

664.7
А 31

Р. Т. АДIZOV

ДОН ВА ДОН МАҲСУЛОТЛАРИНИ САҚЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ





Рашид Тўхтаевич Адизов

Техника фанлари номзоди, доцент. 1980-1985 йиллар – Россиянинг Шарқий Сибирь технология институтини талабаси, 1992-1994 йиллар – Бутуниттифоқ ёғлар илмий тадқиқот институти аспиранти. 2002-2006 йилларда Москва давлат озиқ-овқат саноати университетида докторантуранини ўтаган, 2007 йилда Буюк Британиянинг Гринвич университетида малака ошириб келган.

Р.Т. Адизов 3 та дарслик, 2 та монография, 4 та ўқув қўланма ва 20 дан ортиқ илмий мақолалар муаллифи, «Йилнинг энг яхши дарслиги ва ўқув адабиётлар муаллифи» Республика танлови гояси (2008 йил), Ўзбекистон Республикаси ўрта махсус касб-хунар таълими аълочиси.

ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKACI OLIY VA URTA MAHCYC
TAAJIM BAZIRJIGI
BUXOP OYQORI TEXNOJIGJALAP MUXANDISLIK-TEHNIKA
INCTITUTI

P. T. ADIZOV

ДОН ВА ДОН МАХСУЛОТЛАРИНИ САҚЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

*Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги
таъминидан 5541100 – Озиқ-овқат технологияси ва 5140900 – Касб
таълими (Озиқ-овқат технологияси) бакалавр йўналишлари учун,
54.321001 – "Озиқ-овқат махсулотлари кицаб чиқариш ва қайта
ишлаш технологияси" (Дон ва дон махсулотларини сақлаш ва қайта
ишлаш технологияси) магистратура мутахассислиги талабалари учун
дарслик сифатида тавсия этилган*



Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси
"Фан" нэсриёти
Тошкент – 2012

УДК 644.765
КБК 36.821
А 31

Ушбу китоб 5541100 – "Овқат-овқат технологияси", 5140900 – "Қасб таълими (Овқат-овқат технологияси)" бакалавр йўналишлари ва 5A321001 – "Овқат-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш ва қайта ишлаш технологияси" (Дон ва дон маҳсулотлари сақлаш ва қайта ишлаш технологияси) магистратура мутахассислиги талабалари учун дўрилик ва "Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш" йўналишини мутахассислиги талабалари ҳамда "Ўздор маҳсулотлари" АҚ тасвирларида фавқий юртида ишлаб чиқариш, тайёрлов хўжалиқлари раҳбарлиги ва илмий-ҳодимларида қўллашга сифатида тавсия этилади.

Маъмур китобда дон ва дон маҳсулотларини йиғиштириш, сақлаш, қайта ишлаш ва тайёр маҳсулот босқичига кечадиган барча жараёнларнинг моҳиятини урганишга имкон берувчи зарур маълумотлар келтирилган.

Предлагаемая книга предназначена в качестве учебника для студентов, обучающихся по направлениям бакалавриата 5541100 – «Пищевая технология», 5140900 – «Профессиональное образование» (Пищевая технология), и специальности магистратуры 5A 321001 – «Производство и технология переработки пищевых продуктов» (Технология хранения и переработки зерна и зернопродуктов), а также может использоваться в качестве пособия для студентов специальности «Хранение и переработка сельскохозяйственных продуктов» и широкого круга работников предприятий в отрасли хранения и переработки зерна.

В книге приводятся сведения, необходимые для изучения вопросов, расскрывающих сущность и значение технологических процессов уборки, хранения и переработки зернового сырья, включающих стадию получения готовой продукции.

This book is intended as a textbook for students studying in areas 5541100 – "Food Technology, 5140900 – "Vocational Education. Food technology" and specialty 5A 321001 – "Production and technology of food products" (Technology of storage and processing of grain and grain products), and can also be used as a guide for students of specialty "Storage and processing of agricultural products" and a wide range of employees of enterprises engaged activity in the storage industry and grain processing.

The book contains all of the information needed to examine the issues that reveal the meaning and essence of the process of cleaning, storage and processing of grain raw materials, including the step of obtaining the finished product.

Таърихчилар:

техника фанлари номзоди, доцент **Т.И.Атамуродова**

"Бухородон маҳсулотлари" ОАЖ мутахассис-технолог **М.М.Шодиев**

ISBN 978-9943-19-213-3

© Ўзбекистон Республикаси ФА
"Фан" нашриёти, 2012 йил.

КИРИШ

Дон инсон учун азиз ва бетахрор неъмат бўлиб, у бахтариатнинг асосий ризқ-насибаси, дастурхон кўрки ҳисобланган ноннинг қимматли қомашёсидир. Дон тирик организм эҳтиёжи учун керак бўлган крахмал, оксил, витамин ва бошқа биологик фаол моддаларнинг асосий манбаи ҳамдир. Маълумки, мамлакатимиз аҳолиси дон ва дон маҳсулотларини нисбатан кўпроқ истеъмол қилади. Бугунги кунда мамлакатимиз аҳолиси дон ва дон маҳсулотлари билан барқарор таъминланган. Бунга эса дон мушаккиллиги дастурий изчиллик билан босқичма-босқич амалга ошириш эвазига эришилди. Сўнгги йилларда республикамизда ғалла экинларидан юқори ҳосил олишга эришилди: мақсадида қўллина ишлар амалга оширилди ва турли хил изланишлар олиб борилди. Олиб борилган тинимсиз изланишлар натижасида кейинги йилларда бугуннинг таънари пасайиб, донни емоп озуқа сифатида қўллаш имкони ҳам тутилди.

Қишлоқ хўжалигида минг машаққатлар билан етиштирилган ҳосилни сақлаш ва халқимиз дастурхонига тайёр маҳсулот сифатида етказиб бериш донни сақлаш ва қайта ишлаш корхоналари ва у ерда ишловчи мутахассислар зиммасига катта масъулият юклайди. Чунки ўз қасбини сеямаган ва ишта масъулият билан ёндашмаган мутахассис катта қийинчиликлар эвазига етиштирилган сифатли дон ва бошқа маҳсулотларни қисқа вақт ичида сифатсиз маҳсулотларга айлантириб қўйиши ҳеч гап эмас. Аҳолини нон, макарон, ун, ёрма ва омихта ем маҳсулотлари билан узлуксиз таъминлаш мамлакатдаги донни сакловчи корхоналарда саклаётган катта дон захираларини талаб қилади. Захиранинг асосий қисми ушбу корхоналарда сакланади ва қайта ишланади. Дон захиралари қасрда сакланмасин, улар билан тўғри муомала қилиш давлат микёсидаги муҳим иш ҳисобланади.

Етиштирилган ҳосилни нобуд қилмасдан йиғиштириб олиш, сақлаш, уни қайта ишлаб истеъмолчиларга сифатли тайёр маҳсулотни етказиб бериш ҳозирги замона илгор фан ва техника ютуқларидан

оқилона фойдаланишни, замонавий техника ва технологиялардан ўз жойида ҳамда тўғри фойдалана билишни тақозо этади.

Ушбу дарслик озик-овқат ва кинчлоқ ҳужалиги йўналишлари учун мулжалланган бўлиб, унда дон ва дон маҳсулотларини даладан йиғиштириб олишдан бошлаб бутун сақлаш давомида кечадиган физиологик ва биол. жараёнлар ва уларни баргараф этиш йўллари ҳақидаги барча маълумотлар келтирилган. Келтирилган ушбу маълумотлар билан яқиндан танишган ҳар бир талаба ўзига керакли бўлган дон ва дон маҳсулотларини сақлаш технологияси ҳақидаги билим ва кўникмаларга тула эришишлари мумкин.

Азиз ўқувчи! Мазкур дарсликда ёритилган маълумотлар Ўзга келажақда етук мутахассис сифатида республикамизнинг доғ мустақиллигини барқарорлаштириш ҳамда мамлакатни сифатли озик-овқат маҳсулотлари билан таъминлашдек эзгу ишларни амалга оширишда ёрдам беради, деб умид қиламиз.

1-БЎБ

Дон ва донни қайта ишлаш маҳсулотларини сақлаш

1-9. Дон ва донни қайта ишлаш маҳсулотларини сақлаш борасидаги вазифалар

Ўзбекистон Республикасида дон, уруғлар ва уларни қайта ишлаб олинган маҳсулотлар жамса ҳужаликларида, селекция станцияларида ва биол. ҳужаликларида, элеваторларда, дон қабул қилиш корхоналарида, сотиш базаларида, ун, ёрма, омухта ем ишлаб чиқариш заводларида, нон заводларида сақланади.

Давлатнинг қалла захирасини йиғиш, жойлаш, қайта ишлаш ва сақлаш, улардан марказлашган ҳолда фойдаланиш ва халқ ҳужалигининг барча тармоқларини таъминлаш каби муҳим вазифалар қалла қабул қилиш ва донни қайта ишлаш зиммасига юклатилган. Улар донли дуккакли, ёғли (мой) ва халқлиқ ўсямликларнинг навли уруғларини саябатда қўллаш учун сотиб оладилар, маккажўхори-нинг гибрид ва навли уруғларини тайёрлайдилар, узарга ишлов бердилар.

Аҳолини нон, макарон, ун ва ёрма маҳсулотлари билан узлуксиз таъминлаш мамлакатдаги ун ва ёрма ишлаб чиқариш корхоналарида ишлаб чиқарилаётган ун ва ёрманинг захирасини талаб қилади. Захиранинг асосий қисми ушбу корхоналарда сақланади. Ун ва ёрманинг захираси қаерда сақланмаса, уларга тўғри муносабатда бўлиш давлат микросидаги иш ҳисобланади.

Сақлай билмаслик, сақлаш лайтида доннинг бузилиши ва унинг сифати пасайиши сабабини билмаслик хатта йўқотишларга олиб ке-

лади. Донни сақлашдаги бу йўқотишлар қишлоқ хўжалигининг ғалла ҳосилдорлигини ошириш ва унинг миқдорини кўпайтириш бўйича барча йўқотларни йўққа чиқариш, донни етиштириш ва ҳосилни йиғиб олишга қилинган меҳнатни қадриқиллаштириш муаммоси.

Донни сақлашни билдиш учун унинг ўзига ҳосилатини ҳамда физик, кимёвий ва биологик омилларнинг дон ҳолатига таъсирини ўрганиш зарур. Дон массасида содир бўладиган қонуниятларни билиш донни миқдор ва сифат жиҳатидан яхши сақлаш учун илмий асосланган системани қўллаш имконини беради.

Дон ва дон маҳсулотларини сақлаш, худди бошқа таварлар сингари йирик моддий-техник базани ва ушбу соҳанинг асосий бўлимини ташкил қиладиган мутахассис кадрларни талаб этади.

Дон ва дон маҳсулотларининг физиологик ва физик-кимёвий ҳосиллари туфайли уларни йирик лартияда сақлашни ташкил этиш мураккаб иш ҳисобланади. Дон – бу тирик организм бўлиб, унда турли хил ҳаётий жараёнлар кечади: уларнинг жадаллиги атроф-муҳитдаги шароитга боғлиқ. Агар дон хужайраларига моддалар алмашуви учун қўлай шароит яратилса, бу нолга дон массаси камайишига ва сифати ёмонлашувига олиб келади.

Дон маҳсулотларини сақлаш пайтида қўшимча "истеъмолчи", яъни микроорганизмлар ва ҳашаротлар пайдо бўлса, улар таъсири туфайли маҳсулот сифати пасайиши ва массаси йўқотилиши содир бўлади. Дон маҳсулотларини сақлаш нотўғри ташкил қилинган пайтда, уларга кемирувчилар (қаламушлар ва сичқонлар) ва қушлар салбий таъсир кўрсатишади.

Ун ва ермани сақлаш пайтида содир бўладиган ўннга ҳос ҳодисалар ҳам уларнинг истеъмолчилик хусусиятини ўзгартириб юборади. Дон маҳсулотларининг массаси ва сифати уларнинг физик хусусиятлари туфайли ҳам ўзгариши мумкин.

Шундай қилиб, сақланган маҳсулотларнинг муддати ва мумкин қалар содир бўладиган йўқотишлардан қилиб чиққан ҳолда, уларни биомуҳит омилларининг фаол таъсиридан ҳимоя қилиш ҳамда дон хужайраларида моддалар алмашуви тез боришига тўсқинлик қилувчи шароитларни яратиш эҳтиёжи туғилади. Ушбу вазифани фақатгина маҳсулотларни сақлашга тайёрлашнинг тегишли усуллари

рини қўллаш ва сақлашнинг маълум шароитларини (режимларини) яратган тақдирдагина ижобий ҳал этиш мумкин. Буларнинг барчасини техникавий база, яъни керакли жихозлар билан таъминланган ва маҳсулотлар хусусиятини инобатга олган ҳолда қўрилган амбалар мажмуи бўлгандагина амалга ошириш мумкин.

Халқ хўжалиги ва истеъмолчиларнинг мадфатини кўзлаб, дон маҳсулотларини сақлаш борасида қўйлаги вазифалар ўртага тақла-нади:

Биринчи вазифа – маҳсулотларни йўқотишсиз ёки минимал йўқотиш билан сақлаш.

Дон маҳсулотлари массасининг йўқотилиши сабаблари яхши ўрганилган. Йўқотишлар механик ва биологик турларга бўлинади. 1-расмда донни сақлаш пайтида унинг массасида ва сифатида мумкин қалар содир бўладиган йўқотишлар ҳақида умумий маълумотлар берилган. Дон маҳсулотларини сақлашда айрим йўқотишлардан қилиб бўлмайди, қолганлари эса нотўғри сақлаш туфайли содир бўлади. Дон ва дон маҳсулотларини ташиш ва сақлаш пайтида содир бўладиган, яъни инобатга олилмаган содир муқаррар механикавий йўқотиш ҳисобланади. Сақлаш вақтида доннинг нафас олиши туфайли қуруқ моддаларнинг йўқотилиши биологик туркумдаги ягона урили (тўғри) йўқотиш деб тан олинади. Бирок, сўнгги икки хил йўқотишлар миқдори сақлаш тўғри ташкил қилинганда жуда кичик бўлиб, бир йиллик сақлаш даврида бу кўрсаткич маҳсулотларга нисбатан 0,3...0,4 фоизни ташкил қилади. Фақатгина шу йўқотишларнинг табиатидан қилиб чиққан ҳолда дон ва дон маҳсулотларини сақлаш ва ташиш пайтида табиий йўқотишлар меъёрлари белгиланган.

Сақлашнинг тўғри ташкил қилиниши беҳосдан тўқиб юбориш, дон маҳсулотларини қушлар, кемирувчилар ва ҳашаротлар томонидан йўқотиш, ўз-ўзидан қилиш ва микроорганизмларнинг ривожланиши туфайли массанинг камайиши ва шуларга ўхшаш йўқотишларни бар-тараф қилади.

Иккинчи вазифа – дон маҳсулотлари сифатини бузмасдан сақлаш. Амалда қўзатиладиган, дон маҳсулотлари ва уруғлар сифатини пасайиш ҳолатлари сақлашнинг ишлаб чиқилган режимларига риоя қилмаслик, уларга керакли қаров бўлмаслиги оқибатида содир бўла-

ди. Сифат ёмонлашуви билан боғлиқ бўлган йўқотишларга қарши чоралар қўрильмаса, катта йўқотишларга олиб келиши мумкин. Сақлаш пайтида дон янглиги белгиларини йўқотилиши (рағити, ҳиди ва таъми ўзгариши) ёрм, ун ва нон сифатини бирдангта бузади, айрим ҳолатларда донни озиқавий мақсадларда қўллаб бўлмайдиган қилади.



1-расм. Сақлашда мумкин бўлган дон йўқотишлари

Дон маҳсулотининг сифати пасайишига яна бир сабаб – бу донни ҳаддан ташқари узоқ муддат сақлашдир. Оптимал шароитларда сақлаганда ҳам ҳар бир маҳсулот маълум бир сақлаш муддатига эга. Маълум бир муддатдан кейин маҳсулотнинг эскирилиши унинг озиқавий хусусияти ёмонлашувиға олиб келади.

Масалан, ушнинг қўп партиялари ва айрим ёрмалари сақлашнинг иккинчи-учинчи йилданок ўз сифатини дарҳол пасайтиради. Икки-тўрт йил ўтгандан кейин уруғларнинг эквилиш сифатлари пасайиши кузатилади. Озиқавий ва ем-хашак мақсадида қўлланиладиган

ботокли дошлар ва дуккакларнинг уруғлари узоқ муддат сақланиш хусусиятига эга. Бирок, вақт ўтиши билан (7...15 йилдан кейин) уларда ҳам технологик ва озиқавий хусусиятлар пасайиши кузатилади. Шундай қилиб, эскириш ҳолисаси сақланаётган дон маҳсулотлари ва уруғларнинг захирасини вақти-вақти билан ўзгартариб турилиши, уларнинг сифати сезиларли даражада бузилгунча уз вақтида ишлатиб юборилиши талаб қилади.

Учинчи вазифа – сақлаш пайтида дон маҳсулотлари сифатини ошириш. Дон ва уруғларни ишлаб чиқариш шароитлари шундайки, улардан тўлиқ фойдаланиш ва истеъмолчилик хусусиятларини яхшилаш учун қўшмача уларга ишлов бериш, яъни технологик усулларни қўллашга тўғри келади. Дон ва уруғ партияларига ишлов бериш уларнинг сақланувчанлигини ошириш учун ҳам керак.

Маълумки, бир қатор ҳолатларда, сақлашнинг маълум режимлари яратиб туриб, унинг нонбозлик сифатини ҳам яхшилаш мумкин. Бирок, қишлоқ ҳўжалигида ҳамда донни қабул қилиш ва қайта ишлаш корхоналарида уруғларга ва озиқавий ем-хашак мақсадида қўлланиладиган донларга ишлов бериш муқимроқ аҳамиятга эга. Уруғлар партияларини яхши экиладиган қондициягача (I синф) ва дон партиялари сифатини олий даражагача етказиш мамлакатимизда давлат мсёри асосида кенг қўламда ўтказилмоқда. Маҳсулот сифатини доимий ошириш иқтисодий ривожланишининг мажбурий талаби ҳисобланади.

Тўртинчи вазифа – маълум бир бирликдаги маҳсулотни сақлаш пайтида массаси ва сафатини йўқотмасдан туриб, унга етказган меҳнат ва маблағ харажатларини қисқартириш. Дон қабул қилиш корхоналари ва сотиш базаларининг иш тажрибалари пўнн қўрсатадики, сақлашнинг янада тақтимиллашган техникавий базаларини яратиш, яъни технологик усулларни қўллаш, дон маҳсулотларига оқимда ишлов бериш, ишлаб чиқаришни бошқаришни рационаллаштириш, донни қабул қилиш ва қайта ишлаш корхоналаридаги илчиларнинг малакасини ошириш тўғйли дон маҳсулотларини сақлаш пайтидаги харажатлар камаяди.

Мамлакатимизда дон етиштириш ошиши билан маҳсулотлардан оқилана фойдаланиш натижасида йўқотишларни сезиларли даражада

пасайтириш имкони яратилади. Дондан нотўғри фойдаланиш билан боғлиқ қўллаб-қўллабчиликларни келтириш мумкин. Жумладан, пиво ишлаб чиқариш саноатида пиво ишлаб чиқаришга тааллуқли бўлмаган арпа наъини қўллаш, қондаги қўра пивонинг чиқиши ва сифати пасайишига олиб келади. Крахмал киёми ишлаб чиқариш саноатида тош қўра маккажўхори қўлланиши натижасида крахмал чиқиши тамайдн. Қўшларнинг еми ва омухта еми ишлаб чиқаришда оқ донли маккажўхори сариқ донли жўхори ўрнида қўллаш еми таркибидagi витаминни камайттиради ва х.к.

Доннинг катта захиралари турли истеъмолчиларга юбориладиган партияларни обдон танлашга, уларни қўллашнинг ўзига хос хусусиятларига қатъий риоя қилишга имкон яратади. Халқ хўжалигининг барча тармоқларини дон билан таъминлаш режаларини бажаришда бундай йул тутиш ҳар бир партиядagi дондан янада тўлароқ фойдаланиш имконини беради.

Дон маҳсулотларини сақлашнинг ташкил қилиш йшлари қўқ қирралидир. Биргина яхши омборлар бўлишининг ўзи киёқ қилмайди. Омборларда дон маҳсулотларини сақлаш ва истеъмолчиға юборишдан олдин замонавий технологиялар ердаида тстишлича чора-тадбирларни қўллашга ҳолда иш юритиш керак. Бундан ташқари, ушбу турухдаги маҳсулотлар табиати бутун сақлаш давомида ҳар бир партияни доимий кузатиб боришни ташкил қилишни тақозо этади. Маҳсулотни сақлаш пайтида содир бўладиган ҳар бир биологик жараён у ёки бу технологик усулларни қўллашга мажбур қилади. Улардан кенг тарқалгани қўйдагилар:

1. Дон ва уруғлар партияларини турли аралашмалардан тозалаш. Донни тозалашни ўз вақтида амалга оширмай туриб, уни яхшироқ сақлаб, қаттоқи, халқ хўжалигида улардан рацнонал фойдаланиб бўлмайди. Тозаланмаган дон партияларини сақлаш учун қўшмача омборлар зарур. Донни тозалаш учун технологик линияга бирлаштириладиган, турли унумдорликка эга бўлган машина ва механизмларнинг катта паркидан фойдаланилади.

2. Дон партиясини яхшироқ сақлашнинг таъминлайдиган ва донни турли мақсадларда қўллаш имконини берадиган даражадаги намликка қўритиш. Бунинг учун хорхоналарда турли хилдаги ва унумдорликдаги дон қўритиш қўрилмалари жойлаштирилади.

3. Сақлашнинг қўлай харорат режимларини яратиш учун дон ва дон маҳсулотларини совитиш. Бунга эришиш учун транспорт механизмлари системаси ва дон тозалаш машиналари ёки фант шамоллатиш учун махсус қўрилмалар қўлланилади. Совитиш аенти сифатида табиий ёки совитиш қўрилмалари ёрдамида совитилган ҳаво қўлланилади.

4. Дон ва дон маҳсулотларини хашаротлар ва қавалар қаби зараркувандалар ривожланишидан ҳамда кемирувчилар ва қўшлар тамошидан йўқотилишлардан химё қилиш. Бу тадбирлар доимий равишда турли кимёвий воситаларни (метил бром, 242 препарат, фосфоорганик бирикмалар ва бошқалар) қўллаб ўтказилади.

5. Халқ хўжалигида маълум мақсадларда қўллаш учун фойдаланиладиган доннинг йирик партиясини яратиш (саноатнинг турли тармоқлари учун, экспорт учун ва х.к.). Бунинг учун дон сифатини ҳисобга олиб бир неча партиялар бирлаштирилади.

Бу аспект усуллардан ташқари, бошқа усуллар ҳам қўлланилади. Масалан, духхаллар уруғини рангига қараб навларга ажратилади, экиладиган материаллар уруғларнинг ўлчамига қараб калибрланади ва бошқалар. Бу усулларнинг қўқчилиги қўшлок хўжалигида ҳам қўлланилади.

Юқорида баёқ этилган муҳим вазибалар фақатгина илмий асосда ижобий ҳал этилиши мумкин. Донни сақлаш, ун-ерма ва омухта еми ишлаб чиқариш бўйича муҳандис-технолог ва донни сақлаш бўйича техник-технолог дон маҳсулотлари ҳоссаларини ва сақлашнинг техникавий базаларини яхши билувчи мутахассис бўлиб ҳисобланади. Қўшлок хўжалигида уруғлик, озиквий ва ем-хашак фондларини сақлаш бўйича ҳосилот (аграном) маржаий фигура бўлиб ҳисобланади. Бу мутахассис ҳам биологик соҳа бўйича, ҳам техникавий фанлар бўйича ҳар томонлама тайёргарликка эга бўлиши керак.

Дон маҳсулотларини сақлаш тарихидан

1-б. Ибтидоий жамоа ва қўлдорлик тузумларида донни сақлаш

Инсон қадим замонлардан дон маҳсулотларини сақлаш йўллари билган. Ҳатто, қўчманчи халқлар ҳам ёввойи ўсимликлар мевалари ва уруғларини бир жойдан иккинчи жойга ташиб юрмаслик учун, ер ости омборларида сақлашган. Инсон турғун ҳаёт тарзига ўта бошлагандан сўнг, унда дон маҳсулотларини сақлаш зарурияти пайдо бўлди. Тирикчилик учун меса-ҳева йиғишдан ўсимлик ва ерларга ишлов беришга ўтиш бошланди. Уларда озиқ-овқат захиралари қўпайди, буларни дўшман қабилаларининг ҳужумларидан асраш керак эди. Шунинг учун дон ва бошқа озиқ-овқат маҳсулотларини сақлаш туғрисида ҳамхўрлик қилиш ибтидоий жамоа тузумидан бошлаб инсоий эътиборга тушди. Синфий жамиятда донни сақлаш ҳақидаги маълумотлар Трипол маданияти қазилмалари натижасида олинди. Ушбу даврларда донни ички қисми лой билан шувалган ўраларда ёки катта хумларда сақлашган. Қазилмалар натижасида дон сақланадиган идишлар ёнидан дон майдалагичлар ҳам топилган. Улар ёрдамида дон янчилган ва унга айлантирилган.

Худди шундай маълумотлар Ереван яқинида жойлашган Кармир-Блуз қазилмаларидан топилган. Бу ерда Урарту давлатининг қаср харобалари жойлашган (Урарту давлати э.а. X асрдан VII асргача ҳозирги Арманистон ва Гурезия ҳудудларида мавжуд бўлган).

Қасрини 750 тоннагача дон ситқадиган омборхоналаридан ярмигача ерга қўмилган 82 та йирик идиш топишган. Уларнинг айримларидан бутдой, ариш, тарик ва қўнжўт донларининг қолдиқлари топилган. Идишларнинг ҳаммасига миххатли ва нероглифли ёзувлар билан идишларнинг сифими, улар э.а. IX ва VIII асрлардаги Урарту подшоҳарига тегishли эканлиги белгиланган. Идишлардан йирик янчилган ун ва овал шаклидаги куйган қон қолдиқлари топилган.

Эраниздан аввалги биринчи миш йилликнинг урталарида ва иккинчи ярмида Украина ҳудудида Скяф қабилалари яшаган, улар ер ҳайдовчи қуроллар ёрдамида деҳқончилик қилишган. Улар Қора деңгиз бўйидаги қоню қаловиялари – Ольвия, Херсонес, Пантикопей орқали Греция (Юнистон) билан катта савдо ишларини олиб боришган. Ольвия жойлашган жойда археологик қазилмалар пайтида чуқур хашаклар ва ҳужалик учун мўлжалланган ертўллалар очилган. Уларнинг қўшчилигида дон ва бошқа озиқ-овқат захира қолдиқлари сақланадиган катта идишларнинг бўлақлари топилган. Бундай омборлар қадимий Херсонес (Севастополь ёнида) қазилмаларидан ҳам топилган.

Керч районидаги (аввалги Боспор подшолиги марказидаги) қазилмалардан э.а. VI асрдан IV асргача бўлган даврда донни ва бошқа озиқ-овқат маҳсулотларини сақлаш ва ҳайта ишлаш бўйича кенгайтирилган материал тўпланган. Донни чуқурликларда ёки лойдан (тилдан) ясалган катта идишлар – тифосларда сақлашган. Чуқурликлар 2-3 м гача бўлиб, ластга томон кенгайган, усти эса текис тошлар – плиталар билан ёпишган. Шунга ўхшаш донсақлагичлар Хиндистоннинг айрим штатларида Осиё ва Африканинг баъзи давлатларида қўлланиб келинади. Бундай дон сақлагичлар аҳоли хонадонларидаги ертўллалар ва ҳовлиларга жойлаштирилган. Дон сақлагичлар айрим ҳолатларда тоғли ҳудудларга ҳам жойлаштирилган. Уларнинг деворларини лой билан суванган.

Деҳқончиликдаги ирригация маданияти ва донни сақлаш туғрисидаги маълумотлар Урта Осиёнинг қадимги халқларидан, айниқса қўлдорлик ҳамда феодализм даврида яшаган хоразмликлардан ҳам бизгача етиб келган. Хоразм аҳолиси катта оила бўлиб кўрғонда яшаган. Ҳар бир кўрғон марказида минора бўлиб, у

махсулоғлар омборхонаси вазифасини ўтаган. С.П.Толстов бошчилигидаги археологик экспедиция томонидан олиб борилган Ташкентда қазилмаларидаги гишт билан терилган 14 та хонанинг биридан ун қолдиқлари мавжуд бўлган лойдан ясалган ихкна ҳампа топилган. Бошқасидан синган хумларнинг уюмлари, ердан эса тарик ва бошқа ўсимликларнинг донлари топилган.

Дон захираларида сақлаш бўйича бир қатор материаллар славянлардан ҳам топилган. Маълумки, славянлар VI–VII асрларда маданий ривожланишнинг катта йўлини босиб ўтиб, турғун яшаган. Уларнинг асосий вазифалари — ер хайдаб деҳқончилик қилиш ҳамда чорвачилик билан шугулланиш бўлган. Славянлар патриархал уруғдошлик жамоаси бўлиб қишлоқларда яшаганлар. Уларнинг қишлоқлари баландликларда жойлашган ва атрофлари қозилар билан ўралган. Ҳар бир қишлоқда охиқ-охиқ захираларини сақлаш учун хоналар ажратилган. Улардан бири жамоа донини сақлаш ва янчишга мўлжалланган. Жамоа омборхоналарида ва яшаш жойларида дон катта ёғоч қалқаларда (ёни тик ёғоч бочкаларда) ёки цилиндр шаклидаги чуқурликларда сақланган. Бундай чуқурликларнинг деворлари, одатда, оловда пиштилган.

Айни шу даврда ер шарининг бошқа жойларида донни сақлаш усуллари юқорида баён этилгандан озгина фарқ қилишичи манбалар кўрсатди. Масалан, академик Н.Н.Струве Мисрдаги ибтидоий жамоа тузумини таърифлаб шундай ёзди: “Аҳоли қулбаларда яшаган. Қулбалар орасида ерга қўмилган саватчалар бўлиб, уларнинг усти тўкилган қопқоқлар билан ёпишган. Булар дон сақлагич вазифасини бажарган.

Мисрда ва Яқин Шарқ мамлакатларида донни гишдан ясалган катта идишларда ертўлаларда ва махсус жиҳозланган биналарда сақлаш кенг тарқалган. Бироқ, донни сақлаш учун мўлжалланган идишлар куйдирилмаган. Улар бевосита туриши лозим бўлган хоналарга қурилган. Бунда бино ерига қўл сепилган, қул устига лой қорилиб, ём қалинлиқтаги доира шаклида ёйилган. Бу, қурилаган идишнинг остки қисми бўлиб, идиш деворининг баландлиги 2 метргача қўгарилган, идишнинг юқори қисми диаметри кичрайтириб борилган ва ингичка бўғиз билан тугатилган. Идиш деворлари бирин-кетин бир неча

кават қилиб қурилган ва навбатма-навбат қурилган. Бундай идиш деворларини олиб қўйиш, қайта ўрнатиш мумкин бўлган, бу идишнинг тўлақирлиш бўшатиш ишларини янгиллаштирган.

Қадимги Ювонистон ва Рим олимлари ҳамда шoirларининг (мисол учун Гомер “Одессей”) бизгача етиб келган тадқиқотлари ҳам донни сақлаш усуллари тўғрисида маълумот беради. Масалан, Катоннинг “Деҳқончилик тўғрисида”ги рисоласи (э.а. II аср)да қўшгина амалий маслаҳатлар билан бир қаторда, дон сақлагич қурилмаси ва донни зараркуландилардан асраш тўғрисида кўрсатмалар келтирилади. Унда шундай дейилган: “Ғалла қурти ғаллага зарар келтирмаслиги ва сичқонлар ғаллага тегмаслиги учун нима қилиш керак? Аввал донни яхшилаб янгилаб, ғалла омборини ушбу лой билан суваш керак. Кейин ғаллни тайтун чуқиндиси билан қорипштириш, унга озгина чарм қўйиш ва бу қоричма билан омбор деворини сувоқлаш керак. Омбор қуришда, ғаллни совуқ ҳолда жойлаштириш керак. Бу ерда ғаллага қурт зарар келтирмаяди”. Катон ғалла қурти деганда, омбор куясининг қопалак қуртини ва бошқа хашаротларнинг личинкаларини назарда тутган. Донни сақлаш усуллари тўғрисида амалий маслаҳатларин Рим муаллифлари Варро (э.а. I аср), Колумелла (“Қишлоқ хўжалиги тўғрисида” рисола — э.а. I аср) ва, айниқса қадимги Римнинг йирик олим, 37 китобдан иборат “Табиий тарих” (Naturalis historia) асарининг муаллифи Плиний Старший ҳам берганлар.

Шундай қилиб, ибтидоий жамоа тузуми даврида дон захираларини махсус ураларда ёки ерга қўмилган идишларда ва саватларда сақлашган. Қулдорлик жамиятида ҳам бу усулдан фойдаланиш билан бир қаторда, донни биналарда ёки махсус омборхоналарда ҳамда сопол, тош ёки ёғочдан ясалган идишлар (пифослар, амфоралар)да сақлашган.

2-5. Феодал жамиятида донни сақлаш

Феодал жамиятида феодаллар йирик ерлар билан бир қаторда, деҳқон ва хунармандларнинг ишлаб чиқариш қуролларига ва майда хўжаликларига ҳам эгалик қилишган. Шунинг учун ғалла захиралари феодалларнинг омборларида ҳамда қарам деҳқон ва хунармандларнинг хўжалигида сақланган.

Князларнинг қўғонларида донни сақлаш учун ерғулалар ва омборлар мавжуд бўлган. Қарам деҳқонларнинг остига ғалла захиралари ўраларда ва тураржойининг бир қисмини ташкил қилувчи дахлизларда сақланган.

Киев Русларининг ҳўжалиқларида, асосан, ғалла етиштирилган. Жавлар, бугдой, гарик ва арпа асосий ғалла экинлари ҳисобланган. Донни кулбола тегирмонларда янчишган. Дон ва бошқа маҳсулотларни хумчаларда, куйдирилмаган катта қушқулок хумларда ва гўкилган саватларда сақланган.

Қадимги Русда дон захирасининг асосий қисмини ерда сақлашган. Тураржойлар остида ёки улар билан ёнма-ён жойлашган турли ўлчамдаги ва шаклдаги яхши таёвланган (остига ёғоч, қайин пустилки ётқизилган) чуқуриқлар қадимги Киев ўрнида, Харьков яқинида, Дожук шаҳарчаси қазималаридан ҳамда Булгар давлатининг (X–XIV асрлар) асосий шаҳарларидан бири Сувар (ҳозирги Татаристон ҳудудида) ва Рязань Князлигининг пойтахти эски Рязань қазималарида топилиган.

Маҳсулотларни, пиу жумладан донни сақлашда черков катта роль уйнаган. Черковларда омборхоналар мавжуд бўлган. Бу қадимги Рус черковларининг мўъжизчилигида ўз аксини топган.

XVI аср охирида Москвада ғалла билан савдо қилувчи йирик савдо маркази мавжуд бўлган. Бу даврдан бошлаб Москвада дон, озиқ-овқат ва бошқа маҳсулотларни сақлаш учун йирик топи омборхоналар қурила бошлади. Масалан, Замосквореченнинг бутун бир кўчасида дон омборхоналари қурилган, шунинг учун бу кўча Житная (ғалла омборхоналари) номини олган. Бу кўча ўз номини ҳозиргача сақлаб қолган ва у Добриния ва Октябрь майдонлари орасида жойлашган.

Новгород, Псков, Вологда ва бошқа шаҳарларда ҳам ғалла ва сопи ва катта миқдорда жамғариш бўйича ишлар амалга оширилган. Марказлашган ҳукумат захираларини ошириш мамлакатнинг жанубий районларида шаҳарлар қурилиши билан боғлиқ бўлган. Хар бир янги шаҳарда ғалла захираси омборхоналари бўлган. Ғалла ҳисоб-китобини марказлашган тартибда олиб боришган, унинг сифати ва сақланувчанлиги катта эътибор берилган.

Пётр I даврида ғалла захирасини яхши сақлашни ташкил қилиш бўйича улкан ишлар амалга оширилган. Болтиқ денгизига чиқиш учун шведлар билан узок давом этган уруш, Санкт-Петербург шаҳрининг қурилиши, мануфактуралар, доимий армия ва флотнинг ташкил этилиши, ва няхоят Пётр I нинг барча ташкилий фаолияти ташкилотлар олдида озиқ-овқат ишлари ва ғалла захираларини сақлаш бўйича янги вазифаларни қўйди. Масалан, 1700 йилда доимий армияни озиқ-овқат билан таъминлаш учун марказий ҳукумат бошқармасини – Провиант маҳкамасини яратди. 1720 йилда Пётр I Россия шаҳарларида “захира магазин”ларни очиб, ғаллани дўконларда нам янчишдан ҳолда эмас, қуритилган ҳолда сақлаш тўғрисида фармойиш берилди. Маҳсулотларни сақлаш тўғрисидаги масалаларнинг қўпчилиги Пётр I нинг деярли ўстаида ўз аксини топди.

XVIII аср ўрталари ва иккинчи яримида Россиянинг ижтимоий-иқтисодий ҳаётида йирик ўзгаришлар содир бўлди, ҳукумронлик қилиб турган крепостнойлик тузуми ўрнига ҳўжалиқ юритилишининг капиталистик тузуми ўрнатилди. Капиталистик элементларнинг ўсиши қишлоқ ҳўжалиқ маҳсулотлари қўпайишига ва помещик ва бадавлат деҳқонлар илтироқ эътидан савдонинг ривожланишига олиб келди. Буларнинг барчаси XVIII асрнинг иккинчи ярмида рус дворянларининг агрономия муаммоларига қизиқиши қўчайганлигидан далолат беради. Ҳўжалиқни оқилона юритиш бўйича қатор ишлар амалга оширилди: машҳур ёзувчи ва агроном А.Т.Болотов қишлоқ ҳўжалиғи бўйича дастлабки журнални нашрдан чиқарди (“Иқтисодий дўкон” ва бошқалар); қишлоқ ҳўжалиғини рационализациялаштириш 1765 йилда тузилган эркин иқтисодий жамият фаолиятида етакчи ўрин тутди.

Донни сақлашнинг оқилона усулларини қидириб топишда эркин иқтисодий жамият ижобий роль ўйнади. Унинг таъсирида 1766 йили Роман Воронцовнинг донни сақлаш ташкил қилиш масаласи кўтарилган мақоласи эълон қилинди.

1789 йилда эркин иқтисодий жамият танлов эълон қилди. 1789–1790 йилларда ўшбу жамиятнинг фаолияти ҳақида тўплам босмадан чиқарилди. Донни сақлаш масалалари ёритилган қўп сонли мақолалар ичида сўнгги йилларда эълон қилинган Б.Е.Энгельман ва Максим Гу-

дим-Левкович гадкиқотлари эътиборга сазовор бўлди. Ҳар иккала муаллиф дон сақлашнинг мавжуд усулларини батафсил ўрганиб, уларни ерғулаларда сақлашдаги камчиликларни кўрсатиб берилди ва донни оқилона сақлаш усулларини ёритиб берилди. Улар сақлашга юбориладиган дон қуруқ бўлиши ва нам ҳаво таъсирига учрамаслиги кераклигини исботладилар.

Ғаллани сақлашга мўлжалланган турли хил чуқурликлар қўриб чиқилди, қайси бирининг оғзи илгичка ва зич ёпиладиган бўлса, уша яхшилигини муаллифлар таъкидлашди. Улар дон билан тўлдирилган чуқурликлар устига сундирилмаган оҳак солишни таклиф қилишди, бунинг натижасида "қалин қобиқ" (яъни ўтказмайдиган қатлам) ҳосил бўлади ва у ғаллани бузилишдан сақлайди. Бунинг учун донни паст ҳароратда сақлаш тавсия этилади.

Рус армияси ҳолими Б.Е.Энгельман гипотеза ясалган силос типидagi дон сақлагич конструкциясини яратди. Бу дон сақлагичда 24 та силос мавжуд бўлган. Ушбу конструкцияли силосларда, муаллифларнинг фикрича, жавдар ва унинг узок вақт давомида бутмасдан сақлаш мумкин бўлган. XVIII асрдаёқ дон массасини босқон ёрдамида шамоллатиш принципи (замонавий актив шамоллатиш) маълум эди.

Армияни озик-овқат билан таъминлаш ва дон захирасини сақлаш бўйича XVIII аср бошларидан чиқарилган ҳукуматнинг бирча фармонлари XIX асрда нашр этилган Ҳарбий қарорлар тўпламида уз аксини топган. Тўпланда 1816 йилда генерал-фельдмаршал Барклай-де-Толли томонидан тасдиқланган "Ҳарбийларнинг озик-овқати учун қондалар" қатта ўрин тутди.

Ҳарбий бошқарма озик-овқат сифатида қатъий талаблар қўйган. Армия таъминоти учун ясалдиган донга маълум қондиция белгиланди. Идишларга (тараларга) ҳам қатъий талаблар қўйилди. Ғалла етишгириб берувчилардан ғаллани қабул қилишда намуна олиниб, унинг сифати текширилди. Мунқазарали ҳолатларда ёрмалардан бутқа, ундан нон пиширилди.

XVIII асрнинг иккинчи ярмида донни сақлаш бўйича тўпланган тажрибалар умумлаштирилди ва донни сақлашда қўлланиладиган техникавий қондалар ишлаб чиқилди. Масалан, донли қонлар маълум тартибда "тўп-тўп" қилиб жойлаштирилиши керак эди "онига яқин

қондан ошмаслиги, узунасига ва баландлигига қанча имкон бўлса". Тўплар орасида йўлакчалар қўйиш талаб қилинарди.

XVIII асрнинг иккинчи ярмида донни сақлаш технологиясини ривожлантириш масаласида эрмин иқтисодий жамият бир қатор ишларни амалга оширди. Бу кишлоқ хўжалик маҳсулотларининг қўпайиши ва дон савдосининг ривожланиши билан боғлиқ.

Россия ва хорижда дон захираларини сақлаш тажрибалари тўғрисидаги материалларни босмадан чиқариш билан бир қаторда, ушбу жамият 1841 йилда "ғаллани қўритиш ва сақлаш учун қулай ва арзон восита" яратиш учун "вазифа"ни эълон қилди. Тавлов натижалари асосида 1847 йилда жамият қўлаб мақолаларни босмадан чиқарди. Уларда дон сақлагичларнинг янги конструкцияларини лойҳалари ва сақлаш усуллари берилган. Таклиф этилган дон сақлагичлар ва қўритиш мосламаларининг қўпчилиги уша пайтда Европада машҳур бўлган замонавийроқ мосламалар билан тенглашиб, ҳатто конструкция ва эксплуатация борасида улардан ўзиб кетди.

Донни сақлаш усуллари уша даврда Ғарбий Европадаги кўзга қўринган олимларнинг эътиборини ҳам ўзига жалб этди. Масалан, бу борада машҳур физик ва натуралист Р.А.Реомюр Париж Фаллар академиясида "Донни сақлаш санъати тўғрисида" диссертация ёқлади. XVIII аср урталарида донни сақлаш масаласи бўйича бир нечта китоблар нашрдан чиқарилди, улар орасидан учтаси алоҳида эътиборга сазовор. Булар: "Донни сақлаш санъати" (Бартоломео Энтъери), "Донни ва, айниқса бутдойни сақлаш бўйича қўлланма" (Дюамел-дю-Монсо), "Тижорат бўйича сиёсий уйлар". Учинчиси рус тилига таржима қилиниб, 1765 йилда Санкт-Петербургда нашр этилди.

Шундай қилиб, тугаб бораётган феодализм даврида донни примитив (жўн, содда) дон сақлагичларда сақлаш билан бярға, ўша даврда йирик ҳисобланган дон сақлагичлар – турли хил қўритиш материалларидан ясаиб, яқин жихозланган ерғулалар, омборхоналар ҳам пайдо бўлди. Доннинг бузилиш сабаблари тўғрисидаги тасаввурлар кенгайди. Донни сақлаш пайтида унинг мустаҳкамлигини ошириш учун қўритиш, совитиш, тозалаш усуллари қўлланилди.

3-й. Капиталистик жамиятда донни сақлаш

Феодал жамият замирида капитализмнинг дастлабки ривожланиши донни сақлаш усуллари ва техникасида маълум ўзгаришлар киритди. Бироқ, янги типдаги дон сақлагичларни яратиш бўйича алоҳида лойиҳалар ва донни сақлашнинг янги технологик усуллари бозор билан боғлиқ бўлган ва капиталистик иш юритишга мослашган айрим йирик хўжаликлардагина қўлланилди. Фақатгина кейинчалик ишлаб чиқариш кучларининг, саноат, кишлок хўжалиги ва жаҳон талла савдосининг ривожланиши курилиш техникасининг ютуқларини, янги машина ва механизмларни катта миқдордаги дон массасини сақлаш учун фойдаланишга олиб келади. Бу пайтга келиб дон сақлагичларнинг янги тури – элеватор пайдо бўлди.

XIX асрнинг урталари ва охирида АҚШда силос тилидаги элеваторлар жадал суръатда қурила бошланди. 1839 йилда Чикагода биринчи механизациялашган дон омбори, 1845 йилда эса Дулутда биринчи элеватор қурилди. Франция, Германия, Англия ва Европанинг бошқа давлатларида ҳам элеваторлар қурила бошлади.

Элеваторларнинг қўллавилиши дон массаларини сақлашнинг янги шароитларини, дон бузилишини ўз вақтида олдини олиш чораларини куришни талаб қилар эди. Ушбу масала фақатгина илмий асосда ижобий ҳал этилиши мумкин эди. Донни сақлаш муаммосини урганишга йирик олимлар жалб этилган эди. Масалан, Францияда дон массасининг физиологик хоссаларини Берсал университетни профессори Дойер, кейинчалик машҳур физиолог ва агрохимик Мюну урганди. Турли намликтаги сули, хашаки дуккақлар ва мақкажухорини шомоллагиланди ва герметик шароитларда сақлаш бўйича Мюну томонидан ўтказилган лаборатория ва ишлаб чиқариш тажрибалари дон массасидан содир бўладиган физиологик жараёнларни тушуниш учун жуда қўп янгиланларни берди.

1898 йилда Берлинда яратилган тажриба оркали дон сақлаш омборида дон сақлашни кузатиш натижасида ҳам анча материаллар олинган эди. Буш дон массаларида содир бўладиган ҳодисаларни ўрганиш бўйича Микробиология бижғиш институти директори

Дельбрюк жалб этилган. Дон сақлаш омборининг директори Гофманнинг 1904 йилда нашр этилган олти йиллик тадқиқотлари бўйича ҳисоботи дон массаларининг хоссалари ва сақлаш пайтида уларда содир бўладиган жараёнлар тўғрисидаги маълумотларни камраб олган.

Кейинчалик АҚШ ва Канадада дон ҳамда дон маҳсулотларини сақлашнинг назарий асосларини яратиш бўйича ишга киришилди. Ушбу илмий йўналишнинг асосчилари профессор Ч.Бейли ва унинг ходимлари эдилар.

Русларнинг илмий-техникавий гоялари ҳам илгор позицияларда турарди. Доннинг сифати ва ун сақлаш бўйича Россиянинг йирик олимлари шуғулланишди. Мамлакатнинг оли уқув юрларида (кишлок хўжалиги, техника, иқтисодиёт) кишлок хўжалик маҳсулотлари ёки таваршунослик кафедралари мавжуд эди. Бироқ, Россиядаги иқтисодий қолоқлик 60-йиллардаги буржуазия реформасидан кейин ҳам донни сақлаш техникасининг ривожланишига ўз таъсирини кўрсатди. Кўпгина қимматли изтиролар ва тақлифлар тadbик этилмай қолди. Ҳатто, XIX аср охири – XX аср бошларида Россияда дон захиралари техник жиҳатдан жиҳозланмаган омборларда сақланди.

Доннинг оммавий бузилиши, унинг зарархунодалар томонидан қирилтирилиши олатий ҳол эди. Сифат бўйича умум қабул қилинган дон классификацияси ҳам йўқ эди. Нонболлик хусусиятлари бўйича биринчи классли рус донининг хас-чўллар, майда тошлар ва ҳоказолар билан ифлосланиши ҳалдан ташқари юқори ва айрим партияларда у 30 фонтга етар эди.

XIX асрнинг сўнгги йўқита ун йиллигида Россияда капитализмнинг жадал ривожланиши туфайли дон сақлаш омборларининг курилиши анча кучайди. 1879 йилда Ригада узоқ бўлмаган жойда 120 000 пудга мўлжалланган механизациялашган дон сақлаш омбори, 1887 йилда эса Нижний Новгороддаги Башкировлар тегирмонида 360 000 пудга мўлжалланган худди шундай омбор қурилди. Маҳаллий маблагга қурилиб, жамоатчилик фойдаланиши учун мўлжалланган биринчи элеватор 1888 йилда Елецда очилди. 90-йилларда саноатнинг

ривожланиши ва темир йулларнинг жадал қурилиши билан элеватор хўжаликлариди ҳам анча ўсиш кузатилади. Ғалланинг ички савдоси ва, айниқса ғалла экспорти бунга сабаб бўлди. Бу даврда элеваторнинг асосий қисмини темир йуллар қурди.

Сталинининг аграр реформаси Россияда таъминланган дон сақлаш омборлари ва элеваторлар қурилиши учун туртки бўлди. 1910 йилда Россия темир йулларида 27 млн пудга мўлжалланган 75 та элеватор мавжуд эди. Экспорт учун катта партияларда юқори сифатли дон тайёрлаш кераклигини тушунган биржа ва кишлук хўжалик жамоалари ҳам элеваторлар қурилиши бошладди. Бу давлат хазинаси манфаатларига мос тушарди, чунки четдан келиб тушадиган маблагнинг 50 фоини Россия ғалла экспортидан оларди. Шундан келиб чиққан ҳолда 1911 йилдан бошлаб элеваторларни қуриш ва уларнинг ишини бошқариш давлат банкига юклатилган эди. Давлат банки ҳузурида ташкил этилган дон сақлаш омборлари бўлими нафақат элеваторларни жиҳозлаш ва уларни ишлатиш билан шуғулланди, балки дон сифатини ошириш бўйича тадбирларни, улар билан муомала қилиш қоидаларини, махсулот классификациясини ҳам ишлаб чиқди. Бироқ, Биринчи жаҳон уруши бу ишга халакат берди.

1917 йилгача Россияда 150 тага яқин элеватор ва механизациялаштирилган омборлар, жамоатчилик фойдаланиши учун 800 та механизацияланмаган омборлар ва 4000 дан ортиқ хусусий омборлар мавжуд бўлган.

4-5. Социалистик хўжалик юртиш шароитларида донни сақлаш

1917–1918 йилларда ғалла фондини ташкил қилиш ва донни сақлаш муаммоларини урганишга яшгича талаблар қўйилди. 1918 йил 18 февралдан барча йирик дон сақлаш омборхоналари миллийлаштирилиб, Халқ комиссарлиги тасарруфига ўтказилди. У ерда дон омборлари бўлими ташкил қилинди.

Фуқаролар уруши ва чет эл интервенцияси даврида бир неча элеваторлар ва омборхоналар бузилганди. 1921 йилдан бошлаб элеватор-омбор хўжаликларини қайта тиклаш ишлари бошланди. Марказлаш-

ган ғалла фондини ўсиши нафақат эскиларини таъмирлаш, балки янги элеваторларни ва дон омборларини қурилиш ҳам талаб қиларди.

Элеватор-омбор хўжалигини ва донни сақлашни ташкил қилишда Давлат банки муҳим роль ўйнади. Банкда 1922 йили ғалла бўлими ташкил қилинди. 1923 йил май ойида ғалла экспортини таъминлаш учун поргдаги элеваторларни, 1924 йилда эса авваллари Озқовкат халқ комиссарлиги а қарашли барча ички элеваторлар ва дон сақлаш омборлари Давлат банкига топширилди. Давлат банки “Дон махсулотлари” жамияти, истеъмолчи ва кишлук хўжалик кооперацияси ҳамкорлиқда дон сақлаш омборлари қурилишини олиб боришди. 1924 йили ясалган намунавий элеватор 1050 тонна сифимга эга бўлиб (1925 йилда унинг сифими 1385 т гача оширилди), унинг ёпиштли ва темир-бетонли устунларга ўрнатилган ёғочли силослари бўлган. Дон от-улов транспортидан қабул қилиб олинган ва қовши тарозиларда ўлчанган.

Биринчи беш йилликкача асосий тайёрлов ташкилотлари томонидан жами 200 дан ортиқ элеваторлар қурилди. Шуларнинг 65 фоизи жанубий, 23 фоизи шарқий ва 12 фоизи марказий районларга түғри келди.

Шундай қилиб, донни тайёрлаш ва сақлашнинг техникавий батаси ошди. Ҳатто, сизими катта бўлмаган (800 т дан 2000 т гача) элеваторлар сонин кўп бўлсада, улар, асосан давлат талабини қондирарди. Чунки ғалла кичик деҳқон хўжаликларидан деярли йил бўйи келиб тушарди.

Комплектиятириш йилларида кишлук хўжалигида вазият тубдан ўзгарди. Хўжаликларда дон махсулдорлиги ошиши тайёрлов ишларини қисқа муддатларда ўтказишга олиб келди. 1932 йилнинг ўзида жамоа хўжаликлари зиммасига жами етиштирилган ғалланинг 76,4 фоизи ва ғалла тайёрлашнинг 84,1 фоизи түғри келган бўлса, 1941 йил арафасида эса ижтимоий сектор улушига давлат ғалла фондини 97 фоизи түғри келди. Мамлакатда саноатнинг жадал суръатда ривожланиши давлатга дон тайёрлашни анча оширди.

Иккинчи беш йилликнинг охирида давлатга ғалла тайёрлаш коллективлаштиришгача бўлган даврга нисбатан уч марта ошди. 1940

йилда эса 36,4 млн тоннани ташкил қилди. Бунда жамоа хўжаликлари ғаллалари бевосита далалардан ва хирмонлардан давлат омборларига келиб тушган. Тайёрлов миқдори опиб бориши сабабли мамлакат дон маҳсулотларига бўлган жорий истеъмолни кондирибгина қолмай, яна озиққа захирасини ҳам ташкил қила олди.

Биринчи беш йилликда жами сизими 87 тоннага тенг бўлган 360 та элеватор ва 4 000 000 тоннага мўлжалланган дон омборлари қурилди. Иккинчи жаҳон урушидан олдин ғалла фондининг моддий-техника базаси сезиларли даражада ўсди. Мамлакат элеватор-омбор хўжаликлари 90 фонздан ортиқ миқдорда янгиланди, уларнинг сизими, норияларнинг унумдорлиги, дон тозаловчи ва дон қуритувчи жиҳозларнинг қуввати ошди. Бир қатор ғалла қабул қилиш қорхоналарида лабораториялар ташкил қилинди. Бу донни сақлаш лангитидаги ҳолатини кузатиш системаси кучайишига, қабул қилинадиган доннинг кондициялиги (доннинг сифатига қўйилган талабнинг) ошишига олиб келди. Иккинчи жаҳон уруши арафасида донларни хирмонларда сақлаш анча қискарди, бунинг натижасида йўқотишлар камайди.

Урушгача бўлган беш йилликларда элеватор ва омборларнинг географик жойлашуви ҳам ўзгарди. Купитина элеваторлар ва дон омборлари ишлаб чиқарувчи (Сибирь, Қозоғистон) ва истеъмолчи районларда (саноат марказлари, Ўрта Осиёнинг пахтачилик районлари ва қозоқлар) қурилди. 1941 йилда Урал ортида омборлар умумий сизимиининг 1/3 қисми жойлашди. Эришилган ютуқларга қарамай, сақлашнинг техникавий базаси ўсиб бораётган ғалла истеъмоли фондидан орқада қолганди. Ҳукумат ғалла тайёрлаш ва сақлашнинг моддий-техника базаси режасини белгиллади, бироқ бу режа Иккинчи жаҳон уруши туфайли амалга ошмай қолди.

Уруш элеватор-омбор хўжаликларига катта талофат етказди. Шу сабабли уруш бўлган районларда донни сақлаш мушкул эди. Немис-фашист боқинчиларидадан озод қилинган ҳудудларда бузилган дон омборхоналарини қайта тиклаш ва янгиларини қуриш ишлари дарҳол бошлаб юборилди.

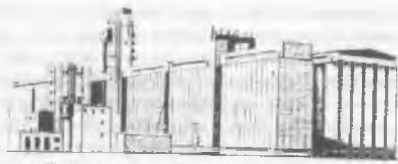
1951 йилга келиб Тайёрлов вазирлиги тизимидаги элеватор ва омборларнинг сизими урушдан олдинги йилларникига нисбатан 125 фоизни ташкил қилди. Бундан ташқари, мамлакатдаги озиқ-овқат саноати қорхоналари, донни қайта ишлаш қорхоналари, жамоа хўжаликлари ва савхозлар тасарруфида қўллаб дон омборлари мавжуд эди. Бироқ озиқабоп, халпаки ва экиладиган донларни нормал ва иқтисодий жиҳатдан қўлай қилиб жойлаштириш учун бу омборлар етишмас эди. Мамлакатда қўриқ ва бўз ерларни ўзлаштириш натижасида ғалла етиштириш ҳескин ўсди. Бу эса янги элеваторларни қуришни талаб қиларди.

Элеватор саноати борган сари ривожланиб, масштаби кенгайди. Саққизинчи беш йилликда (1966–1970 йиллар) дон омборларининг умумий сизими анча ўсди ва 1940 йилдагига нисбатан 3,4 мартага ошди.

Донни тайёрлаш ва сақлашнинг моддий-техника базасини ривожлантириш учун туққизинчи беш йилликда катта маблаг ажратилганди. Янги дон омборлари ва элеваторларни қуришдан олдин, мавжудлари механизация соҳаси бўйича реконструкция қилинди. Турли мақсадларда донлардан фойдаланиш учун жамоа хўжаликларида дон сақлаш омборларини қуриш ишлари кенг миқёсда олиб борилди.

1976–1980 йилларда доннинг давлат ресурсларини сақлаш учун дон омборларини янада кенг миқёсда қуриш белгиланганди. Дон маҳсулотларини сақлаш ва уларга ишлов бериш учун техникавий базани кейинги ривожлантирилиш давлат озиқ-овқат дастурида қўлда тутилган.

Мамлакатимизда техника тараққиёти қайта жиҳозланаётган элеватор ва омборхоналарнинг технология ҳолатини батамом ўзгартирди. Уларнинг сизими, техникавий жиҳозланиши ўсди, янги технологик ечимлар топилди. Барча элеваторлар темир-бетондан қурилди. Омборхоналар узок муддатга чидайдиган ва ёнмайдиган материаллардан – тош ғишт ва йнгма темир-бетондан тикланди. Металлдан йирик силослар, жамоа хўжаликларида эса омборлар қурилди (2-расм).



2-расм. Ишма ва монолит темир-бетонли замонавий элеватор

Ғалла қабул қилиш қорхоналарида ишлаб чиқариш жараёнилари автоматлаштирилди. 1957 йилда Москвада 4-ун заводига қарашли тулик автоматлаштирилган элеватор ишга туширилди. Бу элеваторда барча машина ва механизмлар марказлашган автоматлаштирилган ҳолда бошқарилди.

Кўп миқдорда донни саклашни ташкил қилишда янги қийинчиликлар пайдо бўлди. Мисалан, ғаллани комбайнларда яғиби олиш натижасида дон қабул қилиш пунктларига алоҳида эътибор талаб қилинадиган дон келиб туша бошлади. Ғалла қабул қилиш қорхоналарида кўп миқдорда дон йиғилиб қолиши натижасида турли зараркунандалар кўпайди. Доннинг зараркунанда-ҳашаротлар (узунтумшук ва бошқалар) билан зарарланиши ҳамда элеваторлар ва омборларда уз-ўзидан қичиб кетиш ҳолатлари тез-тез содир бўлиб турди. Донни қуритиш, зараркунандалардан тозалаш ва уларни механизмлар ёрдамида ташитиш ишларини ташкил қилишда бошқа қийинчиликлар ҳам туғилди.

Тадқиқот ишларининг тўғри режалаштирилиши элеватор саноати амалиёти учун кечиктириб бўлмайдиган вазифаларни қисқа муддатларда ҳал қилишга олиб келди. Донни саклаш ва унга кейинги ишлов бериш учун илмий асосларни яратиш мақсадида 20-йилларнинг охири — 30-йилларнинг бошларида Москва, Киев ва Ростовда дон институти ташкил қилинди. Донни саклаш муаммоларини ўрганишга Россия ФАнинг биокимё, микробиология ва зоология илмий текшириш институтлари ва бошқа идораларнинг лабораториялари, олий ўқув юрғларининг кафедралари ва ишлаб чиқариш лабораториялари жалб этилди.

Дон ва дон маҳсулотларини саклаш бўйича муаммоларни ҳал қилиш асосида бу объектларни комплекс ўрганиш ётади. Улар дон

маҳсулотига атроф-муҳит, бегона ўтлар уруғи, турли микроорганизм ва ҳашаротларнинг таъсирини аниқлашди.

Дон ва уруғларни саклаш давридаги уларнинг ҳаст жараёнилари бир қатор тадқиқотчилар ўргандилар. Бунга К.А.Тимирязев ва бошқа олимларнинг тадқиқотлари мисол бўлади. Ғалланинг пишшиши ва уни саклаш пайтида содир бўладиган биокимёвий жараёнларни чуқур ўрганиш академик А.Н.Бах томонидан бошқарилган Россия ФАнинг Биокимё институтини томонидан амалга оширилди. Ғалла пишшининг турли фазаларида ферментлар фаоллигини ўрганиш бўйича академиклар А.Н.Бах ва А.И.Опаринларнинг тадқиқотлари дон туғрисидаги фанга бебаҳо ҳисса ҳисобланади. Шу институтнинг ўзида профессор В.Л.Кретович (кейинчалик у Россия ФАнинг муҳбир аъзоси бўлди) томонидан турли хилдаги донларнинг нафас олиши уларнинг намлишига, саклашни ҳароратига ва уларга ҳаво тегиб туришига боғлиқлигини ҳамда ўриб олинганидан кейин доннинг янада стилишини аниқлаш бўйича бир қатор тадқиқотлар олиб борилди.

Доннинг физиологик хусусиятлари профессор Н.И.Соседов раҳбарлигида Бутуниттифок дончилик илмий тадқиқот институти (БДНТИ)да, Москва давлат университетиди ва бошқа илмий муассасаларда ўрганилди.

Донга микроорганизмлар таъсир қилиши натижасида унинг бурилиши ва сифати пасайиши ҳамда уз-ўзидан қизиб қолуши мамлакатдаги йирик микробиологларнинг эътиборини ўзига тортди. Бу йўналишдаги ишларни 30-йилларда Россия ФАнинг микробиология институти бошқарди. Академик Б.Л.Исаченко раҳбарлигида бир қатор олимлар доннинг уз-ўзидан қизиб қолуши, дон микрофлораси турлари ва унинг динамикасини биринчи бўлиб чуқурроқ ўргандилар.

Турли сифатдаги донларни саклаш ва қайта ишлаш райтидаги микрофлоралар динамикасини (1932-1939 йилларда) Бутуниттифок дончилик илмий тадқиқот институтида профессорлар Е.Н.Мякушин ва Н.П.Михайловский раҳбарликлари остида ўргандилар.

Донни саклашнинг илмий асосларини ишлаб чиқишда мамлакатнинг таниқли олимлари Я.Я.Никигинский ва Ф.В.Церетининов бошқарган Товаришunosлик рус мактаби ҳам катта роль ўйнади.

Дон микрофлорасининг кўп сонли тадқиқотчилари орасидан Е.А.Аграшомов, М.С.Дунин ва бошқаларини ҳам таъкидлаш

жойи. Улар доннинг фузариозлари бўйича тадқиқот олиб бориб, замбуруғларнинг бу гуруҳдаги дон массаси сақланувчанлигига таъсирини аниқладилар. Узоқ муддат сақланган дон микрофлорасини ўрганиш бўйича кизиқарли тадқиқотлар озик-овқат ва моддий ресурслар системасига қарашли илмий тадқиқот ташкилотларида бажарилди. Бу даврнинг ўзига кўпгина энтомолог ҳамда технологлар дон ва дон маҳсулотларини сақлаш пайтида уларга шикаст (зарар) етказувчи каналар ва ҳашаротлар туркумига кирувчи зараркундаларни ўргандилар ва бу зараркундаларга қарши курашиш усулларини ишлаб чиқдилар. Айниқса, бу йўналиш бўйича Москва давлат университети ва Бутувицтифок дончилик илмий тадқиқот институтининг Энтомология лабораториялари томонидан кўплаб тадқиқотлар амалга оширилди.

Москва давлат университети профессорлари З.С.Радионова ва А.А.Азахваткин ғалла (дон) каналари морфологияси, биологияси ва экологияси бўйича тадқиқотлари учун 1940 йилда давлат мукофотиغا сазовор бўлдилар. Россия дончилик илмий тадқиқот институти Энтомология лабораторияси (П.Д.Румянцев, Р.С.Ушатинская, В.Ф.Ратапова, Г.А.Закладный ва бошқалар) олимлари дон захиралари зараркундаларининг биологиясини ўрганиш асосида, уларга қарши кураш чораларини ташкил этиш бўйича кўпгина қимматли таклифларни киритдилар. Шу лабораториянинг ўзига зараркундаларга қарши курашда қўллаш мумкин бўлган кимсовий препаратларни ишлаб чиқдилар.

Катта партиядоги донга ишлов бериш, уларни ташиниш ва жойлаштириш жараёнларини механизациялаштириш, физиологик ҳодисаларни тадқиқот қилиш билан бир қаторда, уларнинг физик хоссаларини, яъни сўриш қобилиятини, иссиқлик ўтказувчанлиги, иссиқлик сезимга, сочилувчанлиги ва бошқаларни ўрганиш заруриятини келтириб чиқарди.

В.Л.Кротович (Россия ФА), Н.И.Соседова (БДИТИ), Г.П.Пузирин, А.Я.Венгеров (Укр.ДИТИ), И.Я.Бахарев (Рост.ДИТИ) ва бошқаларнинг тадқиқотлари натижасида дон массаларининг сўриш хоссалари тўғрисида аниқ тасаввурга эга бўлинди. Бу эса донни сақлаш ва унга технологик ишлов бериш жараёнида (куритиш, газлаш ва шуларга ўхшаш) жуда муҳим аҳамиятга эга.

Донни сақлаш пайтида дон массасидаги иссиқлик алмашишини жараёни БДИТИ да, Саратов давлат университетида, Физика институтида, Москва озик-овқат технологияси институтида ва бошқа олий ўқув юртиларида ўрганилди.

Мутахассислар донни узоқ муддат сақлаш режимини, экиладиган материални, унни сақлаш режимини, дон массаларини ағтив шамоллатишнинг янги усулларини, дон маҳсулотларининг дезинсекциясини ишлаб чиқдилар. Катта партиядоги донга оқим орқали ишлов беришнинг прогрессив технологик схемаси яратилди. Донни ағтив шамоллатиш усулини ишлаб чиқиб, ишлаб чиқаришга тадбиқ этилганини учун БДИТИ нинг бир гуруҳ илмий ходимлари Давлат мукофотиغا сазовор бўлишди.

Халқ ҳужалитининг жадал ривожланиши янги муаммоларни ҳал қилиш заруратини келтириб чиқарди. Жумладан, маккажўхори уруғларини сақлаш ва ташинишнинг рационал усуллари тўғрисидаги масалаларни ҳал этиш учун БДИТИда, Маккажўхорилик институтида, ТХХАда бир қатор тадқиқотлар ўтказилди.

Қурик ва бўз гуноқли ерларда етиштирилган ғалла даладан тўғри дон қабул қилиш қорхоналарига тушганда доннинг ўзига хос хусусиятларини ўрганиш бўйича улкан ишлар амалга оширилди. Қўзнинг нам хавоси шароитида дон қабул қилиш қорхоналарида донга фақатгина тез ишлов бериш орқалигина уни бузилишдан сақлаб қолиш мумкин. Бу донларга ишлов берадиган машина ва агрегатларнинг ишини нормаллаштириш ва уни кейинчалик жойлаштириш учун дон массаларининг физик ва физиологик хоссаларини кўпимча ўрганишни талаб қилади. Бу ишлар асосида донга ишлов берувчи потокли линиялар яратилди.

Селекционерларнинг катта югуқлари туфайли қўнғабоқар донларининг ёғлилиги 1940 йилдаги 26...30 фоиздан 42...49 фоиз ва ундан юқори миқдорга етказилди. Бироқ, юқори ёғли навдаги қўнғабоқар донларини сақлаш қийин бўлди. Намлик 8...9 фоиз бўлганда ёғли қўнғабоқар донни ўз-ўзидан ҳазиниб кетади. Шу сабабли юқори ёғлиликка эга қўнғабоқар партияларини сақлаш объектлари сифатида ўрганиш тадбирларини ишлаб чиқиш зарурияти пайдо бўлди.

Дон ва дон маҳсулотларини сақлаш давридаги йукотишларга қарши курашиш бўйича изланишлар ҳозир ҳам давом этмоқда. Дон

ва дон маҳсулотларини сақлаш технологиясини бир қатор олий ўқув юрларида ўргатишда. Бу маҳсулотларни сақлашнинг назарий ва амалий томонлари билан бўлажак озик-овқат маҳсулотлари товар-шунослари, қишлоқ хўжалиги ва савдо соҳаси иқтисодчилари, озик-овқат саноатининг купина тармоқлари (пиво, крахмал қиёми, нон, озик-овқат концентратлари ва бошқалар) муҳандис-технологлари яхши таниш бўлишлари керак. Донни сақлаш технологиясини чуқур ўрганиш донни сақлаш, ун-ёрма ва омукта ем саноати бўйича мутахассислар учун жуда зарур. Қишлоқ хўжалиги ходимлари ва агрономлар ҳам донни сақлаш бўйича маълумотга эга бўлишлари керак.

Мамлакатимизда дон ва дон маҳсулотларини сақлаш пайтидаги йўқотишларни кескин камайтириш, уларнинг сифатини ошириш учун барча шарт-шароитлар (кадрлар, техникавий база ва фан ютуқлари) мавжуд. Дон маҳсулотларини сақлашнинг илмий асосда ташкил қилган илгор элеваторлар, донни сақлаш қорхоналари ва базаларининг иш қажрибалари шуни хўрсатадики, йўқотишлар минимал, ҳаттоки, табиий камайтиришнинг белгиланган меъёрларидан ҳам кам бўлиши мумкин.

Маҳсулотларни сақлаш пайтидаги йўқотишларни қискартириш дунёда озик-овқат тақтилчилигини камайтиришнинг муҳим йўлларида бири эканлиги тал олинган. Дон ва нон бўйича Халқаро конференциялардаги асосий маърузалар дон маҳсулотлари йўқотишларини қискартириш муаммоларига бағишланган.

Дон маҳсулотларини сақлаш усулларини такомиллаштириш муаммолари билан дон қимёсининг Халқаро жамияти (JCC) шуғулланди. Бу жамиятнинг туққизинчи съездидаги ялпи мажлисида (Вена, 1986) "Донни сақлаш пайтидаги йўқотишларга қарши кураш – бутун дунё халқларининг вазифаси" мавзусида маъруза ўқилди.

Донни сақлашнинг алоҳида муаммолари бўйича халқаро симпозиумлар бўлиб ўтди. Жумладан, Канадада (1971) ва Франция (Париж, 1973)да ҳўл донни сақлаш муаммолари, Италияда (Рим, 1980) эса сақланган дон захираларини азот ёрдамида зараркунандалардан химия қилиш масаласи уртага ташланди.

Ҳозирги вақтда маҳаллий шароитни ҳисобга олиб донни сақлаш муаммолари билан шуғулланмайдиган бирон-бир давлатни айтиш

қийин. Озик-овқат ва қишлоқ хўжалиги бўйича Бутунжаҳон ташиқоти (ФАО) донни сақлаш бўйича шуғулланувчи мутахассислар маҳкасини ошириш учун дунёнинг турли минтакаларида ҳар йили семинарлар ўтказмоқда.

5-5. Ўзбекистонда донни сақлаш ва қайта ишлаш

XX асрнинг 20-йилларига қадар Ўзбекистонда етиштириладиган ғалла, асосан, маҳаллий эҳтиёжлар учун сарфлалар, товар донининг салмоғи унча катта эмас эди. Аҳоли ун етиштирган ва ўз эҳтиёжига сарфлайдиган ғаллани ҳўдук, ўра ва ҳўмларда, махсус омборларда сақлаган. Доннинг катта захираларини сақлаш учун омборхоналар берилган.

1906–1909 йилларда Тошкентда 1-ун заводи қўшида сизими 3000 тонна бўлган элеватор қурилган. 1927 йили Тошкентда темир-бетондан қурилган биричи элеватор 2-дон маҳсулотлари қомбинати ишта туширилди. Кейинчалик Ҳўққуллобод, Асака, Шаҳрихон, Қарши, Наманган, Самарқанд, Косон, Қамашин, Ғўзорда ғалла омборлари, Ғаллаорол ва Зарбдорда элеваторлар қурилди. Ўзбекистон узининг ғалла мустақиллиги дастурини амалга ошириши муносабати билан республикада дон маҳсулотларининг миқдори ва сифати сезиларли даражада ошди. 1997 йилда республикада 3788,1 миң тонна дон етиштирилган бўлса, 2002 йилда 5366,8 миң тоннага етди. Янги қуриладиган ва қайта жиҳозланган элеваторлар автоматик диспетчерлик бошқаруви системалари, ғалла ҳароратини автоматик ҳўзда масофадан туриб ўлчайдиган қурилмалар билан жиҳозланган. Барча вилоятларда жойлашган элеваторлар сони 45 тага етди, уларнинг умумий сизими 4,5 млн тонна бўлиб, ғалланинг 65 фоизи элеваторларда сақланади.

Ўзбекистонда завод типидagi ун тўртиш қорхоналари XIX аср охириларида лайдo бўлди. Асрлар давомида аҳоли кичик суз тегирмонларидан фойдаланиб келган. 1870 йилда ҳозирги Ўзбекистон қўлуида келакли жойлари ун тўртиладиган, унумдорлиги бир суткада бир неча центнер бўлган 5 миңдан ортиқ тегирмон бўлган. 1956 йилда "Ўздон-тайёрлов" итнизидa Республика дон маҳсулотлари вазирлиги тузилди.

1992 йилда тузилган "Ўздонмахсулот" концерни 1994 йилдан давлат-акционерлик корпорациясига айлантирилди. Фарғона, Қува, Янгйиул ун комбинатлари, Наманган, Андижон, Самарканд, Бухоро, Навоий шаҳарларида суткасига 240 тонна қувватга эга бўлган уч навли ун тортадиган заводлар қурилди. Кейинги йилларда ун саноати жадал суръатларда ўсди. Суткасига 120 дан 500 тоннагача дон тортадиган 23 та янги корхона қурилди. Житзах, Оҳангаров, Қўқон, Қарши, Асака, Жомбой, Тахнатошда янги корхоналар ишга туширилиши билан корхоналарнинг умумий қуввати суткасига 6330 тоннага етди ёки бир йилда 1,5 млн тонна ун ишлаб чиқариш имкониятига эга бўлди.

Мустақиллик йилларида Оқолтин, Дўстлик, Октош, Яққабон дон маҳсулотлари комбинатлари қурилиб, ишга туширилди. Қишлоқлардаги жамоа ва ширкат хўжаликларида кичик тегиримонлар қуриш аяж олди. Илгари ун саноати корхоналари учун ғалла ва уннинг муайян қисми четдан олинар эди. Ғалла мустақиллигини таъминлаш дастури амалга оширилган, энди улар маҳаллий дон маҳсулотлари билан таъминланмоқда. "Ўздонмахсулот" корпорацияси гаркибида 9 налдаги ун, бугдой ёрмаси ишлаб чиқарадиган 52 та завод мавжуд. Уларнинг 17 таси замонавий технологик ускуналар билан жиҳозланган.

3-БОБ

САҚЛАШГА КЕЛИБ ТУШАДИГАН ДОННИНГ ҲОЛАТИ

1-5. Дон массаси хоссаларининг умумий характеристикаси

Донни қабул қилиш корхоналарига жамоа хўжаликлари ва ширкат хўжаликларидан юздан ортиқ турдаги бошқоқ донлар, дуккақлилар, ёғ оляпта ва ем-хашак тайёрлашга мулжалланган усимликларнинг уруғлари партияси келиб тушади. Дон ва уруғларнинг сифат кўрсаткичлари, уларнинг озукавий, технологик ва хашакбоплик қиймати Дошунослик ва дон қимёси курсларида батафсил қуриб чиқилади. Бироқ, катта партиядаги донларни кам йўқотиш билан сақлашни тўғри ташкил қилиш учун бу маълумотлардан ташқари, уларнинг хоссалари туғрисида етарлича маълумотга эга бўлиш керак.

Омборхоналарга келиб тушадиган дон партиялари ташқи беяғлилари бўйича турли хил (ботаник уруғи, тури, хилма-хиллиги ва нави, ўзига хослиги ва сифат кўрсаткичлари бўйича) бўлишга қарамай, уларнинг сақланишидаги хусусиятлари қўпинча ўхшаш. Бу амаийётда турли партиядаги донларни сақлашнинг принципиал жиҳатдан бир хил бўлган технологик режимлари ва усуллари қўллашга имкон беради.

Умумий хусусиятлар замирида айрим партиядаги донларнинг ботаник белгилари (доннинг уруғи), етиштирилиш, йиғиб олиш ва ташинишнинг ўзига хос шароитлари билан боғлиқ бўлган томонлари тушунилади. Бу хусусиятлар муҳим аҳамиятга эга. Масалан, сақлашнинг айрим шароитларида бугдой ва жавдар донларининг партияси маккажўхори ва тарикникига нисбатан барқарордир; ўриб олингандан кейин етилиш жараёнини ёки узок муддат сақлашни жараёнини ўтган донларга нисбатан тоза етиштириб олинган дон сақлашга кам бардошлидир.

Турли ўсимликларнинг донини ва уруғини ажратиб олишдаги умумийлик, аввало, уларнинг дон массаларини олиш принципларидаги бир хилликдан (ўсимликнинг бирор қисмидан янчиб олиш натижасида ажратилади) келиб чиқади (Бундан кейин баён этишда қулай бўлиши учун хоҳлатан дон ёки уруғни биз *дон массаси* деб атаймиз).

Дон ва уруғлар ҳажмига қараб уларнинг сақланиш партиясини аниқлаш мумкин. Масалан, 1 т бўғдой дони 30...40 млн дон дони, 1 т тарих эса 150...190 млн дон дони қамраб олади.

Ташқи кўриниши ва сифат кўрсаткичлари бир хил бўлган дон массалари *дон партияси* деб аталади. Дон қабул қилиш қорхоналарига дон партия-партия бўлиб тушади. Бироқ, диққат билан изланиш олиб борилганда, доннинг партияси бу кўп сонли кам партиялар мажмуаси эканлигига ишонч ҳосил қилиш мумкин.

Маълум бир ботаник уруғга хос дон (уруғ) ҳар бир дон массасининг асоси бўлиб ҳисобланади. Улар дон ёки уруғ (бўғдой, жавдар, қунжабоқар уруғлари ва шунга ўхшашлар) партияси деб номланадилар. Стандартларда баён этилган тасниф бўйича, агар бу донлар яқини сифатга эга бўлсалар, унда улар асосий дон категориясига ёки бошқача қилиб айтганда асосий ўсимликлар донларига мансубдирлар. Бироқ, дон массасининг бу асосий қисми ҳамма вақт ҳам бир хил бўлавермайди. Дон турли ўлчамга, туллиликка, 1000 та дон массасига, эичликка, намликка ва ҳоказоларга эга. Бундай турлилик, аввало, уруғ ва ҳосилнинг ўсимликда ўзига хос шаклланиши ва ривожланиши оқибатида келиб чиқади. Уруғлар ўсимлик гулларида бир вақтда ҳосил бўлмайди. Масалан, бўғдой ва жавдар бошқоқларининг гуллаши уларнинг ўрта қисмларида жойлашган бошқоқлардан бошланади, тарққ ва суяда попуқнинг юқори қисмидан бошланса, нўхат ва ема-хашак учун мўлжалланган дуккақлиларда эса энг аввал энг пастда жойлашган гулчалар гуллайди. Гуллаш қаерда олдин содир бўлса, ўсимликнинг ёки туғ гулининг ўша еридан, одатда, энг қимматли дон олинади.

Илмий тадқиқот муассасаларининг маълумотларига қўра, 1000 дон доннинг массаси бошқоқнинг турли жойлардан олинган донларда бир-биридан катта фарқ қилиши мумкин. Масалан, Қраснадар 46 ва Безостая 1 навли бўғдойларда 1000 та доннинг массаси бошқоқнинг

юқори қисмида 30 г ни, ўрта қисмида – 50 ва пастки қисмида – 47 г ни ташкил қилди. Саратов вилоятида етиштирилган Саратов 42 навли бўғдойда 1000 та доннинг массаси бошқоқнинг юқори қисмида 34,9 г, ўрта қисмида – 41,0 ва пастки қисмида – 37,4 г ни ташкил этади.

Дон массасини ташкил этувчи доннинг турличалиги ҳосилни йиғиб олиш жараёнида янада ўсиб боради. Янчиш даврида донлар қучли механик таъсирга учрайдилар: бирларида тилинишлар ва ёриқлар пайдо бўлса, қолганлари майдаланади. Агар комбайнларнинг янчиш барабанлари ёки бошқа машиналарнинг ишчи органлари ишласа, майдаланган (синган) дон сони жуда юқори бўлиши мумкин.

Дон массасини ҳосил қилувчи асосий ўсимликлар донларига қўпинча бошқа ўсимликлар ва бегона ўтларнинг уруғлари, органик ва минерал чанг, ўсимлик қисмлари ва шунга ўхшашлар қўшилиб туради. Бу аралашмалар миқдори ва уларнинг сифат таркиби агротехника даражасига, ҳосилни йиғиб олиш усуллари ва узи ташкил қилишга боғлиқ.

Аралашмалар сотиб олинган доннинг нафақат қийматини пастайтиради, улар дон массасини янада турли хил қилади. Дон массаларининг ҳажми ошади, шу билан уларни таниш ва сақлаш учун қўшимча маблағ талаб қилинади. Йиғиб олинган дон массасида мавжуд бўлган аралашмалар доннинг сақланишга бевосита таъсир қилади.

Асосий ўсимлик донлари ва аралашмаларнинг барча фракциялари кўп миқдорда микроорганизмлар сақловчи муҳит ҳисобланадилар. 1 г дон массасида улар ўн ёки юз минглаб, айрим ҳолларда эса миллионлаб нусхаларда бўлади. Шундай қилиб, микроорганизмлар дон массасининг ажралмас ҳамроҳи унинг таркибий қисмидир; маълум шароитларда улар доннинг ҳолатига ва сифатига сезиларли даражада таъсир кўрсатадилар.

Дон ва аралашмалар шакл ва ўлчам жиҳатидан хилма-хил бўлганлиги учун дон массаси билан бу каттиқ жисмлар орасида ҳамма вақт бўшлиқ бўлинига олиб келади. Донлар орасидаги бўшлиқни тўлдирувчи ҳаёо дон массасининг барча компонентларига сезиларли даражада таъсир кўрсатади, унинг таркиби, ҳарорати ва, ҳаттоки босими бўйича атмосфера ҳавосидан фарқ қилади. Шу сабабли дон-

лар оралигидаги бушлиқ (ҳаво) дон массасини ташкил қилувчи компонентлар каторига киритилади. Шундан қилиб, ҳар бир дон массаси таркибига қуйдагилар кирилади:

- йириклик ва тўлиқлиги ва ҳолати турлича бўлган асосий ўсимликларнинг дони (уруғи), айрим ҳолатларда ишлатилиш характери ва қиймати жиҳатидан асосий ўсимлик дони билан мос келадиган бошқа ўсимликларнинг доилари (уруғлари);

- минерал ва органик аралашмаларнинг турли фракциялари (шу жумладан, ёввойи ўсимликларнинг ва асосий дон ҳисобланмаган маданий экивларнинг уруғлари);

- микроорганизмлар;

- дон оралигидаги бушлиқ, ҳаво.

Бундай доимий компонентлардан ташқари, доннинг айрим партияларида хашаротлар ва каналар учрайди. Модомики дон массаси хашарот ва каналар яшаши учун қулай шароит экан ва улар дон массаси ҳолатига таъсир қилар экан, унда уларга бешинчи ва ёқимсиз, номақбул компонент деб қараб керак.

Дон массасида шунчалик турли хил компонентларнинг бўлиши унга ўзига хос ҳўплаб хусусиятларни беради. Сақлаш пайтида бутун албатта инобатга олиш лозим. Дон массаси билан ишлашда, аявалов, уларнинг ҳар бири тирик организмлар комплекс эканлигини ёдда тутиш керак.

Ҳозирги вақтда биз сақлашнинг объекти сифатида дон массаларининг хусусиятлари бўйича старин мазлумотга эгаемиз. Бу хусусиятлар табиати жиҳатидан икки гуруҳга бўлинади: физик ва физиологик. Дон массаси билан атроф-муҳит орасидаги ўзаро боғлиқлик ҳақида тасаввурга эга бўлиш давлат ва жамоа ҳўжаликлари оморларида донни сақлаш пайтида дон массаси ва сифатидаги йўқотишларни ҳисоблаб ўтишга олиб келади.

2.5. Сақлашга келиб тушадиган доннинг таркиби ва хусусиятларига таъсир қилувчи омиллар

Турли ер ва иқлим шароитида етиштирилган донларнинг физик ва физиологик хусусиятларига кўра, уларнинг сифатини аниқловчилар

бўлиб қуйдагилар ҳисобланади: доннинг нави; ўсимликнинг ривожланиши ва доннинг шаклланиш шароитлари; ҳосилни йиғиб олиш шароитлари; донни йиғиб олгандан кейинги сақлашнинг биринчи даврида ва донни сақлаш корхоналарида ташвиш пайтидаги шароитлар.

Доннинг нави. Дон массасининг янги ҳосили сифатида доннинг нави ва уруғининг ҳўлувчанлиги таъсир қилади. Дон навиға қараб донлар орасидаги бушлиқ, айрим ҳолатларда эса сочилиувчанлиги ўзгаради. Бир турдаги ўсимликнинг турли нави уруғлари бир хил шароитда сақлаганда ҳам турли хил физиологик фаолликка эга бўлини, яъни уларда нафас олиш тезлиги турлича бўлиши мумкин.

Уруғнинг униб чиқishi, ўсиш тезлиги, аралашмалар миқдори ва сифати (тирик ҳас-ҳўлдан), бактериал ва замбурғли ҳасалликлар мавжудлигига қараб дон массасининг таркиби ва ҳоссалари ҳам сезиларли даражада ўзгариб боради. Дон навиғининг ҳар бир партиясидан халқ ҳўжалигида мақсадга мувофиқ фойдаланиш катта аҳамиятга эга.

Дон ёки уруғнинг ҳар бир нави ҳўжалигида илобатга олинган кўпгина хусусиятларидан ташқари (ҳосилдорлиги, вегетация даврининг давомийлиги, ҳасалликка ва зараркунандалар таъсирига чидамлилиги ва бошқалар), истеъмолчилик белгиларига ҳам эга. Масалан, бугдой донининг турли навлари ҳар хил янчилиувчанликка ва ҳўбплик сифатларига эга; маккажўҳорининг кўплаб навлари ва гибридарни аниқ технологик ва олиқзий (ҳашакбон) хусусиятларига эга; арпа навлари пиво тайёрлаш хусусиятлари бўйича бир-биридан фарқ қилади; ҳанопининг турли навлари ҳар хил сифатдаги ёғ сақлайди; кунгабоқарининг турли навлари таркибидаги ёғ миқдорига қараб бир-биридан кескин фарқ қилади; сули, арпа, поли, тарикнинг у ёки бу навларига ишлов берилганда турли истеъмолчилик хусусиятларига эга бўлган ёрмалар олинади ва бошқалар. Буларнинг барчаси дон қабул қилиш ва қайта ишлаш корхоналарида донларнинг хусусиятларини ва ҳўйинчалик қўлланишини ҳисобга олган ҳолда алоҳида ҳўйлаштирини талаб қилади.

Донларнинг наъ белгиларини (хусусиятларини) жамоа ҳўжаликлари билан дон учун ҳисоб-китоб қилганда инобатга олишдади. Агар дон белгиланган талабларга жавоб берса, у ҳолда бу ҳўжаликларга сотиш баҳосига қўшимча қўланади.

Тайёрлов тизими жамоа ҳўжаликларидан сара уруғларни сотиб олади. Кейинчалик бу уруғлар жамоа ҳўжаликларига экин материали сифатида қайтадан юборилади. Донни қабул қилиш, унга ишлов бериш, уни сақлаш ва донни уруғчилик фондидан ҳўжаликларга узатиш донни қабул қилиш қорхоналари ишчиликларидан дон навлари, уруғчилик системасини, уруғларни сақлаш режимиларини яхши билишларини талаб қилади.

Ўсимликнинг ривожланиши ва дон шаклланиши шароитлари. Бу шароитлар ҳосил миқдори, унинг сифатига ва доннинг сақлаш омборига келиб тушгандаги ҳолатига жиддий таъсир қилади. Ҳосил шаклланишига агроф-мухит омилларининг таъсири батафсил кўриб чиқилган. Сифати бир хил бўлган донларни (уруғларни) турли иқлим ва тупроқ шароитидаги ҳудудларга (хаттоки микрорайонларга) экин натижасида олинган ҳосил миқдори ҳам ҳар хил бўлиши мумкин. Бунда доннинг кимевий таркиби, унинг структураси – тўлиқлиги, йириклиги ва сифатининг бошқа технологик кўрсаткичлари ўзгаради. Доннинг сифатига ерга солинадиган ўттиг ҳамда ушбу йил иқлимнинг қандай келганлиги ҳам таъсир қилади. Агар ҳосил йиғиб олишдан олдин ва йиғиб олиш пайтида ёгингарчилик кўп бўлса, донни қабул қилиш қорхоналарига юқори намликка эга бўлган дон келиб тушади, улар сақлашга кам чидамли бўлади. Қурғоқчилик йилларида дон омборларга қуриқ ҳолатда келиб тушади. Агар қурғоқчилик доннинг етилиш даврига туғри келса, тўлиқиш тўхтаб, дон пуч бўлиб қолади.

Шимолий ва шимоли-шарқий ҳудудларда қузатиладиган совук ҳаво доннинг нормал шаклланишини бузади. Бундай ҳолатларда дон қабул қилиш қорхоналарига совуқ урган дон келиб тушади. У паст технологик хусусиятга эга бўлиб, сақлашга чидамсиз бўлади.

Донга зараркунашлар тушиши натижасида бундай доннинг нонбонлик сифати анча ёмонлашади ва ҳосил камаяди.

Ҳар бир дон партияларининг хас-чуллар билан ифлосланиш даражаси турлича бўлиши мумкин. Айрим аралашмаларнинг (айниқса зарарлиларнинг) мавжудлиги бундай партиядаги донларга махсус ишлов бериш, уларни алоҳида жойлаштириш, айрим ҳолатларда эса қўланишнинг махсус шароитларидан фойдаланиш заруриятини келтириб чиқаради.

Ўсимликларнинг ривожланиш даврида уларнинг турли қисмларига ва доннинг шаклланиш даврида донга микроблар (бактериозалар ва микозалар) таъсир қилиши мумкин. Бу таъсирлар оқибатида доннинг ҳосилдорлиги пасаяди ва сифати ёмонлашади.

Ҳосилни йиғиб олиш шарт-шароитлари. Ҳосилни йиғиб олиш пайтидаги об-ҳаво, йиғиб олувчи техниканинг иши ва йиғиб олиш муддати донни ялпи йиғиб олишга, унинг сифатига ва ҳолатига таъсир қилади. Бунинг оқибатида дон массасининг сақланувчанлигини таъминловчи чора-тадбирларни кўриш керак.

Республикамизда ғаллани қисқа муддатларда йиғиб-териб олиш системаси қабул қилинган. Бу дон небудларчилигини минимум даражада бўлишига олиб келади. Техника ва қадрлар етарли бўлса, ҳўжаликларда донни йиғиб олиш (макажухорида ташқари) иши яхши ташкил этилсагина, йиғим-терим ишлари (10...12 кун ичида) амалга оширилиши мумкин.

Дон маҳсулотлари, асосан, комбайнларда ўриб олинади. Йиғиб олиш бир босқичли ёки кўп босқичли бўлиши мумкин. Бир босқичли йиғиб олишда ўсимликни ўриш ва донни ажратиб олиш бирданига амалга оширилади. Кўп босқичлида эса, дастлаб ўсимлик ўриб олиб, далала ўзим қилиб қўйилади, яхши етилгандан ва қуригандан кейин уюмлардан комбайнлар ёрдамида олинди, янчилади.

Кўп босқичли йиғиб олиш ғалланинг думбўзлик пайтининг ўрталарига келиб бошланади. Ўсимликларнинг бўйи 15...25 см бўлганда, қулан об-ҳаво шароитида ўриб олгандан 3...5 кун ўтгач, уюмлардани дон ҳурийди ва анча етилади.

Ғаллани кўп босқичли йиғиб олиш бир қатор афзалликларга эга. Чунки, бунда ғалла ўсимлигини ўриб олиш бир босқичлига нисбатан 6-7 кун илгари бошланади ва улардан ғаллани тез фурсатларда ажратиб олиш имконияти вужудга келади. Бу тўқилиш оқибатида донни йукотилишнинг минимал миқдорга олиб келади. Бундан тапқари, йиғиб олиш жараёнини бир вақтда ўтказиш ғалладан бўшаган ерларни яхши тозалаш, келгуси йил ҳосили учун шудгор ишларини қисқа муддатларда тугатиш имкониятини яратди. Кўп босқичли йиғиб олишда, одатда, қуруқроқ ва тозароқ дон олинади. Яхши агротехника ва тоза майдонларда бундай доннинг қўпгина партиялари қўпимча тозаланиш ва қуритишни талаб этмайди.

Ҳосилни кўп босқичли қилиб йиғиб олиш шимолий районларда донни эрта совуқ уришидан сақлаб қолади. Жанубий районларда эса дон кўп босқичли усулда ўз вақтида йиғиб олинса, донга камроқ зарар келтирилади.

Кўп босқичли йиғиб олиш усули қўлланилганда машина бир май-доннинг узидан икки марта ўтишига қарамай, иқтисодий жиҳатдан самаралидир. Ортиқча харажатлар олинган кўп ҳосил ҳисобидан қопланади. Айрим ҳолатларда донни кўпимча тозалаш ва қуритиш жараёнлари қисқаради, дон сифати яхшиланади. Ҳосилни йиғиб олиш усулини танлашда ўрилиши лозим бўлган экинларнинг ҳолати, об-ҳаво шaroитлари ва далаalarda илши ташкил қилишга таъсир қилувчи бошқа омиллар инобатга олинади.

Йиғиб олиш давридаги об-ҳаво шарoити дон ҳолати ва дон мас-сасида кечадиган жараёнларга ҳал этувчи таъсир қилади. Масалан, мамлакатнинг турли районларида дон ҳар хил намликда йиғиб олинади. Масалан, Шимолий Кавказ, Крым ва Жанубий Волга бўйи райoн-ларида дон намлиги, одатда 15 фoиздан кам бўлади, шимол ва ғарбга силжитан сари намлик 16.. 20 фoиз ва кўпроқ миқдорда ошиб боради.

Айрим йилларда намликни кўп йиллик ўртача миқдордан ёмон то-монга қараб силжиши жуда сезиларли бўлади. А.В. Процевров ўтказ-ган тадқиқотлар шуни кўрсатадики, мамлакатнинг турли иқлим зона-ларида, ҳаттоки яшилб етилган донлар йиғиб олинаётганда ҳам, дон намлиги катта оралиқда силжиши мумкин экан.

Донни йиғиб олганда кейинги сақлашнинг биринчи даврида ва донни сақлаш қорхоналарида ташиш пайтидаги шарoитлар. Дала-лардан ғалла йиғиб олинганда кейин қабул қилиш қорхоналарига дон-нинг феҳат бир қисмига на дарҳол олиб келанади. Доннинг қолган қисми хўжаликларнинг омборхоналарида дастлабки сақлаш ва оқимларда ишлов бериш жараёнларини ўтади. Айрим партияларда бу босқич бир неча соат, кушлар, ойлар, ҳатто ондан узoқроқ муддатга чўзилади. Бундай пайтда дон ҳашаротлар ва кавалар билан зарарланиши, ноқулай об-ҳаво шарoитида намланиши, натижада эса доннинг ўсиб кетиши, унда микро-организмлар ривожланиши ва ўз-ўзидан қизishi мумкин.

Янги йиғиб олинган дон ҳосили зараркунандалар таъсирига уч-ралиши сабаб эса, ҳосилнинг тозалаб олинмаган ҳолда ҳирмонда ва

далаларда сақланишидир. Агар бундай донларга эътибор берилмаса ва улар қаровсиз қолса, у ҳолда уларда намлик ошиши ва ўз-ўзидан қизishi келиб чиқиши мумкин. Бу жараёнлар янги йиғиб олинган донларда жуда тез боради. Донни қабул қилиш қорхоналарига қизиб турган ҳолда келтириш давлат меъёрлаштириш шартлари бўйича таъқиқланади.

Дон сифатини насайиши (зараркунандалар билан зарарланиши, намланиши, микроорганизмларнинг ривожланиши ва шуларга ўх-шашлар) ташиш пайтида ҳам содир бўлиши мумкин.

Дон массаларининг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, энди-чи ва йиғиб олинган донни давлатга сотгувчи бўлган давр мобайнида, асраш бўйича туғри чоралар қўриш жамоа хўжаликлари учун жуда муҳимдир. Ўз эҳтиёжларини қондириш учун жамоа ва бошқа хўжа-ликларнинг омборларида захира ошиб бoрса, ушбу чора-тадбирлар янада катта аҳамиятга эга бўлади.

Доннинг сақлаш пайтидаги ҳолати, яъни чидамлилиги, унинг сифати ва йуқалтирилган мақсадларда ундан фойдаланиш сезиларли даражада ғаллани йиғиб олгандан кейинги шарoитларга боғлиқ бўла-ди. Донга нисбатан совуққонилик билан муносабатда бўлиш – катта йуқотишларга олиб келади. Йиғиб олинган ҳосилнинг бир қисми, асосан, анча ўсиб бoраётган физиологик жараёнлар оқибатида нобуд бўлади. Қабул қилиш қорхоналарига қондицион бўлмаган доннинг топширилиши натижаида хўжаликларнинг даромадлари ҳам кама-яди, чунки бундай ҳолатларда донни тозалаш ва қуритиш учун ушбу қорхона топширувчи хўжаликлардан пул ундириб олади ҳамда дон массасидан чегириб ташланади.

Қабул қилиш қорхоналарига келтирилган қондицион бўлмаган дон тезкор ишлов беришга – тозалашга, қуритишга, зарарсизлантириш ва бошқаларга муҳтож бўлади. Кўпинча қўшимча омборхоналарга за-рурат туғилади, чунки қондицион бўлмаган донни алоҳида ва катта бўлмаган қатламларда ёйиб сақлашга туғри келади. Агар қондицион бўлмаган донга ишлов бериш кечиктириб олиб бoрилса (қабул қилиш қорхоналарига бундай дон ёппасига келтирилса ёки у ерда иш ютуғри тапшил қилинса), унинг сифати тезда пасаяди.

Шундай қилиб, сақлашга турли хил сифат ва ҳолатдаги дон келти-рилади. Ҳар бир дон партиясининг сифатини туғри аниқлай билиш,

донни олиб келиш, уни қуритиш ва таҳлил қилишдаги ҳужжатларни асосда, унинг узига хослиги туғрисида туғри тасаввур ҳосил қилиш, ишлов беришнинг энг самарали усулларини танлаш ва уларни ўз вақтида амалга ошириш, сақлашнинг рационал режимини танлаш – бу дон қабул қилиш қирхоналари ишчиларининг биринчи навбатдаги вазифаси ҳисобланади. Ушбу вазифаларни туғри ҳал этиш навбатдаги барча тадбирларни, яъни донни сақлаш пайtidaги ҳолатини кузатиш-ни, қўшимча ишлов беришни, сифати бўйича бир хил дон партияла-рини тайёрлашни, донни истеъмолчиларга бериш ва юклаб юбориш-ни сингллаштиради.

4-БОБ

ДОН ВА ДОН МАҲСУЛОТЛАРИНИНГ ФИЗИКАВИЙ ХОССАЛАРИ

Дон массалари маълум физикавий хоссаларга эга, уларни сақлаш амалиётида буни инобатга олиш керак. Бу хоссалардан дон массала-рини ташишда, уларга ишлов беришда ва уларни сақлашда оқилона фойдаланиш нукатишларни кискартиради, дон партиясининг сифати яхшиланишига, ишлаб чиқариш ва дондан фойдаланиш билан боғлиқ бўлган харажатларни камайтиришга олиб келади.

Донларга оқимда ишлов бериш жараёнининг механизациялаш-тириш ва автоматлаштириш, қуритишнинг янги усулларини тадбиқ қилиш, пневматик транспортни қўллаш ва йирик омборхоналарда (замонавий элеваторнинг силосларида, металл бункерларида ва ом-борларда) катта дон партияларини сақлашда донларнинг қуйдаги физикавий хоссаларига таянлади: сочилувчанлик ва ўз-ўзидан сара-ланиш, донлар орасидаги бушиқ, турли буг ва газларни сорбциялаш ва десорбциялаш, иссиқлик синуши, иссиқлик ўтказувчанлик, ҳарорат ўтказувчанлик ва иссиқнам ўтказувчанлик.

1-5. Сочилувчанлик

Дон массаси икки фазага дисперс система, яъни дон – ҳаво бў-либ, у сочилувчан материалларга кириди. Дон массасининг яхши сочилувчанлиги уларни нориялар, конвейерлар ва пневматический транспорт қурилмалари ёрдамида осонликча ташишга, ўлчаш ва шакли бўйича турлича дон сақлагичлар ва транспорт воситаларига юклашга имкон туғдиради. Ушбу оқувчанлик принциплардан фойдаланиб элеваторларда, тегирмонларда ва ёрма заводларида технологик жараёнининг барча схемалари вертикал бўйича қурилган. Нория ёрдамида элеваторнинг

ёки ун олиш заводининг юкори каватига кўтарилган дон массаси ўзи пастга туша бошлайди ва йўл-йўлакай у ёки бу машиналардан утади. Элеваторларнинг силосларини юклаш ва бушаткишда ҳам ўз-ўзидан оқувчанлик принциpidан фойдаланилади.

Дон сақлагичлари дон билан тўлдириш самараси дон массасининг сочилувчанлигига боғлиқ; сочилувчанлик канчалик катта бўлса, силос шунчалик тез ва яхши тўлади. Дон сақлагичларни статик (турғув ҳолатини) ҳисоблаш пайтида ҳам сочилувчанлик иноватга олинади. Одатда, ишқаланиш ва табиий қиялик бурчакларини ўлчам орқали аниқланадиган ташқи ва ички ишқаланиш коэффициентлари ёрдамида дон массасининг сочилувчанлиги характерланади.

Дон массасининг бирор-бир юза бўйлаб силжиши бошланадиган энг кичик бурчак *ишқаланиш бурчаги* деб аталади.

Табиий қиялик бурчаги деб ёки бопқача қилиб айтганда *оқиб тушиб бурчаги* деб, асос диаметри билан дон массасининг горизонталь текисликка эркин тушиб натижасида ҳосил бўлган қонуи ўртасидаги бурчакка айтилади.

Дон массасининг сочилувчанлигига кўплаб омиллар таъсир қилади. Улардан асосийлари бўлиб доннинг гранулометриқ таркиби ва грануломорфологик характеристикаси (шакл, ўлчамлар, характери ва улар турининг таркиби; дон массаси оқиб тушадиган юзанинг материали, шакли ва ҳолат) ҳисобланади.

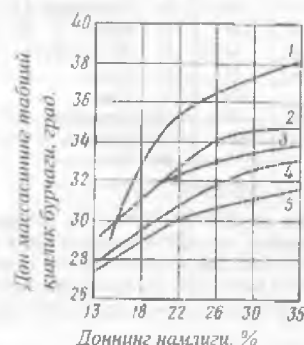
Силлик юзали, шарсимон шаклдаги дон ва уруғлардан иборат дон массалари энг кичик ишқаланиш ва табиий қиялик бурчаги, яъни юкори сочилувчанликка эга.

Донларнинг шакллари шарсимон кўринишдан канчалик оғса ва уларнинг юзалари канчалик гадир-будир бўлса, дон массаларининг сочилувчанлиги шунчалик кичик бўлади. Гуруч, сули, эспарцет (озуқабоп дуккакли ўсимлик), арпанинг айрим навлари ва бошқа дон массаларининг нисбатан кичик сочилувчанлиги бунга мисол бўла олади. Уларнинг сочилувчанлигига бошқа омиллар: намлик, аралашмалар ва дон массаси сийжийдиган юзанинг характери ҳам сезиларли таъсир кўрсатади.

Дон массасида учрайдиган аралашмалар унинг сочилувчанлигини пасайтиради. Енгил аралашмалар (сомон, чори ва шунга ўхшашлар)

ҳамда бегона ўтларнинг юзаси гадир-будир бўлган уруғлари анча кўп миқдорда бўлганда сочилувчанлик деярли йўқолиши мумкин. Бундай дон массаларини тозаламасдан туриб элеватор силосларига солиш тавсия этилмайди, чунки уларни силослардан бушатиш пайтида тешикларига тикалиб қолиши мумкин.

Дон массаларининг намлиги оширилганда, унинг сочилувчанлиги анча пасаяди. Юзаси силлик, шарсимон донларда бу кам даражада вамоён бўлади.



3-расм. Дон намлигининг табиий қиялик бурчагига таъсири: 1 - буғдой, 2 - озуқабоп дуккаклилар, 3 - соя, 4 - вика, 5 - нўхат

Сақлаш жараёнида дон массасининг сочилувчанлиги ўзгариш, сақлашнинг ноқулай шароитларида (ўз-ўзидан қизиш, узок туриб ёпишиб кетиши натижасида) эса бутунлай йўқолиши мумкин. Бундан сочилувчанлик бўйича дон массасининг сақлаш пайтидаги ҳолати тўғрисида ҳулосага келиш мумкин. Турли дон массаларининг табиий қиялик бурчагининг катталиклари тўғрисидаги маълумотлар 1-жадвалда келтирилган. Сочилувчанлик катталигини аниқловчи барча шароитлар таъсирига учрайдиган дон массаларида табиий қиялик бурчагининг кўпроқ оғиши кузатилади.

1-жадвал
Дон массаларининг табиий қиялик бурчаги

Ўсимликлар	Табиий қиялик бурчаги, град		Ўсимликлар	Табиий қиялик бурчаги, град	
	дан	гача		дан	гача
Бугдой	23	38	Арпа	28	45
Жавдар	23	38	Макажухори	30	40
Тритиколе	27	31	Қўнғабокар		
Тарик	20	27	уруғи	31	45
Нухат	24	31	Қанақулжўт	34	46
Соя	25	32	Гуруч	27	48
Вика	28	33	Сули	31	54
Озукабон дукжаклилар	29	35	Ажрикбош		
Ясмик	25	32	қоракўк	29	45
Зигир	27	34	Эспарнет	39	57

Айрим ботокли ва дукжакли ўсимликлар дон массаларининг табиий қиялик бурчаги катталигига намлиқни ўзига ҳос таъсири гуҳисидидаги маълумотлар 2-жадвалда ва 3-расмда келтирилган. Дон ва уруғлар намлигига боғлиқ равишда ишқаланиш бурчаклари ва коэффицентларнинг ўзгариши 3, 3^а-жадвалдаги қийметлардан курииниб турибди.

Дон массасининг сочилувчанлиги дон сакловчи омборлар, ун те-гирмонларини, ёрма ва омукта ём заводларини, ташувчи, юкловчи туширувчи қурилмаларни ва ҳоказоларни лойиҳалаш ва ишга туширишда ҳисобга олинади. Сочилувчанликни аниқлашнинг стандарт усуллари ҳозирча йўқ. Табиий қиялик бурчагининг 1/3 қисми дон билан тулдириладиган, кейин эса 90° га буриладиган турт қиррали шиша идиш ёрдамида аниқланади (Моос усули). Девори силжигиладиган қутидан ҳам фойдаланилади, бунда қути деворларидан бири олингандан кейин қути ичидаги дон массасининг бир қисми тукилади ва табиий қиялик бурчаги ҳосил бўлади. Горизонталь текисликдан маълум бир баландликка урнатилган ёронкадан донни тукиш усули билан ҳам табиий қиялик бурчагини аниқлаш мумкин.

2-жадвал
Ўсимлик тури ва дон намлигига боғлиқ ҳолда дон массаси табиий қиялик бурчагининг ўзгариши

Ўсимлик тури	Дон намлиги, %	Табиий қиялик бурчаги, град	Ўсимлик тури	Дон намлиги, %	Табиий қиялик бурчаги, град
Бугдой	15,3	30,0	Сули	14,6	32,0
	22,1	35,0		20,7	41,0
Сули	11,1	23,0	Люпин	12,7	30,5
	17,8	34,0		21,2	30,5
Арпа	11,9	28,0	Нухат	13,0	27,0
	17,8	32,0		35,0	31,5

3-жадвал
Бугдой ва дукжакли ўсимликлар донларининг турли намлиқдаги ишқаланиш бурчаклари ва коэффицентлари (Н. Я. Понов нагнжалари бўйича)

Ўсимлик тури	Дон намлиги, %	Ишқаланиш бурчаги, град		
		Пулат лист бўйлаб	Рандалланган тахта бўйлаб	Конвейер тасмаси бўйлаб
Скала навли				
бугдой	13,0...35	17...35	19...38	25...40
Нухат	15,0...35	4...22	5...23	6...27
Баҳорчи вика	11,0...35	6...27	6...29	10...36
Амур сояси	13,4...35	6...26	8...27	6...33
Озукабон дукжаклилар	13,0...35	5...23	6...26	8...31

Ўсимлик тури	Ишқаланиш коэффицентлари		
	Пулат лист бўйлаб	Рандалланган тахта бўйлаб	Конвейер тасмаси бўйлаб
Скала навли			
бугдой	0,306...0,700	0,344...0,781	0,445...0,839
Нухат	0,070...0,404	0,087...0,425	0,105...0,510
Баҳорчи вика	0,105...0,510	0,105...0,554	0,176...0,726
Амур соя	0,105...0,488	0,140...0,510	0,105...0,650
Озукабон дукжаклилар	0,087...0,425	0,105...0,488	0,140...0,600

Доннинг ўз-ўзидан оқиб тушиши пайтида материал буйлаб ишқаланишнинг бурчагини қўпинча Реякин конструкциясидаги тепалик ёрдамида аниқланади.

Тадқиқотлар шунни кўрсатадики, ташқи ва ички ишқаланиш коэффициентларининг катталиклари доимий эмас ва у сочилувчан материалнинг юзига кўрсатилган нормал босимга ва қатлам баландлигига боғлиқ.

Юқорида ёзиغان усуллар ҳамма вақт ҳам бир-бирига мос тушадиган натижалар бермаганлиги боис, дон массаларининг табиий қиялик бурчаклари ва ишқаланиш бурчакларини минимал, ўрта ёки максимал катталиқ билан характерланади. Ҳар қайси алоҳида ҳолатларда қўйилган масалани ҳал этишда энг ноқулай натижа берувчи қийматдан фойдаланилади. Масалан, статик ҳисоблаш бажарилаётганда ишқаланишнинг энг кичик бурчагини олиш зарур.

2-5. Ўз-ўзидан сараланиш

Дон массасини кўчириш уни ўз-ўзидан сараланиши, яъни унинг таркибига кирувчи компонентларнинг алоҳида участкалар бўйлаб нотекис тақсимланиши билан бирга кечади. Бу дон массасида ноқулай ҳодисалар (ўз-ўзидан қизиш, узоқ туравериб жипслашиш ва шунга ўхшашлар) содир бўлишига замин яратади.

Дон массасининг ўз-ўзидан сараланиши унинг таркибига кирувчи қаттиқ жисмларнинг массаси ва зичлиги бўйича турли хил бўлиши оқибатида. Дон массаларини омборларга бушатип ёки улардан (омборлардан) бушатип олиш, конвейерлар билан кўчириш, вагонларда, автомобилларда ташиш албатта ўз-ўзини саралап билан бирга боради. Мисол учун, дон массаси конвейер тасмасида силкинганда, вагон ёки автомобилларда ташиш пайтида туртилганда, кичик зичликка эга бўлган заррачалар (енгил аралашмалар, пучак донлар ва бошқалар) юзга ва уюмнинг юқори қатламга қараб силжийдилар.

Дон массасининг қаттиқ заррачалари эркин тушиши пайтида, масалан, силосларни юклаш вақтида ҳар бир алоҳида жисм жойлашувига ҳаво томонидан кўрсатилган қаршилик таъсирида ўз-ўзидан сараланиш жараёни боради. Бу қаршилик ҳар бир доннинг шаклига,

ўлчамларига, зичлиги ва массасига, дон массасининг барча заррачаларини ҳаво бушлитига жойлашувига ва силжиш тезлигига боғлиқ бўлади.

Дон массасини қўпинча ўз-ўзидан сараланиши элеватор силосларини тўлдириш ва улардан донни бушатип пайтида кузатилади.

Йирик донлар ва қатта зичлик ҳамда массага эга бўлган аралашмалар силос ичига қира туриб тикка тушади ва тезда силос тўбига етиб бориб, уюм ҳосил қилади. Пуч, майда донлар ва кичик масса ҳамда зичликка эга бўлган аралашмалар анча секин тушади. Уларни ҳавонинг буронли ҳаракати силосларнинг деворларига улоқтиради (4-расм).

Конус ҳосил қилган дон массасидан олинган намунани текшириш туфайли И.А.Красицкий томонидан олинган натижалар ўз-ўзидан сараланиши яхши кўрсатиб берди. Намуналар конуснинг чуққисидан то унинг асосигача бўлган 5 жойдан олинди. Биринчи намуна силос марказидаги дон массасининг ҳолатига, бешинчи намуна эса силос деворлари яқинидаги дон массасининг ҳолатига мос тушади (4-жадвал).

Дон массасининг ўз-ўзидан сараланиши натижасида силос девори яқинида енгил органик аралашмалар, чанг, бегона ўсимликларнинг уруғлари, пуч ва синган донлар ийгилади. Бу дон натурасини кичрайтириш билан тўла мос тушади. Мисол учун, силос марказида жойлашган суяи натураси 55,2...66 кг/г, атроф қатламларида эса (силос девори яқинида) 40,8...44,0 кг/г ни ташкил этади.



4-расм. Элеватор силосини лоқлаш пайтида дон массасини ўз-ўзидан сараланиш схемаси: 1 – уш оқар қўвур; 2 – силос; 3 – дон оқимлари; 4 – буронли оқимлар; 5 – енгил аралашмалар

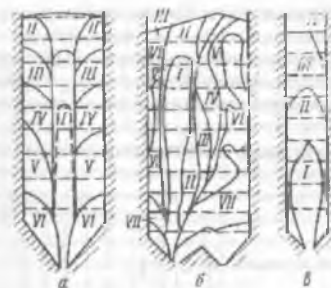
Дон массасини силосга юклаш вақтида ўз-ўзидан сараланиши
(И.А.Красицкий натижалари бўйича)

Намуна	Натура, г/л	Таркиби, %				
		Бегона ўсимликларнинг уруғи	Хас-чўпнинг органик фракцияси	Қалқиб чиқадиётган ситил аралашмалар	Синган донлар	Пуч донлар
1	704,0	0,32	0,14	0,55	1,84	0,09
2	706,5	0,34	0,04	0,51	1,90	0,13
3	708,5	0,21	0,04	0,36	1,57	0,11
4	705,0	0,21	0,04	0,35	1,99	0,10
5	677,5	1,01	0,65	2,14	2,20	0,47

Девор яқинидаги участкаларда дон массасининг намлиги бутун дон партиясининг ўртача намлигидан юқорилиги аниқланган. Буларнинг барчаси микроорганизмлар ва киванинг ривожланишига замин яратди.

Дон массасини элеватор силосидан бўшатиш пайтида унинг ўз-ўзидан аралашishi содир бўлади. Натижада силосдан турли вақтда бўшатишган партиянинг алоҳида қисмлари сифати бўйича турлича бўлишлари мумкин. А.Д.Цюруп номидаги ун заводида диаметри 6,2 м ва баландлиги 22 м бўлган силосдан жавдар донининг бўшатилиши шунки кўрсатдики, узок вақт мобайнида (3,5 соат мобайнида) чиқаришган дон массаси сифати жиҳатидан бир хил бўлган (А.И. Стародубцева натижалари бўйича). Кўрсаткичларнинг вирир оғишларини дон массасининг ён томонидаги қисмларини унинг марказидаги устунига нотекис тукилиши билан тушунтирилиши мумкин. Силосни бўшатиш бошланишидан 3,6 соат ўтгандан кейин ва силос тўла бўшагунча сифатнинг дарҳол ёмонлашуви кузатилади, айниқса бу ҳолат бўшатишнинг сўнгги 30 минутида яққол сезилади (5-жадвал).

Элеватор силосини бўшатиш пайтида дон массасининг ўз-ўзидан сараланиш характери силос формасига, унинг баландлигининг жойлашган ўринига боғлиқ бўлади. С.Г.Герасимов элеваторнинг турли силосларига жойлаштирилган курук бугдой донин билан ўтказган тажрибалар орқали дон оқинининг нормал, асимметрик ва симметрик учта характерини аниқлаб берди (5-расм).



5-расм. Ҳар хил элеватор силосларидан донни бўшатиш пайтидаги оқини схемаси: а – ўртача; б – асимметрик; в – симметрик

Нормал оқини пайтида (5-расм, а) биринчи навбатда чиқиш тешиги устида жойлашган доннинг марказий тикка (вертикал) қатлами ҳаракатланади. Бирин-кетин бу қатламга юқориги ён қатламлар тортила бошлайдилар. Бундай оқин юклаш ва бўшатиш тешиклари симметрик жойлашган, диаметри баландлигига нисбатан катта бўлган силосларда содир бўлади. Шунинг учун дон массасининг асосий марказий устунини ён томонидаги қатламларидан сифатининг яқинлиги билан фарқ қилади.

Донларнинг асимметрик оқини (5-расм, б) диаметри катта бўлган, лекин юклаш ва бўшатиш тешиклари симметрик бўлмаган ҳолда жойлашган силосларда кузатилади. Бу ҳолатда ҳам дон массаси марказий устун бўйлаб пасга чиқиш томонга қараб силжий бошлайди, унга бир вақтнинг ўзида ён томонда жойлашган қатламлар қўшилиди. Схемадан кўриниб турибдики, силоснинг ўнг қисмида дон чап қисмидагига нисбатан кўп жойлашган ва у марказий устунга катта босим билан таъсир кўрсатади. Шу сабабли силоснинг ўнг қисмида жойлашган дон чап қисмидагига нисбатан силосдан олдин оқиб тушади.

Симметрик оқини майда диаметри силосларда кузатилади (5-расм, в). Бунда бутун дон массаси марказий устуннинг анча тез ҳаракати би-

лаш биргаликда ҳаракат қилади. Қачонки силосда доннинг тахминан ярми қолса, доннинг оқини аста-секин нормаллашади.

Донни силосга юклаш пайтида номерланган транспортер тасмаси бўлақчаларини қаватма-қават жойлаштириш (хар бир баладликдан кейин) натижасида қуруқ дон оқинининг ёзилган схемалари тузилган.

5-жадвал

Элеватор силосидан жавдар донини бўшатиш пайтида унинг ўз-ўзидан сараланиши

На- муна	Намунани олиш вақти	Исҳор, г/л	Таркиби, %			
			Силос до- лар	Пучак до- лар	Бегош усм- лиларининг уруғлари	Оғушлик аралашмалар- нинг снгил- ниги
1	Бўшатишининг бошланиши	658	0,9	1,1	2,2	0,2
2	30 минутдан кейин	666	1,8	1,5	1,8	0,7
3	1 соатдан кейин	669	1,6	3,4	2,4	0,2
4	2 соатдан кейин	658	2,3	3,9	3,5	0,6
5	3 соатдан кейин	651	1,3	3,8	2,8	0,4
6	3,5 соатдан кейин	660	3,5	5,0	1,9	1,0
7	3 соат 50 мин. кейин	654	4,3	4,8	2,7	0,4
8	4 соат 05 мин. кейин	632	1,8	5,6	4,2	1,1
9	4 соат 20 мин. кейин	632	1,4	2,9	2,1	0,8
10	4 соат 27 мин. кейин	576	2,5	13,9	6,5	9,1
11	4 соат 31 мин. кейин	496	1,7	9,0	11,5	8,4

Тасма бўлақчаларининг кичик ўлчами (50x50) ва zichлигининг тахминан донники билан бир хил бўлиши пундай тасаввур қилишга асос бердики, у силосда қайси қатламга жойлашган бўлса, уша қатлам билан бир вақтининг ўзида силосдан силжиб чиқали (5-расмда дон массасининг алоҳида участкаларини силосдан оқиб чиқиш кетма-кетлиги рим рақамларида белгиланган). Тадқиқотлар айрим мутахассисларнинг донни силосдан бўшатиш пайтида фақат биргина марказий усту ҳаракатга келади, деган хулосалари нотўғрилигини исботлади. Оқим характериға дон намлиги ҳам таъсир қилади. Юқори намликка

эға бўлган дон массаларини силосдан бўшатиш пайтида симметрик оқим бўлмайди.

Шундай қилиб, саклаш учун йиғилган дон массасида ўз-ўзидан сараланиш натижасида бир хиллик бўзилади ва у доннинг қисман ёки тула бўзилишига олиб келувчи турли физиологик жараёнлар ривожланишига сабаб бўлади. Дон массасига етарлича эътибор берилмаган тақдирда, доннинг ўз-ўзидан қизилишига олиб келувчи актив физиологик жараёнларнинг кенг тарқалиши юз бериши мумкин.

Дон массасини элеватор силосига юклаш ва ундан бўшатиш пайтида донларни ўз-ўзидан сараланиш ҳодисасини камайитириш мақсадида куп сонли уринишлар қилинганлиги маълум (конуслар, айланувчи диски қопчалар ва шуларга ўхшашлар). Бирок, бу мосламалар ҳали тақомидлашмаган ва умумий таъ олинмаган.

Дон массасини ўз-ўзидан сараланиш қобилиятига эға эканлигини инобатга олган ҳолда, ҳамма ҳолатларда ҳам намуналар олишнинг белгиланган қондаларига амал қилиш керак. Алс ҳолда улар ҳамма партиянинг ўртача сифатини характерлайдилар.

3-5. Донлар орасидаги бўшлиқ

Донлар орасида бўшлиқ мавжуд бўлиши дон массасида содиър бўладиган қўпгина физик ва физиологик жараёнларга таъсир қилади. Масалан, бўшлиқлар бўйлаб ҳаракатланадиган ҳаво конвекция нули билан иссиқлигини узатишга ва дон массаси бўйлаб намликни буг қўринишида силжишга кўмаклашади. Дон массаларининг сезиларли даражада газ ўтказувчанлиги уларни ҳаво ёрдамида пуфлашда (актив шамоллатишда) ёки зарарсизлантириш учун уларга турли хил захарли моддаларнинг бугларини юборитида (дезинсекция) қўл келди. Донлар орасидаги бўшлиқдаги ҳаво захираси уруғларининг ҳаёт фаолиятини саклаш учун ҳам керак. Шундай қилиб, донлар массасидаги бўшлиқ техникавий ва физиологик аҳамиятга эға.

Донлар массасини саклаш амалиётида бўшлиқнинг умумий катталиги ҳам, унинг структураси ҳам аҳамиятга эға. Дон массасида бўшлиқ қанча катта бўлса, жойлаш zichлиги пунчалик кичик бўлади. Шундай экан, катта бўшлиққа эға бўлган дон массаларини жойлашти-

риш учун ситими катта бўлган дон сақлаш омборлари керак бўлади.

Бушликларнинг ўлчами ва шакли (йирик ёки майда бушликлар) дон массаларининг ҳаво ва газ ўтказувчанлигига, унинг сорбцион хоссаларига, актив пламоллаштиш пайтида ҳаво қаршилигига ва пунга ухшашларга таъсир қилади.

Дон массаларида бушликлар сезиларли ҳажмга эга. Маълумки, бугдой донининг зичлиги 1,2...1,4 г/см³ бўлганда унинг натураси 730...820 г/л ни ташкил этади. Зичлик билан натура орасидаги фарқ донларни бушроқ (зичроқ бўлмаган ҳолда) жойлаштириши ва улар орасида сезиларли миқдорда донларро ҳаво бўлиши оқибатида.

Шундай қилиб, бушликлик дон массаси битан қаттиқ jismlar ўртасидаги оралиқ ҳажмининг дон массалари эгаллаб турган умумий ҳажмга нисбатига тенг. Доннинг бушликклиги қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$S = \frac{W - V}{V} \cdot 100$$

Бу ерда: W – дон массаси эгаллаган умумий ҳажм, см³;

V – дон массаларидаги қаттиқ jismlarнинг ҳақиқий ҳажми, см³.

Бушликлик қуйидаги формула билан ҳам ифодаланиши мумкин:

$$E = 1 - \frac{1}{\rho}$$

Бу ерда: ρ – дон массасининг натураси; ρ – доннинг зичлиги.

6-жадвалда бушликлик қиймати ва турли ўсимликлар 1 м³ доннинг массаси қийматини характерловчи натижалар келтирилган.

6-жадвал

1 м³ дон массаси ва унинг бушликклиги

Ўсимлик тури	Масса, кг	Бушликлик, %	Ўсимлик тури	Масса, кг	Бушликлик, %
Ёғли кунгабоқар	325...440	60...80	Макажухори	680...820	35...55
Сули	400...550	50...70	Тарик	680...730	30...50
Шоли	440...550	50...65	Жавдар	680...750	35...45
Маржумах	560...650	50...60	Бугдой	730...840	35...45
Арпа	580...700	45...55	Нухат ва люпин	750...800	40...45
Зигир	580...680	35...45	Қизил беда	780...850	30...40
Тряпкалс	660...775	38...46			

Дон массасининг бушликклиги дон шаклига, таранглигига, ўлчамларига ва юзаларининг ҳолатига, аралашмалар миқдорига ва таркибига, дон партиясининг массаси ва шаклига, дон сақлаш омборининг шаклига ва ситимига боғлиқ.

Агар дон массаси йирик ва кичик донлардан иборат бўлса, у ҳолда дон зич жойлашади ҳамда кичик, ғадир-будири ёки бурунган донлар кам зичлик билан жойлашади. Барча бир хил шароитларда ҳам юққа ва қисқа донлар бошқа шаклдаги донларга нисбатан зичроқ жойлашади. Йирик аралашмалар, одатда, бушликни катталаштиради, кичиклари эса донларро фазолар ичига осонликча жойлашади ва уни қичрайтиради.

Дон массасининг намлиги қупайиши билан бушликлик опади. Омборхоналарда намиққан дон бўзади, ҳажми ошади ва шунинг учун дон массаси анча зичлашади. Натижада сочилувчанлик сезиларли даражада пасаяди, доннинг туриб қоллигига замин яратилади.

Силоснинг қундаланг қесим юзаси ошиши билан дон массаси зичроқ жойлашади. Дон уюми баландлиги ошган сари настки қатламларда зичлик маълум чегарагача ошиб боради, ундан кейин эса ўзгармайди. Ўзоқ муддат сақланганда дон массасининг зичлашуви туфайли, унинг бушликклиги кичираяди.

Шундай қилиб, дон массаси эгаллаб турган ҳажм ва унинг бушликклигини билан тақдирдагина бушликлардаги ҳаво ҳажмини осонликча аниқлаб бўлади. Ўз-ўзини саралаш натижасида дон массасининг турли участкаларидаги бушликлик турлича бўлиши мумкин. Бу дон массасининг алоҳида участкаларики ҳаво билан нотекис тавсиялашга ва бошқа ноҳуш ҳолатларга олиб келади.

4-5. Сўрувчанлик (сорбцион) хоссалари

Дон ва дон массаси – сорбентлар. Дон ва барча ўсимликларнинг уруғлари ва, умуман дон массаси атроф-муҳитдан турли моддаларнинг буғларини ва газларини ютиш (сорбциялаш) қобилиятига эга. Маълум шарт-шароитларда бу моддаларнинг атроф-муҳитга ажралиб чиқиш (десорбция) жараёни кузатилади.

Дон массасида сорбцион ҳолатлар: адсорбция, абсорбция, капилляр конденсация ва хемосорбция кузатилади. Уларнинг йиғиндиси

сорбция дейилади. Айрим доңлар ва, умуман доң массаси яхши сербентлардир. Уларнинг сорбцион хусусиятлари икки сабаб билан тушунтирилади: ҳар бир доңнинг капилляр-говаксимон қоллоид структураси ва доң массасининг бўлиқлиги.

Доң ва уруғлар капилляр-говаксимон қоллоид жисмлар бўлиб ҳисобланади. Турли ўсимликлар уруғларининг структурасини тадқиқ қилиш шуни кўрсатдики, доңнинг ҳужайраси ва тўқималари ўртасида макро ва микрокапиллярлар ва говаклар бор экан. Макроговакларнинг диаметри 10^{-3} .. 10^{-4} см, микроговакларники эса 10^{-7} см. Доңнинг ички қатламларида макро ва микрокапиллярларнинг деворлари фаол юза ҳисобланади, бу юза молекулалар томонидан буғлар ва газларни сорбциялаш жараёнида қатнашади. Макро ва микрокапиллярлар бўйлаб суқултирилган буғлар ҳаракатланади.

Айвалдан маълум маълумотларга қўра бутдой ва жавдар доңларининг фаол юзаси уларнинг асл юзасидан тақминан 20 марта кўп деб ҳисобланади. Ҳозирги вақтда тадқиқот ва ҳисоблашларнинг замонавий физик-кимёвий усулларини қўллаган ҳолда, айрим муаллифлар, бутдой доңдаги капиллярлар юзаси майдонини тахминан этувчи фаол юза унинг асл юзасидан 200 000 марта кўп деб ҳисобламоқдалар. Минсол учун, Г.А.Егоров берган маълумотларга қараганда, доңнинг фаол юзаси 200...250 м²/г атрофида бўлади.

Шундай қилиб, доңнинг фаол юзаси унинг асл юзасидан бир неча марта юқоридир. Сорбцион жараёнлар айниқса доң ва уруғларнинг капилляр-говаксимон структурага эга булган қопловчи (спуячи) тўқималари (пўстлог)га жуда ҳосидир.

Сорбцион жараёнлар доң массасини сақлаш, қайта ишлаш ва ташиш амалиётида катта аҳамиятга эга. Сақланадиган ёки ташиладиган доң партияларида намлик ва масса утгариши купинча сув буғларининг сорбцияси ёки десорбцияси оқибатидир. Қуритиш ёки актив шамоллатишнинг рационал режимларини фақатгина доң массасининг сорбцион хоссаларини инобатга олган ҳолда амалга ошириш мумкин.

Доң массасидаги сорбцион ҳолатлар харақтеристикаси. Доң массасини ташишда, сақлашда ва қайта ишлашда кузатиладиган сорбциянинг барча ҳолатларини, уларнинг доң массаси сифати ва сақланувчилигига таъсири муқтас назардан икки гуруҳга: сув

буғларидан ташқари турли газлар ва буғларнинг сорбцияси ва десорбциясига ҳамда сув буғларининг сорбцияси ва десорбциясига бўлиш мумкин.

Турли буғ ва газларнинг сорбцияси. Доң массасини ташиш этувчи доңлар ва бетога ўсимликларнинг уруғлари сақлаш ҳамда ташиш пайтида ҳавода сақланган турли хил моддаларнинг буғ ва газларини жуда тез ўзига олиш хусусиятига эга. Доңлар ўзига олган буғ ва газларни (азот, карбонат ангидрид, аммиак, карбон кислота буғлари ва бошқалар) улардан чиқариб юбориш жуда қийин. Батъан хемосорбция ҳолатлари, яъни сорбент моддалари ва ютилган (сўрилган) газ ўртасида ўзаро кимёвий таъсир этиш кузатилади. Бу, доңларни зарарлантириш учун қўлланиладиган купина фумигантлар учун ҳосидир.

Аксариyat буғ ва газлар доң томонидан тезроқ ютилади. Агар доң нефть маҳсулотлари хиди келиб турадиган автомобилларда, вагонларда, кемаларда ташилиб, ташиш қондалари купол равишда бузилган бўлса, доң массаси бу хилларни ўзига тортиб олади. Бу хилларни тулғичча чиқариб юборишнинг иложи йўқ.

Маълумки, ёқилги ёқилишдан ҳосил бўлган ва доң қуритишнинг қуритиш камерасидан келиб тушадиган олтингурут газини доң муқтаҳкам сақлаб қолади.

Буғлар ва газларнинг доң томонидан ютиш тезлигини аммиак буғлари билан ўтказилган тажрибада кўриш мумкин. Агар жавдар доңнинг 5 граммининг аммиак буғлари мавжуд бўлган ҳавода 1,5 ва 3 соат мобайнида сақлаб турилса, доңларда газларнинг тулғаниши кузатилади, буни айтишнинг умумий миқдорини ҳисоблаб осонгина топилади.

Сақлаш амалиётида буғларнинг сўрилишига доң массалари эфир мойининг (шувоқнинг, хашишнинг, ёввойи саримсоқнинг ва бошқаларнинг) хидини олиш ҳолатини мисол қилиб келтириш мумкин. Эҳит пайтида асосий экинларга бу ўсимликларнинг уруғи ариллашган бўлса, ҳосилни йиғиб олиш ва янчиш пайтида доң массасига ушбу ўсимликларнинг эфир мойларини сақловчи қисмлари қўшилади. Шувоқдаги эфир мойини буғининг сўрилиш тезлиги Москва озиқ-овқат технология институтининг Доңни сақлаш кафедраси лабора-

ториясида ўтказилган тажрибалар орқали исботланган. Шувонинг эфир мойлари бутларини сақлаган камерага бугдой донлари жойлаштирилганда, 24 соатдан кейин бу ҳад янада кучайган. Дон массасини шувон ўсимлигининг вегетатив қисмлари билан бир жойга жойлаштирилганда ҳам худди шундай натижалар олинди.

Шундай қилиб, сақлаш ва ташаш пайтида дон ва дон массалари турли буглар ва газларни актив сўриб олиш қобилиятига эгалигини ҳисобга олиш керак. Омборлар ва ташиш воситалари бирор-бир бегонани хидга эга бўлмашликлари керак.

Дон ва дон омборларини дезинсекциялашда қўлланиладиган барча қимбўйи воситалар дон томонидан сўрилиши ва дондан тез ва тула чиқариб ташланиши (десорбция) билан ҳам албатта баҳоланадилар.

Дон массасининг гигроскопиклиги. Дон массасини сақлаш ва, айниқса йиғиб олингандан кейинги ишлов бериш пайтидаги (фаол шамоллатиш, қуритиш) ҳолатига унинг сув бугларини олиши ва ўзидан чиқариб юбориши, яъни гигроскопиклиги кўпроқ таъсир қилади. Дон массасининг гигроскопиклиги туфайли, унинг сақлаш пайтида намлиқни микроорганизмларнинг ва бошқа тирик компонентларнинг ҳаст фаолияти учун шароит яратди.

Доннинг юқори гигроскопиклиги унинг капилляр-говаксимон структурага ва гидрофил капиллярларга эгалиги билан тушунтирилади. Бирок, бунда шуни ҳисобга олиш керакки, алоҳида донга ва дон массасига коллоид капилляр говаксимон структурани неорганик жисмлар ёки улик органик материя билан бутунлаан бир хил деб қарамаслик керак. Доннинг ҳаётий функциялари барча сорбцион жараёнларга ва намлиқни тақсимлаш қонунигага ўз таъсирини ўтказди.

Дон ва атроф-муҳит (ҳаво) ўртасида намлиқ алмашинуви иккита қарама-қарши йўналишда содир бўлиши мумкин:

а) агар дон юзасидаги сувбугларининг порциял босими ҳаводагидан юқори бўлса, у ҳолда намлиқ дондан ҳавога ўтиб, десорбция жараёни боради;

б) агар дон юзасидан сув бугларининг порциял босими ҳаводагидан паст бўлса, у ҳолда намлиқ ҳаводан донга ўтиб, дон намланади, яъни сорбция жараёни боради.

Доннинг мувозанат намлиги. Агар ҳаводаги ва дон юзасидаги сув бугларининг порциял босимлари тенглашса, ҳаво ва дон ўртасида намлиқ алмашинуви тўхтайдди. Бу пайтда динамик мувозанат ҳолати содир бўлади. Доннинг бу ҳолатга мос келадиган намлиги *мувозанат намлиқ* дейилади.

Доннинг ҳароратда дон намлиги ва ҳаводаги сув буглари босими (ёки унинг нисбий намлиги) ўртасидаги боғлиқлик сорбция ва десорбциянинг изотермаси қурилишида ифодаланади.

Дон сув буглари билан тўйинган ҳавода (нисбий намлиқ $W=100\%$) бўлганда унинг максимал мувозанат намлиги шундай чегара ҳисобланадики, ушангача дон сув бугларини ҳаводан сўриб олиши мумкин. Кейинги намлиқни фақатгина томчи-суюқлик қурилишидаги (сув томчиси) намлиқни ютиш натижасида содир бўлиши мумкин.

Агар гигроскопик намлиқни сақловчи дон сув бугларидан ҳоли бўлган атмосферага жойлаштирилса ва дон шу ҳолатда доимий сақланса, яъни дон ажратган буглар олиб ташланса, унда дондаги барча намлиқ аста-секин бугланиб кетади.

Амалда барча бошқоқли ўсимликлар ва гречиха донининг мувозанат намлиги 7% дан 33...36% гача оралиқда бўлади. Дон намлиги 7% бўлиши 15...20% намлиқдаги ҳаво учун, дон намлиги 33...36% бўлиши эса сув буглари билан тўйинган ҳаво учун мувозанатли ҳисобланади. Турли ўсимликлар донлари ва уруғларининг мувозанат намлиги туғрисидаги натижалар 7-жадвалда келтирилган.

Дон ва уруғлар сув бути, қучли ёки тўйинган ҳаво билан контакта бўлганда уларнинг намликлари дарҳол ўсади.

Масалан, ҳавонинг нисбий намлиги 75% бўлган шароитда бошқоқли донларнинг мувозанат намлиги 15...16% атрофида, $W=100\%$ бўлганда у 33...36% га етади, яъни 2 марта ошади.

Шунга ўхшаш сув бугларини сорбциялаш жараёни барча ўсимликларнинг донлари ва уруғлари учун ҳам ҳосилдир. Сорбция ва десорбция изотермалари бир хил характерга эга (6-расм). Улар бошқа коллоид-говаксимон материалларнинг изотермаларига ўхшаш бўлиб, ҳаво намлиги юқори бўлган шароитда капилляр конденсация катта роль ўйнашини кўрсатади. Ҳавонинг нисбий намлигини дон намлигига таъсирини далада доннинг лишилши, йиғиб олиниши ва ташлиши пайтида ҳам кузатилади.

7-жадвал
Турли усимлик донларининг 12...25 °С ҳароратдаги мувозанат намлиги
(Б.А.Кригер натижалари бўйича)*

Усимлик турли	Ҳавонинг нисбий намлиги													
	10	20	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95		
Бугдой	6,6	8,4	9,5	10,9	12,2	13,4	14,8	15,3	16,7	18,6	20,4	-		
Жавдар	6,9	8,2	9,6	10,9	12,2	13,5	15,1	16,2	17,5	19,3	21,6	24,5		
Сули	5,5	7,2	8,8	10,2	11,4	12,5	14,0	15,2	17,0	19,5	22,6	-		
Макка- жуҳори	6,2	7,9	9,3	10,7	11,9	13,1	14,6	15,5	16,5	18,1	20,7	25,0		
Нухат	5,3	7,0	8,6	10,3	11,9	13,5	15,0	15,9	17,1	19,0	22,0	26,0		
Люпин	4,2	6,2	7,8	9,1	10,5	11,7	13,4	14,5	16,7	25,0	-	-		
Дуққақ- лилар	4,7	6,8	8,5	10,1	11,6	13,1	14,8	15,9	17,2	19,5	22,6	27,2		

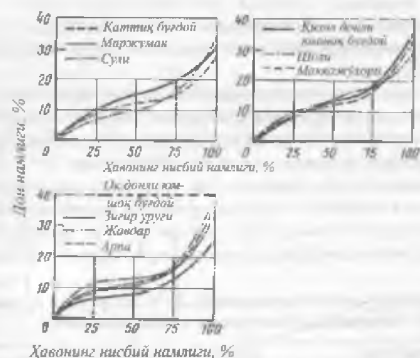
* Мувозанат намлик 20–50 °С ҳароратда

Тажрибалир шуни кўрсатдики, ботмоқдаги дон намлиги ҳавонинг ҳарорати ва нисбий намлиги таъсирида сутканинг вақтига боғлиқ ҳолда ўзгарар экан. Сутканинг турли вақтида комбайнлар ёрдамида йиғиб олинган доннинг ҳар хил намликка эга бўлиши 8-жадвалда келтирилган.

8-жадвал
Турли намликдаги донлар миклори (БДИТИ маълумотлари бўйича), %

Комбайн бункеридаги на- муна олган пайтдаги сутка вақти	Дон намлиги, %				
	14 гача	14...15,5	15,5...17	17...19	19дан юқори
6 дан 7 гача	47	31	11	7	4
9 дан 10 гача	76	17	5	2	-
12 дан 13 гача	99	1	-	-	-
21 дан 22 гача	93	4	-	3	-

Эрта сахарда, яъни ҳавонинг суткалик ҳарорати энг паст ва нисбий намлиги энг юқори бўлган соатларда дон массасининг энг юқори намлиги ва айрим донларнинг кўпроқ намланиши кузатилади.



6-расм. Ушбу усимликнинг дон ва уруғларни сорбциясининг изотермалари

Донни сақлаш пайтидаги мувозанатта намликнинг юқорилиги, иқлимнинг ўзига ҳосили ҳам таъсир қилади. Масалан, Иркутск вилояти ва Узоқ Шарқда термик ҳуритишсиз сақланган бугдой донининг иккита партиясини беш йиллик кузатишлар шуни кўрсатдики, Узоқ Шарқ шароитидаги бугдой донининг мувозанат намлиги Иркутск вилоятидагига нисбатан 1,5...2 % кам бўлди.

Доннинг мувозанат намлиги ҳаво ҳароратига боғлиқ. Ҳаво ҳарорати пасайиши билан доннинг мувозанат намлигининг қиймати ошди (7-расм). И.Я.Бахарев маълумотларига кўра, ҳарорат 30° дан 0 °С гача пасайганда турли усимлик донларидаги мувозанат намлик тахминан бир хил – 1,4 % га ошди (8 ва 9-расмлар).

Мувозанат намлик қиймати дон ва уруғларнинг кимёвий таркибига ҳам боғлиқ. Уруғларнинг ёғлиги қанчалик юқори бўлса, улардаги мувозанат намлик қиймати шунчалик паст бўлади (9-жадвал, 10-расм). Барча бир хил шароитларда ёғбон усимликларнинг уруғларида бу кўрсаткич бошоқлиларга нисбатан деярли 2 марта кичик. Бу ёғбон усимликларнинг уруғларида гидрофил коллоидлар миклорининг камлиги билан изоҳланади.

Агар кунгабокар уругидаги мувозанат намлик киймати унинг гидрофил қисмига мослаб қайтадан ҳисобланса, у ҳолда мувозанат намлик бошқоқли усимликларнинг дониға хос бўлган намликка мос бўлади (11-расм).

Мувозанат намлик киймагига доннинг кимёвий таркибидан, унинг структурасидан ва атрофидаги ҳаво параметрларидан ташқари, сорбция ва десорбция изотермалари мос тушмаслиги билан характерланган сорбцион гистерезис ҳолати ҳам таъсир қилади.

Бир доннинг турли намуналари бир муҳит билан мувозанатда бўла туриб турли намликка эга бўлиши мумкин. Бу намуналарни мувозанатга келтирадиган таъсир этиш усулидан (намлаш ёки қурийтиш) ва ушбу намуна ёки дон партияси учраган таъсирлардан келиб чиқади.

9-жадвал

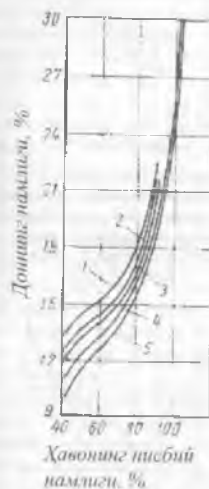
Турли ёғбон усимлик уругларида 22...25 °С ҳароратдаги мувозанат намлик (Л.В.Стародубева натижалари бўйича)

Усимлик тури	Ҳавонинг нисбий намлиги, %							
	20,2	49,3	57,0	68,1	78,7	87,5	94,0	
Қишқунжук	2,99	4,33	5,44	5,94	6,60	8,42	10,0	
Қушгабокар	3,27	4,79	6,43	7,25	8,37	11,07	-	
Қуқимтир хантал	4,07	5,15	6,85	7,65	9,44	12,00	16,4	
Зигир	4,10	5,50	7,07	7,99	9,43	12,45	-	
Малла қуқиқори	4,12	5,36	7,09	-	9,89	12,33	-	
Оқ хантал	4,35	5,32	6,84	7,82	10,19	13,73	-	
Пахта чигити	4,84	6,60	7,28	9,60	11,57	15,47	18,0	
Соя	5,10	6,31	8,95	-	13,97	18,89	-	

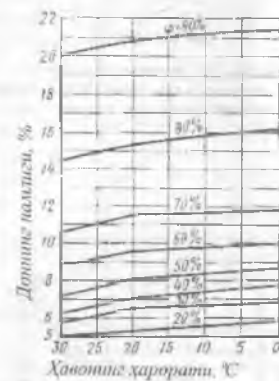
Дон ва донни қайта ишлаш маҳсулотлари учун координата системасида десорбция изотермаси сорбция изотермасидан юқорида жойлашади. Шунинг учун ҳавонинг бир хил нисбий намлигида ҳам сорбция изотермаси дон намлигидан ҳамма вақт кичик бўлади. Бошқача суз билан айтганда, агар дон қуритилгандан кейин яна намлангизилса, унда уш мувозанат намлигини олиш учун юқори намликдаги ҳаво керак. Сорбция ва десорбция изотермалари орасидаги энг катта фарқ ҳавонинг нисбий намлиги 20 % дан 80 % гача бўлган участкада кузатилади. Келтирилган ҳолатлар В.Л.Бэббит, Г.Б.Пуэрри ва А.Я.Венгеров берган натижалар билан яхши тасвирланади (12 ва

13-расмлар). Сорбцион гистерезис натижасида бутдой дони ва бутдой уни сорбция ва десорбциялари изотермаларининг мувозанат намликдаги фарқи 1,2...1,3 % га етади.

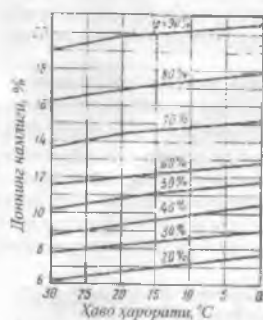
Дон массасидаги сорбцион гистерезис ҳодисаси туфайли алоҳида донлар ўртасидаги намлиқнинг табиий тулиқ тенглашуви ҳеч вақт кузатилмайди. Бу ҳолатни дон массасини сақлаш ва қайта ишлаш амалиётида ҳисобга олиш керак.



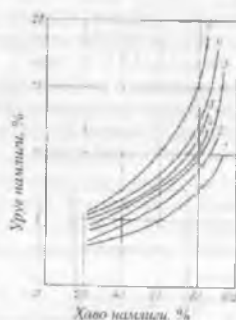
7-расм. Бутдой допилиги мувозанат намлиги ва ҳароратнинг таъсири (И.А. Клева ва О.К.Кузмина натижалари бўйича):
1 – минус 10 °С; 2 – 5 °С; 3 – 0 °С;
4 – 16...25 °С; 5 – 25 °С



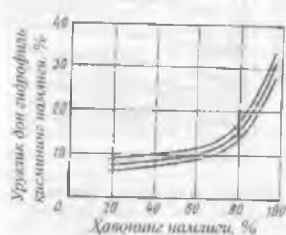
8-расм. Соя уругининг мувозанат намлиги ва ҳарорат ва нисбий намлиқнинг таъсири



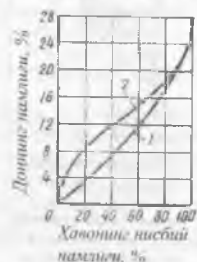
9-расм. Сули уруғининг мувозанат намлигига ҳаво ҳарорати ва нисбий намликнинг таъсири



10-расм. Ёғбоқ ўсимлик уруғларининг мувозанат намлиги: 1 - қаниқусқут; 2 - қунаббоқар; 3 - қўсимтир хантал; 4 - энегр; 5 - маҳла қўнқорил; 6 - лалта чилиги; 7 - сов



11-расм. Қутабоқар уруғининг гидрофил қисми мувозанат намлиги



12-расм. Бугдой донининг сорбция (1) ва десорбцияси (2) изотермаси

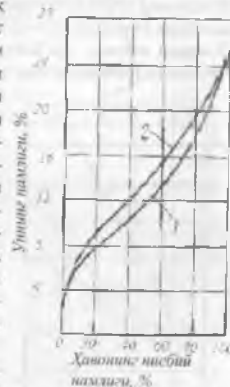
Ҳаво билан эркин ҳолда бўлган дон томонидан суя бугларини сорбциялаш (ютиш) бир неча сутка давом этини аниқланди. Бирок, биринчи даврда дон намлиги жуда тез ўзгаради. Сорбцион мувозанат ва дондаги мувозанат намлик стационар режимида 7...20-суткаларда ўриатилади. Уруғларнинг бирламчи намлиги 13,5...17,2 % ва 21 % га яқин бўлганда, ҳаво намлиги эса 70 % га тенг бўлган шароитда мувозанат намлик учинчи суткада ўриатилади.

Турли нартияларни турли шароитларда сақлаш амалиётида мувозанат намлик ўриатиш жараёни узок давом этини мумкин.

Сақлаш шароитига боғлиқ

холда дон массасида намликнинг тақсимланиши. Дон массаларини сақланувчанлиги бўйича ишларни мураккаблаштирувчи сабаблардан бири бўлиб дон массасида намликнинг потекис тақсимланиши ҳамда намликнинг дон массасининг бир участкасидан бошқа участкасига кўчиш ҳолати ҳисобланади. Бунинг натижасида дон массасида юқори намликдаги участкалар пайдо бўлади, уларда дон массасининг йўқотилишига ва сифатининг пасайишига олиб боровчи турли физиологик жараёнлар осонликча кечади.

Қуйидагилар дон массасида намликнинг потўғри тақсимланишига сабабчи бўладилар: ҳар бир алоҳида донда намликнинг потўғри тақсимланиши (бу доннинг анатомик хусусиятлари ва унинг таркибий қисмлари бўйича моддаларнинг турлича тақсимланиши билан боғлиқ); доннинг тўлиқлиги ва йирикчилиги қараб, унинг сорбцион ситими турличалиги; дон массасини ўраб олган ҳавонинг нисбий намлиги; дон массасидаги тирик компонентлар томонидан суя ва иссиқлик ажратиб чиқарилиши; дон сақлаш



13-расм. Бугдой уннинг сорбция (1) ва десорбция (2) изотермаси

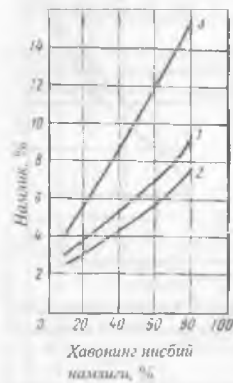
омборларининг ҳолати; уюмнинг турли участкаларида ҳароратнинг ўзгариши ва бу билан боғлиқ бўлган термонамўнгузувчанлик.

Бу сабаблардан ҳар бирини қўриб чиқамиз.

Дон ва уругда намликнинг нотўғри тақсимланиши. Маълумки, муртак – кузрук, пўстлоқ – камрок, эндосперма – янада камрок гигроскопик хусусиятга эга. Намликнинг дон қисмлари бўйича бундай тақсимланиши дон юзасида маъжуд микроорганизмлар ривожлашишига олиб келади. Муртак ҳамма вақт, ҳатто кузрук донда ҳам юқори намликка эга.

Кунгабоқар уруғи магзининг ва пўчоғининг мувозанат намликларидagi фарк 14-расмда кўрсатилади.

Тайёрлов пайтида тоза йиғилган дон партияси турли намликдаги дон ва бегона ўсимликларнинг уруғларини сақлайди. Бунда сорбцион мувозанат ҳодаларига мувофиқ



14-расм. Кунгабоқар уруғи ва унинг қисмларини мувозанат намлиги: 1 – бутун уруғ; 2 – маъиз; 3 – пўчоқ; 4 – кузрук.

намикқан дон бир қисм намликни йўқотади, кузрукроқлари узи тартиб олади. Дон массасида намликнинг бундай қайта тақсимланиши массани ташкил этилишиданок бошланиб, бир неча сутка мобайнида тугайди. Бирок, сорбцион гисторезис ҳолатида сабабли намликнинг тулик теплашуви содир бўлмайди (10-жадвал). 11-жадвалда таркибида 9 % миқдорда бегона ўсимликларнинг уруғини сақлаган дон массасида намликнинг қайта тақсимланиши бўйича натижалар келтирилган. Бунда асосий дон намлиги 14%, бегона ўсимликлар уруғларининг намлиги 56 % га тенг. Жалвалдаги натижалар дон массасидан бегона ўсимликларнинг уруғларини ҳосил йиғиштириб олиниши билан ёки сақлашнинг энг бошланғич давридаёқ ажратиб ташлаш нақадар муҳимлигини кўрсатади.

Намликнинг шотекис тақсимланиши маккажўҳори сўталарида кузатилади. М.Г.Голик, В.Ф.Миловская ва бошқаларнинг кузатувларидан сўтанинг турли участкаларидан олинган донлар ва сўта узати сақлашнинг биринчи даврида турли намликка эга бўлиши аниқланди (15-расм).

10-жадвал

Турли хил намликка эга бўлган донларни сақловчи дон массасида намликни қайта тақсимланиши (БДТИ патнжаси бўйича)

Аниқлаш вақти	Дон намлиги, %	
	Кузрук	Ҳўл
Дастлабки кўрсаткичлар	9,60	23,20
5 соатдан кейин	13,57	19,06
8 соатдан кейин	14,45	18,28
24 соатдан кейин	14,61	18,02
72 соатдан кейин	15,86	16,74

11-жадвал

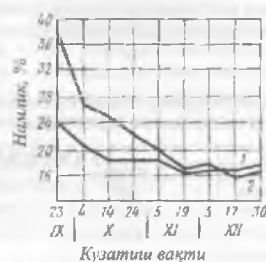
Дон массасида намликнинг бегона ўсимликлар уруғидан асосий донга қараб қанга ўтиши

Кузатиш санаси	Бегона ўсимлик уруғларидан тозаланган бугдой дони	Бегона ўсимликлар уруғи	Бугдой дони ва бегона ўсимликлар уруғи биргаликда
Намлик, %			
11 август	14,0	56,0	19,8
12 август	16,9	27,3	19,0
13 август	20,0	24,0	20,4

Турли туликликдаги ва ийрикликдаги доннинг ҳар хил сорбцион сифати. Майда ва пўч донлар йирик ва тулик донларга қараганда катта гигроскопикликка эга. Йирик ва тулик донларга нисбатан майда ва пўч донларда нисбатан катта актив юзанинг ҳамда нисбатан катта ўлчамдаги муртакнинг бўлиши бунга сабаб бўлади. Синган донлар ҳам катта гигроскопикликка эга.

Шундай қилиб, қачин, пўч ва синган донлар намрок муҳит ҳисобланади, уларда микроорганизмлар, кана ва ҳашаротлар осонлик-

ча ривожланади. Бундан танқари, бундай донлар жула тез нафас оладилар.



15-рasm. Маккажўҳори сўтасида (донда ва ўзгарида) сақлаш лаврида (сўтанинг умумий кўриниши пайтида) намликнинг қайта тақсимланиши: 1 - донда; 2 - ўзгарида

Дон массасига келиб тушувчи ҳавонинг нисбий намлиги. Дон массасини сақлаш пайтида унинг барча участкасига ҳам атмосфера ҳавоси бир хил таъсир кўрсатмайди. Ҳаво эркин ҳолда тегиб турадиган участкаларда (уюмнинг юзаси, силосларнинг чиқиб тешикларида жойлашган донлар ва шунга ўхшаш) мувозанат намлик осонликча ўрнатилади.

Қуруқ дон партияларини омборхоналарда сақлашни узок закт кузатишлар шунки кўрсатдики, унинг намлиги умуман ушбу раёнга хос бўлган мувозанат намлик қийматида тенглашади. Айрим қатламлар, айниқса ташқилари, ҳавонинг нисбий намлиги ва унинг ҳароратига боғлиқ ҳолда йилнинг фаслига қараб ўзгаради.

Ҳаво намлигини қуруқ дон намлигига таъсирини кўрсатиш учун бир хил гиштли омборларда 3,5 йил мобайнида сақланган икки партия бугдой донини кузатишлар натижаларини келтирамыз. Бир партия бугдой донининг намлиги 12,8 %, иккинчисиники — 10,5 % (16-рasm). Икки йил сақлангандан кейин уларнинг намликлари тенглашди ва кейинчалик намликнинг йил фасллари бўйича ўзгариши бир хил бўлди. Нам ва ҳўл дон массалари учун айнан шундай қонуниятни аниқлаб

бўлмайди. Бундай ҳолда, одатда, фақатгина уюмнинг юқориги қатлами тез қуришини кузатилади; ҳаво ҳарорати мусбат бўлганда пастки ва ўрта қатламларда физиологик жараёнлар ривожланади, қўшимча сув ҳосил бўлади ва дўн бузилишига олиб келади.

Ҳавонинг нисбий намлиги ва ҳарорат пасайишининг таъсири дон массаси ёки унга қайта ишлов бериб олинган маҳсулотларни омборлардан кўчириш пайтида кўпроқ намоён бўлади (актив шамоллатиш пайтида). Намлиги юқори бўлган донни ҳавосининг нисбий намлиги паст бўлган ҳудудларга (масалан, Сибирдан Ўрта Осиёга) ташиш пайтида дондан намликнинг ажралиб чиқиб кузатилади. Агар қуруқ дон шимолий ёки нам иқлимли ҳудудларга ташилса, унда у намланади.

Намликнинг ўзгариши нафақат атмосфера шароитига, балки транспорт воситаларининг ҳолатига ва ташишнинг давомийлигига ҳам боғлиқ бўлади.

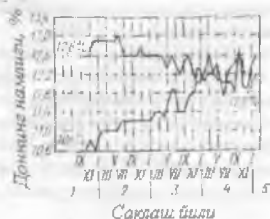
Дон массасининг барча тирик компонентлари томондан намлик ва иссиқлик ажралиб чиқиб. Ўрутлар, микроорганизмлар, ҳашаротлар ва каналарнинг ҳаёти иссиқлик ва намликнинг ажралиши билан кузатилади. Натижада донлараро бўшлиқ ҳавоси намланади ва бунинг оқибатида алоҳида уруғларнинг ҳамда бутунлай дон массасининг намлиги ошади.

Агар намлиги юқори бўлган дон массаси мусбат ҳароратда сақланса, намлик ажралиши сезиларли даражада бўлади. Бу ҳолда донлар орасидаги бўшлиқ сув буги билан туйиқнади, натижада уларнинг конденсацияси ва кейинчалик бутун дон массасининг ёки унинг алоҳида участкаларининг намланиши содир бўлади.

Дон омборларининг ҳолати. Сақлаш пайтида дон массаси намлигининг ўзгариши мумкинлигини ҳисобга олиб, элеватор ва омборларни ишта туштириш қоидаларига мувофиқ, уларни гидроизоляция ва иложи борича иссиқлик изоляцияси билан таъминлаш кўзда тутилган. Қуруқ омборларда дон массаси атмосферанинг салбий таъсирига анча кам учрайди. Дон массасининг турли участкаларида намликнинг нотеkis тақсимланиши унинг ўз-ўзидан сараланишига олиб келади.

Намликнинг дон массасида нотеkis тақсимланишининг юқорида айтиб утилган сабаблар ун сақлаш пайтидаги ҳолатига бир хил

таъсир қилмайди. Бу сабабларини ҳавонинг нисбий намлиги ва унинг ҳароратини асосийси деб ҳисоблаш керак.



16-расм. Узоқ вақт сақлаш пайтида буюдон донининг иккала партияларида намликнинг ўзгариши

Агар намликни нотехис тақсимланиш ҳолисаларининг айрим-ларига (намликни дон ичига тақсимланиши) илжисиз деб қаралса, уларнинг аксариятини дон массасини сақлашни тўғри ташкил қилиш орқали бартараф этиш мумкин. Масалан, омборлар ва элеваторларнинг қоникарсиз ҳолати ҳамда дон массаларида бегона ўсимлик уруғларининг, пуч ва синган донларнинг мавжудлиги билан боғлиқ бўлган намликни бартараф қилса бўлади.

Дон массасини сақлаш пайтида ҳароратнинг пасайиши сабабли намликнинг силжиш ҳолати ҳам асосий муаммолардан ҳисобланади.

5.5. Иссиқлик физикавий ва масса алмашинув хусусиятлари

Алоҳида донлар ва умуман дон массаси бир катор иссиқлик физикавий ва масса алмашув хусусиятларига эга. Бу хусусиятлардан дон учун иссиқлик ўтказувчанлик ва нам ўтказувчанлик кўпроқ аҳамиятга эга.

Иссиқлик ўтказувчанлик. Дон массаси паст иссиқлик ўтказувчанликка эга, бу унинг органик таркиби билан тушунтирилади. Дон массасининг кўп қисмини эгаллаб турган ҳаво ҳам иссиқликни ёмон ўтказди. Дон массасининг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти 0,13 дан 0,2 Вт/(м·°C) оралиғида бўлади.

Дон массасининг намлиги маълум даражагача кўтарилса, унинг иссиқлик ўтказувчанлиги ошади. Бироқ, умуман олганда иссиқлик ўтказувчанлик пастлигича қолади.

Ҳарорат ўтказувчанлик. Бу хосса талқикот қилинаётган материалда ҳароратнинг ўзгариш тезлиги, унинг иссиқлик инерцион хусусиятини аниқлатади. Дон массаси ҳарорат ўтказувчанлигининг паст коэффициентига билан характерланади, шунинг учун у катта иссиқлик инерциясига эга. Дон массасининг ҳарорат ўтказувчанлик коэффициентини $1,7 \cdot 10^{-1}$ дан $1,9 \cdot 10^{-1}$ м²/с оралиғида бўлади.

Кондуктив иссиқлик алмашинуви пайтидаги дон массасининг паст ҳарорат ўтказувчанлиги куйидаги тажрибада тасдиқланди. Ёмон иссиқлик ўтказувчанликка эга материалдан (шиша, чинни, ёғоч) тайёрланган идишнинг 1/3 қисмини ҳона ҳароратидаги дон билан тулдирлади. Кейин бу дон устига 85 °C ҳароратгача қиздирилган яна шунча дон солинади. Идишнинг юқори қисмига яна ҳона ҳароратига эга дон солинади. Тажриба давомида дон массаси ҳароратини ўлчаш шунга кўрсатдики, иссиқлик қиздирилган ўрта қатламдан асосан юқорига жойлашган қатламга конвекция йули билан узатилади. Доннинг пастки қисми анча секин ва кам миқдорда қизийди (12-жадвал).

Ишлаб чиқариш шароитида дон массасини сақлаганда, доннинг паст ҳарорат ўтказувчанликка эгаллиги босис, ҳароратнинг юқори қатламлардан пастки қатламларга тарқалиши жуда секин боради. Шунинг учун уюмининг ўрта қатламларида ҳарорат узоқ вақт ўзгармасдан қолади. Шундай қилиб, силосда сақланадиган дон ёзда секин қизибди (доннинг ўрта ва пастки қатламларида паст ҳарорат сақланади) ва киш тушиши билан секин совийди (ёғи иссиқлик сақлиниб қолади) кузатамиз.

Августда қабул қилинган яа совитилмасдан сақланган дон совуқ тушгандан кейин бутун киш давомида ўзининг мусбат ҳароратини сақлаб қолади. декабрда қабул қилинган ва минус ҳарорат билан силосга солинган дон ўз ҳароратини июль охиригача ушлаб қолади (13-жадвал).

Дон массасида ҳарорат ўзгаришининг тезлиги донни сақлаш усулига ва дон сақлаш омборининг турига боғлиқ. Дон омборда сақланганда, дон массаси уюми қатламнинг қалинлиги анча кичик

булганлиги ва дон массаси атмосфера ҳавоси таъсирига кўпроқ учраш боис, элеватор силосларидагига нисбатан ҳорорат анча тез ўзгаради. Яна шу аниқланганки, элеваторнинг ички силосларида дон массасининг ҳорорати тапқи силосларга нисбатан доимийдир.

12-жадвал

Дон массасининг ўрта қисмида иссиқлик манбаи булган ҳолда унинг қатламлари бўйича ҳороратнинг ўзгариши (°C) (Т.К.Галочкина ва Н.И.Паньшина маълумотлар асосида)

Тажриба бошланғичидаги ҳорорат	Дон қатламининг қуруқлиги	Вақт oralлиги, минут										
		10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Хона ҳороратидаги (18 °C) дон	3	18	19	19	20	20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	25,0	26,0
Қиздирилган доннинг (85 °C) урта қатлами	6	21	27	30	33	34,0	35,5	36,5	37,5	38,5	39,0	39,0
Хона ҳороратидаги (18 °C) дон	12	85	84	83	81	79,0	77,0	75,5	73,5	71,5	70,5	69,0
Хона ҳороратидаги (18 °C) дон	18	18	19	20	21	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,0	24,5
Хона ҳороратидаги (18 °C) дон	21	18	18	18	19	19,5	20,0	21,0	21,5	-	-	-

13-жадвал

Силосга солинган дон массасининг ўрта қатламларидаги ҳорорат (°C) (Е.А.Агриянов маълумотлари асосида)

Донни сақлашга кўчириш вақти	Ҳорорат						
	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
Август	10,3	4,0	0,7	-0,3	2,7	5,0	8,1
Декабрь	-12,3	-11,0	-9,0	-0,9	-6,4	-3,7	0,1

Дон массасининг сақланувчанлиги нуктаи назардан олиб қараганда паст иссиқлик ва ҳорорат ўтказувчанлик ҳам ижобий, ҳам

салбий аҳамиятга эга. Паст иссиқлик ва ҳорорат ўтказувчанлигининг ижобий томони шундаки, ҳаттоки йилнинг иссиқ вақтида ҳам шу ҳароратни ушлаб туриш мумкин. Паст ҳорорат дон массасида содир бўладиган барча физиологик жараёнларни (доннинг нафас олиши, микроорганизмлар, каналар, ҳашаротларнинг ҳаёт фаолияти ва шунга ўхшаш) секинлаштиради ёки тўхтатади. Шундай қилиб, дон массасини совуқлик билан консервациялаш мумкин бўлади.

Паст иссиқлик ва ҳорорат ўтказувчанлигининг салбий томони шундаки, дон, микроблар, каналар ва ҳашаротларнинг ҳаёт фаолияти учун қулай шароитларда улар томонидан ажратиб чиқарилган иссиқлик дон массасида сақланиб қолиши ва унинг ҳороратини ошириб юбориши мумкин.

Ҳорорат ва ўтказувчанлик. Ҳорорат градиенти туфайли дон массасида намликнинг силжигиши ҳорорат ва ўтказувчанлик дейилади. Бу ҳодиса натижасида намликни дон массасининг совуқроқ қатламларига ёки участкаларига иссиқ оқим билан бирга силжигиши кузатилади. Намликнинг кўчиш жараёни қуйидаги тажрибада яққол намоен бўлади: кам иссиқлик ўтказувчанликка эга булган материалдан тайёрланган тубсиз ва копкоксиз цилиндр ичига дон намунаси солинди. Кейин цилиндрнинг туби ва копкокс ўрнига яхши иссиқлик ўтказувчанликка эга булган материалдан тайёрланган иккита пластинка шундай ўрнатиладики, бунда копкок вазифасини бажарувчи юқориги пластинкага иссиқлик манбаи уланган ва у цилиндрдаги домини юқори қатламга тегиб турсин; туб вазифасини бажарувчи пастки пластинка совуқлик манбаига уланган ва у цилиндрдаги домини пастки қатламга тегиб турсин. Бир муддат ўтганидан кейин цилиндрдаги дон намлигини қатлам-қатлам қилиб аниқладик.

Кўп сонли тажрибалар намлик иссиқлик оқими йўналиши бўйлаб силжиганини яна кўрсатди. Энг кўп намликни цилиндрнинг совуқ томонига тегиб турган доңлар, эш камини (дастлабки намликдан паст) цилиндрнинг юқори қисийдиган қисмидаги доңлар олишди.

Намликни иссиқлик оқими йўналиши бўйлаб бундай силжигиши ҳар қандай, ҳаттоки энг паст намликдаги дон массасида ҳам кузатилади. Ҳороратнинг фарқи булганда дон массасида намлик силжигиши (кўчиши) ишлаб чиқариш шаротида ҳам кузатилади. Бу конвекция

оқибатида бўлиши ҳам мумкин. Намлик буг кўринишда ҳавонинг конвектив оқими билан бирга кўчади. Силос деворлари нотекис қиздирилганда, иссиқ бугдой массаси омборларнинг бетон, асфальт ёки гипс тўшмаларига жойлаштирилганда, ҳаво ва дон ҳороратларида сезиларли фарқ бўлганда, дон офтобда қуритилганда ва шунга ўхшаш пайтларда ана шундай ҳолатларга дуч келамиз.

Иссиқлик оқими бўйлаб намлик кўчиши пайтида дон массасининг айрим участкаларида сув бугларининг конденсация ҳосил бўлади. Бу ҳодиса туфайли донларнинг бўкиши, айрим ҳолларда то 50...70 % гача намланганда, уларнинг ўсиши ҳам кузатилиши мумкин.

6-5. Ун ва ёрмаларнинг физик хусусиятлари

Ун ва ёрмаларни саклаш ва ташиш амалиётида худди дон массасиники каби физик хусусиятларни, яъни сочилувчанлик, бўшлиқлик, сорбцион ситим ва иссиқлик физикавий хусусиятларини ҳисобга олиш керак. Бироқ, шуни назарда тутиш керакки, ун ва ёрма ўзининг физик хусусиятлари жihatидан тайёрланган дондан анча фарқ қилади.

Социлувчанлик. Ун ишқаланиш коэффициенти анча кичик бўлган турли улчамли ва шаклдаги жуда заррачалардан иборат, шунинг учун ун ва кепакнинг социлувчанлиги дон массасиникидан кичик бўлади. Намлик олган сари уннинг социлувчанлиги кама-яди. Намлик 16 фоиз ва ундан юқори бўлганда, ун кам социлувчан маҳсулотга айланади.

Турли хил ёрмаларнинг социлувчанлиги бир-биридан фарқ қилади ва бу кўрсаткич ёрмалар тайёрланган дон массасиникидан катта ёки кичик бўлиши мумкин. Масалан, шолхнинг социлувчанлиги туруч социлувчанлигидан кичик. Оқланган тарик социлувчанлиги тарик дониникидан анча паст бўлади.

Заррачаларнинг структураси мурт бўлган ёрмалар бир жойдан бопка жойга қўчирилса (ўз-ўзидан оқиб принципти асосида), улар майдаланади, шунинг учун бундай ёрмалар идишларда сакланади ва ташилади. Ёрмалар тайёр маҳсулот бўлганлиги учун идишларда сакланади.

Бўшлиқлик. Ун ва ёрма катта бўшлиқликка эга (40...60 %). Бироқ, унинг бўшлиқлик структураси дон массасига ҳос бўшлиқлик

структурасидан тубдан фарқ қилади. Заррачалари кичик бўлган уннинг бўшлиқлиги товаксимон структурасига эга. Бу уннинг газ ўтказувчанлиги кичик бўлишига олиб келади, ундаги газ алмашинувиши кийинлаштиради, каналар ҳамда қанаротларнинг қиршқини чегаралайди. Фақатгина айрим қўғишлар ва каналарнинг личикалари қўшдаги ёки силосдаги ун ичига кириш қобилиятига эга.

Ёрманинг бўшлиқлиги уннинг заррачалари улчамига боғлиқ равишда ё дон массасининг бўшлиқлигига, ё уннинг бўшлиқлигига ўхшаш. Масалан, гречиха ёрмаси (оқланган дони) ва силликлантирилган турунча бўшлиқлар структураси дон массасиникига яқин туради. Манний ёрмаси бўшлиқлиги ун бўшлиқлигига яқинлашади. Кепак заррачаларининг ҳажми ва дон пустлоқининг анча ёзаклиги кепакнинг бўш, узаланиб кетадиган ва снгил маҳсулот бўлишини таъминлайди.

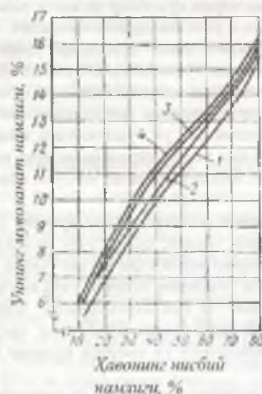
Уннинг бўшлиқлиги нафақат заррачаларининг йириклигига ва шаклига, балки силос, хирмон, ташини учун мулжалланган контейнер ёки қопини тўлдирish усулига ҳам боғлиқ бўлади. Масалан, унни қопларга жойлашиш ичқилини ошириш учун қопларни тўлдирish пайтида силқитилади. Ун бўшлиқлиқларининг кейинги пасайиши унни саклаш вақтида содир бўлади. Штабелнинг пастки қаторларига жойлаштирилган қоплардаги ун юқориги қаторлар босими остида анча зичлашади.

Ун узоқ вақт сакланганида намликда ўз социлувчанлигини умуман йўқотади ва унинг айрим хоссалари ўзгаради (14-жадвал). Унни силосларда саклаганда у ҳам зичлашади, ҳам социлувчанлигини йўқотади. Унни силослардан чиқариш (бўшатish) учун қўзғатуви қурямалар керак.

Сорбцион хоссалар. Ун ва ёрма сув бугларни ҳамда бошқа буг ва газларни сорбиялаш ва десорбиялаш қобилиятига эга. Бироқ, ун ва ёрманинг сорбцион ситими дон массасиникидан анча кичик. Бу бўшлиқнинг характери билан ҳамда дон структурасининг бўғичлиги билан тупунтирилади.

Донни янчиш ёки оқартириш жараёнида пустлоқнинг ажратиб олинishi ун ва ёрмада қипиллар сув улуши дондагига нисбатан камайishiга олиб келади. Шу сабабли ун ва қипинча ёрмада буг молекула-

парининг актив юзасида диффузия тезлиги ошганлиги бос, ҳаводан намликни тезда тортиб олади (сорбциялайди), бироқ дониникига нисбатан кичикроқ мувозанат намликка эга бўлади (17-расм). Ун заррачаларига намлик, асосан, сорбция ва десорбция йўли билан боғланади.



17-расм. Ҳаво намлиги ва ҳорарат турлича бўлганда унинг мувозанат намлиги: 1 – унинг дастлабки намлиги 12,2 %, ҳорарат 37 °C; 2 – 16,3 %, 23 °C; 3 – 14,7 %, 23 °C; 4 – 12,2 %, 25 °C.

Лаборатория шаронтидаги натижалар шунини кўрсатадики, унинг кичик ўлчамларида сорбция ва десорбция жараёнлари худди шундай ўлчамдаги дон массасидагига нисбатан тез боради. Бундан унинг катта сорбцион ситими, хусусан, унинг катта гигроскопиклиги тўғрисида тасаввур пайдо бўлади, бироқ бундай тасаввур нотўғри. Донни янги пайтида ҳосил бўлган заррачалар кўпайиши натижа-сида унинг актив юзасининг умумий қиймати ҳақиқатдан ҳам дон-никига нисбатан катталашади. Шу сабабли ун ҳаводан суя бутларини тезроқ ютади ва дон массасига нисбатан тезроқ мувозанат намлик-ка эришади. Бироқ, унинг мувозанат намлик қиймати донникидан

ҳаммй аяқт кичик, чунки унда анча кам даражада капилляр конденса-сия содир бўлади.

14-асида

Омборхонада конларни қайтадан термий саклаганда унинг ҳаммий оғирлиги ўзгариши (%)

Унла конлар каторларининг юқоридаги бесилб тартиб рақами	1-партия Намлиги 14,2...15,2 % бўлган бутларнинг жайлари ун. Саклашни муддати 4 ой	2-партия Намлиги 14,4...14,5 % бўлган жайларининг жайлари ун. Саклашни муддати 6,5 ой	3-партия 13...13,5 % бўлган жайлар ун. Саклашни муддати 13 ой
1-	589	613	708
2- ва 3-	656	654	779
4- ва 5-	681	660	786
8- ва 9-	714	690	783
10- ва 11-	749	728	824

Ишлаб чиқариш шаронтида ун конларда сакланганда намликнинг тез ўзгариши фактини хонга тегиб турган кепламларда (қўйинча 10 см гача) содир бўлади. Кон ичкда ун намлиги донийлигича қолади.

Унга сорбцион гистерезис ҳолисаси ҳосил. Намликнинг десорбциялаиши (ажралиб чиқилиши) натижасида унинг гидрат хоссаляри пасакдан. Нам ҳаволи омборда сакланган бундай ун сув бутларини кам тортиб олади ва кичик мувозанат намликка эга бўлади. Яна шу аниқланганки, ун куруқ ҳавога қўйилса, ўзининг намлигини осонлик-ча ҳавога беради, бироқ нам ҳавога қўйилса, ўзининг дастлабки нам-лигига секин эришади. Ёз фасли давомида оддий омборда сакланган ун партияларида мувозанат намликнинг пасайиши кузатилади. Қу-кун давридаги нам ҳаво элид кам даражада унни намлайди.

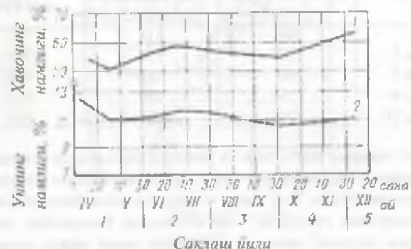
Уннинг саклаш муддати узайиши унинг мувозанат намлигини 1...1,5 % га пасайиши билан бирга боради (18-расм).

Ун мувозанат намлиги қийматида унинг чиқилиши ҳам таъсир қилади. Чикиши 96 % бўлган ун юқори гигроскопикликка эгалиги аниқланади.

Уннинг кичик сорбцион ситими унда турли физиологик жараёнлар ривожланишига чек қўймайди. Ундаги намликнинг умумий миқдори

бу жараёнлар ҳосил бўлиши ва ривожланиши учун етарли бўлиши мумкин. Бунда намликни унинг айрим заррачаларида ва, умуман, массасида нотекис тақсимланиши аҳамиятга эга.

Унинг намлигини аниқлашда амалиётда қўлланиладиган усуллар ушбу ўлчавда мавжуд бўлган гигроскопик намликнинг йиғинди мислорини ифодалайди, лекин бу намликни унинг алоҳида хисмларида тақсимланишини ифодаламайди. Турли хил бўла туриб, улар кимёвий таркиби, ўлчамлари, шакли ва структураси жиҳатидан ўзаро фарқ қиладилар. Булар унинг алоҳида заррачаларини ва, ҳаттоки, уларнинг алоҳида участкаларини сорбцион хоссалари турлича эканлигига олиб келади.



18-рasm. Узоқ вақт сақлаш пайтида унинг мувозанат намлиги пасайиши

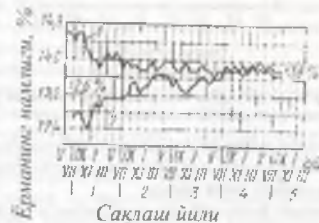
Агар ун заррачалари намланган ёки атроф-муҳит билан гигроскопик мувозанат ҳолатида бўлса, энг катта намлик уларнинг юзасида кузатилади. Десорбция жараёнида намлик бир вақтда заррачаларнинг ички қатламларидан ташқи қатламларига кўчади. Ҳатто уртача намлиги юқори бўлмаган (14...15 %) уннинг ҳар бир заррачасида намликнинг нотекис тақсимланиши ҳам заррачалар юзасида микробларнинг ривожланиши учун шароит яратди.

Ишлаб чиқариш шароитида ҳаво ҳорорати ва нисбий намлигининг ўзгариши сабабли унинг алоҳида қатламларида ҳам намлик ўзгаради, бу актив микробиологик учоқнинг пайдо бўлишига олиб келиши мумкин.

Шундай қилиб, сақлаётган уннинг намлиги ва унда намликнинг тақсимланиши атроф-муҳитнинг ҳолатига, унинг дастлабки хоссаларига ва уни сақлаш шароитларига боғлиқ.

Ун бошқа моддаларнинг буг ва газларини ҳам сорбциялаш қобилиятига эга, шу боис у ўзига хос бўлмаган хилларни олиши мумкин. Уни сақлаш, фумигациялаш ва ташишда буни ҳисобга олиш керак.

Ишлаб чиқаришда сақлаш пайтида ва лаборатория шароитида ёрма намлиги динамикасини кузатишлар ёрманинг гигроскопиклиги дон массаси даражасига ёки ундан бироз кичик бўлишини кўрсатди. Гул пардаси ва говаксимон структурага эга бўлган мева дўстлоғи бор донлардан олинган ёрма, қондага кўра ушбу ўсимлик донларига нисбатан кичик гигроскопикликка эга. Оқлашган тарик, одатда, тарикқа нисбатан катта мувозанат намликка эга. Ёрмани узоқ вақт сақлашда намлик мувозанат намликка етади (19-рasm).

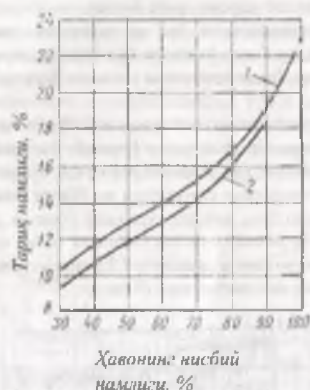


19-рasm. Турли хил намлик билан сақлашга қўйилдиган туруч (1) ва перловка (2) ёрмалари намликларининг тенглашиши

Ёрмага сорбцион гистерезис ҳодисаси ҳам ҳосил. Н.И.Соседовнинг тарик бўйича олган натижаларини 20-рasmда келтирамиз.

Иссиқлик физиканый хоссалар. Ун кепаклар ва ёрма дон массасига ўхшаш паст иссиқлик ўтказувчанлик хусусиятига эга. Ун массасига иссиқлик ҳаво конвекцияси орқали ўтатилиши дон массасидигига нисбатан кам даражада кузатилади. Бу, ундаги бўшлиқлик структурасининг ўзига хослиги билан боғлиқ. Уннинг иссиқлик ўтказувчанлиги

ёмонлиги сабабли, уни силосларда (тарасиз усул) ёки қолларда (тарали) сақлашдан олдин совитиш зарур.



20-рasm. Турли хил дастлабки намликка эга бўлган тарих учун сув буғларининг сорбцияси ва десорбцияси: 1 — 19,7 % 2 — 12,5 %

Хорорат тузилиши натижасида унда намлик кўчилиши айрим участкаларда конденсация намлик ҳосил бўлишига ва ақтин микробиологик ўчоқ вужудга келишига замин яратади.

Уннинг иссиқлик физикавий хоссалари қаторида унинг иссиқлик ситими катта аҳамиятга эга. Буни биғиш жараёни учун керакли хороратдаги ҳамюрни қорилида ҳисобга олинади.

5-Б0Б

Дон ва уруғларни сақлаш пайтида борадиган физиологик жараёнлар

1-5. Дон ва уруғларни сақлаш пайтида мустақамлиги

У ёки бу ўсимликнинг дон ва уруғлари ҳосилни йиғиб олиш даврида, кейинчалик ташиш ва сақлаш даврида тирик организм ҳисобланади. Ваҳоланки, тирик материянинг мавжудлигида доимий моддалар алмашинуви зарурат ҳисобланади, уларнинг барчаси дон массасида фаоллият кўрсатади.

Ҳаёт фаоллиятининг асосий шакли бўлиб газ алмашувин (нафас олиш) ҳисобланади. Бундан ташқари, кўпгина партияларнинг донлари ва уруғларида йиғиб олишдан кейинги етилиш деб ном олган мураккаб физиологик-биокимёвий жараёнлар боради. Ниҳоят, дон массаларини сақлашни нотўғри ташкил қилиш натижасида амалиётда йўл қўйиб бўлмайдиган ҳодиса — ўсиш кузатилади.

Сақлаш даврида бу жараёнларнинг боришини бошқара биллиш қуруқ моддалар массасида йўқотишлар қисқаришига ва аксарият ҳолатларда сақланаётган партияларнинг эквивалентлик ёки технологик сифатлари кўтарилишига олиб келади. Ҳар бир дон ва уруғлар партиясини сақлаш амалиётида ва улардан халқ ҳўжалигида фойдаланишда турли ўсимликлар дон массаларининг йўл қўйиладиган сақлаш муддати тўғрисидаги масала катта қизиқиш уйғотади.

Дон ва уруғлар ўзларининг истеъмолбоплик хусусиятларини (уруғчилик, технологик ва озукабоп) сақлаб қолиш даврида мустақамлик ёки узоқ умр кўриш (узоқ вақт чидаш) дейилади. Экиладиган, яъни ҳаёт фаоллияти тўлиқ сақланиб қолиниши талаб

қилинадиган доннинг узок вақт чиндамлиги технологик мақсадларда қўлланиладиган донниқига нисбатан анча кичик бўлади.

Уруғшувосликда биологик ва ҳужалик мустаҳкамлиги фарқ қилинади. Биологик мустаҳкамлик деганда, ҳеч бўлмаганда ягона уруғнинг усиш қобилиятини сақлаб қолган даврар тушунилади. Ама-
ляётда ҳужалик мустаҳкамлиги, яъни уруғларни униб чиқиши бўйича
кондицион бўлиб қолиши ва экилиш сифати бўйича давлат метёрний
талабларига жавоб берадиган сақлаш даври катта аҳамиятга эга.

Технологик мустаҳкамлик — бу товар дон партияларининг
озуқавий, см ёки техникавий мақсадларда фойдаланиш учун узин-
нинг хусусиятларини сақлаб қолиш давридир. Дон ва уруғларнинг
мустаҳкамлиги бир қатор омилларга боғлиқ. Улардан қайси бота-
ник турга мансублиги, устириш, етилтириш, ишлов бериш (тозалаш,
қуритиш, дорилаш ва шунга ўхшаш) ва сақлаш шароитлари асосий-
лари бўлиб ҳисобланади.

И.В.Мичурин айтганидек, айрим ўсимликларнинг уруғлари қўлай
шароитларда сақланганда узларининг ҳаёт фаолиятини бир неча ўн-
лаб йиллар мобайнида сақлаб қолишлари мумкин, бироқ бошқа ўсим-
ликларнинг уруғлари эса атига бир неча соатгина чидайди.

Барча ўсимликларнинг уруғлари узларнинг биологик мустаҳкам-
лигига қараб шартли равишда уч гуруҳга бўлинади: микробиотик-
лар, мезобиотиклар ва макробиотиклар. Биринчилари униб чиқиш
қобилиятини бир неча кундан 3 йилгача, иккинчилари — 2 йилдан 15
йилгача ва учинчилари — 15 йилдан 100 йилгача ва пртиқрок давр мо-
байнида сақлаб қоладилар. Қишлоқ ҳужалик ўсимликларининг куп-
гина уруғлари мезобиотиклар гуруҳига киради ва қўлай шароитларда
сақлашанда униб чиқиш қобилиятини 5...10 йил мобайнида сақлаб
қолади. Мисол тариқасида Дорф-Петерсоннинг курук уруғларни иси-
тиладиган лаборатория хонасида 27 йил мобайнида кузатиш нүфайли
олган натижаларини келтирамиз (15-жадвал).

Курук дошларни паст ҳароратли шароитларда сақлаганда узларнинг
биологик мустаҳкамлиги, одатда, катта бўлади (16-жадвал), бироқ
униб чиқиш фони камлиги сабабли у ҳужалик аҳамиятига эга эмас.

Дуккакли ўсимликлардан сули, оқ жүҳори ва бундойини уруғлари
энч қўн мустаҳкамликка, жавдар, тимофеевка, тарик ва ялонгоч дошди
сули уруғлари эса камроқ мустаҳкамликка эга.

Айрим қишлоқ ҳужалик ўсимликлари уруғларининг сақлаш мўдлати-
га боғлиқ ҳолда униб чиқиш қобилияти, %

Ўсимлик	Сақлаш мўдлати, йил															
Бутдай	92	95	87	88	74	78	24	3	0	-	-	-	-	-	-	-
Жавдар	93	88	65	20	3	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Арпа	100	100	97	90	42	5	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сули	84	71	81	75	50	58	56	54	47	32	0	-	-	-	-	-
Энгир	72	69	68	50	38	31	13	12	5	6	1	0	-	-	-	-
Рўйс	98	97	98	95	98	94	92	84	76	66	0	-	-	-	-	-
Бода																
Янгиёқ	91(8)	88(7)	93(3)	84(3)	79(3)	65(3)	61(2)	53(2)	37(5)	34(4)	4	0	-	-	-	-
Қизил бода	97(3)	94(1)	97(3)	85(5)	48(4)	8(2)	2(2)	0(2)	0(1)	0(3)	0	-	-	-	-	-
Оқ бода	86(4)	77(22)	80(10)	79(12)	71(16)	48(13)	23(8)	16(10)	12(9)	8(10)	1(7)	0(10)	0(8)	-	-	-
Тимо- феевка, аширикбош	98	95	91	79	53	12	4	1	0	-	-	-	-	-	-	-
Утзорда усган	98	94	96	81	42	6	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Эслатиш. Дуккакли ўсимликлар уруғлари учун кўрсаткичларда, устириш
давомида аниқланган қаттиқ уруғларнинг фони қавсларда кўрсатилган.

Биология фани уруғларни узок вақт сақлаганда ҳаёт фаолиятини
йўқотиш сабаблари туфрисида гулиқ маълумотга эга эмас. Оксилларнинг
дегенерациясини эса купинча эҳтимолли сабаб деб ҳисоблашмоқда.
Уруғларнинг ҳаёт фаолиятини йўқотиши оксилларнинг коагуляцияси бил-
лан параллель равишда бориши аниқланган. Уруғлар униб чиқишнинг
йўқотилиши ҳужайра ядросида хроматиннинг бирин-кетин дегенера-
ция билан боғлиқлиги тахмин қилинмоқда. Бу ҳужайраларнинг бузили-
ши ва улар сонини ошиш жараёнлари бузилишига олиб келади.

Узок сақланган уруғлар муртақлари урганиб чиқилганда, узлар-
нинг ҳужайраларида жуда сезиларли ўзгаришлар солир бўлганлиги
аниқланди. Жумладан, ҳали униб чиқиш қобилиятига эга уруғлар
экилганда, нишлари нормал бўлмай, эгри униб чиқиб, купинча нобуд
бўлади. Чекланишлар нафақат ёш нишларда, ҳатто ўсимлик ривожла-
нишининг барча босқичларида ҳам кузатишган.

Бир неча йил сақланган бугдой ва жавдар донларининг
униб чиқиши ва ушиб энергияси

Сақлаш муддати, йил	Униб чиқиши, %	Ушиб энер- гияси, %	Сақлаш муддати, йил	Униб чиқиши, %	Ушиб эне- гияси, %
Бугдой			Жавдар		
10	28,0	12,5	12	2,0	1,0
10	23,0	10,5	12	0	0
9	21,5	8,5	10	0	0
8	20,5	10,0	10	12,5	8,0
7	18,5	5,5	7	22,0	11,0

Уруғлар узок муддат сақланганда, уларнинг нобуд бўлиш сабаблари ва уларни сақлаш муддатлари буйича бир қатор тадқиқотлар олиб борилмоқда. Масалан, 1948 йилда Калифорния технология институтида маҳаллий ўсимликлардан 100 турининг уруғлари тажриба мақсадида сақлашга қўйилган. Ушбу уруғларни урганишига махсус кенгайтирилган дастур асосида 2037 йилгача, яъни 90 йил давом эттириш кузда тутилган.

Қўпгина мақсадларда қўлланиладиган дон ва уруғларнинг технологик узок муддатга чидамлилиги, юқорида айтиб ўтилганидек, биологик ва хўжалик учун узок муддатга чидамлилигидан фарқ қилади.

Омборларда етти йилдан ун йилгача сақланган бугдой ва жавдар донларини ун тортиш ва нон учун фойдаланиш хусусиятлари буйича баҳолаш шунинг кўрсатдики, бундай “ёшдаги” донлардан ун чиқиши, янчишдаги энергия сарфи ва пиширилган нон сифати кам муддатларда сақланган донларни қайта ишлаш натижасида олинган уннинг кўрсаткичлардан фарқ қилмайди.

Донни узок муддат сақлаш пайтида ун тортиш ва нон ёниш сифатлари унинг дастлабки хусусиятлари ва белгиларига боғлиқ ҳолда сақланади, деб ҳисоблаш мумкин. Масалан, бугдойнинг юмшоқ шилсимон навлари юмшоқ унли навларига нисбатан анча чидамли бўлади. Яхши пишиб етилган, қуритилганнинг юмшоқ режимида қўллаб қўйиб намлидан паст намлигача қуритилган ва совитилган дон партияларини 10 ва ундан ортиқ йиллар мобайнида ун тортиш ва нон ёниш сифатларини ўзгартирмасдан сақлаш мумкин.

Турли хил тез таъсирлар (ҳарорат таъсири, механик таъсир ва шунга ухшашлар) доннинг эскиришига сабаб бўлади. Ёрмабоп донларнинг сақлаш муддати узайтирилса, уларнинг мағзи мўртроқ бўлади ва сифатли ёрма чиқиши камаюди. Ёрмабоп экинлар уруғларида ёғларнинг парчаланиши ва оксидланиши содир бўлади. Бундай уруғлардан олинган ёғ озукавий ва айрим техникавий мақсадларга камроқ тўғри келади.

2-§. Нафас олиш

Жараёнинг умумий таъсири. Маълумки, ҳар қандай организм доний риважда энергия келиб туришига муҳтож бўлади. Сақланган дон ва уруғларда мавжуд органик моддаларнинг, айниқса кандларнинг парчаланиши ва қайта шаклланиши органик моддаларнинг диссимилация жараёни туфайли содир бўлади. Бунда сарфланадиган кандларнинг ўрни организмда мураккаброқ захира моддаларнинг гидролизланиши ёки оксидланиши натижасида тўлдирилади. Мисол учун, крахмалга бой донларда крахмал ферментлар иштирокида кандларгача парчаланadi. Ёғбоп ўсимликларнинг уруғларида ёғларнинг (унинг таркибига кирувчи ёғ кислоталарининг) кандларгача оксидланиши содир бўлади.

Организмда кандларнинг (гексозаларининг) диссимилацияси азробли, яъни оксидланиш йули билан ёки анаэробли бижгиш йули билан содир бўлади. Бу жараёнлар ўртасидаги боғлиқликни ўсимликлар ва донлар биокимёси курсида батафсил қўриб чиқилади. Дон массаларини сақлашни ташкил қилиш нуктаи назаридан олиб қараганда, диссимилациянинг устун келувчи томонини урганишда, диссимилация жараёларининг дон массалари сифатига ва сақлаш пайтидаги ҳолатига таъсири ва диссимилация жараёнига таъсир қилувчи омиллар муҳим роль ўйнайди.

Дон ва уруғларга нафас олиш турлари. Дон ва уруғларни сақлаш пайтида диссимилациянинг икки тури кузатилади. Унинг охириги натижаси нафас олиш тенгламаси деб ном олган қуйидаги тенглама орқали ифодаланади:





Нафас олинш коэффициентини бир қатор омилларга боғлиқ бўлади: дон ва уруғларнинг турига, уларда содир бўладиган жараёнларнинг йўналирилганлигига, дон массасига ҳавонинг келиш тушунлигига дон массасининг намлигига ва бошқаларга. Масалан, агар ёёбон ўсим-ликларнинг уруғлари учун паст коэффициентлар умуман хос бўлса, уларни йиғиб олтандан кейин стилиш даврида, яъни сф ҳосил бўлиш жараёми ҳам содир бўладиган пайтда, нафас олинш коэффициентини бирдан юқори бўлади. Бу шу билан тушунтириладики, нафас олинш пайтдада истеъмол қилинадиган қислоролнинг бир қисми углеводлар-дан олинмади.

Донни саклиги пайтида нафас олишнинг оқибати. Нафас олишнинг ҳужерида келтирилган тензометрларига қўйилган ҳисоблар келиб чиқishi кўрналиш: дондаги куруқ моддалар массасининг йўқотилиши; дондаги гистроскопик намлик микдорининг қупайиши ва донлараро бушилмадаги ҳаво таркибининг ўзгариши; дон массасида иссиқлик ҳосил бўлиши.

Усимликдан ажратиб олинган дон ва уруғлар улар тамонидан нафас олиш пайтида йўқотилган моддаларни қайта тиклаш қобилиятига эга эмаслар.

Шундай қилиб, сақлаш пайтида борадиган нафас олиш туфайли органик моддаларнинг йўқотилиши кузатилади. яъни қуруқ моддалар массасининг йўқотилишига олиб келади.

Нафас олиш жараёнида глюкозанинг оксидланиши натижасида ажралиб чиққан сув дон томонидан ушланади ва доннинг намлиги ошади. Агар бунда дон массаси қўзғалмас ҳолатда сақланса ва шамоллатилмаса, у ҳолда донларро бўшлиқдаги ҳавонинг нисбий намлиги ҳам ошади. Шундай қилиб, жадал нафас олиш пайтида дон массаси анчагина намланиши мумкин. Донларнинг “бугланиш” ҳодисасига олиб келувчи сабаблардан бири деб, уларнинг жуда кучли нафас олиши, донларро бўшлиқдаги ҳавонинг алмашмаслигини ҳисобласа бўлади. Дон массасининг намланиши, ўз навбатида нафас олиш тезлиги ошишига олиб келади ва микроорганизмларнинг ривожланишига имкон яратди.

Доннинг нафас олиши натижасида карбонат ангидрид ажралиб чиқади. Агар сақланаётган дон массаси араштирилмаса, карбонат ангидрид ҳавода мавжуд бўлган газларга нисбатан оғирлиги туфайли, донлар орасидаги бўшлиқларда қисман сақланиб қолинади.

Бу, айниқса донлар элеваторларнинг ички, етарлича зич силосларида сақланганда яққол намоён бўлади. Шундай қилиб, дон массаларида дон ҳужайраларини ва анаэроб нафас олишга мойил бўлган бопка организмлари сиқиб чиқарилиб, нафас олишнинг ушбу ҳуринишига ўтиш учун шароитлар яратилиши мумкин.

Анаэроб нафас олиш, ўз навбатида, дон ҳужайраларининг ҳаётини функцияларини издан чиқаришига ва доннинг ҳаётчанлигини йўқотишига олиб келувчи этил спирти ҳосил бўлишига сабаб бўлади. Доннинг аэроб ва анаэроб нафас олиш жараёнларида энергия ажралиб чиқади. Аэроб нафас олишда глюкозанинг тўлиқ оксидланиши содир бўлади, шунинг учун бир грамм-молекула глюкоза учун 2702 жоуль иссиқлик ажралади. Анаэроб нафас олишда бор-йўғи 118 жоуль иссиқлик ажралади, чунки бунда глюкоза сув ва карбонат ангидридгагина парчаланмайди.

Донда ҳосил бўлган энергиянинг бир қисми факатгина ҳужайра ичидаги ишлар учун сарфланади, қолган қисми эса ажралиб чиқиб, атрофга тарқалади. Нафас олиш пайтида ажралган энергиянинг катта қисми уруғларнинг ҳужайралари ўсишига ва шаклланишига сарф бўлади. Нобуд бўлган дон ва уруғларда иссиқликнинг деярли ҳамма қисми атрофга тарқалади. Дон массасида ҳосил бўлган иссиқлик унинг иссиқлик ўтказувчанлиги ёмонлиги туфайли массанинг ўзида қолиши мумкин. Шунинг учун доннинг нафас олишда ажралиб чиққан иссиқлик дон массасининг ўз-ўзидан қизишига олиб келувчи асосий омиллардан бири ҳисобланади.

Шундай қилиб, доннинг нафас олишида қуруқ моддалар массасида йўқотиш содир бўлади, дон массасининг намлиги ошади, донлар орасидаги ҳаво таркиби ўзгаради ва иссиқлик йиғилади. Бу нафас олиш жараёнини минимал қийматгача камайтирувчи дон массаларини сақлашни ташкил қилиш шароитини яратиб беришига олиб келади.

Дон массасининг нафас олиш жадаллигини аниқлаш усуллари. Донни нафас олиш тенгламасидан келиб чиққан ҳолда, уни сақлаш пайтида нафас олиш жадаллиги қуйидаги усуллардан бирида аниқланиши мумкин: доннинг қуруқ моддалари массасини йўқотилишини аниқлаш орқали (қуруқ моддаларга нисбатан қайта ҳисоблангандаги фарқ бўйича), ажралиб чиққан иссиқликни ҳисобга олиш (калориметрия усули) ютилган кислород ёки ажралиб чиққан карбонат ангидридни ҳисобга олиш орқали. Қўпнича охириги усулдан фойдаланилади. Шунинг учун доннинг нафас олиш жадаллигини, одатда, маълум шароитларда – ҳароратда, намликда ва ҳаво этиб турганда 24 соат мобайнида ажралиб чиққан карбонат ангидриднинг миллиграммлардаги ёки миллиметрдаги (ёки ютилган кислороднинг миллиметрлардаги) миқдори билан ифодаланади. Одатда, нафас олиш жадаллигининг сон кўрсаткичи доннинг 100 ёки 1000 қуруқ моддаларига нисбатан олинади (Доннинг нафас олиш жадаллигини аниқлаш усуллари ушбу курснинг амалий машғулотида келтирилган).

Нафас олиш жадаллигига таъсир қилувчи омиллар. Озуқабоп ёки ем-хашак учун мулжалланган дон массаларини сақлашда нафас олиш тури ёки характери эмас, балки унинг жадаллиги кўпроқ

аҳамиятга эга. Жадаллик қанчалик катта бўлса, куруқ моддаларнинг йуқотилиши шунчалик сезиларли бўлади ва дон массасини бузилишдан сақлаш шунчалик қийинлашади. Шунинг учун донни сақлаш пайтида нафас олиш жадаллигига таъсир этувчи омилларни ўтатиш мақсадида купгина тадқиқотлар бажарилган.

Донни ва барча турдаги ўсимликлар уругини сақлаш пайтидаги нафас олиш жадаллиги ўз табиати жиҳатидан турли хил бўлиб, у нафас олиш жадаллигига таъсири турлича бўлган купгина омилларга боғлиқ. Уларнинг барчаси икки гуруҳга бўлинади: барча дон массасининг нафас олиш жадаллигига таъсир қилувчи омиллар; факатгина ўзига хос хусусиятга эга бўлган дон массасига таъсир қилувчи омиллар.

Барча турдаги дон партияларини мустахкам сақлаш учун, аввало намлик, ҳарорат ва аэрация даражаси муҳим аҳамиятга эга.

Дон массасининг намлиги. Дон қанчалик юқори намликка эга бўлса, у шунчалик жадал нафас олади. Жуда куруқ донларнинг — бугдой, жавдар, арпа, сули, маказжухори ва дуккакли ўсимликларнинг (намлиги 11...12 % гача) нафас олиш жадаллиги жуда кичик ва амалда нолга тенг. Жуда нам (намлиги 25...30 % ва ундан юқори), дон соvitилмаган ҳолатда ҳаво эркин тегиб турганда бир суткада 0,05...0,2 % куруқ моддалар массасини йукотади.

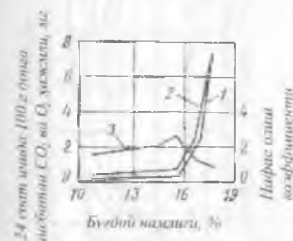
Донда, худди бошқа организмдаги сингари, намлик моддалар алмашилиш реакцияси бориши учун муҳит ҳисобланади. Агар намлик миқдори катта бўлмаса, у боғланган ҳолатда бўлади: уни оксил ва крахмал мустахкам ушлаб туради. Бу намлик ҳужайрадан ҳужайрага кучмайди ва модда алмашилиш реакциясида деярли катнашмайди.

Намлик ошиб бориши билан дон ҳужайраларида эркин намлик, яъни крахмал ва оксил томонидан бўшроқ ушланадиган ёки ушланмайдиган намлик ҳосил бўлади. У гидролитик характерли реакцияларда (крахмални қандга, мураккаб оксилларни оддийроғига айланишида, ёғларни глицерин ва ёғ кислоталарига парчаланишида ва шуларга ухшашларда), ҳужайралардаги моддалар алмашилиш реакцияларида катнашади ва ҳужайрадан ҳужайрага кучиши мумкин. Донда эркин намлик пайдо бўлиши билан бирга гидролитик ва нафас олишда катнашадиган ферментлар миқдори, доннинг нафас олиш жа-

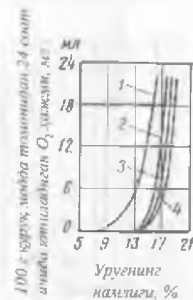
даллиги, куруқ моддалар сарфи ошади. Мисол учун М.В. Брдиенконинг бугдой дони бўйича олган маълумотларини келтирамиз. Намлиги 13,5 % бўлган дон бир ой сақланганда куруқ моддаларни 0,06 % га, намлик 18 % бўлганда — 0,50 % га йукотган.

Дон ва уруғларда эркин намлик пайдо қилдирадиган ва нафас олиш жадаллигини кескин оширадиган намлик **критик намлик** дейилади.

В.Л.Кретовичнинг ҳолимлари билан, А.Р.Кизел (Россия) ва Ч.Бейли (АҚШ) нинг тадқиқотлари шунинг кўрсатадигани, доннинг 14,5...15,5 % намлиги бугдой, жавдар, арпа, сули, гречиха ва бошқали ўсимликлар уруғлари учун **критик намлик** ҳисобланади. Дон, дуккакли ўсимликлар уруғлари ва дуккаклар оиласига мансуб хашаки ўсимликлар уруғлари учун критик намлик 15...16 %. 21, 22-расмларда доннинг нафас олиш жадаллигини дон намлигига боғлиқлигини характерловчи маълумотлар келтирилган.

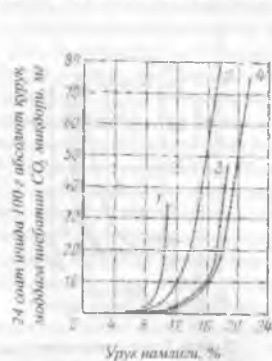


21-расм. Бугдой донида нафас олиш жадаллигининг ва нафас олиш коэффициентининг намликка боғлиқлиги (В.Л.Кретович маълумотлари бўйича): 1 — карбонат ангидриднинг ажралиб чиқиши; 2 — кислороднинг ютилиши; 3 — нафас олиш коэффициентини

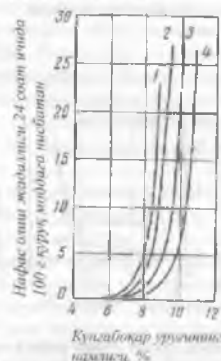


22-расм. Турли ўсимликлар уруғларида намликка боғлиқ ҳолда нафас олиш жадаллиги (кислороднинг ютилиши бўйича, В.Л.Кретович маълумотлари бўйича): 1 — зигир; 2 — гуруч; 3 — тарки; 4 — сули

Ёғбоп ўсимликлар уруғларида критик намлик даражаси паст ва улардаги липидлар миқдорига тўғридан-тўғри боғлиқ. Уруғларнинг ёзиллиги канчалик юқори бўлса, уларнинг критик намлиги шунчалик паст бўлади (23-расм). Бу шу билан тушунтириладики, липидлар гидрофоб моддалар, шунинг учун намликни боғлаб олиш қобилиятига эга эмас. Агар ёғбоп ўсимликлар уруғларидаги намлик миқдорини уларнинг гидрофит қисмига нисбатан қайта ҳисоблаб кўрилса, критик намлик 15...16% бўлади. Липидлар миқдори бутдой ва бошқа бошқок ўсимликлариникига нисбатан кўп ва ёғбоп ўсимликлариникидан анча кам бўлган маккажўҳори ва тарик донларида критик намлик 12,5...13,5% бўлади. Шунинг учун стандартларда дон ва уруғларни намлик бўйича тўртта ҳолатга – куруқ, ўртача куруқ, нам ва ҳўл, ҳаттоки қисқа ораликларда – 14...17% (исосий донлар учун) та бўлинади.



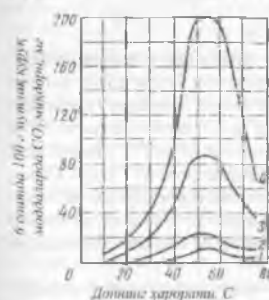
23-расм. Ёғбоп уруғлар нафас олиш жадаллигининг намлик ва ёғ миқдорига боғлиқлиги (А.И.Старадубцева маълумотлари бўйича): 1 – канакулжусут, (53,3% ёғ); 2 – кунжабоқар (40,9% ёғ); 3 – пахта чилити (25,1% ёғ); 4 – соя (21,1% ёғ).



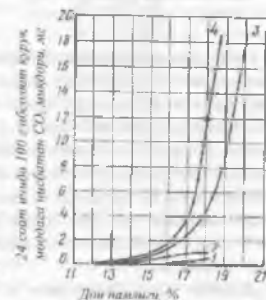
24-расм. Ёғ миқдори турлича бўлганда кунжабоқар уруғи намлигининг на ёзиллигининг нафас олиш жадаллигига таъсири (А.И.Старадубцева маълумотлари бўйича): 1 – 46,67%; 2 – 43,3%; 3 – 39,2%; 4 – 30,2%.

14% гача намликдаги (яъни критик намликдан паст) куруқ дон чидимли, уни юқори қалинликда сочилган ҳолда сақлаш мумкин. Бузи амалда элеваторларда сақлашда тадбиқ этилаётган. Ўрта куруқликдаги, яъни критик намликка яқин бўлган ҳолатдаги дон куруқ донга нисбатан тахминан 2...4 марта, ҳўл дон эса (намлиги 17% дан юқори) куруқ донга нисбатан 20...30 марта жадалроқ нафас олади. Ҳўл дон намлиги ошиб бorgan сари ва эркин намлик тўпланиши билан нафас олиш яна ҳам жадалроқ ошади.

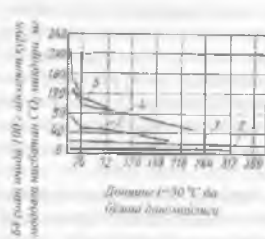
Дон массасининг ҳарорати. Ҳарорат кўтарилиши туфайли сақлаш пайтида доннинг нафас олиш тезлиги ошади. Ҳароратнинг маълум оралиғида бу ошши Вант-Гофф қондасига бўйсунлади. Бирок, бу фақатгина маълум оралиқкача кузатилади, ундан кейин эса юқори ҳарорат таъсирида нафас олиш тезлиги пасаяди, бошқа барча ҳаётий функциялар секинлашади, ҳужайралар ўлади ва дон нобуд бўлади (25-расм).



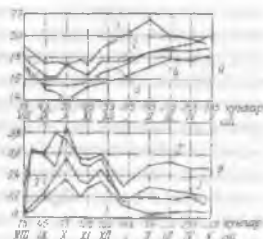
25-расм. Ҳароратнинг донни нафас олиш жадаллигига таъсири (В.Л.Кретович ва В.Л.Прозорова маълумотлари бўйича): 1 – дон намлиги 14%; 2 – 16%; 3 – 18%; 4 – 22%.



26-расм. Бутдой дони нафас олиш жадаллигининг намлик ва ҳароратга боғлиқлиги (В.Л.Кретович ва А.П.Прозорова маълумотлари бўйича): 1 – ҳарорат 0°C; 2 – 10°C; 3 – 18°C; 4 – 18...25°C.



27-расс. Доннинг юкори харорат (50°C) да булшини караб, унинг нафас олиш жадаллиги узгарини (В.Л.Кретович ва А.П.Прохарова маълумотлари буйича): 1 – дон намлиги 14 %; 2 – 16 %; 3 – 18 %; 4 – 21 %; 5 – 23 %



28-расс. Элеватор силосларида сакланган бутдой дони массалари орасидаги кислород (а) ва карбонат анигидрид (б) миқдори: 1 – 2 м чуқурликда; 2 – 5 м; 3 – 10 м; 4 – 15 м

Паст хароратли шаронгта нафас олиш тезлиги кескин пасаяди. Хаттоки, юкори намликдаги донда эркин сув булган ҳолда доннинг критик намлигига хос нафас олишнинг кескин тезлашуви кузатилмайдди. 26-рассдан кўриниб турибдики, 0° ва 10° хароратда, хатто, 18 % намликда нафас олиш тезлиги сезиларли эмас 18° ва 25°C хароратларда доннинг критик намлиги сезиларли даражада намён бўлади. Шунга ўхшаш натижалар бир қатор тадқиқотчилар томонидан дон ва бошқа ўсимликларнинг уруғлари буйича олинган. Натижа паст хароратлар (10°C гача) саклаш амалиётида консерваловчи характерга эга эканлигини кўрсатади.

Доннинг ҳаёт фаолиятига ва унинг нафас олиш тезлигига паст хароратнинг таъсири юкори хароратникига нисбатан кескин фарк қилади. Бирличилири доннинг ҳаёт функциясини фақатгина вақтинчалик йукотади. Доннинг нафас олиш тезлигига ва унинг ҳаёт функциясига юкори хароратларнинг таъсири доннинг ушбу хароратлар таъсирига учраган вақтга ҳам боғлиқ бўлади. Мисол учун, бутдой дони нафас олишнинг максимал тезлиги 50...55 °C хароратларда кузатилади. Бироқ, критик намликдан юкори булган

донда бу фақатгина қисқа муддатли таъсир пайтида кузатилади. Қизайиш муддати узайганда дон намлиги юкори булган сари нафас олиш тезлиги пасая боради (27-расс).

Шундай қилиб, харорат омилли донни саклаш пайтидаги чидамлилигига сезиларли таъсир қилади. Дон массаси хароратини уз вақтида пасайтириш – унинг нафас олиш тезлигини секинлаштириш буйича амалиётда кенг қўлланиладиган муҳим усуллардан биридир.

Донга ҳавонинг кириши (бориб тушини). Атмосфера ҳавосининг дон массасига кириши (аэрация даражаси) ҳам саклаш пайтида нафас олиш характери ва жадаллигига таъсир қилади. Дон массасини аралаштирмасдан ва унга ҳаво юбормасдан узок муддат саклаш шаронгта донлар орасидаги бушиқларда карбонат анигидрид газли тушланади ва кислородни ўлдиради. Графикдан кўриниб турибдики (28-расс), карбонат анигидриднинг энг кўп миқдори 10...15 м чуқурликда, яъни силоснинг ўрта қисмида йиғилади. Бундай ҳолат донларни омборхоналарда саклаш пайтида ҳам кузатилади, карбонат анигидриднинг энг кўп миқдори тўданинг ички қисмида 1,5...3 м чуқурликда топилади. Дон массасида карбонат анигидрид концентрациясининг пасайиши ва кислород тушганини қишда силоснинг юкори люк (копқок)ларини очиб, дон массасини табиий совитиш пайтига тўғри келади. Донлар орасидаги бушиқларидаги ҳавода карбонат анигидриднинг концентрацияси омборхоналарнинг зичлиги даражасига боғлиқ.

Кислород етишмаслиги натижасида мавжуд карбонат анигидрид фақатгина намлиги юкори булган донларга нобуд бўлувчи даражада таъсир қилади. Карбонат анигидриднинг юкори концентрацияси ва кислороднинг умуман йўқлиги қуруқ донга узок муддат мобайнида унчалик таъсир қилмаслиги аниқланган. Бунда қуруқ доннинг нафас олиш жадаллиги шу даражада кичикки, хаттоки унинг хужайраларида спирт ҳосил бўлмайди. Дон пустиқларининг газ ўтказувчанлиги намликка тўғридан-тўғри боғлиқ: намлик қанчалик паст бўлса, пустиқлар пунчалик газларни кам ўтказишади.

Ҳаво таркибий қисминини донларнинг ҳаётли фаолиятига таъсирини бир қатор тадқиқотчилар ўрганилган. Донлар орасидаги бушиқдаги ҳавода кислород етишмаслиги ёки умуман йўқлиги туфайли юкори намликдаги дон ўсувчанлигини (униб чиқишини) тезда

йўқотишини М.И.Лаболотский аниқлаган. Бу дастлабки намлиги 11,3 % ва ўсувчанлиги 88% бўлган бугдой донини тажрибавий сақлашда аниқланган. Доннинг бир қисми турли ораликдаги намликкача нам-лантирилди ва ёпиқ идишларда узок муддат сақланди. Вақти-вақти билан намуна донларнинг ўсувчанлиги текширилади ва етарлича хавода сақланаётган дастлабки дон билан солиштирилди. Назо-рат намунасида 251 сутка ўтгандан кейин ўсувчанлик деярли тулик сақланган (83 %) хаво тегиб турмаган намуналарда эса ўсувчанлик намликка боглиқ ҳолда куйидаги ораликларда пасайди:

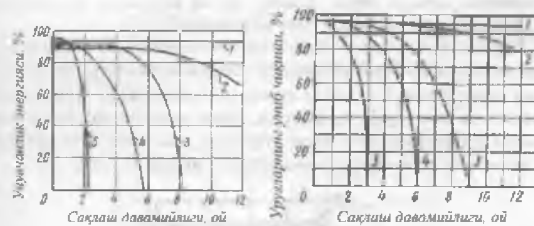
Намлик %	Ўсувчанлик %	Сутка миқдори %
11,3	70,7	240
13,8	49,6	275
16,4	1,0	269
19,0	0	266
21,0	0	156
23,0	0	152

Доннинг массасини сақлаш пайтида хавони унда (дон массаси-да) кечадиган физиологик жараёнларга таъсирини ҳамда фаол ша-моллатиш режимларини уртагиш борасида Ростов ва Масквa илмий тадқиқот институтларида бир қатор тадқиқотлар олиб борилган. 29,30-расмларда хавонинг турли намликдаги донларни униб чиқиши ва ўсиш энергиясига таъсири кўрсатилган.

Донларни сақлаш амалиётида уларни кучсиз шамоллатиш туфайли дон массасида хаво алмашиқлигининг етарлича бўлмаслиги ҳам нафас олиш жадаллиги пасайишига, кўпинча юқори намликдаги доннинг ҳаёт фаолияти пасайишига ҳам олиб келади.

Илмустрация учун М.М.Рапутий ва А.Я.Бахарева-ларнинг дон-лар орасидаги бўйлиқда хаво алмашиқлигини чегаралаган ҳолатда сақлашдан олинган натижаларни келтира-миз. 31-расмдаги эгри чизиклар кўрсатиб турибдики, сақлашнинг биринчи ойдаёқ униб чиқиш ва ўсиш энергияси жуда тез пасайган.

32-расмда кислороднинг келиб тушиш-лини намлиги 19,1 % бўлган соя уруғларининг нафас олиш жадаллигига таъсири кўрсатилган. Кис-лород амалда тулик бўлмаган ҳолда ва азот атмосфeрасида уруғларни сақлаган ҳолатда ҳаттоки 40 °C ҳароратда ҳам газ алмашиқлиги куза-тилмади. Ҳано бир сутка мобайнида узлуксиз равишда бeриб турилди.



29-расм. Турли намликдаги бугдой дони хаво тушмаган ҳолда ва 15...20 °C ҳароратда сақлаш пайтида ўсувчанлик энергияси пасайиши (И.А.Клеев маълумоти бўйича): 1 – дон намлиги 11,3 %; 2 – 14,32 %; 3 – 16,45 %; 4 – 19,55 %; 5 – 22 %

30-расм. Турли намликдаги бугдой дони хаво тушмаган ҳолда ва 15...20 °C ҳароратда сақлаш пайтида униб чиқишнинг пасайиши (И.А.Клеев маълумоти бўйича): 1 – дон намлиги 11,3; 2 – 14,3 %; 3 – 16,45 %; 4 – 19,55; 5 – 22

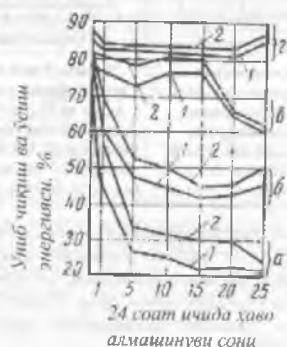
Келтирилган маълумотдал кўриниб турибдики, бошқоқли ўсимлик-лар учун намлиги 13...15 % бўлган донларнинг экилувчанлик сифа-тини сақлаб қолишда дон массасида доимий, ҳеч бўлмаганда кучсиз ёки узлуксиз кучли хаво алмашиқлиги керак. Бунинг учун амалиётда омборхонадаги дон уюмининг баландлигини пасайтиришда ёки фаол шамоллатишдан фойдаланилади.

БУИ (Бутуниттифок Ўсимликшунослик институтида) ўтказилган бир қатор тадқиқотлар шуни кўрсатдики, герметик (зич) ҳолда бугдой дони намлиги 7...9 %, жавдар дони 6...7 %, арпа 6...8 %, маказжухори 7...9 %, шoли 5...9 %, соя 9 %, ловия 10...11 %, кунтабокар 2...5 % ва канакужут 2...4 % бўлганда узок муддат яхши сақланар экан. Бу уруғларнинг намуналари пасайтирилган ҳароратда сақланади.

Бугдойнинг қуруқ уруғларини (намлиги 14 % гача) элеваторлар-нинг силосларида яхши сақлаш мумкин. Қуруқ сулини сақлап уз-луксиз аралаштиришни ёки шамоллатишни талаб қилади. Ишлаб чиқариш таронларида ўтказилган тажрибалар асосида В.В.Макаров қуруқ бугдой дони элеватор силосларида бир йилдан йкки йилга-ча сақланганда униб чиқишини ва ўсувчанлик энергиясини сақлаб

количини аниқлаб берди. Доннинг ҳаётий қobiliяти дон массаси уюмининг бутун чуқурлиги бўйича сақланади.

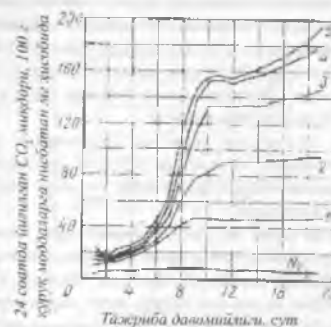
Шундай қилиб, озуқабоп ва хашаки донларни ишлаб чиқариш шаронглирида ҳаво бериб ва бермасдан сақлаш мумкин. Намлиги 14 % дан юқори бўлган бошқли ва дуккакли ўсимликларнинг уруғларини фақатгина ҳаво бериб сақлаш керак. Бироқ, озуқабоп ва хашаки нам ва ҳул донларга ҳавонинг таъсир этиши дон массасининг намлиги ёки ҳарорати пасайган тақдирдагина мақсадга мувофиқ бўлади.



31-расм. Бир сутка ичида ҳаво алмашинуви чегараланган ҳолда турли намликдаги бутдой донининг ушиб чикниш ва ўсиш энергияси ўзгариши: 1 – ўсиш энергияси; 2 – ушиб чикниш; а – 17,2 % намликда ва сақлаш мuddати 30 сутка бўлганда; б – 17,2 % намликда ва сақлаш мuddати 15 сутка бўлганда; в – 15,2 % намликда ва сақлаш мuddати 30 сутка бўлганда; г – 15,2 % намликда ва сақлаш мuddати 15 сутка бўлганда

Ўтуклик ҳолати. Ётилмаган дон ва уруғлар нормал ётилганларига қараганда анча катта нафас олиш жадаллигига эга. Таркибида ётилмаган уруғлари куп бўлган дон массаси жуда чидамсиз ва тез бузилади. Хом (ётилмаган) уруғлар сақлашнинг биринчи даврида юқори намликка эга бўлиб, тез нафас олади, бу микроорганизмлар ва каналар учун қулай муҳит ҳисобланади.

Ётилмаган донларга илдиригача совуқ урган донлар ҳам киради. Бундай донлар жуда жадал нафас олади ва сақлашга чидамсиз бўлади. Бу, айниқса совуқдан таъсирланган донларни куп сақлаган партияларда яққол намоён бўлади.



32-расм. Шамоллатиш даражаси ва давомийлигини 40 °C ҳароратда соя уруғининг нафас олиш жадаллигига таъсири (Мильнер ва Геллес маълумотлари бўйича): 1 – 250 мл/сут; 2 – 500 мл/сут; 3 – 1000 мл/сут; 4 – 1500 мл/сут; 5 – 2000 мл/сут

17-жадвал

Намлиги 12 % бўлган дон партиисидан ажратиб олинган нормал бутдой донининг ва совуқ урган донининг нафас олиш жадаллиги

Партия	Дон фракцияси	24 с ичида 100 г курук моддалардан 20...23 °C ҳароратда ва доний шамоллатиб турилган ҳолда ажралиб чиккан CO ₂ миқдори
Биринчи	Нормал	0,79
	Совуқ урган	1,48
Иккинчи	Нормал	0,82
	Совуқ урган	1,2

17-жадвалда келтирилган А.П.Прохорова томонидан берилган маълумотлардан кўришиб турибдики, гаркибида совуқ урган дон бўлган куруқ дон массаси юқори нафас олиш жадаллигига эга.

Намлиги 15 % гача бўлган совуқ урган дон партиялари қиш даврида деярли ўзгарисиз сақлангани, бироқ иссиқлик тушиши билан уларнинг кислоталилиги ошганлиги ва оғборда ҳид пайдо бўлганлигини кўрсатувчи маълумотлар ҳам мавжуд. Намлиги 16 % дан ошганда дон ҳали кузга нисбатан илқ ҳавода тоза ҳидини йўқотди ва моғорлаш бошланди. Ўз-ўзидан қиш жараёни совуқ урган донда жуда тез пайдо бўлади ва ривожланади.

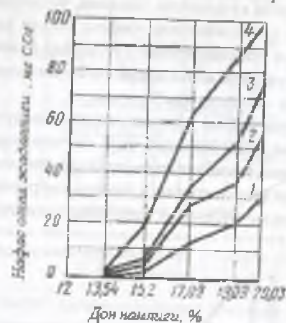
Намлиги паст бўлган совуқ урган дон партияларини кузатиш ҳам улар сақлашга чидамсиз эканлигини кўрсатди. Бу партиялар икки заундан узоқ йил мобайнида сақланганда, уларнинг ялпи ўз-ўзидан сизиш қолатлари кузатилди.

Ҳосилни йиғиб олиш ва ташинг шароитлари. Ҳосилни йиғиб олиш пайтидаги ноқулай об-ҳаво шароити дон массасини сақлаш пайтидаги чидамлигини дарҳол пасайтиради. Масалан, йиғиб олиш ки ташинг пайтидаги намланган донлар, ҳатто уларни қуритилгандан сўйин ҳам қудди шундай намликка эга, бироқ намланилмаган донларга нисбатан юқори нафас олиш жадаллигига эга. Ўсишнинг дастлабки оскичиши илдизда, боғламда, хирмонда ёки ташинг жараёнида бошлаган донлар ҳам юқори нафас олиш жадаллигига эга бўлади. Намланган ва ўсишга бошлаган донлар чидамлигининг қамлиги ўсишнинг дастлабки босқичларида ферментларнинг фаоллашуви ва донда микроорганизмларнинг ривожланиши оқибати ҳисобланади.

Донларнинг тўқлиги ва йириклиги. Масса таркибидаги пуч эллар тўқлиқ ва йирик донларга нисбатан жадалроқ нафас олади (33-см). Сақлаш муддатининг катталиги ва намлигининг дастлигига қарамай, пуч дон массалари тўқлиқ донларга нисбатан тахминан 25 % га адалроқ. Буни уларда тўқлиқ донларникига нисбатан каттароқ фаол заборлиги билан тушунтирилади. Бундан ташқари, юқори гигроопикликка эга бўлган пуч донлар, одатда, тўқлиқ донларга нисбатан мрок бўлади.

Донларнинг бутунлиги. Донлар бутунлигининг бузилиши — арининг пўстлоғи шикастланиши, қисмларга парчаланиши ва шун-

га ухшашлар нафас олиш жадаллиги ўсяшига олиб келади. Буни ҳужайраларнинг механик шикастланиши, синган донларнинг микро-организмлар томонидан кўпроқ таъсирланиши, ниҳоят, тўқамаларга ҳавони эркин ҳолда бориб тушиши билан тушунтирилади. Синган ва шикастланган донларни тозалаш усуллари билан ажратиб олиш бутун партияни сақлаш пайтидаги чидамлигини оширади.



33-рисм. Нормал, пуч ва синган донларнинг нафас олиш жадаллиги: 1 - нормал, 2 - пуч, 3 - жуда пуч, 4 - синган донлар.

Донларнинг ботаник ўзига ҳосиллиги. Донни сақлаш пайтидаги нафас олиш жадаллиги унинг ботаник ўзига ҳосиллигига ҳам боғлиқ бўлади. Сақлашнинг бир хил шароитларида энг кўп нафас олиш энергияси каттароқ муртакка эга бўлган макжаҳуҳори навларда кузатилади. Юмпоқ бугдой донининг нафас олиш жадаллиги каттик бугдой дониникидан юқори.

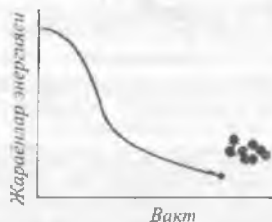
Шундай қилиб, кўп микдорда тўла қимматли бўлмаган (пишмаган (хом), совуқ урган, пуч, синган, намиққан), ўсишга бошлаган ва бошқа нуқсонли донларни сақлаган дон массаси юқори нафас олиш жадаллигига эга бўлади, сақлашга чидамсиз ва батафсил кузатишни талаб қилади.

3-5. Донни йиғиб олгандан кейинги етилиши

Тоza йиғиб олинган донни маълум шароитларда сақлашнинг дастлабки даврида унинг кейинги етилиши содир бўлади, яъни уруғларнинг баривожлиги, уларнинг униб чиқувчанлиги ва усувчанлик энергияси ошади. Камдан-кам ҳолатларда технологик хусусиятларнинг яхшиланиши кузатилади. Масалан, бугдойдан хатта булмаган оралиқда хўл клейковинанинг чиқиши ошади ва унинг сифати яхшиланади. Ёғбоп ўсимликларнинг уруғларида ёғнинг кейинги синтези ва бундай уруғларни қайта ишлашда ёғ чиқишининг кўпайиши кузатилади. Бошқа моддалар ҳам ўзгаради.

Дон ва уруғларни сақлаш пайтида уларнинг экилувчанлиги ва технологик сифатлари яхшиланишига олиб келувчи жараёнлар мажмуаси дон ва уруғларни йиғиб олгандан кейинги етилиши деб аталади.

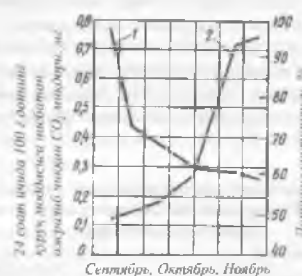
Йиғиб олгандан кейинги етилиш ҳодисаси – мураккаб ҳодисалардан биридир. Бунда содир бўладиган жараёнлар ҳалигача тўлиқ очилмаган.



34-рasm. Йиғиб олгандан кейинги етилиш даврида доннинг физиологик жараёнларининг жадаллиги ўзгариши

Агар йиғиб олгандан кейинги жараённинг нормал боришини эгри чизик кўриқлишида тасаввур қилсак, синтез жараёнлари тугаши билан ферментларнинг фаоллиги ва доннинг нафас олиш жадаллиги пасаяди, у физиологик жиҳатдан етилган бўлади ва тинч ҳолатга ўтади. Бу ҳолатни намлиги 14,2...14,5 % бўлган сулини йиғиб олгандан кейинги етилиши бўйича А. П. Прохорова томонидан олинган натижа-

лар мисолида яхшироқ кўриш мумкин. Уруғлар етила борган сайин уларнинг усувчанлиги тезда ошади ва нафас олиш жадаллиги пасаяди (35-рasm).



35-рasm. Сули донини йиғиб олгандан кейинги етилиш даврида доннинг нафас олиши ва усувчанлиги ўзгариши: 1 – нафас олиш жадаллиги; 2 – усувчанлик

Уруғларнинг йиғиб олгандан кейинги етилиши пайтидаги ўзгаришлар характерини кузатиш натижасида бу жараёнга таъсир этувчи омиллар аниқланади. Улардан муҳимроқларни бўлиб дон массасининг намлиги ва ҳарорати, унинг аэрация даражаси ва донлар орасидаги бушлук ҳавосининг таркиби ҳисобланади.

Агар уруғларда синтетик жараёнлар гидролитик жараёнлардан устун бўлса, у ҳолда йиғиб олгандан кейинги етилиш содир бўлиши кесокдир.

Агар уруғларда синтетик жараёнлар гидролитик жараёнлардан устун бўлсагина, йиғиб олгандан кейинги етилишни муваффақиятли натижасига етказиш учун, дон партияси критик намликка ёки унинг атрофидаги намликка эга бўлиши керак.

Йиғиб олгандан кейинги етилиш натижасида доннинг технологик сифати яхшиланиши ҳам паст намликда доннинг ҳужайраларида ва тўқималарида содир бўладиган биокимёвий жараёнлар мажмуаси оқибати ҳисобланади. Сузда эрувчи моддалар миқдори каманиши, ферментлар фаоллиги бирин-кетин пасайиши, нафас олиш жадаллиги-

нинг қисқариши ҳамда дон таркибига кирувчи кимёвий моддалар синтезининг (оқсилларнинг аминокислоталардан синтези, қандларнинг крахмалдан синтези, ёғларнинг ёғ кислоталар ва глицериндан ҳосил бўлиши ва шуларга ўхшашлар) кейинчалик бориши бўйича бу жараёнларнинг йўналиши тўғрисида муҳокама қилиш мумкин.

Қуруқ ҳолатга келтирилган турли навдаги буғдой донини йиғиб олгандан кейинги этилиш жараёнини тадқиқот қилиш натижасида шу нарса аниқландики, унвчанлик ва ўсим энергиясининг ошиши нитроген азот миқдорининг камайиши билан кузатилади экан (18-жадвал).

18-жадвал
Буғдой донини йиғиб олингандан кейинги этилиш даврида биокимёвий ўзгаришлар (В.Л.Кретович ва Г.А.Акимович маълумотлари бўйича)

Тахлил вақти	Лютесценс 62				Мильтурум 321			
	Намлик, %	Ўсим энергияси, %	Унвчанлик, %	Нитроген азот, умумийта nisбатан %	Намлик, %	Ўсим энергияси, %	Унвчанлик, %	Нитроген азот, умумийта nisбатан %
Бевоқсита йиғиб олгандан кейин	16,1	0,6	19,5	10,0	16,0	21	81	12,6
20 сутка сақлангандан кейин	12,7	78,0	98,0	7,5	11,5	63	92	9,3
60 сутка сақлангандан кейин	11,3	99,0	99,0	5,7	10,5	99	99	5,7

Юқори намликдаги тоза йиғиб олинган донда гидролиз жараёнининг кўпчилиги физиологик фаоллиқни камайтиришга эмас, унинг кейинчалик ўсишига олиб келади. Уруғларнинг яшилвчанлик сифати ҳам пасайиши мумкин. Буцай партиядаги дошларда йиғиб олгандан

кейинги этилиш содир бўлмайди. Уруғларни қуритиш ёки совитиш орқали уларни консервланиш бўйича тезкор чораларни қуриш керак. Иссиқлик орқали қуритишни тез ўтказиш гидролитик жараёнларни нафакат тўхтатади, хаттоки йиғиб олгандан кейинги этилишга сабабчи бўлади.

Ҳарорат йиғиб олингандан кейинги этилишни таъминловчи муҳим шароитлардан бири бўлиб ҳисобланади. Уруғ фақат мусбат ҳароратларда этилади ва 15...30°C да, айрим ҳолларда эса анча юқори ҳароратларда ҳам бу жараён янада тезроқ боради. Шунинг учун сақлашнинг дастлабки даврида тоза йиғиб олинган қуруқ дошларни анча совитиш мумкин эмас.

Буғдой уруғлари партияларини кузата туриб ва уларни узлукли шамоллатиш орқали этилиш жараёнини бир-икки ой ичида ниҳоятини а тўхтатиш мумкин.

19-жадвалда тоза йиғиб олинган буғдой донининг унвчанлигига ҳароратнинг таъсири тўғрисидаги маълумотлар келтирилган.

19-жадвал
Тоза йиғиб олинган дон унвчанлигини (%) сақлаш шароитига боғлиқ ҳолда ўзгариши (Н.Н.Қўлшов маълумотлари бўйича)

Сақлаш шароитлари	Ўстириш санаси	Намуналар				
		1	2	3	4	5
Совуқ оғир	21 ноябрь	38	85	14	23	26
Совуқ оғир	9 январь	35	89	32	30	31
Лаборатория ҳонаси	9 январь	99	99	93	93	87

Н.Е.Соседов, А.Б.Вакар, В.Алвцова ва Л.С.Теулияларнинг кузатишларида, қуритиш агентининг ҳаракати 45°C бўлганда тоза йиғиб олинган буғдой дони қуритилса, у йиғиб олингандан кейинги этилишда энг яхши самарага эришилади. Бундай шароитларда тула унвчанликка 3—4 ҳафтадан кейин эришилади. Қуруқ ҳаво билан яхшироқ (фаолроқ) шамоллатилганда яхши натижалар олиш мумкин. Бундай ҳолда дон максимал унвчанликка 15—20 кундан кейин эришади.

Ҳаво-қуёш усулида қуритишни қўллаб ҳам этилтириш жараёнини тезлантириш мумкин. В.Л.Кретович, А.И.Соколова ва Э.Н.Ушанова

томонидан утказилган тажрибалар шуни кўрсатдики, ҳавонинг нисбий намлиги 30 % бўлганда қуритиш энг қоникарли натижага берад экан. Ҳаво янада қуруқроқ бўлганда етилтириш яхшироқ боради.

Йиғиб олингандан кейинги етилтиришга атроф-муҳит сезиларли даражада таъсир қилади. Тоza йиғиб олинган уруғларни бошқарилиб туриладиган газ муҳитида сақлаганда етилтиришнинг энг қисқа даври кислород муҳитида сақланган уруғларда кузатилади. Азотда сақланган уруғларда етилтириш даври узокроқ чўзилади.

Уруғларга ҳаво яхшироқ етказиб берилса, йиғиб олингандан кейинги етилтириш янада тезроқ боради. Етилтириш даврида ҳаво комплекс роль бажаради: уруғларга кислородни етказиб беради ва бир вақтнинг ўзида нафас олиш пайтида ажралиб чиққан иссиқлик ва намликни чиқариб ташлайди.

Кислород етишимаслиги ва дон массасида карбонат ангидриднинг тулланиши етилтиришни секинлаштиради. Хусусан, шунга ўхшаш ҳолат анаэроб нафас олишда кузатилади. Бунда нафакат етилтириш жараёни, ҳатто дастлабки униб чиққан уруғлар физио пасаяди.

Сақлашнинг қулай табиий шароитларида, аспсан, ғалла йиғиб олингандан кейинги етилтириш жараёни бир ярим – икки ой чўзилади. Маккажўҳори уруғларида ортикча намлик чиқариб ташланганда сўнг у физиологик жихатдан тўла қийматли бўлади.

Юқори намликдаги ва совитилган уруғларда (бирок совуқ урдирилмаган) уларнинг намлигини пасайтириб, ёйиб ҳароратини оширгандан сўнг йиғиб олингандан кейинги етилтириш жараёни бориши мумкин. Бирок, бундай уруғларнинг унвучанлиги ва ўсимчи энергияси максимумга эришмайди.

Йиғиб олингандан кейинги етилтириш давомийлиги нафакат дон ва уруғларнинг турига, ҳатто уларнинг навига ҳам боғлиқ. Бирок, дон массаси сақлашнинг биринчи даврида юқори бўлмаган намликда, мусбат ҳароратда ва қуруқ ҳаво яхши етказилиб турилган шароитларда сақланганда, доннинг навидан қатъи назар, йиғиб олингандан кейинги етилтириш юқорироқ самарага эришади. Барча бундай шароитлар дон етиштириб берувчи жанубий районларда мавжуд. Бу ерда омборхоналарга қуруқ ёки урта қуруқликдаги кўшмаб дон келтириб туштирилади, йиғиб олиш жараёни йилнинг иссиқ даврида тутатилади ва ом-

борхоналарда дон йиғиб олингандан кейинги етилтиришнинг нормал жараёнига ўтади.

Донни йиғиб олгандан кейинги етилтириш жараёни ўрта ва шимолӣ районларда анча қийинчилик билан кечади. Айрим йиллари бу ерларда ҳосилни йиғиштириб олиш ёмғирли ҳавога ва ҳавонинг нисбий намлиги юқори бўлган шароитларга тўғри келади. Натижада сақлашга юқори намликдаги дон келиб тушади. Бундай донни сақлаш пайтида 10 °С дан юқори бўлган ҳарорат дон ҳужайраларида гидролитик жараёнлар ривожланишига сабаб бўлади, нафас олиш жараёни кучаяди ва анча миқдорда иссиқлик ажралиб чиқади. Бунда айрим донларини ёки дон массасининг бутун қатлами ўсиши учун шароит яратилади.

Тоza йиғиб олинган донда микроорганизмлар жуда фаол бўлади. Улар намлик етарли миқдорда бўлганда тез қупаядилар, тез нафас оладилар ва донга салбий таъсир кўрсатадилар. Охибатда, дон массаси юқори намликка эга бўлганда йиғиб олгандан кейинги етилтириш жараёни тутамайди. У сақлашнинг биринчи қулариданоқ бузилади. Гидролитик жараёнлар устун келиши эса донда қуруқ моддалар массаси камайишига, унинг товар ва уруғлик сифатлари пасайишига олиб келади. Шунинг учун нам ва ҳўл ҳолатдаги тоza йиғиб олинган дон партиясини сақлашда барча шароитлар унинг ҳаётӣ функциясини тўхтатишга ва микроорганизмларни йўқотишга қаратилган бўлиши керак.

Шундай қилиб, тоza йиғиб олинган дон массасини сақлашнинг биринчи даври уларда кечадиган жараёнларнинг фаоллиги ва қўп кирраллиги бўйича мураккаброқ ҳисобланади. Бу пайтда турли намликдаги дон партияларини сақлашни ташкил қилишда ўзинга хос йўл тутиш керак ва уларнинг ҳолати доимий назорат қилиниб турилиши лозим. Шу нуқтаи назардан келиб чиққан ҳолда, донни сақлаш бўйича барча йўриқномалар ва қўлланмаларда тоza йиғиб олинган дон массаси ҳароратини ҳар қуни текшириш ва унинг ҳолатини батафсил кузатиш бўйича кўрсатмалар берилган.

Йиғиб олингандан кейинги етилтириш жараёнларида бошқара туриб турили ўсимликларнинг дон ва уруғларини экилувчанлиги, айрим ҳолларда технологик сифатлари яхшиланишига эрилиши мумкин.

4-5. Дон ва уруғларни сақлаш пайтида ўсиши

Сақлаш амалиётида айрим донлар ёки уларнинг анча миқдорининг у ёки бу учаскаларда ўсиш ҳолати кузатилади. Сақлаш пайтида ўсишга муштароқ йўл қўйилмайди. У пала-партиш ёки потугри сақлаш натижасида юзга келади. Маълумки, ўсишда нам ҳаво ва иссиқлик асосий омиллар бўлиб ҳисобланади.

Уруғларнинг ривожланиши бўкишдан, яъни шундай жисмоний жараёндан бошланадики, бунда намлик гидрофил коллоидлар томонидан, асосан оксиллар ва крахмаллар томонидан сурилади, бунда дон ҳажми ошади. Бўкиш даражаси ҳамда унинг тезлиги доннинг кимёвий таркибига – унинг қобиғи (пўстлогининг) утказувчанлигига ва бошқа шароитларга боғлиқ бўлади.

Оксилларга бой уруғлар ўз массаларига нисбатан 150 % гача, углеводларга бойлари эса – 80 % гача, ёғларга бойлари – 140 % га яқин миқдорда намликни ютишлари мумкинлиги аниқланган. Ютилган сув миқдори кам бўлганда (40 – 70 %) ҳам ўсиш мумкинлиги аниқланган. Бу борада энг кам сув талаб қиладигани тарик, маккажўхори (38 – 45 %), энг кўп сув севари бўлиб (50 – 80 %) бугдой, арпа, жавдар ва сули, айниқса, дуққакли усимликларнинг уруғлари ҳисобланади.

Уруғлар паст мусбат ҳароратларда ўсиши мумкин. Масалан, бугдой, жавдар, сули, гречиха уруғлари бошқа барча қулай шароитлар мавжуд бўлганда 2...5 °C ҳароратда, кунгабоқар ва маккажўхори уруғлари эса 8...10 °C ҳароратда ўсади. Бундай ҳароратлар кўпинча дон массаларида кузатилади ва бу жуда зарур, чунки бу микроорганизмлар, ҳашаротлар ва каналарнинг ҳаёт фаолиятини сезиларли даражада чегаралаб қўяди. Бундан шундай ҳулоса келиб чиқадики, ҳарорат камдап-кам ҳолларда донларни сақлаш пайтида ўсишни чегараловчи омил бўлиб ҳисобланар экан.

Агар донларни ҳоронтуликда тез ўсиши сақлашда етарлича кислоталар билан таъминланганлигидан дейилса, у ҳолда уруғларни сақлаш пайтидаги ўсиш жараёнини олдини олувчи асосий омил бўлиб уларнинг пастроқ намлиги ҳисобланади, деб ҳулоса чиқариш мумкин.

Юқорида келтирилган маълумотлардан шундай ҳулоса келиб чиқадик, уруғларнинг ўсиши учун улар томонидан ҳаводан сув буги

қўринишида ютиладиган намликдан кўра кўпроқ намлик ҳерак бўлар экан. Бошқача қилиб айтганда, ҳаттоки мумкин бўлган максимал мувозанат намлиги (30 – 36 %) ўсиш жараёни бошланиши учун етарли эмас. У фақатгина томчи-сувоқлик қўринишидаги намлик туپланиши натижасидагина амалга ошириш мумкин. Бундай намлик дон массасига уни ташиш пайтида ҳўлланиши ёки омборхоналарнинг ёмон гидроизоляцияси натижаси келиб тушади; донлар орасидаги бўшлиқда сув бугларининг конденсацияланиши натижасида у дон массасида ҳам ҳосил бўлиши мумкин. Бунда иссиқлик, намлик ўтказувчанлик ҳодисасини ҳам унутмаслик керак. Натижада алоҳида доннинг ёки дон массасидаги бутун қатламнинг намлиги унинг ўртача намлигидан анча юқори бўлиши мумкин. Бу билан ўсиш учун зарур бўлган намликдан анча паст ўртача намликка эга бўлган партияларда донларнинг ўсиши тушунтирилади.

Ўсиш жараёнида кучайтирилган нафас олиш энергия ажралиб чиқиши ва қуруқ моддалар массасининг йўқотилиши билан бирга боради. Шунинг аниқладикки, жавдар дони бир сутка мобайнида – 0,7 %, икки суткада – 0,8 %, уч суткада – 2,3 %, тўрт суткада – 3,2 % ва беш суткада – 4,4 % қуруқ моддаларни йўқотади.

Дондаги қолган қуруқ моддалар бу вақт ичида анча ўтгаринларга учрайди. Юқори молекуляр қолқонд захира моддалар сув ва ферментлар иштирокида яхши эрувчан ва ҳужайра пўстлогидан диффузияланувчи кристаллоидларга айланади. Айниқса углеводларга бой донлардан крахмалли қандзаргача гидролиз жараёни тез боради. А.Н.Бах ва А.И.Отаринларнинг фикрича, бу фаоллик ўсишнинг олтинчи ва саккизинчи кунларида максимумга эришади. Протеолитик ва бошқа ферментларнинг фаоллиги ошади. Оксилларнинг пептонлар, пептидлар ва аминокислоталаргача гидролизи содир бўлади; ёғларнинг парчаланishi ҳам боради. Гидролизланган моддаларнинг бир қисми ривожланаётган ҳужайраларни ва муртақ тўқималарни тузишда ишлатилади.

Шундай қилиб, донларни сақлаш пайтида ўсиш ҳолатлари бўлганда қуйидаги ҳодисалар содир бўлади: қуруқ моддалар массасининг йўқотилиши, анча миқдорда иссиқлик ажралиб чиқиши, дон массаси ҳароратини кўтарилиши ва унда барча ҳаётий жараёнлар кучайиши,

дон сифати ёмонлашуви. Бу барча ҳодисалар натижасида уруғлар экилувчан материал тоифасидан чиқади. доннинг ун олиш – нолбоғлик сифатлари тезда ёмонлашади ва қайта ишлашда маҳсулотнинг чиқиши камаюди.

Дон массаларини сақлашни тўғри ташкил қилганда ўсиш жараёнининг ҳамма вақт олди олинади. Дон массасининг алоҳида участкалари ва қатламларида унинг намлигини кузатиш ҳамда дон партиясини бегона аралашмалар миқдори бўйича текшириш (ўсган ёки ўсиш бошланаётган донларни аниқлаш) бу ҳодисанинг бошланғич давриги ўз вақтида аниқлашга олиб келади.

Дон массасида томчи-суяклик қўриқлишидаги намликнинг булмаслиги ва бунинг учун шароит яратилмаслиги доннинг ўсмаслигига сабаб бўлади.

5-§. Бегона ўсимликлар уруғларининг ҳаёт фаолияти

Стандарт томонидан дон ёки бегона қўшимчалар тоифасига киритилган айрим маданий ўсимликларнинг уруғлари ҳам сақлаш жараёнида нафас олади. Улардан ҳам йиғиб олингандан кейинги етилиш жараёни ва маълум шароитларда ўсиш жараёни бориши мумкин.

Шуни ҳам таъкидлаб ўтиш жоизки, намлик оқибатида бегона ўсимликлар уруғларининг нафас олиш тезлиги сақлашнинг дастлабки даврида асосий ўсимликлар уруғлариникидан анча юқори бўлади. Улар дон массасини вақланишига ва ўз-ўзидан қизитишга олиб келади. Бундан келиб чиққан ҳолда бегона ўсимликларнинг уруғларини ҳосилни йиғиб олгандан кейин ёки донни қабул қилиш қорхоналаридан қабул қилиш пайтида дарҳол чиқариб ташлаш зарур. Агар бу иш амалга оширилмаган бўлса, дон массасини сақлашнинг биринчи кунларида тозалаш ишларини олиб бориш керак.

6-Б0Б

Дон массаларининг микроорганизмлари

1-§. Дон массалари микрофлорасининг келиб чиқиши

Дон массалари, ҳудди махсус стерилизацияланмаган бошқа турдаги ўсимлик ва ҳайвонлардан олинган маҳсулотларга ўхшаш, микроорганизмларга ҳаддан ташқари тўйинган. Исталган бирорта дон массаси текширилганда унинг 1 граммида микробиологик дунёнинг бир неча мингдан юз минггача, ҳаттоки миллионлаб вакиллари мавжудлиги аниқланган.

Микроорганизмларнинг умумий морфологияси, физиологияси ва систематикаси, массалари микробиология курсида ўргатилади. Бу ерда микробиология оламининг алоҳида вакиллари дон массасини сақлаш пайтидаги ҳолатига ва ишлаб чиқариладиган маҳсулот сифатига таъсирини батафсил қўриб чиқиш керак.

Қўшчилик тадқиқотчилар томонидан дон массасида микрофлораларнинг тулланиш йўллари, микрофлора турлари ва таркиблари, дон массасида микроорганизмларнинг ривожланиш шароитлари ва унда кечадиган микробиологик жараёнларнинг бориши, микроорганизмларнинг дон сифатига таъсири аниқланган. Бу масала чуқур ва ҳар томонлама ўрганилиб чиққандан кейин фаннинг махсус тармоғи – дон ва дон маҳсулотларни микробиологияси яратилди.

Қуйида таъла айланмасининг барча тармоқларида дон массаси билан ишни тўғри ташкил қилиш учун керак бўладиган шу соҳага тегишли асосий маълумотлар баён этилади.

Ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланиши, уларда мева уруғларининг шаклланиши: микроорганизмларга бой бўлган муҳитда содир

булади. Маълумки, туپроқ микробиологик дунёнинг турли вакилларига бой. Туپроқдаги микроблар сони турли усулларда ҳисобланганда ҳам унинг ҳар граммида бир неча ўнаб миллиондан миллиардгача микрофлоранинг турли вакиллари борлиги аниқланган. Бу катта оралиқдаги тебраниш туپроқ турига, унинг структурасига, унумдорлигига ва бошқа сабабларга боғлиқ. Қондага қўра, туپроқда қанчалик органик қолдиқлар кўп бўлса, унда шунча микроорганизмлар булади. Масалан, 1 г қуланг туپроқда 300...600 млн гача, 1 г экин экишга яроқли қора ва буз туپроқда 3 млрд гача микроблар сақланади.

Ўсимлик илдизи атрофини ўраб турган туپроқ таркибда илдиздан узокроқдаги туپроққа нисбатан жуда кўшиб миқдорда микроблар мавжудлиги аниқланган (20-жадвал). Буни илдиз атрофида қўлай шароитлар яратилиши билан тушунтирилади. Ўсимликлар илдиз орқали органик бирикмалар (қандлар ва кислоталар)ни ажратиб чиқаради, илдизлар устки пардаларининг ўлган хужайраларини таплайди, илдиз тукчалари ва илдизнинг алоҳида участкалари ўлади. Бундай органик муҳит микроорганизмларнинг ривожланишига олиб келади.

20-жадвал

Сули ва бутдой экилган туپроқнинг турли участкаларида микроорганизмлар сони

Ўсимлик	Туپроқ намунаси олинган чуқурлик, см	1 г туپроқдаги микроорганизмлар сони, млн	
		Ризосферада (илдизга яқин жойда)	Илдиздан узоклашган участкада
Сули	0...25	300	1,5
	30...80	240	0,5
Бутдой	0...25	150	1,8
	30...60	280	0,7

Ўтказилган тажрибалардан туپроқдаги микроорганизмларнинг бир қисми (айрим бактериялар ва замбуруғлар) ризосферадан ўсимликнинг ер устки органларига – пояси ва баргларига ўтиб, ривожланиши аниқланган. Бундай микроорганизмлар ўсимликлар томонидан ўз тўқималари юзларига ажратиб чиқарилган маҳсулотлар билан озиқланади ёки ўсимликнинг ички қисмларига кириб олади.

Биринчилари ўсимликларга сезиларли зарар етказишга қобилиятли эмаслар, улар ўсимликнинг юзларига яшаганлари учун эпифитлар (бошқа ўсимлик юзасида ўсадиган, лекин паразит бўлмаган) деб ном олганлар. Иккинчилари ривожланишга туриб ўсимликларни маълум касалликка дучор қилади, уларни бутунлай йўқ қилади, яъни паразит ҳисобланади.

Бизни қизиқтирувчи ўсимликдаги эпифит микроорганизмларнинг таркиби деярли бир хил ва фақатгина бактериялардан ташкил топади. Бундай эпифитларнинг тилик вакили бўлиб Enterobacteriaceae (Ergwinia) тури оиласи ва Pseudomonadaceae (Pseudomonas тури) оиласи ҳисобланади, уларнинг тавсифи қуйида келтирилади.

Эпифит турининг таркибда четгарланганлик шу билан изоҳланадики, фақатгина айрим микроорганизмларгина ўсимликлар томонидан тўқималар юзларига ажратиб чиқарилган жуда оз миқдордаги озуқавий моддалар шароитида фаол қўлайиш қобилиятига эга. Ўсимлик юзларига қўнадиган чангсимон зарралар ҳам маълум даражада эпифитлар учун озуқавий манба ҳисобланади.

Ўсимликлардаги эпифит микроорганизмларнинг сони кўпгина сабабларга: ўсимлик турига, ўсимликнинг ривожланиш босқичига, об-ҳаво шароитига, яъни ёгингарчилик миқдорига, вақтига ва бошқаларга боғлиқ. Ўсимликларда эпифитлар доимо мавжуд бўлади.

Ўсимликларда мева ва уруғлар шаклланиши жараёнида эпифитлар уларнинг юзларига ҳам кўчади, биябарин, уруғчаларда ва дончаларда микроорганизмларнинг тулланиш тезлиги уларнинг атроф-муҳитдан изоляцияланиш даражасига ҳам боғлиқ. Масалан, икки қатламли эич дуккада жойлашган уруғда, одатда, дуккак бўстони ёки бошқилиларнинг донига нисбатан камроқ миқдорда микроорганизмлар жойлашган. Ўсимликнинг турли қисмларида ва бопқилиларнинг донида микроорганизмларнинг жойлашишини аниқлаш учун Москва айлоти шароитида йўллардан узокроқда жойлашган даладаги ўсимликлар тадқиқот қилинди. Олинган натижалар шуни кўрсатдики, донни янчиб олиш даврида унинг микрофлораси сони кўпаяди.

Эпифит ва паразит микроорганизмлардан тапқари, донга чатт ва ёмғир сачраттичлари билан туپроқдаги микробларнинг бир қисми

келиб тушади, ҳосилини йиғиб олиш жараёнида эса унинг янада тупрок чанги билан аралашини оқибатида микроорганизмлар билан тўйиниши содир бўлади. Чанг ва микроорганизмларнинг тўпланишига дон ва уруғларнинг морфологик ўзига ҳосили (гадир-будир юза, ариқча ва соқолчанинг бўлиши) ҳам сабаб бўлади.

21-жадвал

Ўсимликларнинг турли қисмларида микроорганизмлар миқдори (ўсимликнинг 1 г етилган қисми учун, М.Д.Чумаков маълумоти бўйича)

Ўсимлик қисми	Бугдой			Жавдар		
	Уриб олиш даври	Сут олган пайти	Тула етилган пайти	Уриб олиш даври	Думбиллик пайти	Тула етилган пайти
Барг	606	19300	55800	2900	1330	332200
Поя	160	11300	37600	460	4800	55560
Бошоқ	300	1300	4700	360	400	47200
Бошоқдан стериллицид билан ажратиб олинган дон			1530			10060
Бошоқдан қўл билан янчиш натижасида олинган дон			5400			13600
Комбайн билан олинган дон			63500			21600

Ўсимликнинг нормал ривожланиши шароитида яъ донни ўз вақтида турли усулларда ёки туғридан-туғри комбайн билан йиғиб олинганда тоза йиғиб олинган дон микрофлораси, асосан, эпифит микроорганизмлардан ташкил топади ва улар бактерияларнинг айрим турларидан иборат бўлади. Бопқа турдаги микроорганизмлар сонининг жуда озлиги бир қатор тадқиқотчилар томонидан аниқланган. Я.И.Раутенштейн томонидан олинган маълумотларга қараганда (22-жадвал), тоза йиғиб

олинган дондаги барча микрофлоранинг 90...99 % ини бактериялар ташкил қилади. Тахминан шундай миқдордаги бактериялар доннинг сут олган ва думбиллик пайтига ҳам туғри келади.

22-жадвал

Цезиум 131 навти бугдой донида етилишнинг турли босқичларида микрофлора таркиби

Намуналар	Етилиш босқичи	Микроорганизмларнинг умумий сон, %	Шу жумладан		
			Бактерия	Актиномицетлар	Могорли замбурғулар
Баринчи	Сут олинган пайти	100	98,0	0,6	1,4
	Дуккакли патида	218	98,5	0,7	0,8
	Тула етилган пайти	126	99,9	—	0,1
Иккинчи	Сут олинган пайти	100	90,6	7,5	1,9
	Дуккакли патида	67	95,0	0,5	4,5
	Тула етилган пайти	220	96,4	0,6	3,0

Эслатиш. Доннинг сут олган пайтидаги микроорганизмлар сони 100% қилиб қабул қилинган.

Тоза йиғиб олинган дон массаларида микроблар сонининг гуруҳлар бўйича келтирилган нисбатини барча нормал етилган ва йиғиб олинган ўсимликлар (бошоқли, дуккакли ва бошқалар) учун ҳосил. Тоза йиғиб олинган дон микрофлораси таркиби ва маккажўхори сўталари орасида яққол фарқ кузатилади. Сўталар нафакат бактериялар билан, балки моғорли замбурғулар билан ҳам анча миқдорда уруғланган. Бунда дон билан бирга сўтакиниг ўзига ҳам уруғланган (23-жадвал).

Ҳосилни йиғиштириб олиш, уни ташини ва сақлаш қоидаларига риоя қилмаслик оқибатида микроорганизмлар ривожланиб, микрофлора бузилишига олиб келади. Масалан, агар урилган ўсимлик нам ҳавода далада турса, ундан ҳосилни алоҳида йиғиб олиш қоидага би-

нояв ўсимликнинг барча қисмларида ва шу жумладан бошқаларида ва донларида микроорганизмларнинг ривожланиши билан бирга боради.

Дон массаларида вагонларда, баржаларда, автомобилларда ва санитария-гигиена талабларига жавоб бермайдиган бошқа транспорт воситаларида ташиш ҳам микрофлора тўпланишига олиб келади.

Шундай қилиб, дон массаларининг микрофлораси ўсимликларнинг ҳаёти даврида уларга келиб тушадиган микроорганизмлардан: ҳар бир турдаги ва ҳуринишдаги ўсимликларга хос эпифит микроорганизмлардан; ўсимликларга зарар келтирувчи паразит микроорганизмлардан; ўсимликларга тўсатдан келиб тушадиган (чанг билан ёмғир сачратгичи билан ва бошқалар) ва анча вақт ўз фаолиятини саклаб қоладиган ҳамда дон массасига ҳосилли йиғиб олиш пайтида ва, айниқса янчиш пайтида, яъни дон массаси ҳосил бўлиш пайтида келиб тушадиган микроорганизмлардан иборатдир.

23-жадвал

Тоғи йиғиб олинган маккажўҳора сўтасининг турли қисмларида микроорганизмлар миқдори, 1 г да мишг донга

Сўтанинг қисми	Бактерия	Могорли замбуруғлар
Ўзақда	11...100	32...292
Сўтанинг юқори қисмидаги донда	0,82...5,1	16,5...4,2
Сўтанинг пастки қисмидаги донда	0,62...1,6	7,1...29

Нормал етилган соғлом донлар ва уруғларда амалда барча микрофлоралар юзада жойлашади. Микрооргазмлар ривожланиши учун қулай бўлган шаронтларда донни ўраб турган тўқималари, муртак ва ҳаттоки эндосперма микроорганизмлар томонидан каттиқ уруғланади (макро ва микро тешикчалар орқали). Доннинг ички қисмига кирган микроорганизмларни субэпидермал микрофлоралар деб аташади.

2-5. Дон массалари микрофлорасининг характеристикаси ва классификацияси

Ҳар бир дон массаси микрофлораси таркибида албатта турли хил бактериялар ва моғорли замбуруғлар мавжуд. Қўпгина партияларда

активна мицеллар ва уларга ўхшаш организмлар ҳамда асциткилар топилади.

Ҳаёт тарзининг дон массасига курсатувчи таъсирига қараб дон массасида учровчи микроорганизмларни уч гуруҳга бўлиш мумкин: сапрофитлар, фитопатогенлар, хайвонлар ёки инсон учун патоген бўлган микроорганизмлар.

Дон массасидаги микробларнинг асосий қисмини сапрофитлар, яъни турли хил органик бирикмаларга муҳтож бўладиган митатроф микроорганизмлар ташкил қилади. Бу гуруҳнинг айрим вакиллари маълум шаронтларда доннинг органик моддаларини ястемол қилиш жараёнида донни физик хоссалари ва кимёвий таркибини ўзгартириб, уни қисман ёки тўла бузил қобилиятига эга.

Доннинг алоҳида партияларидан ўсимликларга касаллик келтирувчи фитопатоген микроорганизмлар топилади.

Дон массасида камдан-кам ҳолатларда хайвон ёки инсон учун патоген бўлган микроорганизмлар учрайди. Бироқ, уларнинг дон массасида мавжудлигини дон билан ишлаш амалиётида инобатга олиш зарур.

24-жадвалда дон массасида учраб турадиган микроорганизмларнинг асосий гуруҳлари тўғрисида умумий маълумотлар келтирилган. Типик эпифитлар қаторига соғлом ўсимликлар ривожланиши ва дон шаклланиши даврида уларга тарқаладиган (ўрнашиш оладиган) микроорганизмлар киради. Ўсимлик ва донларга тупроқдан ва ҳосилли йиғиб олиш даврида тасодифан келиб тушадиган сапрофит микроорганизмлар бошқа сапрофитлар қаторига киради. Бироқ, шунинг инобатга олиш керакки, маълум шаронтларда айрим сапрофитлар ўсимликларда ярим паразит ҳаёт тарзини кечириш қобилиятига эга ва шунинг учун ҳам қатъий чегара бўлиши мумкин эмас. Масалан, ярим паразитларга *Alternaria*, *Fusarium* замбуруғлари кириши мумкин.

Саклаш пайтида дон партиясининг сифати ўзгаришга фақатгина сапрофит ва айрим ярим паразит микроорганизмлар таъсир қилади. Қулай шаронтларда ривожлана туриб, улар дон массасининг ҳолатини анча ўзгартиради. Дон массаларидаги бошқа гуруҳ микроорганизмлар дон партиясининг сифатига таъсир қилиши мумкинлигини албатта ҳисобга олиш керак.

Дон массалари микрофлорасининг мумкин булган таркиби

Сапрофит микроорганизмлар		Патоген микроорганизмлар	
Эпифитлар	Бошқа сапрофит	Фитопатогенлар	Хайвон ва инсон учун патогенлар
Бактериялар: <i>E. herbicola</i> <i>P. fluorescens</i>	Бактериялар: <i>B. subtilis</i> (иччан таёкчаси) <i>B. pycnoides</i> (чирувчи таёкча) <i>P. vulgaris</i> (чирувчи таёкча)	Доннинг пучак бўлишига сабаб булувчи бактериялар	Хайвон ва инсонга касаллик келтирувчи бактериялар: бруцеллез, туляремия, сил, кундирини, манка ва бошқа касалликларни кўзгалтувчи.
Дала замбуруғлари: <i>Alternaria</i> <i>Cladosporium</i> <i>Trichothecium</i> <i>Helminthosporium</i> ва бошқалар.	Кислотали бижилиш бактериялари; кокклар, микрококлар ва сапаниалар. Актиномицетлар ва уларга ўхшаш организмлар.	Мукорлар: Бошқоқиларнинг турли хил қоракўяси, қоразамбуруғлар.	Инсонга касаллик туғдирувчи бактериялар: коксил, гангрена, йиринглаувчи кокклар ва бошқа касалликларни туғдирувчи.
Ачиткилар: <i>Totula</i> турига мансуб оқ ва лудли	Сақлаш замбуруғлари: Мукор <i>Mucor mucedo</i> , <i>Mucor racemosus</i> , <i>Phisopus nigricans</i>		
	Аспергил микроорганизмлар <i>A. niger</i> , <i>A. glaucus</i> , <i>A. fumigatus</i> , <i>A. flavus</i> , <i>Penicillium glaucum</i> ва бошқалар. Бошқа замбуруғлар <i>Monilia</i> , <i>oidium</i> ва бошқалар.	Фузариумнинг турли қуринишлари <i>Nigrospora</i> , <i>Diplodia</i> , <i>Zea</i> ва бошқалар.	Хайвонлар ва инсонларда эндемик касалликларни келтириб чиқарувчи замбуруғлар.

Сапрофит микроорганизмлар. Юқорида келтириб ўтилгандек, дон массасининг сапрофит микрофлораси турли хил бактериялар, замбуруғлар ва ачиткилардан ташкил топган.

Бактериялар. Ҳар қандай юқори сифатли дон массасида ва тоза йитиштириб олинган донда сон жиҳатидан бактериялар устундир. Эпифит бактериал флоранинг асосий устувор қисmini сарик рангли колонияларни берувчи бактериялар гуруҳи ташкил қилади. Уларнинг ҳаммаси морфологик ва физиологик белгилар бўйича нисбатан бир хил гуруҳдир. Кутб қилчалли майда кўзгалтувчан таёкчалар ($2 \dots 3 \times 0,5 \dots 1$ мкм) сгора ҳосил қилмайдилар, грамм манфий, жуда азрб (*Pseudomonas*) ёки факультатив анаэроб (*Erwinia*) ҳисобланади. Фаол каталазага, нитратларни нитритларга қайтариш қобилиятига эга. Гушт-пингтон агарда улар колонияларни ҳосил қилади. Дастлаб, кулранг туста эга бўлиб, кейинчалик аста-секин тилларанг – сарик қуринишни олади. Бу гуруҳ бактериялар орасида энг кўп тарқалгани *E. herbicola* (36-расм) ва *Var. herbicola* ҳисобланади.

36-расм. *E. herbicola* нинг микроскоп остидаги қуриниши

Микроорганизмларнинг фаол ривожланишига йул қўйилмайдиган шароитларда сақланаётган тоза йитиштириб олинган донда *E. herbicola* миқдори доннинг бутун бактериясининг 92...95 % ини ташкил қилади. Бактериялар донни бузиш қобилиятига эга эмаслар, бироқ кўп миқдорда ва фаол ҳолатда бўла туриб, улар нафас олиш пайтида кўп иссиқлик ажратиш чикаради. Бу дон массасини уз-уздан қотиш жараёни бошланишига олиб келади. Уларнинг ўсиши учун оптимал ҳарорат $27 \dots 30^\circ\text{C}$.

Шу нарса аниқланганки, моғорсимон замбуруғлар ва коклар *E.herbicola* ва бошқа эпифит микроорганизмларга қарама-қарши таъсир кўрсатади. *E.herbicola* нинг йўқолиши ёки унинг жуда оз миқдорда бўлиши дон массасида номатбул микробиологик жараёнлар боришига олиб келади. Шунинг учун *E.herbicola* миқдори бўйича доннинг тозаллиги ва уни сақлаш давомийлиги тўғрисида фикр юратиш мумкин.

Дондаги ҳам сонли эпифит бактериялар вакили бўлиб спора ҳосил қилмайдиган *P.fluorescens* бактериялари ҳисобланади. Бу таёқча зич муҳитда ривожлана туриб рангсиз ёки қуланг колонияларини ҳосил қилади, улар миҳитнинг флюоресценциясига олиб келади.

Усимликларнинг яшил қисмига ва уруғларига спора ҳосил қилувчи бактериялар — ризосфералар ҳам (*B.Subtilis*, *B.mycoides* ва айрим бошқалари) кўчади. Бу йиринглаувчи бактериялар кам миқдорда (яғни нусхаларда) доимо тоза ингибитирини олишган ва сақланаётган донда учрайди. Уларнинг сони кучли чанглатилган ёки ўз-ўзидан қизиган дон партияларида жуда тез ўсади.

Дон ва дон маҳсулотлари билан ишлаш амалиётида пиширилган нонни 2–3 кун ичида, айрим ҳолатларда бирор соатда бузилишига олиб келувчи бактерияларнинг донда, кейинчалик эса унда бўлиши қизиқиб уйғотмоқда. Нон мағзи ўз қайишқоқлигини йўқотади, ёпишқоқ ва чузилувчан унда майини қуланг илчалар пайдо бўлади. Қасалланган қисмда ноннинг ранги қорамтир (кўнғиргача) бўлади. Барча бу ўзгаришлар ўзига хос (дастлаб мева, пишиб ўтган қовун, кейинчалик ҳаддан ташқари ёқимсиз) ҳид ва таъм ҳосил бўлиши билан боради. Бу нуқсонларнинг ривожланиши натижасида нон истисмолга яроқсиз бўлади. Бу нуқсон чузилувчан ёки картофель касаллиги деб ном олган. Бунга сабаб, ушбу касалликни картофель таёқчаси (*Bac. mesentericus*) ҳамда пичан таёқчаси (*B. Subtilis*) келтириб чиқарганлиғидир.

Бактериялар классификацияси бўйича ҳозирги вақтда картофель таёқчасини пичан таёқчаси *B. Subtilis* билан ўхшаш деб ҳисоблайдилар (37-расм). Бироқ нонпазлик амалиётида ушбу касаллик ҳозир ҳам картофель касаллиги деб номланади.

B. Subtilis (37, 38-расм) — узунлиги 1...6 мкм (кўпинча 2...3 мкм) ва эни 0,5...0,8 мкм бўлган қисқа таёқча, аэроб, грамм мусбат, ай-

ланасимон овал шаклида споралар ҳосил қилади, иссиқликка чидамлилиги билан фарқ қилади. Улар бир неча соат қайнашга чидамли, шунинг учун ҳам нон пишириш пайтида яқши сақланиб қолади. Маълум шароитларда (нонни пишириб олгандан кейин секин совишти ёки уни юкори мусбат ҳароратларда сақлаш натижасида) *B. Subtilis* нон мағзида тез қўпаяди, крахмални сувда эрувчи углеводларга ва оксилни гидролизлайди. *B. Subtilis* 25 °C дан юкори ҳароратда ва 33...42 °C оралиғида тез ривожланади. Ўскилининг максимал ҳарорати 45...55 °C. Агар ун таркибида бу бактерияларнинг споралари кўп бўлса, хамирда, кейинчалик нон мағзида ривожлана туриб, улар бузилишининг типак (шунга ўхшаш) ҳолатини вужудга келтирадilar.



37-расм. Сомон таёқчасининг микроскоп остидаги кўриниши



38-расм. Сомон таёқчалари тўдасининг микроскоп остидаги кўриниши

B. Subtilis дон массасида ўз-ўзидан қизиш жараёнида тупланади. Қизишдан дондан ишлаб чиқарилган ун ноқда картофель касаллиги ривожланиши учун асос бўлади.

Дон массасида йиринглаувчи жараёнларни қўзғатувчилар орасидан *Proteus Vulgaris* топилган.

Донда сут кислотали, мой кислотали ва бошқаларни келтириб чиқарувчи бактериялар ҳам топилган. Ўз фаолиятини макарон ишлаб чиқариш жараёнида мамосён қилувчи бактериялар ҳам донда мавжуд. Шакллانган макарон хамирида (айниқса куритиш режими бузилган-

да) уларнинг ривожланиши макорон маҳсулотларини анча нуқсонли бўлишига – шишишга олиб келади.

Дон массасининг сапрофит бактериялари орасида турли кокк шаклидаги бактериялар ва актиномицетлар учрайди, улар донни ўз-ўзидан қизиш жараёнида яхши ривожланадилар. Актиномицетлар (*Actinomyces*) ва уларга ўхшаш организмлар (проактиномицетлар, микробактериялар, микрококклар) ризосферада бўла туриб, ҳосилни йиғиб олиш даврида тупроқ заррачалари билан бирга дон массасига тушадилар. Бироқ, уларнинг тоза йиғиштириб олинган дон массасидаги сони батафсил тадқиқ қилинмаган. Бевоқиф ер устига хирмон (уюм) қилинганда (дон массасининг пастки қатлами тупроққа тегиб турганда) актиномицетлар дон массасига йитиладилар, улар ривожланиб, донни ўз-ўзидан қизишига сабаб бўладилар.

Замбуруғлар. Тоза йиғиштириб олинган дон массаси микрофлорасида доимо у ёки бу микдорда микроскопик замбуруғларнинг одатда, могорсимон деб ном олган замбуруғларнинг споралари мавжуд. Уларнинг сони 1 г донда бир неча ўндан юзтагача, айрим ҳолатларда мингтагача бўлади, яъни уларнинг сони микроорганизмлар умумий микдорининг 1–2 % ини ташкил қилади.

Қулай шароитларда (доннинг намлигига, дон массасининг ҳароратига ва бошқаларга мос) донда сақланаётган замбуруғларнинг споралари ўсиб (39-расм), мицелларни ва қўпайиш органларини ҳосил қиладилар.

Донда оддий кўз билан кўриб бўладиган замбуруғ колониялари ҳосил бўлади. Улар, дастлаб оқ рангли бўлиб, кейинчалик ҳосил бериш органларининг рангини олади. Замбуруғларнинг бундай ривожланиши даладаёқ ўсимлик илдизида ва ҳосилни қўзилган ҳўл ҳавода йиғиштириб олиш жараёнида, донни вақтинчалик уюм ва хирмонларда сақлашда, донни дон омборхоналарида стационар шароитларда сақлаганда ҳамда сув ёки темир йўл транспорти орқали ташиш вақтида содир бўлиши мумкин.

Дон массасида могорсимон замбуруғларнинг ривожланиши ҳамма вақт дондаги қуруқ моддаларнинг йўқотилиши билан, дон сифатини пасайиши ёки тулик бўзилиши билан бирга боради. Замбуруғлар доннинг органик моддаларини парчалаб, унга хос ёқимсиз ҳидга эга

бўлган парчаланиш маҳсулотларини ҳосил қилади ҳамда доннинг ранги ва таъминини ўзгариради. Замбуруғларнинг гифлари пўстлоқ ва эндосперма ичига кириб, донни озуқа ва см-хашак мақсадларида қўллашга яроқсиз қилиб қўйиши мумкин.



39-расм. Гиф ичига спораларнинг ўсиши: 1 – етилган спора, 2, 3 – ўсайётган споралар; 4 – гифларда тўсиқларнинг ҳосил бўлиши; 5 – мицелия ҳосил бўлиши ва гифларнинг кейинги ривожланиши

Барча могорсимон замбуруғлар атроф-муҳит шароитига талабчан эмас, улар дон массасининг кенг оралиқдаги ламлигига қўпайиш қобилиятига эга. Шунинг учун дон партияси қатъчалик могорсимон замбуруғларнинг споралари ва вегетатив органлари билан тўйинган бўлса, унинг сифати шунчалик осон ва тез насаяди.

Дон массасида 100 дан ортиқ турдаги замбуруғлар мавжуд. Доннинг сақланиши ва сифатига, асосан, *Aspergillus* ва *Penicillium* турдаги замбуруғлар таъсир қиладилар. Шунинг учун улар сақланиш замбуруғлари ёки сақланиш могорлари деб номланадилар. Охириги ривожлана туриб, донмо тоза йиғиштириб олинган донда бўладиган ва доннинг илдизидаёқ уни ишғол қилган (шунинг учун дала замбуруғлари деб ном олган) бошқа замбуруғларнинг катта гўруҳларига (*Cladosporium*, *Trichothecium* ва бошқалар) кирадилар.

Мугорсимон ва бошқа замбуруғларнинг вакиллари донга кам даражада таъсир қиладилар. 40–51-расмларда дон массасига келиб тушувчи айрим замбуруғларнинг фарқли белгилари (ҳосил бериш органлари, мицелиясининг тузилиши ва бошқалар) кўрсатилган.

49-расмда *Aspergillus flavus* замбуруғининг микроскоп остида олинган кўриниши келтирилган. Расмда конидиядорли мицелий яхши кўриниб турибди. Бу могор табиятда кенг тарқалган.



40-расм. Могорли замбурут:
1 – мицелий споранги билан; 2 –
спорангий қирққим кўринишида; 3, 4 –
ўсаётган споралар



41-расм. *Mucor mucedo*



42-расм. *Mucor spinosus*:
1 – спорангиспослар спорангислар
билан бирга; 2 – спорангиспослар
колонналар билан; 3 – колонналар;
4, 5, 6 – споралар; 7 – ўсучи
лифлардан хламидоспоралар



43-расм. *Mucor racemosus*: 1 –
спорангиспослар; 2 – спорангий;
3 – ёздаи колонна ва споралар;
4 – микорли ачатқилар



44-расм. Айлана диаметлари
150 – 275 мкм бўлган қора
спорангиялар *Rhizopus nigricans*



45-расм. *Penicillium glaucum*



46-расм. *Aspergillus glaucus*: 1 ва
2 – конидиенослар; 3 – стеригма;
4 – жуда катталигитирилган
конидиялар; 5 – мицелийнинг бир
қисми



47-расм. *Aspergillus clavatus*: 1, 2, 3
– ҳар хил ривожланиши давридаги
конидиенослар; 4 – конидиялар;
5, 6 – конидиялар ҳосил бўлишининг
бошланғичи; 7 – стеригма; 8 – ўсучи
катталигитирилган могор қопламаси

Пушти ранг билан бўялган дони мавжуд бўлган (муртак усти) дон партияларида стерилланган кўп хужайрали мицелийли замбуруғ топилади. Замбуруғ мицелийи, асосан, кулранг; доннинг мева пўстлогиди ривожлана туриб, пушти-кизил ёки гишг-кизил пигментларни ажратиб чиқаради. Охириги донга фузариум туридаги замбуруғлар билан жароҳатланган дон рангига ўхшаш ранг беради пигментларни қуйиш мицелийнинг айрим участкаларида гифдан ташқарида гранулалар ва муфтлар қўринишида амалга оширилади. Донда пушти рангги бу замбуруғлар томонидан ҳосил бўлиши фузариум туридаги замбуруғлар ривожланиши билан ҳеч қандай умумийликка эга эмас. "Орлина стерил мицелий"си микотоксинлар ажратиб чиқарилиши ҳозирча аниқ ўрганилмаган.

Донда пушти рангги бу замбуруғ хисобидан ҳосил бўлиш табиятини аниқлаш усули ишлаб чиқилди.



48-расм. *Aspergillus fumigatus*: 1, 2 – конидиенослар; 3 – конидиялар

49-расм. *Aspergillus flavus* (конидиенослар билан мицелия; конидиеносларнинг узунлиги 400–700 мкм, тини 5–15 мкм; бошча микросисининг диаметри 10–30 мкм)

Ачиткилар. Уларда бир хужайрали организмлар бўлиб, қуртқакла- ниш ёки бўлиниш иули билан қўпаядилар. Улар бактериядан йирикроқ. Ривожланишининг маълум фазаларида кўпгина ачиткилар турли ми- целиал тузилмани ҳосил қилишга қодирлар. Каттик муҳитларда, шу жумладан донда ҳам, улар пастасмон консистенцияли калонияларни ҳосил қиладилар. Донда ачиткиларнинг уч гуруҳи топилган: аскоми-

цет, базидомицет ва номукаммал. Бирок, уларнинг дондаги умумий сони жуда оз. *Tricholorus*, *Candida*, *Sporobolomyces* ва бошқа гуруҳлари кўпроқ топилади. Ачиткиларнинг мавжудлиги, асосан, юқори нам- ликдаги донда намоён бўлади. Бир қатор тадқиқотчиларнинг фик- рича, ачиткилар дон сифатида моғорсимон замбуруғларга нисбатан камроқ таъсир қилар экан. Бирок, улар дон массасида иссиқлик иш- лаб чиқарадилар ва оғир хидини ҳосил қилувчи манбалардан бири ҳисобланадилар.

Сапрофит микроорганизмлар сонини дон массасида одатдаги микробиологик тадқиқот усулларини қўллаб аниқланади; моғор- ларнинг энг кўп тури эса сусла агари ва маккажўхори агарида ривожланади.



50-расм. *Aspergillus* Вачуз (конидиенос кўрқини)

51-расм. Бошқа замбуруғларнинг конидиенос ва конидиялари: 1 – *Cladosporium*; 2 – *Trichothecium*; 3 – *Alternaria*; 4 – *Oidium lactis*; 5 – *Monilia*

Дон массасидаги анаэроб микроорганизмларни ҳисоблаш учун уларнинг кислородсиз муҳитда ривожланишини таъминлайдиган усуллар қўлланилади. Субэпидермал микрофлорани аниқлаш усул- лари ҳам ишлаб чиқилган.

Дон массасидаги фитопатоген микроорганизмлар. Ўсимлик- ларни касалланишига олиб келувчи микроорганизмлар фитопатоген деб номланган. Улар орасидан бактeриялар (бу ҳолда касаллик бак- теримозалар деб номланади), замбуруғлар (замбуруғлар келтириб чиқарадиган касалликлар микозалар деб аталади) ва вируслар маълум.

Фитопатоген микроорганизмлар билан касалланган ўсимликлар ё nobуд бўлади, ёки яшил массаси ҳосил беради, толаси, дуккакларини ёки меваларини оз миқдорда ва паст сифатли бўлади. Фитопатоген микроорганизмларнинг куччилиги донни сақлаш даврида кўпаяди, бироқ дон массасини сақлашни таъминлай қилишда дон сифатига таъсир қиладиган микроорганизмларнинг ривожланиши кизиклиқ уйғотади. Бундай касалликлар, охирда, ўсимликларнинг гулларида ва уруғларида namоён бўлади. Бундай ҳолатларда жароҳатланган уруғлар ёки дон йиғиб олишда ҳосил бўлган микроблар дон массасига тушиб, унинг озукабоплигини, см учун ёки уруғлик учун белгиланган сифатларини бузади.

Донни пучаклигига ёки уни бутунлай nobуд бўлишига олиб келувчи бактериялар ва микозалар маълум. Масалан, *Bact. Translucens* бугдой, жавдар, арпа ва маккажўхори донларини "куйиши"га, маккажўхори ва гуручни қовқирашга; маккажўхори, гуруч, арпа ва ҳоказоларни доғли бўлишига олиб келади. Бу бактериянинг бошқа турли бугдойда қора касаллиқни келтириб чиқаради. Бунда бугдой бошқининг юқори қисми қораяди, кейинчалик бу бошқоқ ўзагига ва бугдой поясига тарқалади.

Бундай бошқонинг дони бурушади, айрим ҳолатларда уларда бактериялар билан тулган чуқурчалар ҳосил бўлади. Кучли касалланган бошқоқ кичраяди, дони эса қораяди. Қора касаллик жуда кучли ривожланганда дон бугдойдай пучак бўлади (52-расм) ва ўз массасининг 60...70 % ини йўқотади. Бугдой донининг пуч бўлишига олиб келувчи бошқа касалликлар ҳам mavжуд. Булар микозалардир.

Бу касаллик билан айниқса маккажўхори кўпроқ касалланади. Бу ўсимликнинг сутаси ва донлари пуфаксимон, қорақуя, нитроспороза, фузарияза, кизил йиринг, дикладиоза ва бошқа касалликларга чалинади. Бу касалликларнинг таъсири доншunosлик курсида ва махсус қўлланмаларда берилган. Уруғлик ва озукабоп-ембop донларини омборхоналарга жойлаштириш ва у ерлардан бошқа жойларга утказишни уларнинг у ёки бу фитопатоген микроорганизмлар билан касалланганлигини ҳисобга олган ҳолда амалга ошириш зарур.

128



52-расм. Чирйилган бугдой донлари (бактерияланишнинг оқибатлари)

Бундан ташқари, aloҳида дон ва суг маҳсулотларини бактериоза ёки микозалар билан касалланиши, донларни дон қабул қилиш қорхоналарида махсус тозалаш зурурлигига олиб келади. Бунда дон партиялари белгиланган кондицияга етказилади. Бу белги бўйича уруғлик доннинг сифатига жуда қатъий талаб қўйилган. Уруғларни тозалаш ва уларни дорилаш – бу majбурий тадбирдир. Кўпинча дорилаш дон маҳсулотлари тармоқларида ҳам қўлланилади. Масалан, маккажўхорининг гибриди ва навли уруғларига махсус заводларда ишлов беришadi, уларни, албатта, махсус фунгицидлар билан дорилашади.

Шундай қилиб, фитопатоген микроорганизмларнинг жуда чегараланган таъсирига қараб дон партияларини туғри жойлаштиришда, уларга oқилона ишлов бериш ва реализация қилишда бу микроорганизмларнинг mavжудлигини ҳисобга олиш зарур.

Хайвонлар ва инсон учун патоген микроорганизмлар

Хайвонлар ва инсон учун патоген ёки касаллик келтириб чиқарувчи микроорганизмлар – дон массасининг тасодифий йулдошларидир. Улар дон массасини сақлашда хавф туғдирмайдилар, бироқ унинг таркибида бўладилар. Бунини иш амалиётида инobatта олиш зарур, чунки хайвонлар ва инсоннинг юқумли дон билан контактда бўлишидан уларнинг касалланиш ҳолатлари кузатиладиган.

Бу гуруҳдаги микроорганизмлар орасида фақат хайвонлар учун, фақат инсон учун ва ҳам хайвонлар, ҳам инсон учун патоген бўлган-

129

маълум. Булардан *зооноз* деб номлангани тумов, бруцеллёз, силлика касалликларини қўзғатувчилар ҳисобланади.

аутоген микроорганизмлар донга тупроқдан ёки касал оилардан ва касаллик ташувчилардан келиб тушади. Доннинг оқдан зарарланиши ҳосил йиғиб олинувча ёки кейин бўлиши тин. Патоген микроорганизмнинг қўллаб турлари тупроқда кичик вақт мида бўлади. Агар улар тупроқда органик ўғитлар ёки бошқа ар билан киритилган бўлса, ҳосилни йиғиб олиш даврида йўқ ди.

уйдиргининг спораси тупроқда узок вақт сақланиши мумкин. қ. карантин тадбирлари туфайли бу қўзғатувчи тупроқнинг экин-ган қатламда учрамайди. Тупроқ орқали дон қокшол ва ташгrena. ва бошқаларнинг қўзғатувчиси билан зарарланиши мумкин.

он массасини касал ҳайвонлардан ёки соғлом ҳайвонлар, бироқ жция ташувчилардан зарарланиши донни ташини ва йиғиб олиш ирини амалга ошириш ёки уни пала-партиш сақлаш натижасида р бўлиши мумкин. Бундай шароитларда юкорида қайд этилган юблардан ташқари, донга куйдирги, менингит, туляремия ва қаларнинг қўзғатувчилари тушиши мумкин.

он ҳайвоннинг тезаги ёки сулагининг томчиси орқали зарарлана-емирувчилар (каламус, сичқон) ва уй ҳайвонлари инфекциянинг ан ва ўтказувчиси бўлиши мумкин.

он массаси ва патоген микроорганизмларни аниқлаш жуда кийин. инг учун донни қабул қилиш хорхоналарининг иш амалиётида тикларда касалланган дон партиялари келтирилганда, уларга атан карантин жорий қилинади.

Дон массасидаги микроорганизмларнинг ҳаётига таъсир қилувчи шароитлар

он массасидаги сапрофит микроорганизмларнинг ривожланиши-ьсир этувчи омилларни ўрганиш шуни кўрсатдики, қуйидагилар :илувчи аҳамиятга эга: дон массасининг ўртача намлиги ва унинг онентларини (асосий донни, қўшимчаларни ва донлар орасидаги тик хавоси) намлиги, дон массасининг ҳарорати ва ун шамолла-

тиш даражаси. Доннинг бутунлиги ва уни қопловчи тўқималарнинг ҳолати, унинг ҳаётий вазифалари аралашмаларнинг миқдори ва тар-киби ҳам жуда муҳим аҳамият касб этади.

Дон массасининг сақлаш пайтида микробиологик нуқтаи назар-дан муҳим бўлган муҳит реакцияси ва ёруғлик амалий жиҳатдан ҳеч қандай аҳамиятга эга эмас. Бу доннинг ўзига ҳослиги, уни сақлаш усуллари билан тушунтирилади. Масалан, нормал сифатли дон дои-мий муҳит реакциясига (P^H 5, 6 – 6,4) эга, агар дон сифати бузилса, у ҳолда бу курсаткичлардан сезиларли силжиш кузатилади (асосан микроорганизмларнинг таъсири натижасида).

Дон массасининг намлиги. Дон массасининг намлиги мик-роорганизмларнинг субстрат намлигига боғлиқ. Бу микроорганизмлар ҳужайраларининг кимёвий таркибига боғлиқ. Сув қўн миқдорда бу-лиши (80 ... 96 %) ва микроб ҳужайраларининг овқатланиш механизми муҳитда етарли миқдорда сув бўлган пайтида ҳужайра ва муҳит ўрта-сида алмашилиш жараёни боришга олиб келади. Атроф-муҳитнинг намлиги қанчалик юкори бўлса, ҳужайра ва муҳит ўртасида модала алмашилиш жараёни қўнчалик тез боради. микроблар қўнчалик тез ривожланиб, қўнаядилар. Сақлаш пайтида ўзида қўн миқдорда сув тутган маҳсулотлар (сабзавотлар, мевалар, гўшт, тухум, балик ва шу-ларга ўхшашлар) тезроқ бузилади. Шу билан бир қаторда, микроор-ганизмлар ўзларининг ҳужайраларидаги намликдан анча камроқ нам-ликка эга бўлган дон, ун ва бошқа маҳсулотларда ривожланишлари мумкин. Буни микроорганизмларнинг суриш қобилиятига эга эканли-ги билан тушунтирилади.

Микрофлоранинг айрим вакиллари сулга бўлган талаби турлича бўлишига қарамай, дон намлигининг микроблар ривожланиши мум-кин бўлган чегараси аниқланди. Бу чегара мазкур ўсимлик донни ёки уруғи критик намлигининг минимал қийматига тенг ёки ундан 0,5...1 % га ортук намлик ҳисобланади.

Сақлаш амалиётида дон массасининг ўртача намлиги критик нам-ликдан паст бўлган ҳолатларда ҳам дон массасида микроорганизмлар ривожланганлиги кузатилади. Бироқ, бу дон массасида намлик ноте-кис тақсимланганда бўлади. Бу ҳолат, одатда, қуйидаги шароитлардан бири бўлган пайтида кузатилади: алоҳида донлар намлиги бир-бири-

дан кескин фарк қилса, бу ҳосилни бир фазали йиғиштириб олганда тоза йиғиштириб олинган дон партияларида кузатилади; бегона ўсимликларнинг уруғлари ёки бошқа қўшимчалар (ўсимлик қисмлари) намлиги юқори бўлса, дон массасини сақлаш пайтида ундаги намликнинг қайта тақсимланиши.

Дон массасида намлик нисбатан бир хил тақсимланганда критик даражадаги намлик микроорганизмлар тезроқ кўпайиши учун ҳали етарли шароитни таъминламайди; улар кўпинча жуда секин ривожланади. Ривожланиш донлар орасидаги бўшлиқда намлик кўпайиши билан бирга боради. Охиригиси эса маълум бир босқичда микроблар жуда кескин ривожланишига олиб келиши мумкин.

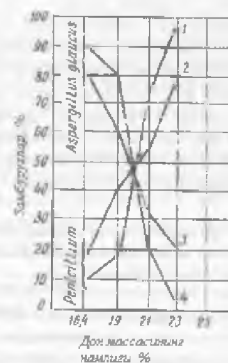
Исталган дон массасининг критик намлиги юқори бўлиши билан бир қаторда бошқа барча шароитлар (асосийси маълум ҳарорат) мавжуд бўлганда, унда микроорганизмлар жуда тез ривожланади. Бу дон сифати сезиларли даражада ўзгаришига олиб келади. Жараённинг тез бориши дон пўстлоғи микрокапсияларида микроорганизмлар томонидан ишлатиладиган сувнинг анча миқдорда бўлиши билан тушунтирилади.

Барча ўсимликларнинг дон ва уруғларида яшовчи сапрофит турлари орасида суғат бўлган талабчанлигига қараб ксерофитлар, мезофитлар ва гидрофитлар гуруҳи ривожланади. Доннинг дастлабки намлигига қараб у ёки бу турдаги микроорганизмлар учун қулай шароит яратилади.

Барча бактериялар, ачиткилар, гидрофитлар, дон массаларида тарқалган замбуруғлар мезофитлар ва ксерофитлар ҳисобланадилар. Шундай қилиб, ўзларининг ривожланиши учун дастлаб могорсимон замбуруғлар шароит яратади. Дон билан ишлаш амалиёти ва махсус бажарилган тадқиқотлар бу ҳолатни тасдиқлайди. Бугдойнинг дон массасида могорларнинг секин ривожланиши 16 % намликда, бактерия ва ачиткиларнинг секин ривожланиши эса 18 % дан юқори намликда кузатилади.

Донда тарқалган замбуруғларнинг тилик тури ксерофитлар бўлиб, улар басцилларнинг куйидаги турлари ҳисобланадилар: *Asp. glaucus*, *Asp. Restrictus*, *Asp. halophylicus*, *Asp. candidis*, *Asp. Repens*. Микозитларга шу оилага мансуб вакиллар қиради: *Asp. niger*, *Asp. flavus*,

Asp. fumigatus, *Penicillium glaucum* ҳамда *Mucor racemosus*, *Rhizopus nigricans*, *Cladosporium herbarum*, *Alternaria tenuis* ва бошқалар. Дон массаси намлигининг могорсимон замбуруғлар ривожланишига таъсирини аниқлаш учун ўтказилган тажрибалар уларнинг ҳар хил турларини намликка муносабати турлича эканлигини исботлади. 53-расмда З.Э.Беккер маълумотлари келтирилган. Унда дон массасининг намлигига боғлиқ ҳолда могорсимон замбуруғлар *Asp. glaucus* ва *Penicillium glaucum* сонининг ўзгариши кўрсатилган. Намлик кўтарилиши билан *Penicillium* туридаги замбуруғлар миқдори ошади (улар мезофитлар туркумига қиради), ксерофитлар *Aspergillus glaucus* миқдори эса пасаяди.



53-расм. *Penicillium* ва *Aspergillus* замбуруғларининг ривожланишида дон массаси намлигининг таъсири: 1, 4 — эшит агар; 2, 3 — суғат агар

О.П.Подяпольская (БДИТИ) томонидан ўтказилган кузатишлар шунинг кўрсатдики, сифатли бугдой микрофлорасининг *E.herbicola* эпифити *Cladosporium* ва *Alternaria* замбуруғлари сақланаётган донда фақатгина 20 % ва ундан юқори намликда ривожланар экан; аспергиллар ва мукорлар оиласига мансуб кўпгина замбуруғлар критик юқори намликда дарҳол ривожланади.

Дон массасининг ўртача намлиги дон массасида микроорганизмлар ривожланишига таъсир қилувчи муҳим шaroит бўлибгина қолмай, балки яна намликнинг дон ёймаси бўйича на бир марта донда тарқалиши ҳам муҳимдир. Дон юзасида жойлашган микроблар дон пўстлогининг намлигига жуда сезгир бўлади. Дон пўстлогига капилляр намлик бўлиши билан бирга, маълум шарoитда дон массасида сув бугларининг конденсацияланиши ёки дон массасининг ивиши натижасида у юпка сув пардаси билан ҳам қопланиши мумкин (саклаш ва ташлаш пайтида). Бу томчи-суяқлик кўринишидаги намлик микроорганизмларнинг бошланғич ривожланишида муҳим роль ўйнайди. У, айниқса могорсимон замбурутлар спораси ўсиши учун муҳим, чунки споралар мицелийга қараганда талабчан бўлади. Масалан, бошланғич намлиги 13,2 % бўлган юмшоқ бутдой дони намунаси иккига тенг қисмга бўлиниб, турли усуллар билан намланди: сув бугларини сорбциялаш ва томчи-суяқлик кўринишидаги намлик билан ивитиш. Намунанинг биринчи қисми хавоси юқори намликка эга бўлган камерага жойлаштирилди, иккинчиси пуркагич ёрдамида 17 % намликкача ивтилди. Намунанинг ҳар иккала қисмини бир хил ҳароратда маълум вақт сакланди. Томчи-суяқлик кўринишидаги намлик билан ивтилган донда бактериялар ва могорсимон замбурутлар тезроқ ривожланганликлари аниқланди (25-жадвал).

25-жадвал
Томчи-суяқлик кўринишидаги намликнинг дон массасида могорсимон замбурутлар ва бактериялар ривожланишига таъсир

Намуна	Намлик, %	1 г донда микроорганизмлар сони, минг	
		бактериялар	могорсимон замбурутлар
Бошланғич (назорат)	13,20	553	1,5
Сув буглари билан намлатилган намуна қисми	17,09	2390	2,7
Сув билан намлатилган намлама қисми	17,01	4720	4,9

Олинган натижалардан йиғиб олиш пайтида намланган ва ташлаш пайтида ивтилган ўртача намлиги паст бўлган дон саклашга чидамсиз, деган ҳулосага келинади.

БДНТИ маълумотлари бўйича намлик критик намликдан паст ёки анча юқори бўлганда, дон массасида спорали бактериялар фақатгина сув буглари конденсацияланганда ривожланади. Намлиги 13...17 % бўлган бутдой донда конденсацион намлик пайдо бўлгунча спорали бактериялар сони ўзгармади. Фақатгина тажрибанинг 15–20-сутокларида томчи-суяқлик кўринишидаги намлик пайдо бўлганда, бу бактериялар жуда тез кўпайиши кузатилади.

Донни саклаш пайтида микроорганизмлар ривожланишида конденсацион намликнинг муҳим аҳамиятини инобатга олиб, шунинг эътиборига эриш керакки, бу намлик нафақат дон массасидаги ҳарорат тушиши оқибатида, балки унда кечадиган физиологик жараёнлар натижасида ҳам пайдо бўлади. Бу кўпгина юқори физиологик фаолликка эга бўлган ва етарлича эпифит микрофлорани сакловчи тоза йиғиштириб олинган дон партияларида содир бўлади. Бу организмларнинг нафас олиши донлар орасидаги буғлиқ хавоси намланишига ва кейинчалик сув буглари конденсацияланишига олиб келади.

Томчи-суяқлик кўринишидаги намлик дон муртаги томонидан жуда тез ютилади ва сакланади, шунинг учун унинг салбий роли чуқурлашади. М.Г.Голдикнинг кузатишларича, маккажўҳори донининг муртаги эйдоспермадан кўра намликни 3 марта тезроқ ютади. Муртаҳнинг тезроқ намланиши уни микроорганизмлар таъсирига янада кўпроқ учрашига олиб келади.

Шундай қилиб, дон массасининг намлиги ва намликнинг тақсимланиш характери унда микроорганизмлар ривожланиши мумкинлигини аниқловчи муҳим шартлардан ҳисобланади. Дон намлигини критик даражага тушириш ва томчи-суяқлик кўринишидаги намлик ҳосил бўлишини олдини олиш микроорганизмлардан узоқ вақт мобайнида химоя қилишнинг унумли воситасидир. Бироқ, дон массасининг юқори намлигида микроорганизмлар ривожланишини олдини олиш мумкин эмас, деб ўйланса ҳақ бўлади. Кўпгина микроблар ривожланишини ушлаб турувчи паст ҳароратларни қўллаш – намлиги бўйича конденсацион бўлмаган донни жуда узоқ вақт мобайнида саклашга имкон беради.

Дон массасининг ҳарорати. Ҳар бир турдаги микроб маълум ҳарорат оралиғида яхши ривожланади. Бу ҳарорат чегараларидан сил-

жиганда микроорганизмлар ҳаёт фаолияти пасаяди ёки улар улади. Дон массаси микрофлорасини ўрганиш шунинг кўрсатадики, ҳароратга муносабати бўйича у, асосан, мезофиллардан иборат экан. Психрофилларнинг анча сон дон массасида умуман бўлмайдиган, термофил микроорганизмлар унда ўз-ўзидан кизишнинг охириги босқичларидагина гуллашади, ҳолос.

Мезофиллар 20...40°C ҳароратда яхши ривожланади, 20°C дан паст ҳароратда эса секинроқ ривожланади. Бироқ кўпгина замбуруғларнинг сезиларли кўпайиши 10...20°C ҳам кузатилади.

Дон массасининг мезофиллари орасида ҳарорат оптимуми ва минимуми нуқталарида айрим фарқлар мавжуд бўлади. *Penicillium* тури могорлари оптимуми 25°C агрофида, *Aspergillus* туридагиларнинг ҳуҷичилигида бу 30°C бўлади, *Penicillium* учун минимал ҳарорат *Aspergillus* га нисбатан анча паст. 26-жадвалда донда айрим могорлар ривожланиши учун минимал, оптимал ва максимал ҳароратлар бўйича маълумотлар келтирилган.

26-жадвал

Донда могорларнинг ривожланиши учун ҳарорат

Замбуруғлар	Ҳарорат		
	минимал	оптимал	максимал
<i>A. restrictus</i>	5...10	30...35	40...45
<i>A. glaucus</i>	0...15	30...35	40...45
<i>A. candidus</i>	10...15	45...50	50...55
<i>A. flavis</i>	10...15	20...25	45...60
<i>Penicillium spp</i>	-5...0	20...25	35...40

Турли иқлим зонасидаги доннинг эпифит микрофлораси ўз ривожланишининг турли ҳарорат нуқтасига эга (Б.Н.Мишустин маълумотлари бўйича).

Микроблар мавжудлигининг ҳароратга боғлиқлиги туғрисидаги умумий қонуниятлар дон массалари ва дон маҳсулотларини сақлаш амалиётида кенг қўлланилади. Бироқ, дон массасига нисбатан юқори ҳароратни уни стерилизациялаш воситаси сифатида қўллаш мумкин эмас, чунки бу дон сифатига салбий таъсир қилиш билан боғлиқ. Иссиқлик таъсирида қуритилишнинг одатдаги режими шароитида сези-

ларли стерилизациялаш самараси кузатилмайдиган. Шунинг учун донни сақлаш пайтида уни микроорганизмларнинг актив ривожланишидан сақлаш учун паст ҳароратни қўллаш маъқул.

Паст ҳарорат микробларга, асосан, хивсираловчи сифатида таъсир кўрсатади, яъни уларнинг кўпайишини тўхтатади. Бундай ҳолатни биз дон массасида ҳам кузатамиз. Донни паст ҳарорат шароитида ишлаб чиқаришда ёки ўтказилган тажрибаларда сақлаш шунинг кўрсатадики, дон массасида микроблар сон деярли ўзгармайди, бироқ пасаяди. Бизнинг кузатишларимизча, намлиги 24,1 % ли буғдой дони Сибирь қилин шароитида қопларда (-36,4 °C дан -15... 20 °C гача) бутун қилин давомида (ноябрь-март) сақланганда микрофлора таркибида сезиларли ўзгариш юз бермади. Кейинчалик 20 °C ҳароратга қиздирилган, еғоч ҳампаларга жойлаштирилган донда ўз-ўзидан кезиган донга ҳос ўзгариш юз берди.

Турли ўсимлик уруғларини табиий совуқ шароитида ёки совитиш қамраларида -10 °C дан -40 °C гача оралиқда сақлаш бўйича тажрибалар (ТСХА) шунинг кўрсатадики, уруғлар микрофлорасининг сон ва таркиби бир ойлик сақлаш муддати ўтгандан кейин бироз ўзгаради. Маккажўхори, қунгабоқар ва қатақбоқ ут уруғлари юқори намликка эга бўлган ҳолда ҳона ҳарорати шароитида тезда могорлайди.

Амалийёт шунинг кўрсатадики, совуқ ёки музлатилган ным донни қиздириш ҳамда совуқ ҳуруқ донни нотўғри қиздириш натижа-сида дон юзасида сув буғларининг конденсацияланиши рўй беради. Бу барча сапрофит микроорганизмларнинг, биринчи навбатда замбуруғларнинг тезда фаоллашувиға олиб келади.

Донни сақлашни тўғри ташкил қилишда дон массасидаги микроорганизмларнинг ҳаёт фаолиятини сезиларли пасайтирилган ҳароратни билиш жуда зарур. Кўп сонли ишлар асосида бу ҳарорат 8...10°C оралиғида бўлади, деб ҳисоблаш мумкин. Бундай ҳарорат нафақат биктерияларни, балки, улар яна могорсимон замбуруғлар ривожланишини ҳам анча сақлаб туради. БДИТИ маълумотларига қараганда, бир хил намликда (18,2 %) ва ҳарорат 8°Cда могорлар сон фақатгина тажрибанинг сўнги даврида жуда секин уеди. 20°C ҳароратда бир ой сақлагандан кейин замбуруғлар жуда тез гуллашди. Бироқ шунинг назарда тутиш керакки, агар дон массасининг намлиги

жула баданд бўлса 8...10 °C ҳароратда моғорларнинг тез тулланиши содир бўлиши мумкин.

Яна ҳам паст мусбат ёки манфий ҳароратларда замбуруғларнинг ривожланиши бир неча ойлаб чўзилади. М.Г.Толик тажриба асосида шундай ҳулосага келдики, юқори намликдаги (25...30 %) ва намлиги 19 % бўлган маккажухори дони 5 °C да сақланганда нам уруғнинг унвучаклиги бироз пасайиши бу ҳарорат таъсиридан эмас, балки мурғакларнинг замбуруғлар гифлари ва уларнинг ҳаёт фаолиятлари маҳсулотлари томонидан оқикастланиши натижасида рўй беради.

Паст ҳароратда дон массасида моғорнинг секинроқ ривожланиши доннинг тоғар сифатини узоқ вақт мобайнида ўзгартирмайди. Шунинг учун сақланадиган партиялар ҳароратини пасайтириш уларни консервация учун ишончли восита ҳисобланади.

Дон массасида микроорганизмлар ҳаёт фаолияти ҳароратта қанчалик боғлиқлиги дон массасининг намлигига боғлиқ. Дон массаси намлиги қанчалик юқори бўлса, шунчалик катта ҳарорат оралиғида микроорганизмлар ривожланиши мумкин.

Шундай қилиб, ҳарорат омили намлик билан бир қаторда микроорганизмларнинг дон массасидаги ҳаёт фаолиятига, оқибатда умуман дон массасини сақлашдаги ҳолатига таъсир қилади.

Дон массасида ҳароратни 8...10 °C гача пасайтириш унинг барча микрофлорасини консервацияда сезиларли таъсир кўрсатади ва керак бўлса юқори намликдаги дон ва уруғ партиялари сифатини бузмаган ҳолда узоқ вақт сақлаш имконини беради. Паст ҳарорат (0 °C ва паст) микрофлоранинг сони ва таркибига деярли таъсир кўрсатмайди ва қулай шароит яратилганда микроорганизмлар ривожланади.

Дон массасига ҳавонинг кириши. Дон массасини шомоллатиш даражаси микрофлорага сезиларли таъсир қилади. Кислородга бўлган талабига қараб микроорганизмлар аэроб, факультатив анаэроб ва облигат ёки мутлак анаэроблар туркумига бўлинади. Биринчилари эркин кислородсиз яшай олмайди, охирилари кислород бўлмаган муҳитда яшай олади; факультатив анаэроблар кислород нопирокида ҳам, кислородсиз ҳам яшай олади.

Дон массасининг микрофлораси деярли тулик анаэроб микроорганизмлардан иборат. Анаэроб микроорганизмлар ва факультатив

анаэроблар дон массасида дайди ачиткилар, моғор замбуруғларининг айрим турлари ва бактериялар кўринишида бўлади.

Дон массасида, асосан, аэроб микроорганизмларнинг бўлиши шунинг кўрсатадики, унга ҳаво кириши ва бошқа омилларнинг (етарли намлик ва маълум ҳарорат) таъсири туфайли. Биринчи навбатда моғорсимон замбуруғлар жуда фаол кўпаяди. Сақлашнинг дастлабки даврида дон орасидаги бўшлиқ ҳавоси нормал таркибга эга бўлганда, яъни кислород ҳам мавжуд бўлса, дон массаси микрофлораси жуда тез ривожланиши мумкин.

Агар дон массасида ҳавонинг кириши чегаралаб қўйилса, у ҳолда унда кислород захирасининг кўпайиши ва карбонат ангидриднинг тулланиши боис аэроб микроорганизмлар ҳаётининг тўхташи ва улар соянинг қисқариши кузатилади. Моғорларнинг мицелилари бунда ўсишдан тўхтади, улар спора ҳосил қилиш қобилиятини йўқотади, мавжуд споралар эса ўсмайди. Шу билан бир қаторда анаэробларнинг оммавий ривожланиши ҳам содир бўлмайди. Бундан ташқари, донда мавжуд анаэроб микроорганизмлар крахмал ва клетчаткани сезиларли даражада бузиш қобилиятига эга бўлмайди.

Шундай қилиб, микробиологик нуқтаи назардан олиб қараганда донни ҳавосиз сақлаш уни микроорганизмлар ривожланишидан ҳимоя қилади. Мамлакатимизда ва хорижда донни ҳавосиз сақлаш бўйича кўплаб тажрибалар ўтказилади. Тадқиқотчилар томонидан олинган натижалар шунинг тасдиқладики, кислороднинг етишмаслиги ва карбонат ангидрид тулланиш қилиши турли ўсимлик дони ва уруғларнинг микрофлорасига қирувчи таъсир кўрсатади. Тажрибада намлиги 17...18 % бўлган, кўп миқорда моғор сақлаган тарик дони нишлатилади. Карбонат ангидрид қулай ҳароратда (25 °C) туллана боғган сари моғорсимон замбуруғларнинг сони анча пасаяди ва 200 сутка сақлангандан кейин замбуруғлар деярли тулик йўқолади.

Бугунги доннинг бир намунасини шунинг қисмига бўлиб, 22 сутка мобайнида 19.3 % намликда ва 23... 27 °C ҳароратда сақлаш (Н.Л. Михайловский томонидан ўтказилган тажриба) шунинг кўрсатадики, стерил донга кирганда моғорсимон замбуруғларнинг ривожланиши натижасида дон бузилди: карбонат ангидрид атмосферида остида сақланган доннинг иккинчи қисми нисбатан яхши сақланди ва анча миқорда камрок бактерияларни сақлади (27-жадвал).

Карбонат ангидрид ва кислороднинг буғдой донига микрофлорасига таъсири

Доннинг ҳолати	1 кг дондаги микрофлора сони		Дон сифатининг таъсири
	Бактери- ялар	Могорсимон замбуруғлар	
Таърибағача	3419	0,6	Нормал
Стерил кислород киритиб сақлангандан кейин	1998	542,0	Кучли намиккал ҳид. Могор оддий куз билан аниқ куринади. Деярли доннинг ҳаммаси могор билан қопланган.
Карбонат ангидрид атмосферасида сақлангандан кейин	49	3,0	Ёқимли ҳид. Могорлар оддий куз билан кўринмайди.

В.А.Шевцова дон намуналарини бир хил концентратдаги (20 %) карбонат ангидридли, бироқ дон билан турлича сатҳда тўлдирилган зич идишларга жойлаштириб, кислород захирасининг могорлар ривожланишига таъсири туғрисида жуда аниқ маълумотлар олди. Дон билан тўлдирилган идишда дон камроқ солинган идишга нисбатан кислород анча камлиги туфайли биринчи идишда доннинг моғорлаши кузатилмади, иккинчи идишда дон моғорлади. Ҳар иккала идишда ҳам, аввал айтганимиздек, соғ концентрация бир хил – 20 %.

Дон массасини шамоллатиш унинг микрофлорасига таъсир этишини фаол вентиляциялашда янбатга олиш керак. Юкори намликдаги дон массасига оз миқдорда ҳаво алмаштириб ишлов берилганда, унда микробиологик жараёнлар тезлашади. И.Я.Бахарев доннинг фаол вентиляцияси режимини ургача туриб дон массаси чала шамоллатилса (дон яхши совитилмаса ёки қуритилмаса), моғорнинг фаол ривожланишига олиб келишини аниқлади.

Шундай қилиб, дон массаларини сақлаш пайтида уларга ҳаво киритишни яхши билиш ва дон массасини шамоллатиш даражаси унинг микрофлорасига таъсир қилишини ёдда тутиш керак.

Бу таъсирнинг қонуниятга қуйидагича:

Дон массасига ҳаво киритишни чегаралаб қўйиш, унда кислороднинг захирасини қисқариш ва карбонат ангидриднинг тулланиши микрофлоранинг сони қисқаришига олиб келади; дон массасига ҳаво киритиш туфайли, унинг намлиги пасайиши ёки совуши натижасида ҳам микроорганизмларнинг ривожланиши тўхтади; агар дон массаси шамоллатилганда унинг намлиги етарлича пасаймаса, бу микроорганизмлар, биричи навбатда, моғорсимон замбуруғлар ривожланишига олиб келади.

Дондаги қопловчи тўқималарнинг ҳолати. Механик равишда қўпол шикасланмаган соғлом ва бутун донларнинг ҳамда уруғларнинг қопламлари асосан клетчатка ва мумсимон моддаларни сақловчи энзимдик ва қутикуланинг улик ҳужайраларидан ташкил топган. Бу қопловчи тўқималар клетчани бузиш қобилиятига эга бўлмаган барча микроорганизмларнинг ривожланишини чегаралаб қўяди.

Механик равишда шикасланган дон ва уруғлар уларга микроорганизм таъсир қилишига қаршилиқ кўрсатади. Шунинг учун дон массасида микроорганизмлар аввало соғлан, шикасланган ва ҳаётли фаолиятини йўқотган донларда жуда тез ривожланади.

Е.А.Шаройка қушгабоҳар уруғларини ишлаб чиқариш шароитида сақланишда микроорганизмлар таъсири остида биринчи навбатда пўсти шикасланган ва чақилган (пўстлогидан айрилган) уруғлар бузилишини аниқлади. О.П.Подъяпольская қудди шундан қонуниятни гречиха, тарик ва сули донларида ҳам аниқлади. У буғдой ва макка-жўҳори донларидаги шикасланишнинг микрофлора ривожланишига таъсирини аниқлади. В.И.Костин юкори намликдаги лубина (бўри-лукка)ни сақлашда микроорганизмларнинг жадал ривожланишини шикасланган пўстлоқли уруғларда кузатди.

Н.Я.Феста ва С.И.Акияс намлиги 17 % бўлган бутун ва пўсти олинган тарик донларида моғорсимон замбуруғларнинг ривожланиш жадаллигини солиштири туриб, анча кескин фарқ борлигини аниқладилар (28-жадвал).

Икки ҳафта сақлангандан кейин моғорнинг фаол ривожланиши пўсти олинган донларнинг 50...55 % ида кузатилади. Шу давр ичнда моғорсимон замбуруғлар қолониялари билан қопланган фақатгина 8...13 % дон топилди.

Могорсимон замбуруғлар билан жароҳатланган донлар миқдори, %

Тарихда пусти олиган донлар миқдори, %	Бугулар орасида				Пусти олиганлар орасида			
	2	6	9	14	2	6	9	14
15	3	3	8	8	3	20	35	50
20	4	4	12	10	5	19	37	55
30	4	6	13	13	4	25	45	55

О.П.Подъяпольскаянинг 20°C ҳароратда саланган намлиги 18 % бўлган маккажўхори донлари ўстида утказилган тажрибалари шунини аниқлаб бердики, микроорганизмлар ривожланишининг фаоллиги донларнинг шикасланиш характериغا қараб қуйидаги кетма-кетликда ўсади: пустилокнинг эндосперма атрофида шикасланиши; пустилокнинг муртақ атрофида шикасланиши; ягона ёриқли донлар; ёриқлар тури мавжуд бўлган ва йирик майдаланган донлар (29-жадвал). Назорат вариантыдаги бутун донда сақлашдан олдин могорлар миқдори 100 % қилиб қабул қилинган.

Шикасланиш характериға бoғлиқ ҳoлда маккажўхори дондаги могорсимон замбуруғлар миқдори, %

Дон тавсифи	Сақлаш давомийлиги, сут			
	7	10	12	14
Назорат дони (ёриқсиз, пустилок бутун)	104	186	176	300
Эндосперма атрофида пустилок механик шикасланган дон	116	192	-	456
Муртақ атрофида пустилок механик шикасланган дон	379	407	389	722
Ёриқ дон	600	5285	9593	8293

Микрообларнинг дастлабки шикасланган донларда ривожланиши уларнинг кейинчалик ташки томондан бутун ва нормал донларда ривожланишини осонлаштиради. Бундай донларда яхши ҳимояланмаган

(нозик) қисм бўлиб муртақ ҳисобланади, у кўпгина ўсимликларнинг донларда дошнинг бошқа қисмларига нисбатан пустилок билан кам ҳимояланган бўлади.

Муртақда микробларнинг ривожланишига унинг дошнинг бошқа қисмига нисбатан катта гипоскопикка эга эканлиги ва унда турли озиквий моддалар қўшина микроорганизмлар томонидан осонлашча ҳазм бўладиган шаклда бўлиши сабаб бўлади.

Муртақда могорларнинг фаолроқ ривожланиши дон ҳаёт қобилятини йўқотишига ва унинг кейинчалик бўзилишига олиб келади. Маълумки, микроорганизмлар томонидан қаттиқ жароҳатланган (бўзилган эндоспермади) донларни бегона аралашмаларнинг махсус фракциясига – бўзилган донлар турқимига киртадилар. Бундай донлар микроорганизмларни дон массасида тарқатиш ўчоғи ҳисобланади.

Шуниси характерлики, жароҳатланган ан ёки микроорганизмлар томонидан бўзилган донлар ҳаёт қобилятини йўқотишлариға қарамадан, ташки қўринишда нормал ва ҳаёт қобилятини йўқотмаган донларга нисбатан анча катта нафас олиш жадаллиғига эга. Бу, айниқса, дон намлиги критик намликдан ошса сезилади.

Бўзилган дон нафас олишининг юқори жадаллиги уларни қамраб олувчи микроорганизмлар таъсирида намоён бўлади. 30-жадвалда бўзилган бугдой доннинг нафас олишини юқори жадаллигини ифодаловчи тадқиқотларимиз натижалари келтирилган.

Нормал ва бўзилган бугдой донларининг нафас олиш жадаллиги

Дон намлиги	Тажриба вақти, кунлар	100 г қуруқ моддага нисбатан CO ₂ миқдор, мг		
		Нормал	Бўзилган	Стерилизацияланган, дон массасининг чанги билан аралаштирилган
17,3	5	47	139	37
	10	105	294	144
20,2	5	332	674	298
	10	627	1098	834

Бу натижаларни олиш учун фақатгина ташқи кўринишдан нормал донларни сақлаган намунанинг бир қисми автоклавада стерилизация қилинди, кейин дон стерилизация қилинишидан олдин дондан ажратиб олинган, микроорганизмлар манбаи бўлган аралашмалар (органик, минерал ва чанг билан 0,5 % миклориди) билан инфекцияланди.

Шунга ўхшаш натижалар америкалик тадқиқотчилар (Коллеман, Ротгеб ва Феллоус) томонидан ҳам олинди. Бузилган дон сақлаган сорго дони намуналари бугдойнинг бузилган донларини сақламаган намуналарга нисбатан анча юқори нафас олиш жадаллигига эга бўлади.

31-жадвал

Нормал ва бузилган бугдой донларидаги микроорганизмлар миқдори (1 г да минг)

Намуна	Бегона аралашмалар миқдори		Нормал донларда		Бузилган донларда	
	Жами	Шу жумладан бузилган донлар	Бактериялар	Моғорлар	Бактериялар	Моғорлар
1	0,7	0,06	68	2,0	380	62
2	0,8	0,04	54	1,9	511	47
3	1,3	0,01	119	3,2	270	93
4	1,9	0,1	87	4,9	218	127
5	2,4	0,1	121	3,7	540	320
6	2,7	0,1	70	5,4	310	410
7	3,9	0,2	140	7,1	720	360
8	6,2	0,9	211	6,0	90	370

Бугдой донининг саккизта намунаси устида биз томондан ўтказилган тадқиқотлар бузилган донлар микроорганизмлар билан туғйилганлигини тасдиқлайди. Шу нарса маълум бўлдики, бузилган донлар нормал донлар билан солиштирилганда кўпроқ миқдорда бактерияларни ва, айниқса моғорсимон замбуруғларни сақлар экан (31-жадвал).

Сўнги йиллар тадқиқотлари (Л.С.Львова, З.З.Орлова ва Е.М.Меркуловларнинг ишлари) донларнинг шикасланиш даражаси ва уларда микотоксинларнинг тўпланиши ўртасида тўғри боғлиқлик

борлигини кўрсатди. Бошқадан кўлда ажратиб олинган гуруч дончалари 18 % дан 26 % гача намликка эга бўла туриб *Asp. Flavus* билан кучсиз зарарланди ва уларда аксарият ҳолатларда афлатоксинлар учрамади. Гуруч донини комбайн ёрдамида йиғиб олиш пайтида пўстидан ажралган донларда сақлашнинг иккинчи-учинчи суткаларида афлатоксинлар учради.

Гуруч намуналарида пўстидан ажралган донлар миқдори 3% дан 8% га оширилганда, В, афлатоксин миқдори 4,8 дан 40 мг/кг гача оширилганлиги аниқланди.

32-жадвал

Бугдой донини массасида бактерияларнинг тақсимланиши

Намланиши	Массага нисбатан % да	Бактериялар миқдори	
		Минг	%
Дон массаси (умуман олганда)	100	242,3	100
Бугдойнинг бутун донлари (асосий дон)	96,0	93,6	38,6
Бугдой дони:			
синган	1,35	28,9	11,9
пучак	0,23	9,4	3,9
Бузилган донлар	0,14	85,4	34,0
Арпа	0,15	2,4	1,0
Жавдар	1,80	2,7	1,1
Бегона ўсимликларнинг уруғлари	0,14	0,8	0,2
Аралашмалар:			
органик	0,10	11,2	4,6
минерал	0,10	21,2	8,7

Шундай қилиб, дон массасида механик таъсир туфайли шикасланган ҳамда микроорганизмлар томонидан зарарланган ва бузилган донларнинг бўлиши унинг сақлашга чидамлилигини кескин пасайтиради. Бу донлар – фаол (ёки осонликча фаоллашадиган) микробиологик ўчоқларнинг тапгувчилари дон массасини сақлашга қўйишдан олдин унинг ичидан ажратиб ташланиши керак. Айниқса, бузилган

донларни чиқариб ташлаш зарур. Уларнинг зичлиги ва 1000 дон доннинг массаси бутун, сифати яхши донларникидан кичик бўлади, шунинг учун барча дон тозаловчи машиналарда чанг ва бошқа снгил аралашмалардан яхши ажратилади.

33-жадвал

Бугдойнинг дон массасида тозаланишча, тозаланишдан кейин ва чиқиндилардан тозаланишдан кейинги микроорганизмлар миқдори

Маҳсулот	Микроорганизмлар миқдори, 1 г. да 1000	Тоталанмаган дон массасига нисбатан, %
Дон массаси:		
тозаланишча	3800	100
тозалашдан кейин	2460	65
Сепараторда бирламчи тозалангандан кейинги чанг	42600	1121
Элакдан кейинги дон чиқиндилари	52000	1369

Аралашмаларнинг миқдори ва таркиби. Дон массасида аралашмалар қанчалик кўп бўлса, қондага кўра микроорганизмлар сонга ҳам шунча кўп бўлади. Бирок, аралашмаларнинг ҳамма фракциялари ҳам микроорганизмлар билан қўпичча тешикчаларнинг диаметри 0,1 мм булган элакдан ўтган аралашмалар (айниқса чанг), бузилган донлар, минерал ва органик аралашмалар билан тўйинадилар. Юқори намликдаги ва тоза йиғиб олинган дон партияларида кўп микроорганизмлар бегона усимликларнинг уруғларида бўлади. Намлиги ва аралашмаларнинг миқдори бўйича базис кондициялари талабларига жавоб берадиган Украина бугдойининг 20 та партиясида С.З.Хант ва Р.Ю.Привман барча микрофлоранинг 31,5 % дан 66,4 % гача қисм аралашмаларда жойлашганини аниқлаб бердилар. Улар ҳар бир аралашма массасига ва асосий дон массасига нисбатан микроорганизмлар миқдорининг солиштирма натижасини олиш учун тўртта партия бўйича 0,01 г га қайтадан ҳисобладилар. Ҳисоблашнинг бундай усулида ҳам микроорганизмларнинг энг кўп миқдори бузилган донларда, минерал ва органик аралашмаларда топилди.

Микроорганизмларнинг органик ва минерал аралашмаларда, шикастланган донларда ва бошқа аралашмаларда кўпроқ миқдорда жойлашуви ишлаб чиқариш шaroитларида дон массаларини тозалашда олишган натижалар билан тасдиқланади.

Микроорганизмларнинг дон массасида тозаланишча нотекис тақсимланиши ўз-ўзидан уни навларга ажратиш билан ҳам чуқурлашади. Чанг, аралашмалар ва шикастланган снгил донларнинг тулланиш жойи — бу микроорганизмларнинг тулланиш учоклари ҳисобланади. Ҳарорати тушишига ва конденсацион намлик ҳосил бўлишига кўп учраган дон массасининг четки участкаларида бу аралашмаларнинг жойлашуви микробиологик жараснларни тезлашувига олиб келади.

Шундай қилиб, дон партияларини ўз вақтида аралашмалардан (айниқса бегона аралашмалардан) тозалаш ишлари — уни сақлашга юборишдан олдин ўтказиладиган зарурий тадбирдир. Ҳосилни йиғиштириб олиш, донни давлатга сотиш ишларини ташкил этиш шарoитларига қараб, тозалаш жамоа хўжаликларининг дон тозалаш мажмуаларида ёки дон қабул қилиш қорхоналарида амалга оширилиши керак.

4-5. Дон массаси микрофлораси таркибининг сақлаш пайтида ўзгариши

Дон массасини сақлаш шарoитларига боғлиқ ҳолда унинг микрофлораси таркиби ва сони турлича ўзгариши мумкин. Агар дон массаларини микроорганизмларнинг фаолроқ ривожланишига чек қўйувчи шарoитларда сақланса, у ҳолда сақлаш муддати чўзилиши билан унда микроорганизмларнинг бирин-кетин урилиш кузатилади ва алоҳида микроблар ўртасидаги фoнз нисбатлари ўзгаради.

Донлар нормал ҳолда сақланганда, яъни микроорганизмлар ривожланиши учун шарoит бўлмаганда *F. herhicola* бактерияларининг сони камайди, мoғорсмон замбуруғларнинг споралари ва спора ҳосил қилувчи бактериялар сақланиб қолади. Бирок жуда узоқ муддат сақлаганда ҳам (бир неча йиллар қуруқ ҳолатда) дон массасини унинг доимий йўлдошларидан — микроорганизмлар-

дан ҳалос қилиб бўлмайди. Донни узоқ муддат сақлаганда унинг микрофлораси миқдори ва таркиби ўзгаришини Н.А.Воронцов ва М.П.Демьяненколар ўз тадқиқотларида кўриб чиқдилар. Улар нафақат микроорганизмлар умумий миқдорининг камайишини, балки таркибининг сифат жиҳатидан ўзгаришини – бактерияларнинг спорасиз формаси йўқолишини, унинг натижасида спорали бактериялар фойс миқдорининг ошишини ҳам кўрсатиб бердилар.

Амалиёт шунини кўрсатадики, дон узоқ муддат микроорганизмларнинг ривожланишига ноқулай бўлган шароитда сақланса ҳам, агар у ёки бу сабабларга қўра дон массасининг алоҳида участкаси ёки умуман дон массаси намлиги ошганда, бу микроорганизмларнинг кескин ривожланишига тўсқинлик қила олмайди.

Агар барча ўсимликларнинг дони ва уруғларини тоза йиғиштириб олиш ва уларни сақлаш пайтида микроорганизмларнинг ривожланиши учун шароит тўғрисида, энг аввало могорсимон замбуруғлар ривожланади. Кейингилари бактериялар ва ачиткиларга нисбатан дон массасида бўлишга мослашган. Бу могорларнинг қуйидаги массаси билан тушунтирилади:

- дон намлиги ва донлар орасидаги бўшлиқ ҳавосининг нисбий намлиги паст бўлганда ҳам ривожланишига қодирлиги;
- юқори бўлмаган ҳарорат оптимумига (0...20 °C) ривожланиш қобилиятига эга бўлиши;
- нафас олишнинг аэроб характерли бўлиши билан сақлашнинг одадаги усули қўлланганда эса дон массаси (айниқса ҳозирги сақлашга қўйилган) кислороднинг захирасига эга бўлиши;
- доннинг қоплама тўқималарига ва дон ичидаги моддаларига жуда тез таъсир кўрсатувчи гидролитик ферментларни жуда катта миқдорда сақлаши.

Могорнинг сақлаш пайтида ривожланадиган *Aspergillus* ва *Penicillium* турлари доннинг қолловчи тўқималари бузилишига, натижада дон сифати ўзгаришига сабаб бўлади. Мисол учун, бугдой донини сақлаш пайтида микроорганизмлар дон массасида кетма-кет ривожланишини қуйида кўринишда тасвирлаш мумкин:

Фазалар	Намлиги 18% гача бўлган, бироқ критик намлиқдан юқори намлиқдаги дон	18...20% дан юқори намлиқдаги дон
Аэроб	Сақлаш могорларининг ривожланиш устун туради.	Сақлаш могорлари ва <i>E. herbicola</i> ни ҳамда дала могорларини сиқиб қўювчи могорларнинг кескин ривожланиши. Ачиткиларнинг, спораси ва спорали бактерияларнинг бироз ривожланиши.
Анаэроб (агар унинг пайдо бўлиши учун шароит яратилса)		Кислороднинг йўқотилиши натижасида сақлаш могорларининг ва бошқа аэроб микроорганизмларнинг кетма-кет ўлиши, анаэроб микрофлоранинг ривожланиши.

Микроорганизмларнинг ривожланишидаги бузай кетма-кетлик фақатгина эндицина уюб қўйилган, тинч ҳолатда бўлган ва фаол шамоллатишга тадбиқ этилган донларда кузатишган.

Микроорганизмлар ривожланишининг бир фазадан бошқасига ўтиши дон массасининг турли қисмларида турли вақтда содир бўлади: анаэроб шароитлар дон массасининг ички қисмларида тезроқ содир бўлади; уюмнинг юза қисми оқборхонада сақлаш пайтида аэроб шароитларда бўлади.

Дон билан ишлаш амалиётида шунини ҳам инобатга олиш керакки, агар дон массасида қатқоплардир микроорганизмлар фаол ривожланган бўлса, у ҳолда дон массаси бошқа барча шароитларда сақлашга камроқ чидамли бўлади. Буни дондаги ҳаёт қобилиятининг пасайганлиги, микроорганизмлар томонидан бузилган ва шикастланган довларнинг мавжудлиги, сақлаш могорларининг куп миқдорда бўлиши ва субэпидермат микрофлоранинг ўсиши билан тушунтирилади.

5-§. Микроорганизмларнинг дон массасига таъсири

Доннинг қуруқ моддалари массасидаги йўқотилиш миқдори ва унинг сифатини ёмонлаштириш даражаси дон массасида микроорганизмлар ривожланиши учун керак бўлган шартларга ва микроорганизмлар фаоллигининг давомийлигига боғлиқ.

Микроорганизмларнинг дон массаси ҳолатига ва хусусиятларига таъсири қуйидаги шаклларда намоён бўлиши мумкин:

- дон партиялари тозаланиш белгиларини йўқотишида, яъни рангнинг, ҳиднинг, таъмининг ва титр кислоталикнинг ўзгаришида;
- доннинг технологик сифатлари ёмонлашувида (ёрмабоп, нонбоплик ва тортишга мувофиқлашган донларнинг);
- муртақнинг зарарланиши туфайли доннинг экилувчанлик ва товар сифатлари пасайишида;
- дон томонидан захарли моддалар олинимида;
- дон массасида анча миқдорда иссиқлик ҳосил бўлиши ва тушганида;
- доннинг қуруқ моддалари массаси йўқотилишида.

Микроорганизмлар ривожланишининг дастлабки фарқи ташқи томондан сезилмаган ҳолда кетади. Дон массасининг динамикасини кузатиш турбигина уни жуда аниқ ўлчаш мумкин. чунки донда ҳам бузилишнинг аниқ белгилари кўриб берилади. Бу даврнинг хавфлилиги шундан иборатки, ўзининг фаол ривожланиши учун имкон топа тушиб, бактериялар ва могорлар ўзларининг ҳаёт фаолликларини инсон аралашмасдан ўхшатиб қўйиб ва уларнинг бузулувчанлик ишлари дон массасини ўз-ўзини киздиришнинг сўнгги босқичига ёки могорлаш ва чиришга олиб келиши мумкин. Шундай экан, муҳим дон массасида микроорганизмларнинг фаол ривожланишига йўл қўймаслик керак. Буна дон массасига ўз вақтида ишлов бериб эришилади.

Доннинг тозаланиш кўрсаткичлари ўзгариши. Ранг ва ялтироқлик, ҳид ва таъм доннинг тозаланиш, яхшилигини ёки бошқача қилиб айтганда соғломлигини белгилловчи муҳим кўрсаткичлари ҳисобланади. Ётилган ва нормал шартларда йиғиштириб олинган донни сақлашда шу кўрсаткичлар асосида келтирилади.

34-жадвал
Бугдой ва жавдар донларининг турли моддаларда сақланган уларнинг микрофлора миқдори ва тарқалиши (1 гр. донда)

Дон партияси	Сақлаш муддати, йил	Микроорганизмларнинг гуш-гелтон агар-агар умумий сони	Микроорганизмларнинг оқсиз атарилиш умумий сони	Шу жумладан				Сақлаш бактериялари	
				Васт. Herbicola	Амикокар		Могорлар	%	%
					Микс-дори	Микс-дори			
Бугдой									
Қуртилмасдан	1	138 400	197 000	90,4	4750	2,5	6800	3,5	6850
Қуруқ ҳолда желту-ча кўритилган	7	3550	2320	380	300	12,9	-	-	1640
Ҳудди шундай	8	4690	980	120	35	3,6	60	6,1	765
Ҳудди шундай	10	1740	1070	20	100	9,3	65	6,1	885
Жавдар									
Қуртилмасдан	1	304 000	240 000	90,0	9920	4,0	0	0	14800
Қуруқ ҳолда желту-ча кўритилган	7	5700	3670	1380	0	0	70	1,9	2220
Ҳудди шундай	10	11 000	9570	650	0	0	380	4,0	8540
Ҳудди шундай	12	1460	825	0	0	0	100	12,1	725

Дон сифатида микробларнинг ҳаёт фаолияти билан боғлиқ бўлган кўпроқ ўзгаришлар дон массасини ўз-ўзидан кизиш жараёнида содир бўлади. Бироқ, дон партиялари тозаланишнинг муҳим белгиларини — ялтироқлик, ранг ва ҳилни дон массасининг ҳарорати ва намлиги опмасдан туриб ҳам йўқотади.

Дондаги микроорганизмнинг ҳаёт фаолияти туфайли унинг (доннинг) ранги қуйидаги ўсиб борувчи кетма-кетликда ўзгаради: сингал, ялтироқлигини йўқотган донларнинг пайдо бўлиши; алоҳида донларда кўз билан кўриладиган моғорсимон замбуруғлар ва бактериялар колониялари ҳосил бўлиши; доннинг анча миқдори қорайиши; бузилган (моғорлаган ва чириган) донларнинг пайдо бўлиши. Рангнинг кейинги ўзгариши — қора қумирга айланган доннинг аз қумирга айланаётган дон массасининг ҳосил бўлиши (сочилувчанлигини йўқотган) ўз-ўзидан кизишнинг сўнги босқичида кузатилади.

Дон массасини сақлаш пайтида ҳосил бўлган парчаланиш ҳидлари ҳам унда микроорганизмлар ривожланиши оқибати ҳисобланади. Шу нарса аниқланганки, донда моғорсимон ва намиккан ҳид моғорларнинг фаол ривожланиши натижасида пайдо бўлади, бунда асосий роль *responsible* туридаги моғорларга тегинли бўлади.

Моғорсимон ва намиккан ҳидларнинг жадаллиги моғорлар турига, моғор маҳсулотлари дон томонидан сўрилишига ва уларнинг дон массасида ривожланиш давомийлигига ҳам боғлиқ бўлади.

Газ суюқлик хроматография, ИК-спектроскопия ва бошқа спектрометрия усулларининг қўлланиши замбуруғлар томонидан ишлаб чиқариладиган асосий учувчи компонентларни айнан бир хил қилишга имкон яратди.

Моғорнинг намиккан ҳид ва ёқимсиз таъм берадиган моддаларин, дон томонидан мустаҳкам ушланиб қолинади ва дондан катта қийинчиликлар эвазига ва чала ҳолатда чиқариб юборилади.

Намиккан ҳид унга ва ишлаб чиқарилган маҳсулотларга ўтади. Шунинг учун намиккан дон нуқсонли ҳисобланади. Давлат дон қабул қилиш қорхоналари бу маҳсулотни қабул қилмайди. Шунинг ёнда тутиш керакки, тоза йлғинтириб олинган юқори намликдаги дон партияларида моғор ёки намиккан ҳид уларга ишлов бермасдан уюмларда бир

неча сутка сақлангандан кейин ҳосил бўлиши мумкин. Бу ҳолат кетма-кетликда ва вагонларда ташинладиган ҳамда нақгинчалик уюмларда ва майдонларда сақланадиган дон партияларида кузатилади.

Донда микроорганизмларнинг ҳаёт фаолияти билан боғлиқ бўлган бошқа ҳидлар: чириган, омбор ва қана ҳидлари ҳам пайдо бўлиши мумкин. Чириган ҳид ҳозирда жуда кам учрайдиган ҳодиса, чунки у ҳўл доннинг тула бузилиши ёки донни узоқ вақт уюмларда ҳўл ҳолатда бўлиши туфайли содир бўлади.

Бир қатор ҳолатларда микроорганизмлар донда омбор ҳиди ҳосил бўлишида қатнашдилар. Бу ҳид ҳосил бўлишини авваллари фақат доннинг анаэроб нафас олиши билан боғлар эдилар. Бундай нафас олишда ҳосил бўлган этил спирти ва ораллик маҳсулотлар дон массаси томонидан сўриб олинади ва унга ўзига хос ҳид беради. Бироқ, бу ҳид спирт ва бошқа органик кислоталарни ажратиб чиқарувчи ачитқилар томонидан ҳам кучайтирилиши мумкин.

Омбор ҳидлари дондан тўлиқ чиқариб юборилади, чунки уш ҳосил қилувчи бирикмалар учувчанлир. У донни аралаштириш ёки фаол шаволлагиш даврида йўқолади. Бироқ, бундай ҳиднинг пайдо бўлиши дон массасида кучайган физиологик фаоллик ва унда анаэроб жараёнларнинг ривожланиши тўғрисида хабар беради.

Дондаги қана ҳиди ҳам микробиологик характерга эга. Қананинг оммавий ривожланишининг бошланғич даврида чўчмал ҳид пайдо бўлса, кейинчалик ёқимсиз чириган ҳидга айланади. Бу ўлган қаналарнинг чириши натижасида юзага келади.

Дон партияларида парчаланиш ҳидларининг ҳосил бўлиши доннинг титр кислоталиги ошиши билан бирга боради, ушбу кўрсаткич доннинг тозаллигини характерловчи белгилар турига киришига олиб келади.

Доннинг тозаллик кўрсаткичи нормал ҳолатдан оғиш даражасига қараб унинг сифати ҳам ўзгаради. Меърдан унча қатта бўлмаган миқдорда оғиш даражасига қараб уннинг, ёрманинг, пиширилган ноннинг чўкиши ва сифатига сезиларли даражада таъсир қилмаслиги кузатилади. Тозалик (янгиллик) белгиларининг янада кўпроқ йўқотилиши ишлаб чиқарилаётган маҳсулотнинг сифатини у ёки бу даражада ўзгартириб юборади.

Сўнгги йиллар тадқиқотчилари томонидан (У.Герел, Л.С.Львова ва М.И.Шварцман) шу нарса аниқландики, тозалик белгиларининг йўқотилиши доннинг кимёвий таркиби у ёки бу даражада ўзгариши билан бирга боради. Аспергилларнинг бир катор вакиллари (*A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. nidulans*, *A. niger*, *A. clavatus*) ва *Penicillium* Sp. амонификация ва денитрификация жараёнлари ҳисобидан шиканланган буғдой донида умумий азот миқдорини 0,1... 0,8 % га камайтирадилар, оксилларнинг аминокислота таркибида ҳам ўзгариш содир бўлади, ҳўл клейковина миқдори камаяди ва унинг сифати ёмонлашади.

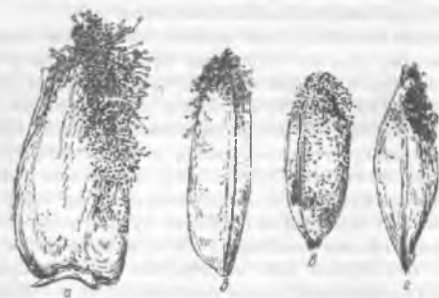
Жиддий ўзгаришлар липидларда ҳам кузатилади. Боғланган липидлар ва биологик тўйинмаган ёғ кислоталарининг (линол ва линолен) миқдори камаяди, оксидланиш маҳсулотларининг туپланиши содир бўлади ва ёғнинг кислота сони кескин ошади.

Замбуруғларнинг ривожланиши бир хил витаминларнинг (В-каротин ва тиамин) бузилишига ва бошқаларининг (рибофлавин ва пиридоксин) туپланишига олиб келади.

Муртаклар зарарланиши натижасида донларнинг экилувчанлик ва товар сифатлари пасайиши. Доннинг муртаги атрофида моғорсимон замбуруғлар ривожланиши доннинг ҳаёт фаолияти кучсизланишига ёки умуман йўқотилишига олиб келади. Моғорларнинг дон муртагида ривожланиши очик ва ёпиқ бўлиши мумкин. Буғдой ва жавдар донида, кўпинча гуруч, арпа ва тарик дончаларида, дуккакдиларнинг уруғларида ва кўпгина сабзавотларнинг уруғларида моғорлар колониялари безосита муртакларнинг юзларида ривожланади. Буни ҳатто оддий кўз билан ҳам осонликча куриш мумкин (54-расм). Баъзан бундай донлар ўстириш пайтида ўсимталар беради. Бу муртак хали замбуруғлар гифлари ва уларнинг ҳаёт фаолияти маҳсулотлари томонидан тўлиқ бузилмаганлигини кўрсатади.

Маккажўхори дони учун муртакларнинг ёпиқ жароҳатланиши ҳосилдир. Бу уруғларни ташқи томондан куздан кечирганда уларда моғорлар ривожланишини кўрмаслик ҳам мумкин. Фақатгина мицелий ва замбуруғнинг ҳосил бўлиш органлари кучли ривожланганда муртак юза томондан қорайгандай бўлиб кўринади. Бундай донларда муртак атрофидаги ёпиқ пуслуклар дон тўкималари гиф-

лар билан тизиб қўйилганлигини, бушаг кўриниш ва моғорсимон замбуруғлар спораларининг рангига мос рангга эга бўлганлигини кўриш мумкин.



54-расм. Замбуруғларнинг актив ривожланиши: а – маккажўхори сўтасида; б – гуручда; в – буғдойда; г – арпада

Маккажўхори уруғларида муртакларида ёпиқ жароҳатланиш, одатда, улар хали сўта ичида бўлганда содир бўлади. Сўта намлиги юқори бўлганда мицелий ўзакдаги донлар орасида ҳам ривожлана бошлайди, кейин гифлар дон қобиғи остидаги муртак атрофида ўтиб олади.

Пуст қилинган маккажўхори донини сақлаш пайтида замбуруғнинг ривожланиши ва муртакнинг зарарланиши худди бошқа ўсимликлар донларида бўлганидек, дастлаб замбуруғ дон юзасида туپланади ва ривожланади (калонияларнинг ҳосил бўлиши), кейин эса у муртак қобиғи остида ривожланади. Қўритиш ёки бошқа воситалар орқали микробларнинг фаолияти тўхтатилган дон партияларини кўздан кечирганда, айрим ҳолатларда ранги бўйича типик калонияларни аниқлаш қийин бўлади, бироқ замбуруғларнинг ривожланиш излари (қорв доғлар кўринишида) ёки зарарланган муртакларни деярли ҳамма вақт аниқлаш мумкин. Моғорлагак, бироқ юқори лаборатория унвучанлигини хали сақлаб қолган уруғлар экилгандан кейин сийрак ушиб чиқади, яъни дала унвучанлиги анча пасайганлиги кузатила-

ди. Бир қатор тадқиқотларда муртақларга замбуруғларнинг (айниқса сақлаш замбуруғлари) фаол таъсир этиши туфайли уруғларнинг унвчанлиги йўқолиши, аввало, шу замбуруғлар томонидан захарли моддалар ажралиб чиқариши оқибати ҳисобланади.

Хорижий амалиётда бугдой донининг товар сифати баҳоланаётганда яна бир нуқсонга муртақнинг қорайишига эътибор берилди. Бундай бугдой касал деб ном олган. Муртақ қорайиши оқибатида доннинг ҳаёт қобилияти йўқолиши ва ялтирокчилигини сўниши сабабларидан бири – бу унга микроорганизмларнинг таъсир этишидир. Мильнер, Кристиensen ва Геддеслар дон партияларидаги нормал ва касал дон фракциялари бўйича алоҳида тадқиқот қила туриб, уларнинг микрофлораси турлича эканлигини аниқладилар. Касал донларда ҳамма вақт *Aspergillus* ва *Penicillium* туридаги замбуруғларнинг муртақлари қўпчилиги аниқланди. Ушбу муаллифлар соғлом бугдой донини касал бугдой дони микрофлораси билан экспериментал максалда зарарлантириб, муртақ қорайишининг тилик кўринишини олдилар.

Бугдой дониди муртақ қорайишининг бошқа сабаби бўлиб юқори намлик ва донлар орасидаги бўшлиқда кислороднинг етишмаслиги ҳисобланади. Қорайиш қўлинча донларни чуқилаш пайтида содир бўлади. Ёгли кислота бундай донларда ҳамма вақт юқори бўлади. Бундай донларда бошқа нуқсонлар ҳали аниқланмаган.

Донлар томонидан захарли хоссаларни эгаллаш. Донларнинг алоҳида партиялари спора тохчалари, фузариоз дончалари, бегона аралашмалар натижасида захарли хоссаларга эга бўлишлари мумкин. Ҳозирги вақтда захарли донлар пайдо бўлишининг янги сабаблари ҳам аниқланди.

Донларни сақлаш пайтида уларда могорсимон замбуруғларнинг турли хилларини, айниса *Aspergillus* ва *Penicillium* турлари ривожланиши пайтида улар хайвонлар ва инсон учун ҳаддан ташқари захарли бўлган моддаларни – микотоксинларни ажратиб чиқаради. Охиригилари замбуруғларнинг паст молекуляр иккиламчи метаболитлари бўлиб, улар турли кимёвий табиатга эга.

Могорсимон замбуруғлар 200 дан ортиқ захарли моддаларни синтез қилиш қобилиятига эга. Донда ҳосил бўлган микотоксинларни

қуйдагича классификациялашди: афлотоксинлар, ократоксинлар, зераленон ва трихотешин табиатининг фузариотоксинлари. Бундай захарли моддаларнинг қўпчилиги инсон ва хайвон организмга канцероген таъсир қилади (рак касаллигини юзага келтириб чиқаради). Ҳаттоки, улардан энг қучлиси қисқа вақт мобайнида организмда бўлиши жигарнинг касалланишига олиб келади.

Донда *Asp. flavus*, *Asp. fumigatus*, *Asp. ogryzae*, *Penicillium* нинг айрим турлари, *Rhizopus*, *Fusarium* ва бошқа кенг тарқалган замбуруғларнинг штамплари захарли моддалар ишлаб чиқарувчилар бўлиши мумкинлиги аниқланган.

Донда бу замбуруғлар томонидан захарли моддалар ҳосил бўлиши донни уз-узидан қилиши жараёнида ва анча кам микдорда эса дон юқори намликда хирмонларда, уюмларда ва дон сақлаш омборхоналарида сақланганда содир бўлади.

Донда турли микотоксинларнинг тўпланиши намгарчилик йиллари устирилган ва йиғиштириб олинган ҳосилларга ҳосидир. Микотоксинларни сақловчи энг қўд партиялар мўйбоп ўсимликлар (ёғоқлар, ер ёғоқ, қунгабоқар, гўза), кам ҳолларда бошоқли дон экинларида аниқланди ва дуккакли ўсимликларда (нўхат, ловия ва бошқалар) деярли ҳеч қачон учрамади. Бошоқли ўсимликлардан захарли моддалар қўпича маккажўхори дони ва кам микдорда бугдой, жавдар, арпа ва гуручда тўпланади.

Дон массаларини сақлашда микроорганизмлар фаол ривожланишига йўл қўймаслик учун келтирилган маълумотлар етарли.

Бугдой ўрилмай ёки ўрилган ҳолатда қишда далада қолдирилганда дон ўзига захарли хусусиятларни олганлиги маълум. Бундай донни Шимолий Қозоғистон ва Сибирь районларида киш барвақт келиб, қор ёғганда ва ҳосил қор қатламлари тагида қолганда (ҳосилни йиғиштириб олишга улгурмаган) учратиш мумкин. Қор тагида қолиб кетган бошоқлардан ёки попуқдан олинган донлар захарли хусусиятларга эга. Бунда уларнинг захарловчи даражаси турлича бўлиши мумкин. Бугдой, жавдар, арпа, сули, тарик ва гречиха донларининг захарлаш ҳолатлари аниқланган.

Агарда дон ноқулай шароитларда вақтинчалик уюмларда сақланса, захарли хусусиятларга эга бўлиши мумкин. Бунда юқори

намикдаги дон паст ҳароратда (уюмнинг гашқи участкаларида, яъни ерга тегиб турган ва кишда қор билан қопланган жойларда) микроорганизмларнинг фасл таъсирига учраса, шундай бўлиши мумкин. Донларнинг захарли хусусиятларни олиштига асосий сабаб — уларда захарли моддалар ишлаб чиқарувчи *Fusarium sporotrichiella* ва *Fusarium poae* замбуруғларининг ривожланиши эканлиги аниқланган. Кишда урилмай қолган донлар микрофлорасида бошқа ўзгаришлар ҳам кузатилади (*Aspergillus* туридаги моҳорсимон замбуруғларнинг тулланиши). Бир қатор тадқиқотчиларнинг маълумотларига қараганда захарли донга энг сезгир уй ҳайвонлари отлар, чўчалар, қўйлар ва йирик шохли қорамоллар ҳисобланадилар, уй паррандалари эса камроқ сезгирдир.

Инсон бехосдан захарли дондан тайёрланган овқатни истеъмол қилса, у касал бўлади. Юқумсиз характерга эга бўлган касаллик алиментар — захарли алейкия номини олди, бунда инсон қони таркибиде лейкоцитлар миқдори кескин камаяди. Келтириб ўтилган замбуруғлар томонидан донда ҳосил бўлган захарлар жуда чидамлидир.

Дон узок йиллар давомида сақланганда ҳам ўз захарлилигини сақлайди. У юқори ҳароратга ҳам чидамли. Донни 100...200 °C да қиздириганда унинг захарлилиги пасаймайди. Америкалик олимнинг таъкидлашича, дон илгик сувда ивтилганда унинг захарлилиги қисман пасаяр экан.

Аниқлашларича, қўнғина захарли моддалар дондан унинг ёғли фракцияси билан бирга ажралади. Бундай доннинг захарлилиги шунчалик кучлики, уни қўшнинг терисига тегизилганда у терининг кизарнишига ва бир неча кундан кейин туқималарнинг парчаланишига (ҳра бўлишига) олиб келади.

Тадқиқот қилинаётган намунанинг захарловчи хусусиятлари туғридаги умумий тушунчага доннинг талқи кўриниши ва эндосперма ранги бўйича ҳам эга бўяиш мумкин. Ташқи ва ички томондан қисман ёки тўлиқ қорайган донлар захарлироқ ҳисобланади. Дон ранги табиий рангга қанчалик яқинлашса, у шунчалик камроқ захарли бўлади.

Қорамтир рангли донлар микроорганизмлар таъсирита кўпроқ учраб, ўсиш қобилиятини йўқотади. Донларнинг захарлилик хусусиятларини таҳқиқ қилиш учун махсус қўлланмаларда баён этилган

усуллар ишлаб чиқилган. Далада етиштирилган дон ҳамма вақт ҳам захарли эмаслигини ҳисобга олиб, у ветеринария назорати идоралари ҳуқуқсалири асосида молларни боқош учун тавсия этилиши мумкин.

Захарли моддаларни сақловчи дон спирт олиш сановтида ишлатилиши мумкин. Бунда захарлилик хусусиятига фақатгина барда (арок тайёрлашда чиқадиган қўйқа, тўпон) эга бўлади, у захарлилик даражасига қараб молларни боқошда тавсия қилинади.

Микроорганизмлар томонидан иссиқлик ажратиш чикши. Микроорганизмлар барча тирик организмлар сингари ўсиш ва қўпайиш учун энергияга муҳтождир.

Сапрофит микробларнинг ҳужайраларида нафас олиш жараёни органик моддаларнинг парчаланиши ва оксидланиши, иссиқлик ажратиш чикшидан иборатдир. Сапрофит микроблар ўз эҳтиёжлари учун улар томонидан ажратиш чикарилган энергиянинг фақатгина оз қисмини қўллашади, иссиқликнинг қолган қатга қисми моддалар алмашинуви маҳсулотлари билан бирга дон массасига тарқалади. Суюқ маҳсулотлар донларнинг юзасида қолади ёки улар томонидан ютилади, газсимон моддалар донлар орасидаги бўшлиқ ҳавоси билан аралашиб, уша жойлашади. Микроблар томонидан ажратиш чикарилган иссиқлик ё дон массалари томонидан ўқиланиб қолганиб, унинг ҳароратини оширишга олиб келади, ёки ундан конвенция усули билан чикариш юборилади.

Одатда, нам ва қўл ҳолатдаги дон массаларида микроорганизмлар шунчалик қўп иссиқлик ажратиш чикарадиларки, ушбу иссиқликнинг бир қисми донда сақланиб, уни ўз-ўзидан қизитишга олиб келади.

1-§. Зараркундаларнинг умумий тавсифи

Дон ва дон маҳсулотларини сақлаш пайтида уларнинг массаси йуқотилиши ва сифати бузилиши уларга дон зараркундаларининг таъсири натижасида содир бўлади. Дон захираларининг зараркундалари аявалдан маълум. Қадим замонларданок инсон донни ушбу зараркундалар томонидан қирилишига қарши хитмоя чораларини кура бошлаган. Дастлабки оддий омборхоналар пайдо бўлиши билан уларда кемирувчилар ва ҳашаротлар кўпая борди. Айрим турлар аста-секин дон захираларининг зараркундалари турухини ташкил қилди.

Дехқончиликнинг ривожланиши, халқлар ўртасида маҳсулот алмашиқуви ва савдонинг ривожланиши зараркундаларнинг кенгрок тарқалишига олиб келди. Айрим ҳашаротлар ва каналарнинг сақланадиган маҳсулотда яшашга мослашув жараёни ханузгача давом этмоқда. Уларнинг бир қисмлари омборхоналарда ва сақланаётган ўсимлик маҳсулотларида яшашга шунчалик мослашганларки, ҳатто табиат билан амалда алоҳиди узгоялар (омбор узунтумпути, тиллакўнғиз, омбор куяси). Бошқалари эса табиий шароитда кўпаяди ва омборхоналарга ҳосил билан бирга келиб тушади.

Донни қабул қилиш корхоналари, ун тўртиш, ёрма ва омухта ем ишлаб чиқариш заводлари шароитларида ривожланаётган дон захиралари зараркундалари катта зарар келтиради. Улар бу захираларнинг бир қисмини йуқотади ва уларнинг сифатини пасайтиради.

Бундан ташқари, улардан бирлари (каналар ва ҳашаротлар) дон массасида иссиқлик ва намлик ҳосил қилиш манбалари (нафас олиш натижасида) бўлсалар, бошқалари (кемирувчилар) эса ишлаб чиқариш иншоотлари, идишлар ва бошқаларнинг алоҳида қисмларини бузади ва, нисоят, турли юқумли касалликлар тарқалишига сабаб бўлади.

Дон захираларининг зараркундалари жамоа ҳужаликларининг хирмонларига ва омборхоналарига, донни қайта ишлайдиган озик-овқат саноати тармоқларига (пиво қайнатувчи, спирт ишлаб чиқарувчи, озик-овқат концентратлари, нон ишлаб чиқариш тармоқлари ва ҳоказолар) ҳамда савдо ва умумий овқатланиш тизими корхоналарига ҳам зиён етказиши.

Зараркундалар дон маҳсулотларига кириб, уларни бузиши натижасида маҳсулотнинг йуқотилиши турли мамлакатларда турлича. Улар мамлакатнинг географик жойлашувига, сақлаш усулларига, техникавий тадбирларига ҳамда сақланаётган захираларнинг миқдорига ва малакали кадрларнинг мажбуриятига боғлиқ. Бирок, географик омилларни нисбатга олмасдик мумкин эмас, чунки доний табиат ҳароратида эга бўлмаган барча умуртқасизларнинг мажбурияти атроф-муҳитдаги шароитга боғлиқ. Ёр шарининг иссиқ зоналарида зараркундаларнинг кўп сонли бўлиши ва уларнинг дон маҳсулотларига кўпроқ таъсир этиши шу билан тушунтирилади.

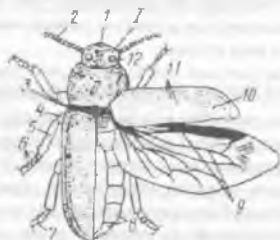
Дон захиралари зараркундаларига қарши кураш тадбирларига ҳар йили катта маблағ сарфланади. Объектларнинг (корхона ҳудуди, жихозлар, дон, чиқиндилар, ун, ёрма, омухта ем ва шунга ўхшаш) ҳолатини доимий назорат қилиш ва зараркундаларга қарши курашнинг оғохлантирувчи (профилактик) чораларини мунтазам қўллаш, зарурият туғилганда кирувчи чораларни ҳам қўллаш дон массаси ва сифати йуқотилишини олдини олади.

Умуртқасизлар дунёсидан дон ва дон маҳсулотларига кўпроқ зиённи ҳашаротлар етказишади. Ҳозирги вақтда бир синфга – Insecta га бирлашувчи ҳашаротларнинг миллионга яқин турлари маълум.

Ҳозирги шароит инсон ҳаёти ва уни ўраб олган атроф-муҳитга ҳашаротларнинг таъсирини чуқуррок ўрганиш талабини қўймоқда. Ҳашаротларни ўрганувчи фан – энтомологиянинг бўлими қишлоқ ҳужалик энтомологияси ҳисобланади.

Хашаротлар синфи синфчаларга, отрядларга ва отрядчаларга бўлинади. Охиргилари, ўз навбатида оилаларга бўлинади. Дон ва дон маҳсулотларининг хашаротлар синфига мансуб барча зараркунандалари қаттиқ қанотлилар ёки қўнғизлар, тангақанотлилар ёки капалаклар отрядларига бўлинади.

Хашаротларнинг танаси уч қисмдан: бош, кўкрак, қорин бўлимларидан иборат (55-расм). Тана шакли ва унинг ўлчами ҳар қайси хашаротда ҳар хил.



55-расм. Хашаротнинг тана қисмлари (катта ўн тилла қўнғизи):
I – бош қисми; II – олд кўкрак қисми; III – орқа кўкрак қисми; I – тузилма;
2 – мўйловлар; 3 – химоя қопқоғи; 4 – бел қисми; 5 – болдир; 6 – панжасалар;
7 – тирноқ; 8 – қорин қисми; 9 – қанот пардалари; 10 – устки қанот;
11 – нуқтали соқоқчалар; 12 – фасет кузлар

Барча хашаротлар ва каналарнинг таналари эпителий (гиподерма) қатламидан ташкил топган қобикка жойлашган. Бу қобик ташқи томонидан кутикула билан қопланган.

Хитин – кимёвий таркиби бўйича азот сакловчи полисахариддир. У турли гуруҳдаги умуртқасизларда ҳар хил тузилишга ва кимёвий таркибга эга. Хитин – ўловчи ишқор ва органик кислоталар тритмалари таъсирига жуда чидамли.

Кутикула таркибига хитиндан ташқари оксиллар ва азотсиз бирикмалар киради. Охиргиларига липидлар аралашмасидан иборат мода – кутикулин киради. Кутикулиннинг кутикула устки қатламида бўлиши уни сув ўтказмайдиган қилади. Бу хосса хашаротлар ҳаётида

катта аҳамиятга эга, чунки уларнинг танаси қуришдан химоя қилади, сувга тегиб турган шароитларда эса юза тортиш кучи таъсиридан саклайди. Кутикула чоклар билан бирлаштирилган участкаларга бўлинган. У ҳар бир бўлимчалар орасидаги чегарада юпқароқ бўлиб, хашаротларнинг эркин ҳаракатланкишига олиб келади.

Кутикула қалинроқ бўлганда (хашарот ўлчамларига мос ҳолда), у купгина қўнғизларда ичкарига захар киришини тўсувчи тўсиқ вазифасини бажаради. Хашаротлар танасининг юзаларида тукчалар ёки тиканчалар бўлиб, улар қўнғича сезги органи ҳисобланади. Улар механик ва иссиқлик таъсирида қўзғалади. Бундан ташқари, қўнғизлар ва капалаклар танасининг қопламаларида тангачалар бўлади.

Хашаротлар танасининг ранги кутикула ёки гиподермадаги пигментлар миқдорига ҳамда кутикуланинг микроструктураси ва кимёвий таркибига боғлиқ ҳолда тана юзасида ҳосил бўладиган ёруғлик ҳодисасига ҳам боғлиқ ҳолда бўлади.

Баъзи хашаротларнинг боши айланасимон, бошқалариники таъсир асосида – ясси, учинчилариники эса олд томондан ҳартум қўринишида чузилган (головотрубка) бўлади. Оғиз бўлиги бошнинг пастки қисмида, бошланиш жойида ёки охирида жойлашади. Истемол қиладиган овқат турига қараб хашаротларнинг оғиз аппаратлари ҳар хил тузилишга эга. Қаттиқ овқат истемол қиладиган хашаротларда у кемирувчи типда бўлади. Бошқа хашаротлар сўрувчи типдаги оғиз аппаратига эга. Хашаротларнинг бошида ҳам бўғим-бўғим мўйловчалари бор. Иккита мўйловча бошнинг бошланиш қисмида, унинг ён четларида жойлашган. Шакли ва ўлчамлари бўйича улар турли хашаротларда турлича бўлади. Мўйловчалар туксимон, гурзисимон ва бошқа қўринишда бўлади.

Турли хил хашаротларда мўйловчалардаги бўғимчалар сон и ҳар хил бўлади. Мўйловларда ҳид билан органилари жойлашган. Мўйловчаларнинг шакли ва тузилиши хашаротларнинг турини аниқлаш учун муҳим белги ҳисобланади. Хашаротлар яхши қўриш органларига эга бўлиб, қўзининг турига қараб улар олдий ва мураккаб бўлади.

Купгина хашаротлар кўкраги учта (сегмент): олд, ўрта ва орқа бўғимдан иборат бўлиб, улар кўкрақолди, кўкрак ўртаси ва кўкрак орқаси дейилади. Айрим турдаги хашаротларнинг (ғалла қирувчиси

– хлебный точильщик) кукрак олаи бугими олдинги томонга туртиб чиққан бўлиб, у бошни тўсиб қўйган. Катта ҳашаротларнинг уч жуфт оёқлари бор. Ҳар бир оёқ тоғорача, дов, пўстдан, соядан, болдирдан, панжадан иборат. Тоғорача оёқни танага бириктириб туради. Панжалар битта ёки бешта бугимларга эга. Қўнғина турдаги ҳашаротларда панжа иккита ўткир тирноқлар ва сурувчи ёстикчалар ёки тузчалар билан тугайди.

Қанотли ҳашаротларда бир ёки икки жуфт олдинги ва орқа қанотлар бўлади. Агар олдинги жуфт қанотлар орқа қанотлардан қаттиқ, яъни терисимон ёки шохсимон структурали бўлиб, орқа жуфтни тўсиб турса, у ҳолда бундай қанотлар устки қанотлар дейилади. Жуда кўп ҳашаротлар учун қанотларни тана бўйлаб ёйиш характерлидир. Бу, уларга қулай шаклни беради ва уларни турли объекларга (дарахт пўстлоғи остига, дарахт ёриқларига, тупроқ ёриқларига, қурилиш конструкцияларининг тешикларга дон уюмига ва бошқаларга) киришига имкон беради.

Ҳашаротлардаги қорин алоҳида бугимчалардан иборат, улар ҳаракатланадиган, айрим пайтда ҳаракатланмайдиган юпка хитин парда билан ўзаро бириккан.

Ҳашаротларнинг овқатни ҳазм қилиши турлича. Унинг асосий типни бўлиб ичак түри ҳисобланади, унда сулак безлари ҳам қатнашади. Ичак канали олдинги, ўрта ва орқа қисмлардан иборат. Айрим ҳашаротларда олдинги ичак кенгайди, у ерда овқат вақтинчалик сақланади. Овқат ҳазм бўлиш жараёни озукавий моддаларни механик усулда майдалаш ва кимёвий парчалашдан иборат бўлади. Овқат ферментлар таъсирида ҳазм бўлади. Ҳашаротлар организмиде моддалар алмашинуви махсус чиқариб ташлаш органлари ва орқа чиқарув тегиши ёки тери орқали амалга оширилади.

Ҳашаротлар очик қон айланиш тизимида эга. Унинг асосий қисми бўлиб орқа идиш ҳисобланади, у юрак ва шоктомирдан иборат. Идиш найсимон қўринишга эга ва қорин бўшлиғи бўйлаб ичак устида жойлашган. Юракнинг ўзи пульсловчи камералардан ташкил топган, улар ўзаро туташганлар. Гемолимфа деб мамланувчи қон тана бўшлиғида қўйилган. Қоннинг тана бўшлиғида ҳаракатланиши диафрагманинг қисқариши, қориннинг нафас олиш ҳаракати ва ичакнинг

ҳаракатланиши туфайли кучаяди. Гемолимфа суюқ пластматик қисмдан ва гемцитларнинг хужайра элементларидан иборат. У, одатда, тарих ва оқарган сарғиш ёки яшилроқ тусга эга. Таркибиде аминокислоталарнинг кўп бўлиши унга ҳосидир. Гемолимфа ягона бўшлиқ суюқлиғи бўлиб, органлар ўртасида физиологик ўзаро таъсири таъминловчи ички муҳит ҳисобланади. У озукавий моддаларни туқималарга ва алмашиш жараёнининг зарарли маҳсулотларини чиқарув органларига ташувчи функциясини, иммунитет ва механик функцияларни (масалан, ҳашарот танасининг айрим жойларида юқори босими ҳосил қилиш) бажаради, гемолимфа нафас олиш жараёнида ҳам муҳим аҳамиятга эга (кислородни организмга етказиб бериш ва ундан карбонат ангидридни чиқариб ташлаш).

Ҳашаротлар асаб боғланмалари йиғиндисидан ташкил топган анча ривожланган асаб тизимига эга. Асаб боғланмалари ҳашаротларнинг бошида ва унинг қоринида занжир қўринишда жойлашган. Бу боғланмалардан сезги ва ҳаракат асаблари чиқади. Асаб қўзғалишлари ўтадиган йўл – рефлектор, қўзғатишга жавоб реакцияси рефлекс дейилади. Асаб системалари бўйича ҳашаротнинг барча ҳаракатлари уйғунлашади ва биологик мақсадга мувофиқликка эришади.

Ҳашаротларнинг нафас олиш тизими трахея ва трахеолнинг мураккаб тизимидан иборат. Улар иштирокида кислород ички туқималарга ва алоҳида органларга етади. Трахея тизими нафас олиш тешикчаларидан (ситималар) ва улар билан туташтирилган нафас олиш найчалари – трахеялардан ташкил топган (56-расм). Катта ҳашаротларда нафас олтичларнинг бир-икки жуфти кукракда ва саккизтагача жуфти эса қоринда – тананинг ён томонида жойлашган. Нафас олтичнинг кириш тешиги қўнғина ҳашаротларда тармоқланган қилчалар ва юпка тўрсимон пластинка билан ёпилган. Охириги трахея тизимини майда чанг билан ифлосланишдан ва унинг ичига намлик ўтишидан ҳимоя қилади.

Улчамлари бўйича йирик бўлган трахеялар йўлагичли бир қатор таналар ҳосил қилади. Нафас олиш йўллари тана юзасидан олиниб ташланиши билан улар диаметри бўйича майда найларга, ҳаттоки энг кичик улчамли (диаметри 1 мм дан кичик) найчаларга тармоқланади. Бу найчалар трахеолалар дейилади. Трахеялар ҳашарот танаси-

нинг барча органлари ва туқималарини ўраб олади, трахеолалар эса алоҳида ҳужайраларнинг ичига ўтади. Трахея тизимининг жадал ривожланиши гимнолимфаларнинг паст нафас олиш функциялари билан боғланган.



56-расм. Ҳашаротлар нафас олиш йўллариининг тузилиши (жойлашиш)

Нафас олиш жараёнида ҳаво дастлаб ҳашаротлар танасининг йирик трахеяларига келиб тушади, кейин эса тананинг алоҳида органлари ва ҳужайраларида жойлашган трахеолаларгача етиб боради. Таркибида карбонат ангидрид ва сув буглари кўп бўлган нафас чиқаришдаги ҳаво ушбу органлар ва қисман тери қопламалари орқали ташқарига чиқариб юборилади.

Кислород трахея ва трахеола системаларидан, асосан, уни (кислородни) ташқи муҳитдан диффузиялаш орқали туқималарга тушади. Ҳашарот қорнида нафас олиш ҳаракатларининг мавжудлиги ҳам газ алмашинишни а олиб келади.

Ҳашаротларда нафас олиш жадаллиги ривожланиш фазасига ва атроф-муҳитга боғлиқ. Нафас олишнинг энг паст жадаллиги ҳашаротнинг тинч ҳолатида кузатилади. Ҳашаротлар доимий тана ҳароратида эга эмасликлари сабабли нафас олиш жадаллиги газ алмашишнинг, яъни атроф-муҳит ҳароратининг ушбу ҳашарот учун оптимал

бўлган ҳароратдан паст ҳароратгача пасайиши билан секинлашади. Ҳарорат оптимал ҳароратдан юқори бўлганда дастлаб кучайтирилган газалмашиниш кузатилади, кейин ҳароратнинг тебраниши (узғариш) билан ушбу жараён тугайди.

Деярли барча ҳашаротлар — айрим жинсли хайвонлардир. Эркак ҳашарот ургочи ҳашаротдан ўлчамия, шакли ва танасининг ранги билан фарқланади. Эркак ҳашаротлар ургочиларига нисбатан кичикроқ ва хилча бўлиб, мўйловлари кучли ривожланган, хидни яхши сезади.

Бизни қизиқтирувчи барча ҳашаротлар тухум қўювчилардир, яъни уларда ривожланишнинг биринчи мустақил фазаси — тухум ҳисобланади. Ҳашаротларнинг жинсий аъзолари қорин бўшлиғида жойлашган. Ургочиларида бир жуфт тухумдон, эркакларида эса бир жуфт уруғдон бўлади. Тухумдонларда тухум ҳужайралари, уруғдонларда эса уруғ ҳужайралари (сперматозондлар) етилади. Тухум ҳужайра ургочисининг тухум йўлида уруғланади.

Уруғланишдан анча вақт ўтгандан кейин ургочилари тухумни личинкалари овқатланадиган овқат устига (ёки унинг яқинига) қўяди. Тухумларни намлиkning, қуруқликнинг ёки юқори ва паст ҳароратнинг зарарли таъсиридан ҳамда йирткич ва паразит хайвонларнинг ҳужумидан сақлаш учун ҳашаротлар айрим турларининг ургочилари тухумларни ишлаб чиқарган шилимшиқ билан тўсади ёки дон қўринишида қўяди.

Тухум қўйиш турлича бўлади: алоҳида тухум ва тўп-тўп тухум қўйиш. Тухумлар шакли, ўлчамия ва ранги бўйича фарқ қилиб, уларнинг юзаси қобиқ билан қопланган. Улар муртақ ривожланишини таъминловчи қўпгина озукавий моддаларни сақлайди.

Ҳашаротларда ривожланиш (айланиш) тўлиқ ва чала бўлади. Чала узғариш билан ривожланишда ҳашаротлар ривожланишнинг учта босқичини ўтади: тухумлар, личинкалар ва воёга етган ҳашарот. Тухумдан чиққан личинкалар ота-оналарига ўхшайди ва улардан қанотларининг йўқлиги, тана ўлчамининг кичиклиги ва жинсий органларининг чала ривожланганлиги билан фарқланади. Ривожланиш жараёнида у қанот чиқаради. Етарли ёшга етгандан кейин личинка сўнги марта терисини узғартиради ва воёга етган ҳашаротга айланади. Воёга етиш даврида личинканинг тана тузилиши ва ҳаёт кечириш

тарзида унча катта ўзгариш бўлмайди. Шунинг учун бундай ривожланиш чала ўзгариш билан ривожланиш дейилади. Чала ўзгариш билан ривожланадиган ҳашаротларга сувараклар, чигирткалар, ниячи ва бошқалар кириди.

Тула ўзгариш билан ривожланишда ҳашаротлар ривожланишининг тўрт босқичини: тухум, личинканинг, гумбаклик ва етуклик даврини ўтайди. Ҳашаротларнинг тухумдан чиққан личинкалари ташқи кўриниши билан қўртга ўхшаш бўлади. Қўлгина ҳашаротларда личинка ҳескин чегараланган бошчага, айрим ҳолларда тананинг сезиларли даражада кенгайтирилган кўкрак халқаларига (бўғимларига) эга бўлади. Личинкалар оёқсиз ва оёқли бўлади. Оёқлар кўкрак ва қорин бўғимларидан пастда жойлашади. Оёқларининг сони бўйича ҳашаротларнинг бир отрядлари личинкалари бошқа отрядлар личинкаларидан фарқ қилиши мумкин.

Ривожланиш ва ўсиш даврида қўртга ўхшаш личинка кўп ва тез овқатланади ва ўз танасида келгусида етук ҳашарот организмни кўриш учун керак бўладиган асосий моддаларни йиғиши.

Личинка ўз ҳаёти давомида бир неча марта тулайди. Вояга етгандан кейин, у озиqlанишни тўхтатади ва қулай жойни топиб тинч ҳолатга ўтади. Бу ҳолат унинг гумбаксис ўтиши учун керак. Гумбаксис ўтишдан олдин айрим ҳашаротларнинг личинкалари ўзларига горча ёки бешик тайёрлайдилар, бошқалари ўргимчак илларидан шилла ўраб, у ерда вояга етган ҳашарот чиққунча қолиб кетади. Гумбаксис ўтинга тайёрланаётган личинкаларда тана, одатда, узунаси бўйлаб қисқаради ва кўкрак атрофида қалқинлашади. Шу даврдан бошлаб унинг танасида қайта ўзгариш бошланади. Ҳашаротларнинг гумбаклари икки турда бўлади: ёпилмаган (тусилмаган) ёки эркин ва ёпилган (тусилган). Гумбак эркин деб шукинг учун айтиладики, унинг мўйловчалари, оёқлари ва қанотлари танасига қисқилган бўлсалар ҳам, нинча учин билан кўтарилиши мумкин. Ёпиқ личинкаларда унинг ўсимтали танаси умумий гилоф остида ёпилган. Бу гилоф личинка безларининг қотдан қовушқоқ суюқлигидан тузилган.

Гумбаксис атроф-муҳит билан моддалар алмашинуви фақатгина нафас олишда (газ алмашишда) ифодаланади. Бу фаза мавжудлигининг дастлабки даврида газ алмашиши кичикроқ бўлади ва вояга етган ҳашарот чиқиши пайтида ўзининг максимум даражасига етади.

Гумбак кичик газ алмашишига эгаллиги туфайли вояга етган ҳашаротлар ва уларнинг личинкасига нисбатан улар кўпгина газсимон захарловчи моддалар таъсирига чидамли бўлади.

Вояга етган ҳашарот шаклланишда гумбак ривожланаверади. Шундан кейин ҳашарот гумбакни қоплаб турган қобикни ёриб чиқади ва мустақил равишда яшайверади. Дастлаб, у юмшоқ хитин қопламага ва оқшроқ рангга эга бўлади. Кейин қоплама қаттиқлашади ва қораяди.

Гумбакдан чиққан айрим ёш эркек ва урғочи ҳашаротлар жуфтлашиш ва тухум қўйиш қобилиятига эга. Бошқалари қўпайиш қобилиятига эга бўлишдан олдин кўпимча озиqlаниш даврини ўтайди.

Ҳашаротларнинг айрим турлари, масалан, ғалла қуяси, тегирмон капалаги ва бошқалар етуклик даврида овқатланмайди. Улар личинкалик фазасида туپлаган захираларидан фойдаланиб яшайдилар ва қулайдилар. Қўпайиш функциялари нисбатан етгандан кейин ҳашаротлар тезда қариб, нобуд бўлади.

2-§. Қўнғизлар

Қўнғизлар (қаттиқ қанотлилар. Coleoptera) қаттиқ хитинлаштирилган устки қанотга эга. шунинг учун ҳам улар қаттиқ қанотлилар деб ном олган. Қўнғизларнинг қанотларида турли арикчалар, шиллар, чуқурчалар, нуқтачалар, тикинчалар, тукчалар ва шунга ўхшашлар бўлади. Тананинг шакли, ўлчами ва ранги, мўйловчаларнинг ўлчамлари бўйича улардан қўпчилигини бир-биридан фарқланади.

Барча қўнғизлар ҳемирувчи органларига эга. Қўнғизлар жуда серпушт бўлиб, қулай шароитда тез ривожланиши мумкин. Улар тула ўзгариш билан ривожланадиган ҳашаротларга хос ривожланишнинг барча босқичларини ўтайди. Урғочи қўнғизлар уруғлангандан кейин дон, қоп, ёқоч ва шуларга ўхшаганларнинг юзаларига тухум қўядилар.

Айрим қўнғизлар дондаги улар томонидан махсус тайёрланган чуқурчалар ичига тухум қўядилар. Тухумдан личинкалар ривожланади, личинкалар ўзларининг ривожланиши даврида анча миқдордаги дон маҳсулотларини еб, уларга зарар келтиради.

Кўпгина кўнгизларнинг личинкаси оқ ёки саряк рангли, танаси чувалчангсимон шаклда тузилган, курак қисмида уч жуфт оёқчалари жойлашган. У қоратир рангли кескин чегараланган бошчага эга. Личинкалар кемирувчи оғиз аппаратига эга бўлиб, улар доннинг ташкил этувчиларини кемирадилар.

Кўнгизлар отряди бир неча юз минглаб турлардан иборат. Уларнинг оз қисмигина омборхоналарга жойлашишга ва озикланишда дон маҳсулотларини қўллашга мослашган.

Айрим турдаги кўнгизларнинг зарар етказувчанлик даражаси бири билан кескин фарқ қилади. Улар кўнгизларнинг серпущлигига, личинкаларининг очқоғлигига ва вояга етган ҳашаротнинг ҳаёт тарзига боғлиқ бўлади.

Кўйда кўпроқ тарқалган кўнгизларнинг – дон захиралари зараркунадаларининг тавсифи келтирилади:

Узунтумшуклар (*Circulionidae*). Бу оилага мансуб кўнгизларнинг боши найча кўришида чўзилганлиги боис, улар узунтумшуклар номини олган. Улардан дон маҳсулотларида кўпинча омбор, гуруч ва маккажўхори узунтумшуклари учрайди.

Омбор узунтумшуги (*Sitophilus granarius*) дунё бўйича тарқалган. Танасининг ҳартоми билан биргаликдаги узунлиги 3мм дан 5мм гача. Унинг узунлиги айрим даражада личинка, гўмба ва кўнгиз ривожланган доннинг улчамларига боғлиқ бўлади. Танаси узунчоқ ва ингичка шаклда, жигарранг, тўқ жигарранг ёки қора рангда бўлади. Ёш кўнгизларнинг ранги оч-жигарранг, унинг боши маълум даражада қўракнинг олд қисмига яширилган. Тирсаксимон мўйловчалар узун тумшукларнинг тагида жойлашган. Ўстки қанотлари чуқур, узун ариқчалар билан қопланган, уларнинг узунаси бўйлаб қисқа тукчали нуктасимон чуқурчалар қатори жойлашган. Омбор узунтумшукларининг пастки қанотлари ҳисси, фаолият қобилятиони йўқотган, кўнгизлар учин қобилятига эга эмас.

Узунтумшукнинг кўпайиши доннинг бузилишида кузатилади. Ургочилари ўз ҳаёти давомида 50 дан 300 тагача овал шаклидаги ва кулранг, узунлиги 0,6...0,7 ва кенлиги 0,3 мм ли тухумларни қўяди. Бутдой, жавдар ва арпа донларида ургочиysi биттадан (тумшуги билан олдиндан чуқурча ўйиб), маккажўхорининг йирик донларида эса ик-

ки-уттадан тухум қўяди. Ургочи тухум қўйгандан кейин чуқурчадаги тухум устини ёпишқоқ суюқлик билан ёпади, у тезда қотиб, пробкача ҳосил қилади. Дон ичида ривожланаётган личинка эндосперма билан озикланади. Учининг ҳаёти давомида у 4 марта тулайди. Унинг танаси қисқа, бўртик елкали, кўндаланг чуқур бурмалар билан қопланган, оёқлари йўқ; у оқ рангли, боши оч-жигарранг бўлади. Узунлиги 3...4 мм ли ўсган личинка оқ ёки оч-жигарранг гўмбага айланади. Гўмбадан ёш кўнгиз чиқади, у дон ичида 3–4 кун яшаб, эндосперманинг қолдиқлари билан озикланади, кейин дон пўстлоғини тешиб ташқарига чиқади. Доннинг фақат пўстлоғигина қолади.

Қўлай шароитда (дон ҳарорати 25...27 °C ва намлиги 14 % дан юқори) тухум қўйгандан то ёш кўнгиз чиккунча 28...30 кун ўтади.

Узунтумшук иссиқхоналарда бештагача авлод бериб, йиллаб ривожланиши мумкин. Табиий шароитда жанубий районларда йилига икки-учта, марказий районларида эса бир ёки иккита авлод беради. Шимолий районларга дон билан биргаликда қўчирилган узунтумшук киш шароитида ўлади. Омбор узунтумшуклари дон массасини озгина аралаштирганда ёки тадқиқоғ қилинаётган намуна тортмаси қокилганда танаси, оёқчалари ва мўйловчаларини босса, ўлади.

Кўнгизлар ёруғликдан қочишади ва шамоллатишга (елвизак) чидамайдилар. Дон массасида улар иссиқроқ жойларда, узоқ вақт сақланаётганда юқори қатламда (уюм юзасидан 1...1,5 м юқорида) тўпланишади.

Омбор узунтумшуги кўпинча бугдойда, жавдарда, арпада ва гуручда ривожланади. Сули, маккажўхорида аниқланган, гречихада эса кам учрайди. Тариқ донида, ёғоқ ва дуккакли ўсимликларнинг уруғларида ривожланмайди. Узунтумшукнинг макаронда ва туриб қолган ўнда ривожланиш ҳолатлари маълум.

Узунтумшукнинг дон ичида ривожланиши боис, унга қарши кураш қийинчилик туғдиради. Доннинг узунтумшук томонидан зарарланганлигини аниқлаш усуллари мавжуд стандартларда баён этилган.

Жанубий районларда узунтумшукларнинг ривожланишини кичик ҳашарот-айғоқчи анча чегаралаб қўяди. Айғоқчининг ургочиysi мўйловлари ёрдамида личинкали ёки гўмбаки дошларни тезда топади ва уларга тухум қўяди. Тухумдан чиккан айғоқчининг личинкаси

узунтумшугининг личинкаси ёки гумбагини суриб олади ва уларнинг ичидагилари билан озукланади. Айгоқчининг кенг тарқалиши зарарланган дон партияларида узунтумшукларни сезиларли даражада кириб ташлашни таъминлайди.

Гуруч узунтумшуги (*sitophilus oryzae* L.) иссиқ иқлимли барча мамлакатларда ривожланади. Омбор узунтумшугидан гуруч узунтумшуги устки қанотида симметрик жойлашган малларанг-сарик ёки кизил рангдаги тўртта доғ билан фарқ қилади (57-расм). Гуруч узунтумшугининг бурни омбор узунтумшугиникидан ингичкароқ, қўнғизи яхши учайди.



57-расм. Гуруч узунтумшуги: 1 – қўнғиз; 2 – пробкаш тухум; 3...6 – ҳар хил ёшдаги қўнғизлари; 7 – гумбаги (ёшга тасмолдан кўриниши); 8 – гумбаги (қўнғиз тасмолдан кўриниши)

Гуруч узунтумшуги дон омборхоналарида ёки далада ўсимлик ичида ривожланади. Унинг омборхонадаги ҳаёт тарзи омбор узунтумшугиникидан бироз фарқ қилади, бироқ серпушроқ ва иссиқсевар. Ургочи 300 тадан 500 тагача тухум қўяди. Кавказorti, Крим ва ўрта Осиёнинг жанубий ҳудудлари шароитида гуруч

узунтумшуги йилига тўрт-беш, ҳатто саккизтагача Украинада, Шимолий Кавказда учтагача, Россиянинг ўрта районларида эса иккитагача авлод беради. Дастлаб, қўнғизни оқарттирилган (пўсти олинган) шода аниқлашган, шунинг учун у гуруч узунтумшуги номини олган. Бирок, бундай узунтумшук омбор узунтумшуги мавжуд бўлган бошқа барча ўсимликларнинг донларида ҳам кўпайиши мумкин.

Макажухори узунтумшуги (*Sitophilus zeamays* Motsch.) ер шарининг фвакат иссиқ роёонларида тарқалган. Баъзан Россиянинг жанубий районларида ҳам учрайди. Омбор ва гуруч узунтумшуклари сингари танасининг узунлиги 5 мм га етади. Қўнғиз яхши учайди. Турли ўсимликларнинг донларига зарар етказмайди. Макажухорида яхши ривожланиб, доннинг думбуллик даврида даланинг ўзидасек тухум қўяди. Доннинг сутлик даврида унга зарар етказмайди.

Қорағана (*Tenebrionidae*). Бу оила қўнғизларининг ранги қора. Улар ер шарининг турли мамлакатларида кенг тарқалган. Асосан ун, ёрма ва кепаклар билан озиқланади. Улар орасидан гурзимўйловли, катта ва кичик ун силлик, кичик қора, қора қўнғиз, шохли ва бошқа турдаги тилла қўнғизлар маълум.

Кичик ун тиллақўнғизи (*tribolium confusum* Dtw.) (58-расм). Бу оиладаги бошқа қўнғизлар сингари унда, ёрмада кепакларда яхши ва тез ривожланади. У дон, сухари (қоқ нон), пиширилган нон, қуритилган сабзавотлар ва меваларнинг зараркунадаси сифатида яхши танилган. Россиянинг жанубий районларида кенг тарқалган.

АҚШ, Канада ва бир қатор бошқа давлатларда дон маҳсулотларига жиддий зарар келтирувчи ҳашарот ҳисобланади.

Кичик ун тиллақўнғизи узунчоқ ва елкаси сал ясси, қорампир, малларанг, жигарранг, кўкраги тўртбурчак шакли танага эга. Унинг узунлиги 3...5, эни 1...2, 1...3 мм. Қўнғизларни катта серпушланти билан фарқ қилади. Ургочи 450 тага яқин тухум қўяди. Улар ёпишқоқ шилимшқ билан қопланган ва қўйилган жойларига (донда, унда, қоғза ёки ёғочга) осонликча ёпишади. Личинкалари дастлаб оқ рангда, ривожланиш даврида 1мм дан 6-7 мм узунликка ўсади ва ўсишнинг охирида сарик рангга киради. Личинкаларнинг гумбакка айланиши дон маҳсулотлари уюмининг юзасида содир бўлади. Қулай шароит бўлганда ун тиллақўнғизи ривожланишининг барча даврини

тез (27...35 кун) ўтади ва бир йилда бир неча авлод беради. Америкалик тадқиқотчиларнинг маълумотига қараганда қўнғизлар жуфтли 150 кун мобайнида ун ичида қулай шароитда яшаса, уларнинг насли миллиондан ошаркан. Личинкалари ва қўнғизлари жуда хўра бўлишади: донда улар муртакни еб тугатишади.



58-расм. Кичик ун тиллақўнғизи:
1 – қўнғиз; 2 – қўрт; 3 – гўмба

59-расм. Гурзи мўйловли тиллақўнғизи

Гурзи мўйловли тиллақўнғиз (*Tribolium castaneum* Hb) таъассийнинг шакли, ўлчамлари ва ранги ва ҳаёт тарзи бўйича кичик ун тиллақўнғизига ўхшаш. Ундан мўйловчаси билан фарқ қилади, учта охириги бугимчаларидан гурзи ҳосил қилади, бу белгисига қўра қўнғиз шундай номланади (59-расм). Тиллақўнғизлар орасида у энг кўп тарқалган.

Кичик қора тиллақўнғиз (*Tribolium destructor* Уик). Дунёнинг барча мамлакатларида маълум. Ўтган асрнинг эллигинчи йилларида тарқалган. Қўнғизнинг танаси узунчоқ, узунлиги 5,5 мм гача. Ранги тўқ жигаррангдан қора ранггача. Қўнғизлари ва личинкалари заҳарли, ун ва ермани ёқтиришади. Қўнғизлар билан зарарланган маҳсулотлар крезол хидини оладилар. Ўرғочилари серпушт, 100 тагача тухум қўяди. Қўнғизлар уч йилгача яшайдилар. Дон захиралари зараркуналари орасидан уйда ва савдо тизимида энг кўп тарқалган. Қулай шароитларда (26...28 °C ва маҳсулотлар намлиги 14...15 % бўлганда) бир авлоди 45...60 кун ичида ривожланади.

Силлик тиллақўнғиз (*Palorus subdepressus* F). Дон массаларида ва донни қайта ишлаш маҳсулотларида учрайди. Энг кичик қўнғизлар туридан бири. Қўнғизнинг узунлиги 3мм дан ошмайди. Танаси ингичка, қорамтир-кизиш рангли.

Қағза ун тиллақўнғизи (*Tenebriomolitor* L). Дон захиралари зараркуналари – қўнғизлар орасида ўлчам бўйича энг каттаси. Танасининг шакли худди кичик ун тиллақўнғизиники каби. Бу қўнғизнинг узунлиги 13...16 мм га етади (60-расм). Юқоридан (елкасида) қараганда танаси қора ёки қўнғир рангга бўялган; пастки қисми ва оёқлари қизил-қўнғир рангли бўлади. Қўнғиз яхши ўтади (айниқса қуёш ботганда ва тунда).



60-расм. Қағза ун тиллақўнғизи:
1 – қўнғиз; 2 – қўрт; 3 – гўмба

61-расм. Шөлди тиллақўнғизи

Қағза ун тиллақўнғизи учун энг қулай муҳит бўлиб ун ва кепаклар ҳисобланади. Уни ун омборхоналарида, савдо базаларида, нон ва кандолат ишлаб чиқарувчи корхоналарда учратиш мумкин.

Ўзининг катта ўлчамига қарамай, бу қўнғиз кичик ун тиллақўнғизига нисбатан анча ҳавфсизроқ, чунки йилига бир ва камдан-кам ҳолатларда иккинчи тула бўлмаган авлод беради. Иситилмайдиган хоналарда личинка босқичида қийлайди. Қўнғизларнинг чиқиши май-июнь ойларида қўзатилади.

Ўрғочиси жуда қисқа вақт ичида 280...550 та тухум қўяди, улардан тез орада кўкрак оёқлари яхши ривожланган оқ рангли личинкалар чиқади. Личинкалар узок вақт (йилнинг кўп қисмида) давомида ривожланади ва узунлиги 2мм дан 25...30 мм гача ўсади, бунда дастлаб оч-сарик рангга, кейин эса қорамтир-қўнғир рангга киради. Личинкалар таши ўта тарағ бўлиб, улар ун ва кепак маҳсулотлари ичида осон ҳаракатланади. Ўзларининг ривожланиш даврида улар 15 мартгача тулайди, маҳсулотларни тулаш терилари билан ифлослантиради. Бу қўнғизнинг қисқа ва узун ривожланиш циклига эга бўлган эстлари мавжудлиги тахмин қилинмоқда.

Шоҳли тиллакўнғиз (*Ghathocerus conpicius* F.). Кўнғизлар кичик ун тиллакўнғизига ўхшаш, танасининг ранги қорамтир-малла, шоҳлар кўринишида қайрилган узун юқори жағларга эга (61-расм).

Қорамтир-кўнғир тиллакўнғиз (*Alphitobcus diaperinus* Pz). Танасининг шакли буйича кўнғиз катта ун тиллакўнғизига ўхшаш, уздан кичик ўлчами ва ранги билан фарк қилади.

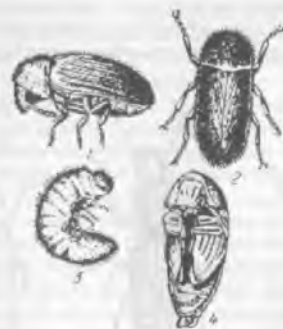
Мугомбир кўнғизлар (*Ptinidae*). Бу оила вакилларида дон маҳсулотларида мугомбир кўнғизлар (*Ptinus* L.), туқли мугомбир кўнғизлар (*Ptinus villiger*) ва бошқа турлари ҳаёт тарзи туфайли ва, айниқса, уларни безовта қилган пайтда (дон массалари ва бошқа маҳсулотларни кўчириш пайтида) оёқларини остига олиб, ўзларини ўлганга солиш қобилиятига эга эканликлари учун берилган. Мугомбир кўнғизининг кўнғизлари ва личинкалари жуда захарли. Дон маҳсулотлари ва ундан тайёрланган маҳсулотлардан (сухари, галетлар, печенье, макаронлар ва бошқалар) ташқари, улар пичанда қуруқ доривор ўсимликларда, чарм, мўйна маҳсулотларида ва бошқаларда ривожланадилар. Личинкалари коғозни кемириш қобилиятига эга.

Бу кўнғизларнинг урғочиси ва эркаги танасининг шакли, унинг ранги ва мўйловчаларининг жойлашуви буйича бир-биридан кескин фарқ қиладилар. Эркагининг тана (кория) шакли узун, ўлчами 2,8...4,3 мм, урғочисиники эса шарсимонроқ бўлади. Урғочиси устки канотларининг кўнғир рангли фонида тўртта оқшроқ доғ мазжул. Личинкалари гумбакка ўтишдан олдин овқатланган маҳсулотларидан пилла (бешик) ясайдилар. Бир авлоднинг ривожланишига уч-тўрт ой вақт кетади. Бу кўнғиз бир йилда бир-икки, жуда қўлай шароитларда эса тўрттагача авлод беради. Улар дон маҳсулотларининг асосий зараркунандаларидан ҳисобланади. Улар Канадада, Англияда ва Шимолий хрим шарининг бошқа мамлакатларида кенг тарқалган.

Пармаловчилар (*Anobiidae*). Бу оиллага мансуб кўнғизларнинг танаси қаваряк, боши эса юқоридан елка олдидан катюшон кўринишида ёпилган, шунинг учун юқоридан қараганда боши кўринмайди.

Нон пармаловчиси (*Stegobium raniceum* L.). Кўнғизнинг узунлиги 1,8...3,8 мм, пармаловчиларнинг типик вакили (62-расм). Танаси цилиндрсимон, момик билан қопланган. Кўнғизлар яхши учадилар ва шу йул билан омборхоналарга тушадилар. Уларнинг учуши, одатда,

июнь-июль ойларида кузатилади. Кўнғиз ўзини ўлик ҳолатга солиш хусусиятига ҳам эга.



62-расм. Нон пармаловчиси: 1 – кўнғиз (ён тамондан кўриниши); 2 – кўнғиз (юқоридан кўриниши); 3 – кўртча; 4 – гумбак

Урғочиси 140 тагача тухумини тўп-тўп қилиб маҳсулотлар юзасига қўяди. Агроф-мухит шароитига қараб кўнғиз йилига яккитадан тўрттагача авлод беради. Кўнғиз ўзининг ҳаёти давомида овқатланмайди, ўзининг шаклланиш жараёнида йитган моддалар ҳамма жойига тарқалган.

Пармаловчининг қўзғалувчан личинкаси кўпгина маҳсулотларни ва предметларни (дон, нон, сухари, галетлар, ёғоч, хитоб муковалари ва бошқалар) тешиш қобилиятига эга. Личинкалар ўзларининг кичик ўлчама-ларига қарамасдан (3...5 мм), жуда оч. Гумбакка ўтишдан олдин личинка ўзига маҳсулотнинг майда қисмидан бешик ясади. Бешикнинг диаметри 5...10 мм.

Яситанали (*Sitophilidae*). Бу оиланинг энг кўп тарқалган вакиллари булиб қиска мўйловли ва суринам унхўрақлари ҳисобланади. Бу кўнғизлар узунчоқ, текис ва майда танага эга. Дон маҳсулотларидан кўпянча урни еб, зарар келтиради. Дон массасида бўлганида майдаланган дончалар билан озиқланади.

Киска муйловли унхўрак (*Laemophloeus ferrugineus* Steph) – занг рашли кўнгиз, узунлиги 1,5...2,5 мм, ўзининг ранги ва текис танаши билан осонликча фарк қилади (63-расм). Турли иклимли зоналарда учрайди. Дон маҳсулотларида кўпичта узунтумшукларнинг ҳамроҳлари ҳисобланади. Маҳсулотларнинг уюмларида асосий яшовчилардан биридир.



63-расм. Киска муйловли унхўрак

64-расм. Суринам унхўраги

65-расм. Замбуругхўр

Суринам унхўраги (*Oryzaephilus surinamensis* L). Табиатда дарахлар пустида остида яшайди. Омборхоналарда қурғи ва кўнгизлар, турли маҳсулотлар: ун, ёрма ва қуруқ мезалар билан озикланади. Дон массасида майдалашган, ейилган, нам дошлар билан озикланади.

Суринам унхўраги бошқа кўнгизлардан танагининг шакли билан осонликча фарқланади. Кўкрак танаши бошқа қисмидан кескин боғлам билан ажратилган (64-расм) ва қовуриқсимон тишча юзага эга. Кўнгизлар қорамтир қизил-кўнгир рангга бўялган ва тегиб турувчи қиска қилчалар билан қопланган, у кўнгиз рангига янақсимон тус беради. Кўнгизнинг узунлиги 3...3,5 мм, қўртники 4 мм.

Қўртнинг ранги оч-сарик. Қўртлар зарарланган маҳсулотларда, бешикда ёки конструкциялар тиркишларида нумбакка айланадилар.

Ургочи 300 тага тухум қўяди. Мамлакатнинг жанубий районларида йилга тўрт-беш, шимолроқ районларида яқини-уч, иситиладиган

ган хоналарда еттигача авлод беради. Ёз пайтида кўнгизнинг бутун ривожланиш даври 20...42 кун давом этади. Суринам унхўраги АКШ да кенг тарқалган дон маҳсулотлари зараркуналарида биридир.

Кўнгизлари ва личинкалари каттиқ қопларни ва ўровчи қиғозларни кемириш қобилиятига эга. Ургочи тухумини могорлаган маҳсулотларга қўйишни афзал қўлади.

Замбуругхўр (*Mycetophagidae*). Бу оилага баҳмалсимон замбуругхўрлар (*Typha stercorata* L) мансуб. У, қўпичча дон массаларида учрайди. Кўнгизнинг узунлиги 2,5...3,2, эни 1...1,2 мм. Танаши узунчоқ – овалсимон, охирига бориб аста-секин торайган, қилчалар билан қопланган, бир хил рангли, ёш кўнгизлар оч-сарик, кексалари эса занг-кўнгир рангли бўлади (65-расм). Боли кўзгача кўкрак олдида тортилган. Муйловлари уч бугимли гурзисимон. Устки канотлари тартибсиз ва қатор-қатор жойлашган қулоқ нукталар билан қопланган. Қиска қилчалар танага бириккан, йириклари қўтарилган ва қатор-қатор жойлашган. Баҳмалсимон замбуругхўр еювчи, захарли зарақуладга ҳисобланади. Личинка қўпичча доннинг муртаги билан, кўнгиз эса эндопермеси билан озикланади. 26°C ҳароратда битта авлоднинг ривожланиши 47 кун, 24°C да 59 кун давом этади.

Кўнгизлар ва личинкалар турли ўсимликларнинг яамлиги 13 % ва ундан юқори бўлган дони билан озикланишади. Қўпичча маккажўҳори, бутдой, арпа ва тарик (намлиги 16 % ва ундан юқори) донларига зиён етказиши.

Донхўр (*Bruchidae*). Донни сақлашда бу оила вакилларида нўхат, ясимик ва ловия зерновкаларининг турлари учрайди. Ушбу оила вакилларида мавжудлиги қапалактуллилар оиласига мансуб ўсимликлар билан узвий боғлиқ. Дуккакларда ривожлана туриб, уларнинг личинкаларни уруғларнинг ҳосилини ва сифатини кескин пасайтириб катта зиён етказиши.

Нўхат донхўри (*Bruchus pisorum* L) – монофаг кўнгиз фақатгина бир турдаги ўсимликда, яъни маданний нўхатда ривожланади. У нўхат экиладиган барча мамлакатларда кенг тарқалган. Ўзининг ривожланишини далада бошлаб, омборхоналарда тугатади.

Кўнгизнинг танаши овал шаклида, юқоридан ясси бўлган ва қоранга бўялган, устки канотларида оқ доғлар ва оқ йўл-йўл чизиқлар

бор. Танаси занг кулранг қилчалар билан куюқ қопланган. Қўнғизнинг узунлиги 4–5 мм. Улар бир неча учиниларни амалга оширишга қодир.

Нўхат донхўриининг далада ривожланиши зарарланган уруғларнинг экилиши ёки қўнғизларнинг ҳосилни йиғиб олиш пайтида тўкилган донларда ривожланиши натижасида содир бўлади.

Нўхат ўсимлиги гуллаганда, уларнинг хушбўй ҳидига қўнғизлар келади. Қўнғизлар гулларнинг чағдонлари ва супургичаларидан озикланади. Дуккаклар ҳосил бўлиш даврида қўнғизлар тухум қўядилар. Урғочиси тухумларнинг асосий қисмини июнь ойида яшил нўхат юзасига қўяди. Битта дуккакда 20–30 тагача қаҳрабо-сарик рангли тухумлар бўлиб, улар урғочисининг махсус ажратган моддаси орқали дуккаклар юзасига яхши бириккан бўлади. 6–10 кундан кейин тухумдан личинка чиқади, у дуккак мағзида зигзагсимон йўллар ҳосил қилади ёки дуккакни дарҳол кемиради ва нўхатга ўрнашиб олади. Ривожланиш охирида қурт бмн таъа улчамда бўлади ва оч-сарик рангга кирилади. Гумбакка айланишдан олдин (бир ярим ойдан кейин) личинка ичкаридан туриб уруғнинг ташқи пўстлогани тўғри айлана шаклида кемиради, бу қўнғизни келажакда осонликча ташқарига чиқиб олишига олиб келади (66-расм). Одатда, қўнғиз уруғдан кузда чиқмайди, у ерда баҳоргача қолади. Муқдатдан илгари қўнғизларнинг чиқиши ва уларнинг учини фақатгина мамлакатнинг жанубий чул районларида ёки марказий районлардаги жуда иссиқ, қуруқ кузда ҳамда уруғларни иссиқ шароитларда сақлаган пайтда содир бўлади.



66-расм. Нўхат донхўри: 1 – қўнғиз; 2 – етилган қурт; 3 – гумбак; 4 – зарарланган донлар

Ноқулай шароитларда (уруғларнинг паст намлигида ва сақлаш пайтида ҳароратнинг бирдан тебраниши пайтида) қўнғизларнинг асосий қисми ўлади, бироқ уруғларнинг ҳужайра қиймати пастлигича қолади. Бу қўнғизлар билан зарарланган нўхатлар уз массасининг 35 % гача йўқотиб, экинга яроқсиз бўлиб, қурт ва гумбакларнинг тулаш махсусотларини ва чиқиндиларини сақлайди. Айрим тадқиқотчиларнинг маълумотида, бундай нарсаларни сақлаган нўхатларни оқатта ишлатиш ман этилади.

Ясмиқ донхўри (*Bruchus lentis* Frol) ҳаёт тарзи ва танасининг тўзилиши бўйича нўхат донхўригага ўхшаш. У фақат ясмиқ дони ва уруғини зарарлайди.

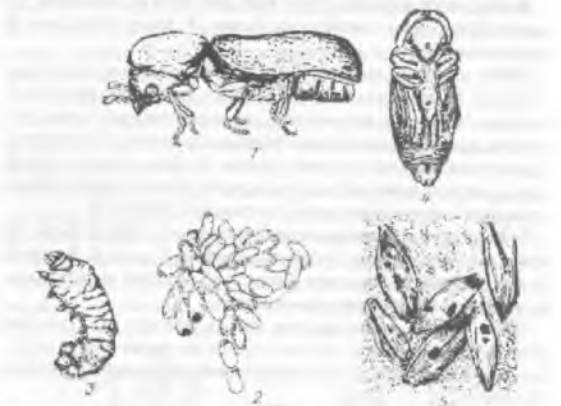
Ловия донхўри (*Acanthoscelides offerbus* Say) нўхат донхўригага ўхшаш. Бу зараркунанда учун асосийсн ўсимлик ва уруғ бўлиб ҳисобланади, бироқ у дуккакларда, ясмиқда, люпинда, хашаки нўхатда ва зигир нўхатида ҳам ривожланади. Ловиянинг битта уруғида бир нечтадан қурт ривожланиши мумкин. Бу қўнғиз уруғни нафакат далада, ҳаттоки сақлаш пайтида ҳам зарарлантиради. Сақлаш пайтида урғочилари тухумини уруғларга ёки идишларга қўйишади.

Ёғоч қуртлари (капюшониклар, ложнокороседа) (*Botrychidae*). Бу оилага дон пармаловчиси (*Rhizopertha dominika* F.) мансуб. Бу қўнғиз сўнги вақтларда Россияда кенг тарқалган (Урта Осиё республикаларида, Украина ва Молдовада ҳам мавжуд).

Қўнғиз узунчоқ – цилиндрсимон шаклда, узунлиги 2,5...3 мм. Ёп-лигича қўнғиз жигарранг, тўқ қизил тусдан жигарранг-қўнғир рангга ўтувчи бўлади. Қўнғиз олди бошқини тўсувчи капюшон билан тугайди (67-расм).

Қўнғиз табиий ва сунъий ёруғликда яхши учайди. Жуда серпунт ва қулай шароитда йилига 8...9 тагача авлод беради. 30 °С ҳароратда ва доннинг намлиги 14% бўлганда бир авлод ривожланишининг бутун цикли 37 кун давом этади. Дон пармаловчиси барча бошқоқли ўсимликларнинг донларида турли ёрмаларда ва майдаланган нўхат уруғларида ривожланиши мумкин. У дуккакли ўсимликларнинг бутун донларини ва қўнғабокарни зарарлантирмайди. Қўнғизнинг урғочиси тухумларини дон юзасига қўяди, улардан чиққан қуртлар эса донни кемиради, ичкарига кириб олади ва буёда улар чиқиндиларини

ташқарига ташлайди. Қуртнинг гумбакка айланиши ва қўнғизини шаклланиши дон ичида боради. Озиқланишнинг дастлабки даври дон ичида кечали, кейин қўнғиз унинг ичидан ташқарига чиқади. Бу ҳашаротларнинг ривожланиш даврида маҳсулотларда майда ҳолатга келтирилган (ун) заррачалар пайдо бўлади. Бу маҳсулотларни дон пармаловчиси томонидан зарарлантирилганлигини кўрсатувчи белгилардандир. Келтирилган зини миқдорига қараб ушбу зарарқушда жуда хавфли ҳисобланади.



67-расм. Дон пармаловчиси: 1 — қўнғиз, 2 — тухуми, 3 — қурт, 4 — гумбаги, 5 — пармаловчи есан арпа довлари

Терихўрак (Dermestidas). Бу онда вақили каптали қўнғиз ҳисобланади (*traquadema granarium* Ev). Россияда бу қўнғиз учрамайди. У Жануби-Шарқий Осиё ва Африка мамлакатларида кенг тарқалган, Европа ва Америкада маълум. Қўнғиз ўз номини хиндча сўз — “Капра” гиштидан олган. Омборхоналар қурилиши учун ишлатилган хом гиштлар ва улар орасидаги тиркишлар бу ҳашаротлар яшаш учун секинли жойлар ҳисобланади.

Бу қўнғизнинг қуртлари турли дон маҳсулотлари, енгюклар, дуксақли, мойбоп ўсимликлар ва сабзавотларнинг уруғлари, қуритилган мевалар макaron ва қандолат маҳсулотлари, қуруқ ачиткилар, сўт маҳсулотларини майда чиқиндиларни сакловчи қуқунсимон массага айлантиради.



68-расм. Каптал қўнғиз: 1 — қўнғиз, 2 — қурт

Урғочиси ва эркак бири хил овал шаклга ёта (68-расм). Қўнғиз танаси оғ-жигарранг ёки тўқ жигарранг, ялтирок тукчалар билан қопланган. Эркак урғочисидан кичик (ўртача 2 мм га яқин), урғочисининг узунлиги 3 мм га яқин. Қўнғизнинг зарарлиги, унинг қуртлари агроф-мухитта ва захараовчи кимёвий моддаларга чидамлилиги бонсе Россияда бу зарарқушда карантин қилинадиганлар туркумига киради. Ушбу қўнғизга ўхшаш ҳашаротлар аниқланганда уларни Қишлоқ хўжалик вазирлиги карантин инспекцияси батафсил таъқиқот қилади.

3-5. Капалаклар

Капалаклар (таъгача қанотлилар, *Lepidoptera*). Уларнинг 80000 туридан фақатгина баъзилари дон ва дон маҳсулотларининг зарарқушдандарни ҳисобланади. Капалаклар қўнғизлар ўтган барча ривожланиш босқичларини; туҳум қўйиш, қуртга ўтиш, гумбакка айланиш, капалаклар ҳосил қилиш босқичларини бирини-кетин ўтадилар, Капа-

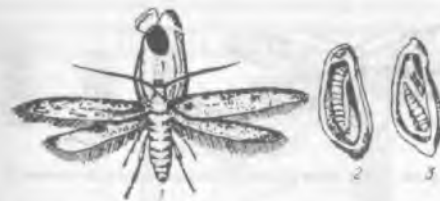
лактларнинг фаркли томонлари куйидагилар: оғиз аппарати сўрувчи типли, шунинг учун капалаклар каттик донларни кемиришга, яъни донни, уни ва бошқа маҳсулотларни ейишга қодир эмас; айрим турларида оғиз органлари умуман кичрайиб қолган; улар икки жуфт қанотга эга бўлиб, капалакларнинг қанотлари бутун танаси сингари майда тангачалар билан қопланган. Шунинг учун улар **тангача қанотлилар** деб аталади. Тангачалар ҳар хил рангда бўлади. Капалак қанотининг ранги ана йу тангачаларга боғлиқ.

Капалакларнинг қурти чувалчангсимон. Танаси бўлимларга бўлинган бўлиб, **қурт** деб аталади. Оғиз аппарати ҳам капалакларникидан фарқ қилиб, каттик озиқни кемиришга мослашган. Қуртларнинг кўкрак бўлимида 3 жуфт ҳақиқий ва қорин бўлимида 5 жуфт соқча оёқлар жойлашган. Соқча оёқлар йўғон, бўғимларга бўлинмаганлиги ва товоқ қисмида майда илмоқчаларнинг бўлиши билан кўкрак оёқларидан фарқ қилади. Қуртлар қорин оёқлари ёрдамида ҳаракат қилади, кўкрак оёқлари эса озиқни ушлаб туришга хизмат қилади. Қўпчилик тангачақанотлиларнинг қуртлари ипак пилла ўрайди ва унинг ичида ғумбакка айланади. Қуртларнинг оғиз бўлимига ипак безларининг йўли очилади. Бу безларнинг суюқлиги ҳавода қотиб ипак ҳосил қилади. Қўпчилик капалакларнинг қуртлари ўсимлик-тўқималари билан озиқланади. Уларнинг бир қанча турлари ўсимликларда очиб яшайди, бошқалари эса мева ва бошқа аъзоларга кириб олиб, уларни ички томондан емиради. Қўнғизларга ўхшаб капалаклар нафақат дон маҳсулотларини емиради, балки улар ўзларининг чикиндилари билан бу маҳсулотларни ифлослантиради ҳам. Капалаклар – дон маҳсулотларининг зараркундалари: қуялар, тунламчлар, кизил капалаклар оиласига мансуб.

Ғалла қуяси (*Sitotroga cerealella* oliv). Ўймақанотлилар оиласига мансуб. Капалакнинг ўлчами катта эмас (узунаси бўйлаб 4...6 мм), қанотлари ёйилганда 11...16 мм ни ташкил этади (69-расм). Танаси оқ, қанотлари қушранг-сарик рангда бўлади. Одатдаги мато қуясига ўхшайди.

Ғалла қуяси донни далада ўсимлик илдизиди, ғарамларда ва омборхоналарда зарарлантиради (Украина, Шимолий Кавказда, Кавказ ортида ва Ўрта Осиёда), йилига бир-икки авлод бериб қўяди. За-

рарлашнинг асосий объеклари: баҳорги бугдой, арпа ва мақажўхори. Урғочиси тухумни ғалла бошқаларига ёки мақажўхори сўталарига қўяди. Тухумдан чиққан қуртлар дарҳол донни ичига қараб емириб боради, у ерда ривожланишининг кейинги боскичларини ўтайди. Қўпичча дон омборхонага келтирилганда нихоясига етади.



69-расм. Ғалла қуяси: 1 – дон ва шу дондан чиққан капалак; 2 – дон ичидаси қурт; 3 – дон ичидаси ғумбак

Омборхоналарда ғалла қуяси бугдой, арпа, мақажўхори, гречиха, гуруч, жавдар ва бошқа донларнинг партияларига зиён келтиради. Қўлай шароитларда йилига 8 тагача авлод бериши мумкин. Омборхоналарда капалак донлар кизасига тухум қўяди. Дон ичида ривожланаётиб, қурт эндосперманинг 3/4 қисмини еб бўлади. Ғумбакка ўтишдан олдин у доннинг ички томонидан лўстлоқни емиради ва капалак чиқиши учун йўл тайёрлайди. Капалакларнинг оммавий учиб чиқиши баҳорда, кунлар исishi билан кузатилади, улар дон массасининг юқори қатламида ва юзасида жойлашади. Қўлай ҳарорат бўлганда ҳашарот ривожланишининг бутун цикли 25...35 кун давом этади.

Ғалла қуяси – хавфли зараркунда, узунтумдукларга ўхшаб ер шаридида жуда кенг тарқалган. У томонидан зарар келтирилса, ҳосилнинг анча қисми йўқотилади, дон массаси ва сифати пасаяди. Ғалла қуяси билан зарарланган дон оқшроқ рангга эга ва юзаси бурма бўлади. Доннинг ён томонидан айлани қилиб тошилиши ва унинг ичида ўргимчакнинг бўлиши ҳам дон партиясининг ушбу зараркунда билан зарарланганлигини тасдиқлайди.

Омбор қуяси (*Tineo granella* L.) донларга фақат омборхоналарда зарар келтиради (70-расм). Бу капалак қанотларининг ранги ола-бу-

ла (олдингилари кумушранг, тўқ жигарранг кўндаланг чизикларга ва қора донга эга, орқадигилари кўнгир ёки кулранг) бўлади. Олдинги қапотлари ёйилса, 9...14 мм бўлади. Капалаклар дон омборхоналарининг қоронғи участкаларида жойлашадилар ва тирқишларга кириб оладилар. Тунда омборхона бўйлаб учиб, дон юзасига тухум ҳуддилар.



70-расм. Омбор қуяси (1). дон дончалари, қуртга ялланиши (2)

Тухумдан чиққан қуртларнинг узунлиги 7...10 мм бўлади ранги оч-сарик, қиска, сийрак қиччалар билан қопланган. Ёш қуртлар дон ичига кириб олади, қатта ёшилари эса доннинг юзасига чиқиб оладилар ва дон уюмининг устки қатламга йиғиладилар. Эндосперманинг сезиларли қисмини еб ва донни емириб, қуртлар силжиш пайтида ўргимчак турларини ажратиб чиқарадилар, у ўйлаб донларни бир-бирига бириктиради. Дон массаси юқори қатламида бундай тўпчаларнинг ҳосил бўлиши омбор қуяси билан зарарланганлиқнинг белгисидир.

Россиянинг жаңубий районларида қуя йилига икки марта авлод беради. Капалакларнинг кўзда гумбакка айланган қуртлардан биринчи училиш эрта баҳорда, иккинчи эса ёз охирида кузатилади, бунда гумбакка айланиш баҳорда бўлади. Иккинчи авлод қуртлари илақдан тайёрланган пиллада кишни ўтказадн. Ўз ривожланишини тўғата олмаган ва пилда ўрай олмаган қуртлар дон массасида қолади ва унинг ҳарорати пасайиши билан ўлади. Кўпинча қуртлар ёғоч конструкцияларида пилда ўрайди, бунда унинг юқори қисмини ёғочнинг емирилган қисми билан никиблаб қўяди. Шунинг учун хона диққат билан қўздан кетирилгандагина уларни аниқлаш мумкин. Россиянинг жанубий районларида омбор қуяси — дон сақлаш омборларида донга зиён етказувчи зараркунандалардан бири ҳисобланади.

Тегирмон қуяси (*Ephestia kuehniella* zell). Бу капалакни бошқа зараркунандалардан ажратиш осон. У йирик танага эга бўлиб, узун-

лиги 10...14 мм ва қанотлари кўрғошин-кулранг, юзасида қатта бўлмаган нукталар ва қора синик, йўл-йўл чизиклар мавжуд. Олдинги қанотлар ёйилганда узунлиги 20...25мм бўлади. Капалак қуяганида уз қанотлари билан деярли бутун танасини ёпади; унинг фақат юқори томонга чиқиб турган охириги қисми қўринади, ҳолос (71-расм). Қурти оч-сарик ёки пушти рангда, боши эса қизил-кўнгир рангга бўялган. Елкаси кўнгир нукталарнинг олтига бўйлама қатори билан қопланган, улардан қиска тукчалар чиқиб туради.



71-расм. Тегирмон қуяси: 1 — қанотлари ёзилган капалак; 2 — қўшиб турган ҳолатдаги капалак; 3 — қурти; 4 — гумбази

Тегирмон қуясининг қуртлари нисбатан қатта ўлчамга (20...35 мм) эга, жуда ҳаракатчан ва оч. Улар галла ўсимликларининг донлари, ун, кепак, сухари, галетлар, макаронлар, чигит ва бошқалар билан озиқланиши мумкин. Қуртлар маҳсулотларнинг емирилган қисмидан қилган найчаларда ёки ўргимчак турри билан халин қопланган маҳсулотлар тўлида яшайди. Омбор қуяси қабл маҳсулотларни тўп-тўп қилиб ёпиштиради, ҳар бир тўп массаси бир неча килограммга етиши мумкин.

Кичик ун узунтумшуги билан бир қаторда, у ун ишлаб чиқарувчи заводларда ривожланадиган асосий зараркунанда ҳисобланади. Қуртлари ун заводи шаронтиларига мослашган. Улар валли станоклар, аспирацион қувурлар ва шу қабиларда жойлашадилар. Ёлвизаклар ва хавонинг қатта оқими уларнинг ривожланишини тўхтата олмайди. Қуртлар гўл бўлиб яшаб ва қўл миқдорда ўргимчак ишлаб чиқара туриб, қувурларнинг тикилиб қолишига сабаб бўлиши мумкин. Вақтинчалик ишдан тўхтаган элақларга тушиб, ипак элақни ҳемиради.

Тегирмон куясининг шиллалари ва гумбакларини машина ишла-
рида, бинонинг ёғочли қисмлари тиркишларида ва бурчакларида, ун
ва капакларнинг тўполчаларида учратиш мумкин. Ун ишлаб чиқариш
заводларида уларнинг географик жойлашувига ва ҳола ичидаги
хароратга қараб капалак йилги бисттадан бир нечтагача авлод беради.

Тегирмон куяси дон ва дон маҳсулотлари сақланувчи бошқа ҳона-
ларда: дон сақлаш омборхоналарида, ун ва ун маҳсулотлари омборхо-
наларида, дон ишлаб чиқариш корхоналарида, макарон фабрикалари-
да ҳам яхши ривожланади.

Европа мамлакатларида тегирмон куяси ун ишлаб чиқариш завод-
лари ва ун сақлаш омборхоналарида энг кўп тарқалган ва хавфли зар-
арқунанда дон таъ олинган.

Жануб куяси (*Plodia interpunctella* Hb) жанубий районларда жой-
лашган дон омборхоналарида кенг тарқалган. Капалак танасининг
узунлиги 9мм, қанотлари ёйилгандаги узунлиги 20мм гача. Олдин-
ги қанотлари орқа қанотларидан сезиларли даражада энсиз. Олдинги
қанотлари ранги билан фарқ қилади, қанотларининг бошланғичидаги
ранги (асосий қисми) оч-сарик, охирига бориб бирланига занг, охра
рангга ўтади, иккита қора-қўнгир боғлағичи бор (72-расм).



72-расм. Жануб куяси

73-расм. Ун куяси: 1 — капалак; 2 —
қурти; 3 — ҳумбаси

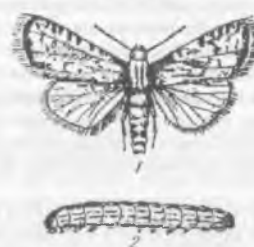
Ҳаракати 10 суткага яқин яшайди ва бу вақт ичида 100 гадан 300
тагача тухум қўяди. Тухумдан чиқа туриб қурти ўргимчакдан пайча
қуради ва унга чаккидларини бириктириб қўяди. Дон уюмларида
қуртлар юқери қатламларга ўрнашиб оладилар, бу қатламда улар 10 см
чуқурликка киришлари мумкин. Қуртлар дон муртагини смирдиладар.

Ривожланиши учун оптималь ҳарорат 28...32°C, 20; 25; ва 30°C,
бир авлодининг ривожланиши ўртача 62.33 ва 23 суткада нидоҳасига
етади.

Ун куяси (*Pyrausta nivalis* L) (73-расм). Бу капалак ун куяси но-
минан олган бўлса-да, ун билан бир қаторда дон массаларида яхши
ривожланади ва ун ишлаб чиқариш заводларида, чорда, сомонда
ва пичанда кам ривожланади. Капалакнинг олдинги қанотлари ўзи-
га хос ранги билан фарқланади. Қанотларининг бошланғичи ва охи-
ри қўғиш-жигарранг (айрим ҳолатларда шоколад ранг), ўртаси эса
тўқ-сарик рангда бўлади. Қанотлари ёйилганда утулиши 15...28 мм
бўлади. Қўнганда, қанотларини учбурчак қўринишда ёяди, қорин
охирига тепага қайиради. Ёш қуртлар жигарранг бўлади, ёш қи-
ташланган сари дээрли оқарадилар, танасининг охиригина бўялган
ҳолатда қолади.

Қуртлар тўп-тўп бўлиб яшоб, маҳсулотларини қалин ўргимчак тури
билан бириктириб, катта тўшлар ҳосил қиладилар.

Дон бойқушчаси (*Hadena basilinea* Schiff) (74-расм). У ўсимлик-
шунослыкда жонлий зарарқунанда ҳисобланиб, бойқушча оиласи
(Noctuidae) га мансубдир. Бу оиланинг тахминан 3000 тури маъқул
бўлиб, улардан энг хавфлиси дон бойқушчаси ҳисобланади. Бу қапа-
лак қуртлик пайтидаёқ ҳосил йнгиб олинмишда дон массасига туни-
ши ва донни сақлашда уни бузиши мумкин.



74-расм. Дон бойқушчаси: 1 — капалак; 2 — қурти

Дон бойкушчаси – қалин ва тукли танага эга, узунлиги 17–20 мм бўлган йирик капалак; канотларининг ёйилгандаги узунлиги 38...40 мм. Деярли ҳамма совкалар сингари тунги ҳаёт тарзини ўтайди. Қурти кўнгир-қулағи, елкасида битта оқ йўл-йўл чизиги ва ён томондан иккита хирарок чизиклари бор. Боши қора рангда. Қуртининг узунлиги 20...28 мм.

Капалаклар тухумларини доннинг етилиши даврида бошок тангачалари (кипиклари)га, бошокка, юкориги барглари ва поясига қўядилар. Тухумдан чиққан қуртлар бошок тангачаларини, донни кемириб, ўлчамлари катталашгунча у ерда қоладилар. Каттароқ ёшдагиларида қуртлар бошокларни турлари билан ўраб ўрнашиб оладилар. баъзилари тупрокка яшайнадилар. Қуртлар, асосан, тунда (булутли ҳавола кундуз куни ҳам) довда кенг ва чуқур бўшлиқлар уйиб, овқатланадилар.

Капалакларда учиш муддати ва тухум қўйиш даврининг қўзилиши (бир ойдан ортиқ) ҳосилнинг етилиши ва йиғиб олиш даврида далада турли ёшдаги қуртларнинг бўлишига олиб келади. Ҳосилни йиғиб олиш даврида қуртларнинг бир қисми дон массасига ўтади, қолганлари тупрокка қолади. Дон массаси билан дон тарамларига ёки дон сақлаш омборхоналарига тушган қуртлар дон билан озиқланадилар ва гўмбакка ўтиш даврида ғарам яқинидаги тупрокка ёки омборхонадаги тирқишларга ўрнашадилар.

Дон бойкушчаси тундрадан бошқа барча жойларда учрайди. Бирок, унинг зараркувандалиги деҳқончиликнинг чул ва ўрмон-чул зоналарида яққол намойён бўлади. Қозогистоннинг дон етиштирувчи зоналарида дон бойкушчасининг биологик хусусиятга эга бўлган бошқа тури (*Naefia aspers* Brh) яқинкланди. Дон бойкушчасининг оммавий равишда тарқалишига ҳосилни йиғиб олиш даври қўзилганлиги, доннинг кўп миқдорда йўқотилиши (тупрокка доннинг ва бошокнинг бўлиши) ҳамда тупрокка кузда майин қилиб ишлов бериш сабаб бўлиши аниқланган.

Дон қабул қилиш корхоналарида дон партияси олиб келинганда, уни дарҳол тозалаш зарур. Ўз вақтида қуртларни кириб ташлаш кейинчалик бўзилган донлар миқдори узилишни олдини олади.

4-5. Каналар

Каналар (*Aspilota*) ўргимчаксимонлар оиласига мансуб бўлиб, уларнинг 6000 га яқин тури мавжуд. Улардан кўпчилиги ҳайвонот ва усимлик организмлари учун паразит ҳисобланади.

Дон маҳсулотларида ва омборхоналарда каналарнинг бир неча турлари учрайди. Турли манбаларга қараганда, дон ва дон маҳсулотлари каналарининг 15 тадан 30 тагача тури учрайди. Улар айлана ёки узунчоқ шаклга эга, ўлчамининг жуда кичиклиги – 1 мм гача бўлганлиги билан характерланади. Каналарнинг айрим турлари ва уларнинг личинкаларини ўлчами 0,25...0,3 мм, яъни оддий кўз билан кўрувчанлик чегарасида бўлади.

Каналарнинг танаси икки қисмдан: кукракка ўтувчи бошдан (кукрак бош) ва қориндан иборат бўлади (75-расм).



75-расм. Узунчоқ кана: I – кукрак бош қисми; II – қорин қисми

Ҳаёт тарзи ва зарар етказувчанлик даражасига қараб бизни кизиқтирувчи барча турдаги каналарни икки гуруҳга бўлиш мумкин:

- бевосита дон маҳсулотлари билан озиқланувчи каналар. Бу каналарининг юқори жағлари яқши ривожланган, улар дон массасида мавжуд дон булакларини, айрим пайтда бутун донларни ҳам ксмириши мумкин. Бу гуруҳда омбор каналарининг икки оиласи мансуб;
- фақат суяк овқат истеъмол қилувчи каналар. Бу гуруҳ каналар санчувчи – сўрувчи оғиз аппаратида эга. Усимлик пустлогияни

ёки хайвонни санча туриб, улар у ердан суяк моддаларни суради; дон массасида бўла туриб ўз турига мансуб бўлганларни ҳамда хашаротларнинг тухумлари ва ғужбакларини истеъмол қилади. Уларга йиртқич ва қориндор каналар оиласига мансублари кирadi.

Дон массаларини сақлаш пайтида каналар қуйидагича зарар келтириши мумкин:

- уларни ривожланиши учун жуда қулай шароит бўлганда донни истеъмол қилиш (омбор каналари): жуда кам бўғдойда улар муртақнинг бир қисmini ва унга тегиб турган эндосперма участкаларини ейиши мумкин;

- дон массаларини ёрма ва урни каналар тулаш жараёнидаги пўстлоқлар (чикинди ва нобуд бўлган каналар) билан ифлослантириши мумкин;

- дон махсулотларида ўзига хос ёқимсиз ҳид ҳосил қилишлари, доннинг ранги ва таъмини ёмонлаштириши (ҳаёт фаолияти махсулотларининг ажралиб чиқиши ва каналар жасадларининг парчаланishi ватигашида) мумкин;

- кўп миқдорда иссиқлик ва намлик ажратиб чиқариши билан дон махсулотларининг намланиши ва ўз-ўзидан қизиши учун кўшимча шароит яратиши мумкин;

- дон махсулотлари пўстлоқларининг шикастланиши билан микроорганизмлар ривожланиши учун шароит яратишлари мумкин;

- уруғларнинг муртақларини буза туриб, уларнинг узувчанлигини пасайтириши мумкин.

Каналар дон махсулотлари зараркунандалари сифатида айниқса яқини муътадил мамлакатларда кенг тарқалган.

Каналар орқали жуда кучли зарарланган махсулотлар билан хайвонлар озиқлантирилганда, уларнинг овқат ҳазм қилиш тизими фаолияти бузилиши мумкин.

Анатомик тузилиши ва физиологияси бўйича каналар ҳар томонлама хашаротларга ўхшаш, бироқ содда тузилган. Барча усимликка нисбатан захарли каналарда юрак ва қон айланиш тизими мавжуд эмас, бизни қизиқтираётган каналарнинг қушлари йуқ.

Каналарнинг танаси хашаротларникия сянгари хитин қоплама билан қопланган. Улар танасининг юзаси силлиқ ёки ариқчали ва тп-

каччали, тукчали кўринишдаги усимтали бўлиб, улар орқали каналарнинг турларини аниқлаш мумкин. Қузи булмаслигига қарамай, қана атроф-муҳитга яхши мослаша олади, аниқроғи қулаган манзилли яхши топади. Бунда уларга танасидаги пайпаслагичлари ва тукчалари ёрдам беради.

Барча каналар вояга етган даврида турт жуфт олти бутимли оёқларга эга бўлиб, оёқлари учда тирноқчалари ёки сўрувчи мосламалари бўлади. Улар ёрдамида каналар турли объектларга осонликча илғиб олишлари ёки силлиқ юза бўйлаб силжишлари мумкин. Захарли омбор каналари тана қопламалари орқали нафас оладилар. Йиртқич ва паразит каналарга трахея орқали нафас олиш ҳосидир.

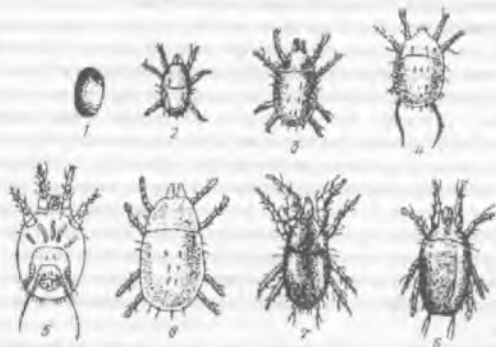
Каналар – айрим жинсли хайвонлардир. Қориндор каналардан бошқа барча турларда урғочилари тухум қўяди. Қориндор каналарнинг урғочиси тирик каналар туғали. Каналар томонидан қўйилган тухумларнинг ўлчами 0,1 мм улар айлана ёки овал шаклда бўлади.

Қулай шароит бўлганда тухум муртақидан личинкалар ривожланади, уларнинг ўлчами тухумникидан катта. Танасининг шакли бўйича вояга етган қанага ўхшайди, бироқ ундан оёқларининг сони бўйича фарқ қилади: личинкада оёқларининг сони уч жуфт, вояга етган қанада – турт жуфт. Личинка кўп овқатланади ва ҳаётининг маълум даври ўтгандан кейин тулайди, иккинчи ёшдаги личинкага айланади, у *биринчи нимфа* деб аталади. Нимфа турт жуфт оёққа эга бўлиб, вояга етган қанадан танасининг кичиклиги билан фарқ қилади. Орадан бироз ўсиш даври ўтгандан кейин биринчи нимфа тулайди ва учинчи ёш даврига ўтади, бу *иккинчи нимфа* дейилади. Ўсиш даври ўтгандан кейин, иккинчи нимфа тулаш оқибатида вояга етган қанага – эркак ёки урғочига айланади. Каналарнинг бутун ривожланиш цикли атроф-муҳитга боглиқ ҳолда икки ҳафтадан бир неча ойгача давом этади.

Ноқулай шароитларда (қуруқ ҳаво, паст ҳарорат ва бошқалар) биринчи нимфадан гипопус деб аталувчи қана ривожланишнинг алоҳида босқичи пайдо бўлади. Гипопус зич тери қопламга эга бўлиб, у овқатланмайди, секин газ алмашишига эга, шунинг учун фумигантларга ва ноқулай шароитларга жуда чидамли (уларга ойнаб ва йиллаб чидайди). У дон ва дон омборхоналарини камрок зарарланти-

ради. Яшаш учун кулай шароит яратилганда типопус терисини ташлайди ва иккинчи нимфага айланади, кейин эса ривожланиш цикли юқоридаги тартибда няхосига етади.

Ҳар хил турдаги каналарда гипопусларнинг ўзига хос хусусияти мавжуд. Улар қўзғалмас ва қўзғалувчан бўлишлари мумкин. 76-расмда ун канасининг ривожланиш босқичи келтирилган. Дон массасини каналар билан зарарланганлик даражаси унинг сақлашга чидамлилигини характерламайди. Ҳар бир ҳолатда бу сақлаш шароитига боғлиқ. Мисол учун, каналарнинг ривожланиши учун қулай шароит (намлик ва иссиқлик) бўлганда, дон массасининг I даражадаги зарарланиши жуда тез II даражага, II даража эса — III га ўтади. Ноқулай шароитларда (намликнинг етишмаслиги, ҳароратнинг пастлиги) дон массасининг зарарланганлиги узок вақт ўзгармайди, сақлашнинг маълум шароитларида эса у камайиши мумкин.



76-расм. Ун канасининг ривожланиш босқичлари: 1 — тухуми; 2 — қўрт; 3 — биринчи нимфа; 4 — ҳаракатланувчан типопус (поқоридан кўриниши); 5 — ҳаракатланувчан типопус (таздан кўриниши); 6 — иккинчи нимфа; 7 — воқса етган кана (эркаки); 8 — эркакиси

Дон массаларининг дастлабки зарарланиши, одатда, далада ҳосил йиғиб олиш вақтида содир бўлади, чуқури табиатда каналар хенг

тарқалган. Ўсимликлар билан қопланган майдонлар уларнинг доимий яшаш жойи бўлиб ҳисобланади. У ерда каналар ўсимлик илдизлари ва чириган ўсимлик қолдиқларига ин қуради.

Табиий шароитда каналар тупроқ остига яшириниб, қишги яхши ўтказилади. Улар далада қолдирилган сомон ғарамларида жуда қўл ривожланишлари мумкин. Каналар қсмирувчиларнинг уясида ва қушларнинг инидан ҳам топилади.

Янги йиғиб олинган ҳосил дони илгаридан зараркунандалар билан зарарланган ғарамларга тўхилса, уларнинг зарарланиши содир бўлади.

Қемирувчилар ва қушлар дон омборхоналарида, дон ва дон маҳсулотларига каналарни ташувчилар бўлиб ҳисобланадилар. Ҳапаротлар (узунтумшуклар, тиллакўнгизлар ва бошқалар) ҳам каналарни ташувчилар ҳисобланади. Қорхона ҳудудида каналар шомол орқали учадиган чанг ва чиқиндилар билан бирга тарқалишлари мумкин.

Дон билан ишлашнинг элементар қоидаларини бажара туриб ва каналарни ташувчиларга қарши курашиб, дон массалари ва дон омборхоналарининг зарарланишини анча қисқартириш ёки бартараф этиш мумкин. Ҳосилни йиғиштириб олиш пайтида профилактика чора-тадбирларига риоя қилиш (утган йилги органик қолдиқларни ёкиб уюмларни зарарсизлантириш, зарарланмаган транспорт воситаларидан фойдаланиб донни омборхоналарга тезда ташиб олиш ва шуларга ухшашлар) доннинг каналар билан зарарланишини олдини олади.

Ғала каналари (Tyroglyphidae). Бу оилага мансуб каналарнинг танаси қўндаланг ариқча, икки бўлимга эга оғиз органлари, икки жуфт олдинги оёқларни тутиб турувчи олдинги бўлим ва икки жуфт орқа оёқларни тутиб турувчи орқа бўлимга ажралган. Бу оилага мансуб каналарнинг қуйидаги турлари ун ва сrmани сақлаш омборхоналарида тарқалган: ун канаси, Радионов канаси, қора оёқли кана, узунчоқ кана, энсиз кана.

Ун канаси, (*Acarus siru* ёки *Tyroglyphus farinus* L.) биринчи марта унда аниқланган. Кана, қўпинча турли ўсимликларнинг (бугддон, жавдар) донларида, срмада, қурук сабзавотларда, меваalarda, хмелда, доривор ўсимликларда, терида, пишлоқда, қуритилган гўштда ва бошқа маҳсулотларда яхши ривожланади, яъни полифаг ҳисобланади.

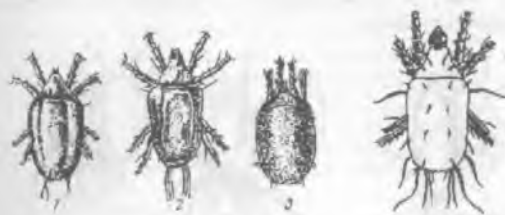
Кананинг танаси овал шаклида, оқ рангли, ялтироқ юзали, бош қисми ва оёқлари пушти ёки қўнғир рангли, танасининг тўқчалари ва мўйловчалари кискарттирилган, мўйловчалардан энг узуня орқадаги икки жуфт мўйловчаси. Кананинг узунлиги 0,35...0,7 мм. Эркагининг олдинги оёқлари қалинлашган ва ўртага қайрилган. Ургочиси ва эркаги турли шаклдаги тана тузилишига эга. У секин ҳаракат қилади.

Ун канаси ривожланишининг юқорида ёзилган барча босқичиш ўтади ва гипопуснинг ҳам қўзғалувчан, ҳам қўзғалмас шакллари-ни ҳосил қилиши мумкин. Охиригиси сал бўртиқ елкали тананинг япалоксимон шаклига эга. Қорин томонида асос ёнида бир неча жуфт сўғичлари бор, улар ёрдамида у хоҳлаган юзга ёпишиб олиши мумкин. Орқа жуфт оёқларла ўроксимон қайрилган мўйловчалари борлиги билан бошқа каналарнинг гипопусларидан фарқ қилади. Қулай шароитларда (ҳарорат 20-25 °C ва маҳсулотнинг етарли намлиги-да) ун канасининг бутун ривожланиш цикли 14...16 кунда тугайди. Ургочиси 200 тага яқин гужум қўяди.

Ун ва ёрмада кана дон массасидагига нисбатан ривожланади ва кўпаяди. Пардасимон донлари ва дуккакли ва ёғбон ўсимликларининг уруғлари жавлар ва бугдойга нисбатан кам даражада кана билан зарарланади. Дон маҳсулотларида яшайдиган барча каналар орасидан ун канаси кенг тарқалган.

Радионон канаси (*Caloglyph*). Кананинг узунлиги 0,6...1,2 мм. Ун канасидан фарқли равишда эркагининг олдинги оёқлари қалинлашмаган, уларнинг айрим мўйловчалари ярим ой шаклида (77-расм). Кана қўнғир рангга эга, гипопуснинг қўзғалувчан шаклини ҳосил қилади. Маҳсулотлар намлиги 20 % дан кам бўлмаган пайтдагина ривожлана-ди, иссиқсевар ва жуда сердуш. Иссиқлик ва намликка талабчанлиги уни дон маҳсулотларида ривожланишини чегаралайди.

Қораёёк кана (*Aleurogluphus ovatus* Troup). Кананинг узунлиги 0,5...0,7 мм. Танасининг рани и кишироқ, оёқлари ва жағлари биёафша ёки тўх биёафша рангга буялган. Қориннинг орқа охирида 8 тагача мўйловча (сочча)лар жойлашган, ҳар бирининг узунлиги тана узунли-гининг 1/2 қисмигача бўлади (78-расм). Иссиқсевар, 35°C ҳароратдаги жойларда тўпланади.



77-расм. Радионон канаси:

1 — ургочиси; 2 — эркаги; 3 — гипопус

78-расм. Қораёёк кана

Узунчоқ кана (*Tyrophagus putrescentia* Schrank ёки *Tyrophagus putrescentia* A. Zachv). Кананинг узунлиги 0,3...0,4 мм, ун канасининг ургочисига ўхшайди, ундан гавдасининг орқа томони охирида кўп миқдорда соччалари борлиги билан фарқ қилади. Бу соччаларнинг узунлиги тана узунлигининг ярмидан катта, 24...25 °C ҳароратда яхши ривожланади, ун канасига нисбатан дон маҳсулотларида кам учрайди.

Эсияз кана (*Tyrophagus entomophagus* Lab). Кананинг узунли-ги 0,3...0,5 мм. Танасининг ранги оч-сарик ёки оқ, оёқлари ва оғиз қисмлари тўқ-сарик ёки қўнғир рангга бўлади. Ўз номини тана ту-зилишидан олган. Унда, дорихона маҳсулотларида, сомонда ва чири-ган ўсимлик қолдиқларида учрайди. Улар билан зарарланган ун қора рангга олади.

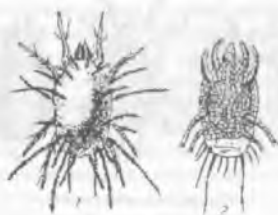
Сочли каналар (*Glycophagidae*). Бу каналар ташқи қўринишдан галла каналарига ўхшап. Охиригиларидан кўкрак бош ва қорин ораси-даги кўндаланг ариқчанинг йўқлиги билан фарқ қилади. Бу оиланинг кўпгина вакилларида танаси турли тузилишдаги мўйловчалар билан қопланган, шунинг учун ҳам улар *сочли каналар* деб ном олган. Бу оила турларидан оддий сочли кана кенг тарқалган, силлиқ ва қўнғир каналар эса кам учрайди.

Оддий сочли кана (*Glycophagus destructor* Auds). Кананинг узун-лиги 0,30...0,55 мм. Танаси узун патсимон ҳар томонга таралиб тур-ган қилчалар билан қопланган (80-расм). Кана кишироқ рангга эга, оёқлари қилчалар билан қопланган, узун панжачаларга эга. Тез сил-

жийди. Унинг учун оптимал ҳарорат 24...29 °C ҳисобланади. Ургочи 100 тагача тухум қўяди.



79-расм. Чўзичоқ кана



80-расм. Одний сочли кана:

1 - ургочи; 2 - дораракетси, ампут

Соқли кана гипопуснинг қўзғалмас шаклини ҳосил қилади. Охириги- си лимфани ёриб турган теридан чиқмайди, унинг ичида худди гиловф ичида ётгандек ётади. Гипопусларнинг ҳосил бўлиши айрим пайтда оммавий түс олади. Улар атроф-муҳитнинг доқулай шароитларига мосбатан жуда чидамли бўлади. Куруқ ҳавога бир неча ой чидайди; махсус тажрибалар асосида уи канасининг қўзғалувчан гипопуси синил кислота буғларида 15 сутка ўтгандан кейин ўлганлиги, қўзғалмас гипопуслар эси 12 сутка ўтгандан кейин ҳам ўлмаганлиги аниқланган.

Соқли кана дон ва дон маҳсулотларига зиён етказувчи кана турларидан бири ҳисобланади. У паразитмон ўсимликнинг дон массаларида (тарак, арпа) яхши ривожланади. Бундай дон массалари юкори окувчиликка эгаллиги сабабли, у ерда кана хоҳлаган йўналиши бўйича эркин ҳаракатлана олади. Бундай кана нормал ривожланиши учун доннинг намлиги 15 % дан кам бўлмаслиги керак.

Силлик кана (*Chortoglyphus areolatus* Troup). Кананинг узунлиги 0,3...0,45мм, танасининг шакли овалсимон (81-расм). Танасининг олд қисмида ўсимта бўлиб, қатшосон кўринишида жалларини ёнади. Танадаги қилчалар жуда кичика, обеклари ишгичка ва узун. Силлик кана несексавар, унинг ривожланиши учун оптимал ҳарорат 35 °C га яқин. Россиянинг жанубий районларида учрайди. Уи, гуруч, хапваки ўсимликларга, беда уругига зиён етказидаи.



81-расм. Силлик кана:

1 - ургочи; 2 - ургочининг кўрак томонидан кўришиси; 3 - эркакнинг кўрак томонидан кўришиси



82-расм. Ёввойи кана

Ёввойи каналар (*Cheyletids*).

Бу оила каналарининг тапаси тортилиб кўрак бош ва қорин қисмларга аниқ ажратилган. Оғиз аппарати санчиб сўрувчи типда бўлиб, суяк овқатлар билан озиқланишга мосланган. Оғиз аппаратининг алоҳида ўсимтаси сифатида шуия наларда тутини керакки, унинг бакуват ривожланган учиди ўткир тишлоқчалари мавжуд бўлади (82-расм). Бошқа каналар ёки майда ҳанаротларга ҳужум қила туриб, ўлачини екадаб туришда оёк тишлоқчасидан фойдаланади.

Дон маҳсулотларида бу оила вакилларидаи оддий йирткич кана (*Cheyletus eruditus* Schrk) учрайди. Кананинг узунлиги 0,5...0,8 мм. Йирткич каналар учун оптимал ҳарорат 20...22 °C. Йирткич каналарининг ҳаёт таран



83-расм. Қориндор кана: 1 - қориндор; 2 - қориндор; 3 - қориндор; 4 - қориндор

уларни дон массасида бўлган пайтларида фойдали эканликларига тахмин қилиш учун асос яратади. Бироқ, улар ғалла ва сочли каналарни қиришга қодир эмас. Йирткич каналар дон маҳсулотларини тулашдан кейинги тери чиқиндилари, ўз қурбонларининг ўликлари ва терилари билан ифлослантирадилар ва шунинг учун ҳам уларни бутунлай фойдалик деб бўлмайди.

Қориндор кана (*Pediculoides*). Паразит каналардан дон маҳсулотларида қориндор кана (*Pediculoides ventricosus* nevz) деб аталувчи кана учрайди. Танасининг шакли ва ўлчами бўйича урғочиси эркакдан кескин фарқ қилади (83-расм). Эркак кана танасининг узунлиги кичика (0,14...0,16 мм), ёш урғочисиники узунчоқ, урғочисимон кўринишда (узунлиги 0,2...0,26 мм) вояга етган урғочисиники шарсимон қоринли, хомилалдорлик пайтида қорин диаметри 2 мм га етади. Урғочиси тухум қўймай, болалайди. Қориндор каналар хашаротларнинг личишкaları ва гўмбаклари, бошқа турлаги каналар билан озикланади. Қориндор каналар йирткич каналар сингари ўсимликка зарар келтирувчи каналарни тўлиқ қиришга қодир эмас.

5-§. Сичқонсимон кемирувчилар

Озиқ-овқат маҳсулотларини, шу жумладан, дон маҳсулотлари захираларининг анча қисмини сичқонсимон кемирувчилар (*Miticas*): каламушлар, сичқонлар, олмаҳонлар ва дала сичқонлар қирадилар. Бу гуруҳдаги зараркундаларни урганиш ва уларга қарши кураш чораларини ишлаб чиқиш учун бир қатор тадқиқотлар олиб борилган. Бироқ, улар атроф-муҳитга мослашувчан, тез тарқалувчи бу хавфли зараркундалар гуруҳидан қутулиш имконини бермади. Сичқонсимон кемирувчиларга қарши кураш бўйича ўтказиладиган чора-тадбирлар комплекс бирос сўсайтирилганда, улар тез тарқалади.

Каламуш ва сичқонлар кўп турларни ўз ичига олувчи кемирувчилар отрядига мансуб. Барча кемирувчиларнинг фарқи белгиси – бу улар тишининг тузилишидадир. Уларнинг тишлари исканасимон, илдизи йўқ ва ҳайвоннинг бутун ҳаёти давомида ўсиш қобилиятига эга. Тишларининг тузилиши ва уларнинг доимо чархланиб туриши ўткир кесувчи юза саҳланишини таъминлайди.

Сичқонсимон кемирувчилар халқ хўжалигига қуйидагича зиён етказиладилар:

- дон ва дон маҳсулотларининг анча қисмини қирадилар;
- маҳсулотларни, идишларни ва оғборхоналарни ўзларининг чиқиндилари, туқлари билан ифлослантирадилар;
- ўзларининг таналарида хашаротлар ва каналар оламига мансуб дон маҳсулотлари зараркундаларини ташийдилар;
- идишлар, брезентлар ва жижозларни бузадилар;
- биноларнинг ёғоч, ҳатто бетон қисмларини, машиналарнинг денгалари, қўлқоп ва шунга ўхшаш электр ўтказгичларнинг изоляциясини ва бошқа объектларни кемирадилар;

– қора ўлат, вабо, ич терлама, паратиф, дизентерия (ичбуруғ), туляремия, токүмли сариқ касаллиги, сил, бруцеллез ва бошқа касаллиқлар қўзғатувчиларини тапшувчилар ҳисобланадилар. Улар паразит чувалчанглар ва лямблиозларни тарқатувчилар бўлиб ҳам ҳисобланадилар.

Барча сичқонсимон кемирувчилардан энг кўп иқтисодий зарар етказадигани кулранг каламуш ёки пасюк (*Rattus norvegicus* Berk) ҳисобланади. У ер шарининг деярли ҳамма ерида тарқалган ва инсоннинг хўжалик фаолияти билан ҳамбарчас боғлиқ. Аҳоли яшап жойлари, оғборлар ва ишлаб чиқариш хоналари ҳамда уларга яқинроқ жойлашган ифлос ҳудудлар ва ем базаси ҳамда сув манбалари уларнинг уя (и) қуришлари учун қулай шароит яратиб беради.

Кулранг каламуш ҳушайшоннинг жадаллиги ва ўз-ўзини асраш инстинктивлиги кучлилиги унга қарши кураш чора-тадбирларини доимий равишда яхши ташкиллаштириб боришни талаб қилади. Акс ҳолда каламушлар жуда тез кўпаяди, бу уларнинг тез жинсий вояга етганлиги (3–4 ойлигида бошланади) ва серпуштлиги билан изоҳланади. Бир жуфт каламуш бир йилда 800 тага яқин зот беради. Каламушларнинг ривожланиш пайтидаги ноқулай шароит бу рақамни бир неча марта (кўп) қисқартиради.

Агар қуланг каламуш фақат дон маҳсулотларини истеъмол қилса, у бир йилда 22...23 кг гача дошни еб тугатади. Инглиз тадқиқотчиларининг берган маълумотларига қараганда, турли ёшдаги зотлардан ташкил топган бир гуруҳ каламушларнинг табиий яшаш шароитларида донни истеъмол қилиши, бошқа маҳсулотларни инобатга олмаганда, ҳар бир каламуш учун йилига 9 кг ни ташкил қилади.

Дон қабул қилиш қорхоналари, сотиш базалари, ун тортиш, ёрма ва омухта ем ишлаб чиқариш заводлари ҳудудларида каламушлар омборлар остида, улар яқинида, икки қатламли деворлар орасида ифлос участкаларда уя (ин) қуради.

Тарқалиши ва зийн етказиши бўйича иккинчи ўрилган уй сичқони (*Mus musculus* L.) эгаллайди. Бошқа сичқонсимон кемирувчилар – қора каламуш (*Rattus rattus* L.) ва туркистон каламуши (*Rattus tustestanicus* sat.) ҳамда дала сичқонлар оиласидан оддий еки кулранг дала сичқони (*Microtus arvalis* Pall.) анча кам тарқалган.

6-§. Қушлар

Чумчуқлар, кабутарлар ва бошқа қушлар (*Aves*) агар дон сақлаш омборхоналарига ёки вақтинчалик очиқ ҳолатда сақланаётган дон хирмонларига қирсалар, кўп миқдорда донни ёб, уларнинг чиқиндилари билан ифлослантиради. Чумчуқнинг ўзи бир кунда 8–12 кг донни истеъмол қилади. Бундан ташқари, қушлар каналари ташувчилар ҳисобланади. Донни сақлаш тўғрисида ташкил этиш донни қушлар томонидан нобуд қилинишини олдини олиш имконини яратди.

7-§. Атроф-муҳит шароитларининг каналар ва ҳашаротлар ҳаёт фаолиятига таъсири

Каналар ва ҳашаротларнинг дон маҳсулотларидаги ва дон омборхоналаридаги ҳаёт фаолияти уларнинг ураб турган атроф-муҳитга боғлиқ. Экологик омилларни урганлиш ҳашаротларга қарши курашнинг янада самаралироқ усулларини ташкил қилишга, улар мажбур бўлган муҳитни тула зарарсизлантиришга ёки улар томонидан етказиладиган зийнни анча миқдорда кискарттиришга кумаклашади.

Экологик омиллар жуда кўп. Дон маҳсулотлари зараркунадаларига нисбатан улардан энг муҳимлари бўлиб қуйидагилар ҳисобланади: овқатнинг мажбурлиги, унинг кимёвий таркиби ва унинг таркибидаги сув миқдори, омборхонадаги ҳаво намлиги ва ҳарорати, ёруғлиқнинг таъсири, дон маҳсулотлари ҳарорати ва улардаги ҳаво таркиби.

Алоҳида турдаги ҳашаротлар ва каналарга берилган тавсифлардан шундай фикр келиб чиқадики, уларда атроф-муҳит шароитларига бўлган талаб бир-биридан анча фарқ қилади: бирлари донни афзал қўришса, бошқалари ун ва ёрмани, учинчилари эса кўпгина озуқавий маҳсулотларда яхши ривожлана олади. Турли қўринишдаги ҳашаротлар ва каналарда муҳит намлигига, ҳароратга ва бошқа омилларга талаблар ҳам турлича. 84-расмда турнинг экологик шастиклигини ифодаловчи умумий схема келтирилган.



84-расм. Ҳашарот ва каналарни атроф-муҳитнинг ҳар бир омилга динрасида экологик мослашуви

Ҳашаротлар ташқи муҳитнинг кўпгина таъсирларини қабул қила олиш ва фарқ қилиш, бу таъсирларга ўзларига тегишлича фойдали булган реакциялар билан жавоб қайтара билиш қобилиятига эга. Шунга ўхшаш реакцияларга мисол тариқасида ҳашаротларнинг қўзғатувчиларга нисбатан овқат, иссиқлик, ёруғлик, турли кимёвий моддалар ва бошқа силжиши мисол бўла олади. Бу ҳодисалар *таксислар* деб ном олган (термотаксис, ёруғлик таксиси).

Таксислар мослаштирувчи характерга эга эканликлари боис, улар атроф-муҳит шароитига ва организмнинг ҳолатига боғлиқ ҳолда мусбат ёки манфий бўлиши мумкин. Масалан, ҳарорат ҳашаротни унинг организми учун қулай даражага етгунча ўзига жалб қилади (мусбат термотаксис); агар ҳарорат талаб этиладигандан юқори бўлса, ҳашарот бу иссиқлик манбаидан оптимал ҳароратга эга зонага узоқлашади (манфий термотаксис). Дон маҳсулотларини сақлаш пайтида омборхоналарда ҳам ҳашаротларнинг таксиси кенг тарқалади ва маълум шароитларда уларни ҳисобга олиш зарур

Бугдой донда ҳашаротлар ривожланганда доннинг куруқ моддалар массаси (мг) йўқотилиши (БДИТИ маълумотлари бўйича)

Ҳашаротлар тури	Битта кўнгиз томонидан		Битта личинка томонидан
	Бир суткада	Бутун ҳаёти давомида	Ривожланиш даврида
	Келтириладиган йўқотишлар		
Гуруч узунтумшуги	0,38	33	7,60
Омбор узунтумшуги	0,48	43	13,77
Дон пармаловчиси	0,89	116	7,92
Гуручмўйловчи тиллақўғиз	0,15	26	3,32
Кичик ун тиллақўғиз	0,16	29	3,60
Суринам унхўрағи	0,11	77	2,32

Озуқанинг мавжудлиги. Ҳашаротларга тавсиф бера туриб, овқатнинг асосий истеъмолчилари бўлиб личинкалари ва кўртлар ҳисобланишини келтириб ўтгандик. Айрим ҳашаротлар ривожланишининг тулқин даврига ва жинсий етуқликка эришгач, озикланмайдилар. Улар личинкалик даврида йиғиб қўйган захиралари ҳисобига яшайдилар. Кўпгина ҳашаротлар ва барча каналар, яъни дон маҳсулотлари зараркунандалари озикланишга муҳтож бўладилар, улар организмда озикланиш ҳисобида сув захирасини тўлдирадилар. 35-жадвалда айрим зараркунандаларнинг озикланиши туфайли доннинг куруқ моддалари массасининг йўқотилиши бўйича маълумотлар келтирилган. Энг кўп зарарни дон пармаловчиси, омбор ва гуруч узунтумшуклари, суринам унхўри келтиради.

Дон захираларининг зараркунандалари олигофаглар ёки полифаглар бўлади. Биринчилари маҳсулотларнинг чегараланган ассортиментини истеъмол қилади, иккинчилари эса турли хил озуқавий маҳсулотларни истеъмол қилади. Олигофагларга мисол қилиб ўсимлик маҳсулотларининг бир оиласига зарар етказувчи омбор узунтумшуги, дон қуяси ва ловия донхўрини келтириш мумкин (узунтумшук ва дон қуяси – бошқокларга, ловия донхўри – айрим дуккакларга зарар етказиши). Муғомбир кана айрим дуккакларга зарар етказиши.

Муғомбир кана ва нон пармаловчиси миталар ва полифагларнинг типик вакиллари. Улар келиб чиқиши турлича бўлган объектлар (дон, қурутилган сабзавотлар, мевалар ва бошқалар) билан озикланиш хусусиятига эга.

Ҳашаротлар ва каналарнинг озиксиз яшай олиш давомийлиги бу зараркунандаларнинг турига ва атроф-муҳитга боғлиқ бўлади. Етарлича куруқ ҳавода ва оптимал ҳароратда қисқа вақт ичида барча турдаги ҳашаротлар нобуд бўладилар. Организмда моддалар алмаши-нувининг тез бориши захира моддаларининг тез сарфланишига олиб келади, ҳавода намлик етишмаслиги эса организмнинг сувсизланиш жараёнини тезлаштиради. Ҳавонинг юқори намлиги (80...90 %) ва оптимал ҳароратларга тесқари паст ҳароратлар ҳашаротлар ва каналарга озиксиз узокроқ вақт яшашига имкон яратди (36-жадвал).

36-жадвал

Омбор ва гуруч узунтумшукларининг озиксиз яшай олиш мuddати, кун (Е.А.Салипова маълумотлари бўйича)

Ҳаво ҳарорати, °C	Омбор узунтумшуги	Гуруч узунтумшуги
20...25	35	19
16...18	43	32
10...13	48	34

Дон билан тўлдирилмаган омборхоналарда ҳашаротлар ва каналар маълум шароитларда (паст ҳароратда ва ҳавонинг етарли намлигида) узок вақт озиксиз яшай олишлари мумкин. Шунинг учун зараркунандалар билан зарарланган, хатто бўш омборхоналарда ҳам ўз-ўзини зарарсизлантириш кузатилмайдди. Омборхоналарга маҳсулотларни жойлаштиришдан олдин у ерни дезинсекция қилиш зарур.

Кўпгина зараркунандалар учун озикнинг муҳим манбаи бўлиб сифатли дон (товар классификацияси бўйича асосий дон) эмас, дон массасида мавжуд бўлган турли аралашмалар ҳисобланади. З.С.Родионов аниқлашча, доннинг бутун тўқима қопламаси маълум даражада уни бузилишдан ва айрим турдаги ҳашаротлар ва ҳамма турдаги каналар томонидан ейилишдан сақлайди. Охирилари факат синган ва зарарланган донларни ҳамда дон массасида мавжуд бўлган органик қангли истеъмол қилиш қобилиятига эга. Турли намликдаги дон

чанги ва осонликча ажраладиган аралашмаларнинг аҳамиятини Коттон ва Франкфельдлар яхши аниқлаб беришган. Тадқиқотлар кичик ун тиллакунгизли билан зарарланган жуда қуруқ бугдойда (намлиги 8 %) ўтказилган.

Дон маҳсулотларининг намлиги. Ҳашаротлар – дон захираларининг зараркунандаларидир, уларнинг танасида 48 % дан 67 % гача сув мавжуд. Личинка ва куртлар таркибида сув миқдори кўпроқ (63...70 %), каналарда эса ундан ҳам кўп. Шунинг учун дон маҳсулотлари таркибида маълум минимум миқдорда нам бўлганида ҳашаротлар ва каналар яшашлари учун шaroит тўғилади. Зараркунандалар организм учун сув захираларини тўлдириш зарур, чунки моддалар алмашишуви пайтида (нафас олиш даврида, чиқиндилар билан бирга чиқаришда) сув йўқотилиши содир бўлади.

Дон маҳсулотлари кичик намликка эга эканлиги бонс, ҳашаротлар ва каналар суви тежаб сарфлашга мослашганлар ва уни организмда сақлаш учун химоя қораларини қўллашади. Каналарнинг бир хатор турлари сув етмаган пайтда гипопус босқичини ҳосил қиладилар. Катта ун тиллакунгизининг личинкалари жуда қуруқ унда ёки бопка бирор-бир қуруқ мухитда яшаб туриб, ўз тапасини қопловчи мумсион парияларни ишлаб чиқарадилар. Муғомбир қўнгиз ва нон пармаловчиси личинкалари ҳам бешиқ мосламаси ёрдамида организмда сув захирасини сақлаб қолади.

Аниқланишича, атроф-мухитга намлик етишмаганда каналар ва ҳашаротлар учун мусбат гидротаксис ҳосилдир. Омборхоналарда улар намиккан ва қийинчилик билан шамоллатиладиган жойларга ўрнашадилар: дон маҳсулотларида намлиги юқори участкаларда жойлашадилар. Зараркунандалар танасидаги намлик миқдори истеъмол қилинадиган овқат намлигига боғлиқ. Дон намлиги 11 % дан 18 % гача ўзгарганда омбор узунтумшуги танасидаги сув миқдори 48,29 % дан 53,16 % гача ўзгаргандигини Р.С.Упатинская аниқлаган. Шунга ўхшаш натижалар бошқа турдаги қўнгизлар учун ҳам олинди.

Намликка бўлган талаб турли зараркунандалар учун бир хил эмас, у овқат турига (дон, ун, ёрма, кепаклар ва бопкаларнинг тури) ҳарорат режимига ва бопка омилларга боғлиқ. Шунинг ҳам таъкидлаб ўтиш жоизки, ҳашаротларнинг оз ёки кўп яшаш учун нормал

муддатда яшашга нисбатан маҳсулотнинг оз миқдордаги суви талаб қилинаркан. Кичик ун тиллакунгизлари 12 % намликда яхши яшайдилар, бутун таъриба давомида (20 ҳафта) тиллакунгизлар сони бироз кўпаяди. Намлик пасайганда уларнинг сони тезда кискаради.

Е.А.Солянова таърибаларидан ҳўриниб турибдики, бугдой дони массасининг маълум намлигида омбор ва гуруч узунтумшукларининг нафақат тирик қолиши, ҳатто уларнинг кўпайганлиги ҳам кузатилади (37-жадвал). Ушбу таърибада тарли намликдаги каттик ва юмшоқ бугдой донларига 60 тадан қўнгизлар жойлаштирилди. Намуналар етарлича ҳаво кирадиган ҳолатда сақланганидан кейин қайта ҳисоблаш яшлари ўтказилди.

Омбор узунтумшугининг яшовчанлигига ва кўпайишига дон массаси намлиги ва ҳароратининг кўпма таъсири Коттон ва Франкфельд томонидан олинган натижалардан кўриниб турибди (38-жадвал).

37-жадвал

Турли намликдаги бугдойнинг дон массаларида узунтумшукларнинг яшовчанлиги (%) ва ривожланиши

Бугдой нави	Шиласимонлиги %	Дон намлиги, %			
		8...8,5	9...10	13,5...14	15...16
Омбор узунтумшуги					
Мелянопус	100	0	0	94	217
Милтуруи	23,9	0	25	192	356
Гуруч узунтумшуги					
Мелянопус	100	0	0	113	660
Милтуруи	23,9	0	5	313	639

38-жадвал

100 та узунтумшукни беш ой сақлагандан кейинги аяллар сони

Ҳарорат, °С	Дон намлиги %						
	8	9	10	11	12	13	14
21,1	0	0	0	87	4824	8692	10745
23,9	0	0	0	0	4262	9244	12444
26,7	0	0	326	885	9681	10267	13551
29,4	0	0	0	-	5090	6436	5983
32,2	0	12	413	984	2233	3230	3934

Айрим турдаги хашаротлар учун дон маҳсулотларининг паст ва қулай намликларининг чегаралари

Зараркундалар	Намлик, %	
	Минимал	Қулай
Дон пармаловчиси	8	12...14
Омбор ва гуруч узунтумшуклари	11...12	13...17
Нон пармаловчиси, муғомбир кўниз,		
қисқа мўйловли унхурак	10...12	13...15
Тегирмон куяси	11...12	13...16
Ун канаси	13...14	17...18
Сочли қава	14...15	18...20
Радионов канаси	18...20	24...25

Каналар хашаротларга нисбатан маҳсулотларнинг намликларига талабчан бўладилар. 13–14 % намликдаги бугдой донида ун ва бошқа ғалла каналари дон массасининг майда компонентлари (органик зарарчалар) билан озикланиб, қўпаядилар. Дон маҳсулотлари намлигини уларда хашаротлар ва каналар каби зараркундаларни ривожланишига таъсири туғрисидаги масалани умумлаштира туриб, Россияда пшунинг учун характерли бўлган тахминий чегарани келтириш мумкин (39-жадвал).

Омборхоналардаги дон массалари ва ҳаво ҳарорати. Хашаротлар ва каналар бошқа умуртқасизлар сингари доимий тана ҳароратига эга эмаслар. Бундай организмларнинг мавжудлиги ва ривожланиши ҳар қандай ҳароратда эмас, фақатгина маълум ҳарорат оралиқларида содир бўлишлари ҳам маълум. Бизни қизиқтирувчи зараркундалар фаол бўлиши учун паст ҳарорат чегараси 6...12 °C атрофида, юқорисиники эса 36...42 °C. Бу чегаралар ўртасида ҳар бир турдаги зараркундаларнинг ривожланиши учун оптимал ҳарорат нуқталари жойлашган. Ҳам паст, ҳам юқори ҳарорат чегараларидан ташқарида депрессия ҳолати юзага келади: хашаротлар ва каналар умуман қўзғалмас бўлиб қоладилар. Паст ҳароратда совуқ таъсирида қотиб қолиш, юқори ҳароратда эса иссиқлик депрессияси ҳолати содир бўлади. Ҳарорат чегараларидан кейинги ҳисланиш улимга олиб келади.

Хашаротлар ва каналар ҳолатининг атроф-муҳит ҳароратига (демак, таъа ҳароратига ҳам) боғлиқлиги яхши урганилган. Ҳарорат омилнинг хашаротларга умумий таъсириги XX асрнинг бошларида рус олими Бахметьев график кўринишида келтирган (85-расм).



85-расм. Хашарот организмнинг турли ҳароратдаги ҳолати: А – иссиқликдан вақтинчалик ҳосилланиш ҳолати; В – иссиқлик ҳосилланишининг бошланғичи; Z – оптимум; К – совуқдан ҳосилланишининг бошланғичи; О – суяқнинг қайта музлаши; Р – музлаётган суяқлик; Q – музлаган суяқлик; T1 – критик нуқта; T2 – анабиоз ҳолат

Озуқа қуп ва дон маҳсулотининг намлиги етарли бўлганда хашаротлар ва каналар туркумига мансуб дон захираларининг зараркундалари ривожланиши ҳарорат омиллари билан чегараланмаганда эди, жуда ҳалокатли ҳолат юз берган бўларди. Бу организмларнинг ҳароратга сезгирлиги инсонларга зараркундалар ривожланишини чегараловчи, ҳаттоки улар учун киргил келтирувчи паронитларда маҳсулотларни сақлашни ташкил қилиш имконини беради. Фақат оптимал ҳароратда жуда қисқа муддатларда хашаротлар ва каналар ривожланишининг барча даври ўтади. Бунда хашаротлар ва каналар жуда фаол озикланишади, ҳаракат қилишади ва қўпайишади. Бу оптимумдан чекланиш ривожланишининг барча фазалари ўтиш муддатини анча узайтиради ёки уни тўхтатади. Оширилган (оптимумдан юқори) ва паст ҳароратнинг зараркундаларга таъсири турлича (40-жадвал) бўлади. Биринчи ҳолатда, дастлаб зараркундалар-

ни йўқотилади, кийинчалик яна оширилганда ҳарорат таъсирида улар котиб қолади ва оксилларининг қуюлиши (явиши) натижасида улар ўлади. 35 °C дан юқори ҳарорат зараркундалар учун ноқулай, 38...40 °C дан юқори ҳарорат ҳашаротларнинг котиб қолишига, ундан ҳам юқориси эса уларнинг ўлимга олиб келади (48...55 °C).

Ҳашаротлар ва каналар ривожланишининг барча даврларида паст ҳароратга чидамли бўлади. Ҳароратнинг бироз пасайиши зараркундалар ривожланишининг ҳар бир фазасини узайтиради (41-жадвал). Ҳароратни кейинги пасайиши тухум қўйишни, кейинчалик озикланишни ва ҳаракат қилишни тўхтатади. 0 °C ҳароратга яқинлашган сари котиб қолиш бошланади. Агар котиб қолиш вақтинчалик характерга эга бўлса, у ҳолда кизиш билан организм исийди ва нормал ҳаётга қайтади. Ҳарорат критик нуктадан пасайганда (бу нукта ҳар бир зараркунда учун ҳар хил), ҳужайра ичидagiлар музлайди. Бу ҳолат сувнинг музлашидаги ёпиқ иссиқлик чиқиши билан бирга боради ва ҳароратнинг киска муддатли ошуви а олиб келади; шундан кейин тана ҳарорати яна пасаяди, ҳужайрадан эркин сув ажралиб чиқади ва музга айланади. Каналар ва ҳашаротлар танасида муз кристаллари ҳосил бўлиши уларнинг ҳужайралари протоплазмасининг сувсизланишига олиб келади ва бу ўлим билан тутади.

Сақлаш амалиётида нафақат ҳар бир турдаги зараркунда учун оптимал бўлган ҳароратни, ҳатто уларнинг фаол ривожланиши учун оптимал ҳарорат 18...32 °C ни ташкил қилиши аниқланган. Энг иссиқсезар бўлиб дон пармаловчиси, гуруч узуптумшуги, омбор куяси, суринам увхури ва Родионов канаси ҳисобланади. Энг кичик оптимал ҳароратга муғомбир кўнғиз ва ун каналари эга.

12...16 °C ҳарорат ҳашаротлар ривожланишини тўхтатиб қўяди, айниқса тухумдан личинка чиқиши ва личинка ривожланиш муддатини узайтиради. 10...11 °C ҳароратни купгина ҳашаротлар яхши ўтказишмайди. Бундай шароитда ҳашаротларнинг жуфтлашуви ва тухум қўйиши, барча босқичларнинг ривожланиши тўхтайдди, ҳашаротлар кам ҳаракатли бўлади ва ёмон озикланади. Ҳашаротларнинг шунга ўхшаш ҳароратдаги муҳитда узоқ вақт бўлиши улар ривожланишининг барча босқичлари ескин-аста ўлишига олиб келади. 0° C га яқин ва паст ҳароратларда ҳашаротларнинг ва каналарнинг котиб қолиши ва ўлиши бошланади.

40-жадвал
Асосий турдаги ҳашаротларнинг турли ҳароратга ривожланишининг пастки ҳарорат чегаралари, уларнинг иссиқлик санъатгалари ва ривожланиш давомияти (су) (Г.А. Яковлев ва М.А. Мухомоловнинг бўйича)

Ҳашаротлар тури	Ривожланишнинг пастки ҳарорат чегараси	Иссиқлик константаси, град / кунлар	Ҳарорат, °C							
			12	15	17	20	22	25	27	30
Омбор узуптумшуги	10,2	672	376	141	99	69	57	46	40	34
Омбор куяси	10,7	634	488	147	101	68	56	44	39	33
Ғалла куяси	12,6	507	-	211	115	69	54	41	35	29
Турғун узуптумшуги	13,5	463	-	309	132	71	54	40	34	28
Жануб куяси	14,3	355	-	507	131	62	46	33	28	23
Кичик ун тиллакчиси	14,8	569	-	-	259	109	79	56	47	27
Турғун муёвлади тиллакчиси	15,2	462	-	-	257	96	68	47	39	31
Суринам увхури	15,6	342	-	-	244	78	53	36	30	24
Дон пармаловчиси	16,4	399	-	-	665	111	71	46	38	29
Киска муёвлади увхурак	18,5	354	-	-	-	236	-	-	-	-
Кангабурун увхури	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Каналар паст ҳароратга чидамлироқ ҳисобланади. Р.С. Ушати́нская маълумотларига қараганда, узунчоқ ва сочли каналар 10 °С ҳароратда ҳам озикланади, қувади ва ҳаракатланади; бироқ уларнинг эмбрионал ва личинкали ривожланиш давомийлиги бир неча марта ошадди. Каналар 0 °С га яқин ёки анча паст ҳароратда ҳам ҳотиб қолиш ҳолатига ўтади.

Турли зараркунадларда ҳарорат оптимуми ҳар хиллиги билан бир каторда, уларда экологик пластичликнинг турличалиги ҳам кузатилади. Мисол учун, омбор узунтумшуги гуруч узунтумшугига нисбатан анча узок вақт паст ҳароратга чидаш қобилиятига эга.

41-жадвал

Уш каваси бир авлоднинг ҳароратга боғлиқ ҳолда ривожланиш давомийлиги (БДИТ) маълумотлари бўйича)

Ҳарорат, °С	Тухумнинг	Личинканинг	Биринчи нимфанинг	Иккинчи нимфанинг	Жинсий вонга етган кананинг	Бир авлоднинг
Ривожланиш давомийлиги, кун						
4,8...6,0	32...42	25...28	21...24	18...22	2...3	101...119
9,0...10,6	16...20	10...12	8...10	8...11	2...3	51...61
11...13	8...11	9...11	9...11	9...10	2...3	32...48
12...15	8...10	8...11	8...11	8	2...3	34...45
16...19	7...8	8...10	7...9	6...7	2	30...36
20...22	6...7	7...8	6...7	5...6	1...2	17...23
25...27	3...4	4...5	2...3	2...3	1	12...16

Ҳашаротлар ва каналар ривожланишининг турли босқичларида ҳам паст, ҳам юқори ҳароратларида иссиқликка чидамлиликнинг ҳар хиллиги юқорида келтириб ўтилди. Айрим турдаги қўшғизлар ривожланишининг турли босқичларида юқори ҳароратга солиштира чидамлилиги 42-жадвалда келтирилган.

Гуруч узунтумшугида ривожланишининг совуқка энг чидамли фазаси бўлиб – тухум ва энг чидамсиз фазаси – қўшғизлар ҳисобланади. Р.С. Ушати́нская таъкидлаганидек, уш каналари гипопуслари юқори ҳароратга, уларнинг тухумлари эса пастроқ ҳароратга чидамли.

Зараркунадларнинг айрим турлари учун ўлимли бўлган паст ва юқори ҳароратларнинг чегарасини аниқлаш шунинг кўрсатдики, бу чегара дон маҳсулотларининг намлигига боғлиқ ҳолда ўзгариб туриши мумкин. Зараркунадлар юқори намликдаги муҳитда қуруқ доқдагига нисбатан паст ҳароратга узок вақт чидамли бўлади. Ҳарорат 5 °С ва дон массаси намлиги 18 % бўлганда барча қўшғизлар 60 кундан кейин, 11 % намликда эса 20...35 кундан кейин ўладилар.

Ҳарорат таъсири остида зараркунадларнинг ўлиш тезлигига ҳароратнинг ўзгариш тезлиги таъсир қилади. Мисол учун, омбор узунтумшуклари ҳароратни тез пасайтирганда, шу ҳароратгача секинлик билан пасайтирганга нисбатан тезроқ ўлади, бу исботланган. Р.С. Ушати́нская таъкидлашича, ҳашаротни тезда совитиб, мусбат ёки манфий ҳароратларни узлуқли равишда алмаштириб турганда, ҳароратнинг юқорикроқ чегарасида ҳашаротларнинг музлаб қолишига олиб келади; бунда ҳашаротлар, қондага қўра, қизиш жараёнида эмас, совитиш жараёнида ўладилар.

Ҳашаротлар ва каналар ривожланишининг фазаларини яшоянлик муддатлари ҳароратга боғлиқ ҳолда турличалигини ҳисобга олиб, ҳашаротларнинг тулик ўлиши кузатиладиган ҳашаротлар чегарасини билиш муҳим. Ушбу масала бўйича тадқиқотчилар томонидан олинган натижалар жуда ўхшашдир (43-жадвал).

Оптимал ҳарорат ва бу омилига экологик мойиллик ҳар бир зараркунаднинг ер шария тарқалишини олдиндан аниқлаб беради. Дон маҳсулотларини сақлаш ҳамда дондан бўшаган ёки дон билан тулдирилган омборларни текшириш пайтида ҳашаротлар ва каналарга хос бўлган термотаксис ҳодисасини инобатга олиш зарур. Дон массасида ва омборхоналарда иссиқлик стартича бўлмаганда (яъни ушбу объектлардаги ҳарорат ушбу турдаги ҳашарот учун оптимал бўлган ҳароратдан паст бўлса) мусбат термотаксис кузатилади, яъни зараркунадларни объектнинг иссиқроқ участкаларига силжиши кузатилади. Зараркунадларнинг бундай силжиши дон массаларида, айниқса куз ёки баҳор пайтида, уларни потексис соялиши ёки қизиши натижасида содир бўлади. Бу, айрим ҳолларда уюмнинг маълум участкаларида зараркунадлар оммавий тулланишига олиб келади. Уюмнинг четки қатламлари табиий совитилганда унинг марказий қисмида бундай ҳолиса содир бўлганлигини Р.С. Ушати́нская кузатган.

Юқори ҳароратларда ҳашаротларнинг ўлиш мuddатлари
(Г.А.Закладов ва Н.С.Ахмедов маълумотлари бўйича)

Ҳашаротнинг ривожланиш босқичи	Ҳарорат, °C		
	62	125	300
Дон пармаловчиси			
Тухум	532	17	4
Қурт	619	41	8
Ғумбак	543	28	6
Дон ичидаги кунғиз	542	27	6
Дон ташқарисидаги кунғиз	467	13	3
Гуруч узунтумшуги			
Тухум	206	28	6
Қурт	159	26	6
Ғумбак	176	24	6
Дон ичидаги кунғиз	170	25	5
Дон ташқарисидаги кунғиз	363	17	3
Омбор узунтумшуги			
Тухум	202	28	5
Қурт	176	30	5
Ғумбак	186	29	5
Дон ичидаги кунғиз	161	25	4
Дон ташқарисидаги кунғиз	238	13	3
Қиска мўйловли унқўрак			
Қурт	293	12	2
Ғумбак	253	12	2
Сўриям унқўраги			
Қурт	200	9	2
Ғумбак	102	8	2

Омборхоналар ва силослар деворлари нотекис киздирилганда зараркунадалар иссиқроқ участкаларда тўпланиши кузатилади. Ўз-ўзидан кетиш жараёнининг бошланғич босқичларида зараркунадалар бу жараённинг ўчогида тўпланадилар ва шу билан жараённи тезлаштирадилар. Ҳарорат оптимал ҳароратдан юқори бўшанда, зараркунадалар ўз-ўзини киздиришнинг четки уочокларида жойлашиб кузатилади.

Каналарнинг ҳароратга бўлган муносабати З.С.Радионова томонидан қуйидагича ўрганилган: Турли қўринишдаги каналар узун шишасимон найча ичига жойлаштирилди, унинг алоҳида участкалари найчанинг узунаси бўйлаб жойлашган (ташқари томондан) мис сина билан киздирилди. Бу шишанинг бир учини иссиқ сув билан қиздирилди, иккинчи уч муз ичига қўйилди. Бунинг натижасида унинг турли участкаларида ҳар хил ҳарорат пайдо бўлди ва шиша найчага узатилди. Каналар найча бўйлаб силжий бошладилар ва унинг маълум участкаларида тўхтаб қолдилар (86-расм).

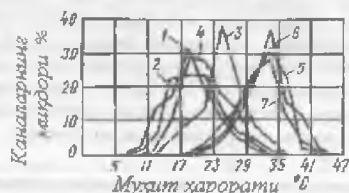
Паст ҳароратларда зараркунадалар ривожланишининг барча босқичларини ўлиш мuddатлари (кун) (Жотхон маълумотлари бўйича)

Зараркунадалар тури	Ҳарорат, °C					
	15 дан 12,2 гача	12,2 дан 9,4 гача	9,4 дан 6,7 гача	6,7 дан 3,8 гача	3,8 дан 1,1 гача	1,1 дан 0,7 гача
Омбор узунтумшуги	3	-	14	33	46	73
Гуруч узунтумшуги	1	1	3	6	8	16
Қичик ун тиллакунғичи	1	1	1	5	12	17
Гуруч мўйловли тиллакунғиз	1	1	1	5	8	17
Суринам унқўрак	1	3	3	7	23	26
Жануб қуяси	3	5	8	28	90	-
Тегирмон қуяси	3	4	7	24	116	-

Эслатма: 17 °C дан 15 °C гача бўлган ҳароратда зараркунадаларнинг барча турлари бир сутка мобайнида ўладилар.

Ун каналари иссиқликка камроқ талабчан эканлиги маълум бўлди; 6...33 °C ҳарорат зонасида, уларнинг кўпроқ қисми эса 17...20 °C ҳарорат зонасида йитилди. Радионова каналари иссиқликка кўпроқ

талабчанликларини намоён этдилар. Уларнинг анча қисми 32–34 °C ҳарорат зонасида жойлашди.



86-раам. Ҳарорат шкаласи бўйича турли хил каналларнинг тақсимлашиши:
1 — ун қанаси; 2 — утунчақ қана; 3 — соғчи қана; 4 — ёвойи қана; 5 — силлиқ қана;
6 — Радиев қанаси; 7 — қораёёқ қана

Баён этилгандан аниқ кўриниб турибдики, ҳарорат омилли дон захиралари зараркунандалари яшаши учун муҳим омиллардан ҳисобланаркан. Шунинг учун совуқ ва иссиқликни зараркунандаларнинг ушбу гуруҳига қарши кураш воситаси сифатида кенг қўлланилади.

Дон массаларини иссиқлик ёрдамида (йул қўйиладиган даражага-ча) қуритиш жараёнида ёки ядиш ва мосламаларни зарарсизлант-ришда юқори ҳароратни қўллаб, каналар ва ҳашаротлар тарқалишидан ҳамда ривожланишдан қўтилиш мумкин.

Ҳаво ва турли газлар. Каналар ва ҳашаротлар кислородга муҳтож бўлади. Бу ҳолат кўпинча уларнинг дон массасида ва дон маҳсулотларида жойлашув ўринларига таъсир қилади. Дон масса-си узок вақт мобайнида аралаштирилмасдан ёки фаол шамоллатил-масдан сақланганда, унинг ички участкалари карбонат ангидридга бой ва кислороди кам ҳаво билан тўлдирилиши мумкин. Бу зараркунанда-ларни дон массасининг тоза ҳаво билан таъминланган участкаларига қучишга мажбур қилади. Кўпинча дон массасининг ички участкала-рида кислород ситишмаслиги оқибатида каналар ва ҳашаротлар уюм-нинг юқори қатламларида, омборхоналарнинг деворларида, дон уюм-лари устида ва силосларнинг чиқиш тешикларида тулланиш содир бўлади.

Зараркунандаларда кислородга бўлган талаб турлича бўлиши мум-кин. У ривожланиш фазасига ҳам, газ алмашиш жадаллигига ҳам боғлиқ бўлади. Газ алмашиш личинка ва вояга етган ҳашаротларда тезроқ, ғумбакларда эса кам ва жуда сезиларсиз боради. Жуда оз газ алмашиш (айрим ҳолларда унинг йўқлиги) каналарнинг гипопуслари-га хосдир. Оптимал ҳарорат ва қулай намлик шароитида газ алмашиш максимум қийматга эришади.

Ҳашаротлар ва каналарнинг газ алмашиш жадаллигига таъсир этув-чи омиллар тўғрисидаги тушунча катта амалий аҳамиятга эга. Уларни йўқотиш учун буглар ва газлар кўринишидаги захарловчи моддалар қўлланилади. Бундай дезинсекциянинг муваффақияти кўпинча за-раркунандаларнинг ҳолатига ҳам боғлиқ бўлади. Агар зараркунанда-лар ҳаракатланувчан бўлсалар, тез нафас олса ва озиклансалар, улар нафс концентрацияли фумигантлар (захарловчи моддалар) таъсирида қисқа вақт ичида ўладилар. Омборхоналарни газли дезинсекциялаш ҳашаротлар фаолияти учун қулай бўлган ҳароратларда яхшироқ са-мара беради.

Гипопусларни, айниқса, сочли каналарнинг гипопусларини турли фумигантлар буглари таъсирига чидамлилигининг юқорилиги газ ал-машинининг жула озлиги билан ҳам тушунтирилади.

Дон массасида карбонат ангидриднинг қўплиги ва кислороднинг ситишмаслиги ҳашаротлар ва каналар ҳаётига йўқотувчи таъсир эти-ши яхши ўрганилган ва сақлаш амалиётида қўлланилади: дон мас-саларида ҳаво киритилишини тўхтатиш ёки унга маълум концентра-циядаги захарловчи моддаларнинг буглари ва газлари киритилиши ҳашаротлар ва каналар ўлимига олиб келади.

Дон уюмининг алоҳида участкаларида азратция шароитларининг ҳар хилиги ҳамда термотаксис ҳодисаси боис, зараркунандалар жой-лашувининг иотекислиги дон массаси зарарланганлигини қатламлар бўйича батафсил текшириш зарурлигига олиб келади.

Ёруғлик. Кўпгина ҳашаротлар ва каналарда — дон захираларининг зараркунандаларида манфий ёруғлик таъсири намоён бўлади. Яъни улар ёруғликдан қочишга ҳаракат қиладилар. Дон массасида, унда, ёр-мада ва бошқаларда зараркунандалар ички участкаларда жойлашади-лар. Омборхоналарда улар қоронғи жойларда бўлади. Зараркунанда-

ларнинг усулчи шаклдагилари фақат тунда учadi. Шундай қилиб, дон маҳсулотларига ва омборхоналарга ёруғлик чегараланган миқдорда келиб тушиши зараркундалар ривожланишига олиб келади.

Айрим ҳолатларда каналар ва ҳашаротлар мусбат ёруғлик таъсирини намойиш қиладилар. Масалан, гурзисимон мүйловли тиллакунгиз электр чирокнинг ёруғ шугъасига қараб учadi. Каналар ҳам иссиқлик манбаи бўлган ёруғликка интилади. Бу пайтда каналар қуёш билан қиздириладиган объект юзасига (дон массаси, деворлар, тудроқ ва бошқалар) чиқади.

Кучли қуёш радиациясида зараркундаларнинг кирилиши (қизиб кетиши ва сувсизланиши) кузатилади, бундан қутулиш мақсадида, улар қоронғи участкаларга ўғадилар. Уруғларни қуёш таъсирида қуритишда, унинг таркибиди сақланаётган зараркундаларнинг бир қисми нобуд бўлади. Шунинг учун қуёшни қуритиш усулида дон массасини қисман ва айрим ҳолларда тўлиқ зарарсизлантириш Россиянинг жанубий районларида амалга оширилиши мумкин.

Механик таъсир. Сочилувчан дон массаларида каналар ва ҳашаротларнинг бўлиши бу зараркундаларда айрим химия реакциялари бўлишига олиб келади. Ҳар қандай зарарланган дон партиялари қўзғатишганда унда манжул зараркундалар қўзғалмас ҳолга келиб, дон ёки маҳсулотлар заррачаларига илашиб қоладилар, оёқлари ва мүйловларини йиғиштириб, қисилиб оладилар. Бу, уларни маълум даражада шикастланиш ва нобуд бўлишдан асрайди. Бироқ, кучли механик таъсирлар туфайли (донларни машиналарнинг ишчи қисмларига урилиши, дон массаси заррачаларининг бир-бирига ва қўзғалиш юзаси бўйлаб ишқаланиш ва хоказо) каналарнинг анча кирилиши содир бўлади. Ҳатто дон массаларини конвейерлардан ўтказиш пайтида донларнинг бир-бирига ишқаланиши натижасида ҳам 20 % дан 70 % гача каналар нобуд бўлади.

Қўзғалмас ҳолатдаги зараркундалар дон массасидан осонликча тланади. Зарарланган дон намунасини тегишли диаметрдаги тешикчади элак орқали элаш йули билан унинг зарарланганлигини аниқлаш усули каналар ва ҳашаротларнинг бу ҳусусиятларига асосланган.

Каналар ва ҳашаротларнинг дон маҳсулотларини қучириш ва қочиқ олиш пайтида қўзғалмас ҳолатга тушиши бу зараркундалар-

га қарши курашда сепарациялаш жараёнида қўл келади (элаклаш ва ҳаво оқими таъсирида). Донни сепараторларда тозалашда дон массаси 50...95 % каналардан яна уларда сақланаётган қўнғизларнинг анча қисмидан тозаланadi. Дон массасини бошқа дон тозаловчи машиналардан ўтказиш пайтида ҳам шунга ўхшаш натижалар олинади.

Тегирмон заводларида қайта ишлаб чиқаришга келтирилган ва каналар билан зарарланган дон массаси дон тозаловчи бўлимнинг машиналаридан ўтказилганда улар юқори даражада тозаланadi. Янчиш бўлимида донга механик таъсир қўрсатиш орқали ривожланишининг барча босқичидаги каналар ва ҳашаротларнинг тўлиқ кирилишига олиб келади. Қоплашга келиб тушадиган ун, агар у тегирмонларда иккиламчи зарарланган бўлмаса, зарарланганлигининг бирор белгисига эга бўлмайди.

Дон маҳсулотларини қабул қилиш ва сақлаш пайтида зарарсизлантиришнинг механик чораларини қўллашда шунинг эса тутуш керакки, улар ҳар доим ҳам самара беравермайди. Агар дон массасида, унда ски ёрмала зараркундалар қўпайиши учун шароит бўлса, у ҳолда бу маҳсулотларнинг зарарланиши яна ошиб боради. Бундан ташқари, донни тозалашнинг турли усуллари қўлланилган донга сткazitан шикастлар дон захиралари зараркундалари озикланиши учун қўлай шароит яратади.

Дон массаларини сақлаш пайтида ўз-ўзидан қизиши ва узоқ сақланганда босилиб қолиши

1-6. Ўз-ўзидан қизиш ҳодисасининг моҳияти

Дон массасининг ўз-ўзидан қизиши деб, унда борадиган физиологик жараёнлар ва ёмон иссиқлик ўтказувчанлик оқибатида унинг ҳарорати ошиши ҳодисасига айтилади.

Дон массасининг дастлабки ҳолатига ва уюмнинг бирор-бир участкасида сақлаш шароитига қараб ҳарорат 55...65°C гача, айрим ҳолатларда 70...75 °C гача кўтарилади. Ўз-ўзидан қизишнинг ҳосил бўлган ўчоги чегараланиб қолмайди. Иссиқлик уюмнинг қушги участкаларига узатилади. Бу, ўз навбатида уларда физиологик жараёнларнинг ва иссиқлик ҳосил бўлишнинг фаоллашувига сабабчи бўлади. Агар бошланган ўз-ўзидан қизиш жараёнини йўқотишга чорлар қўрилмаса, у ҳолда барча дон массаси қизиган ҳолатда қолади.

Ўз-ўзидан қизиш дунёда кенг тарқалган бўлиб, у дондаги қуруқ моддалар массасининг анча миқдорда йўқотилишига ва унинг озуқавий, хашақ ва экиш сифатлари пасайишига олиб келади. Дон массасининг ёмон иссиқлик ўтказувчанлиги ўз-ўзидан қизишнинг физикавий асоси ҳисобланади. Дон массасининг у ёки бу участкасида иссиқлик миқдори катта бўлса, у ҳолда дон массасида ўз-ўзидан қизиш ҳодисаси рўй беради.

Дон массасида ўз-ўзидан қизишнинг бошланғич ўчоқлари ҳосил бўлишида иссиқлик, сув ўтказувчанлик ва ўз-ўзидан шаларга ажратиш қобилияти каби физикавий хоссалар ҳам муҳим аҳамиятга эга.

Бирок, дон массасидаги ҳар қандай ҳарорат кўтарилишига ҳам ўз-ўзидан қизиш жараёни ривожланишининг бошланғич сифатига қарама-қарши керак. Сақлашнинг баҳорги ва ёзги даврларида донга атмосферанинг иссиқ ҳавоси тегиб туриши, омборхоналарни қиздириши ва ҳокимзола оқибатида дон массасидаги ҳарорат ошиб бориши мумкин. Фақатгина уюмнинг турли катламларидаги ҳароратни батафсил ва мунтазам равишда кузатиш атроф-муҳитни (омборхонадаги ҳаво ҳарорати, ташқаридаги ҳаво ҳарорати, қуёш радиацияси ва шунга ўхшашлар) ва сақлашнинг барча шароитларини кузатиш билан боғлиқ ҳолда олиб бориlsa, бу дон массасидаги ҳароратнинг озгина ошуви сабабини ҳаттосиз аниқлашга имкон беради.

2-5. Дон массасидаги айрим компонентларнинг иссиқлик ҳосил бўлишидаги аҳамияти

Дон массасидаги компонентларнинг нафас олиш жадаллигига таъсир қилувчи омиллар бир хил бўлганлиги билан, унда иссиқлик ҳосил бўлишининг алоҳида манбаларини аниқлаш анча қийинчилик туғдиради.

Ҳашаротлар ва каналар билан зарарланмаган ҳамда ўсимликларини яшил қисмларини, бегона ўсимликларнинг уруғларини қангини деярли сақламаган турли ўсимликлар донларида ҳосил бўлган туркумларда ўз-ўзидан қизиш ҳолати тарқалишини кузатиш натижаларидан иссиқлик ҳосил бўлишининг асосий манбаи бўлиб, доннинг ўзи ва дон массасидаги микроорганизмлар ҳисобланади, дега ҳудудга келинади.

Қулай шароит бўлганида (маълум дастлабки намлик ва ҳарорат) бу иккала манба томонидан ажратиб чиқариладиган иссиқлик микроорганизмнинг йиғиндиси ўз-ўзидан қизиш жараёни вужудга келиши ва унинг тўлиқ ривожланиши учун етарлидир.

Дон массасининг ўз-ўзидан қизишда микроорганизмларнинг роли. Ўз-ўзидан қизиш ҳодисасини урганиш жараёнида дон массасида иссиқлик ҳосил бўлишида дон ва микроорганизмларнинг роли туғрисида иккита бир-бирига қарама-қарши фикрлар келтирилди. Бу ўз-ўзидан қизишнинг иккита: ферментатив (энзиматик) ва микробиологик назарияларини яратишга олиб келди.

Биринчи назарияга кура, ўз-ўзидан қизишнинг бирламчи сабаби бўлиб доннинг фермент тизими фаолияти билан боғлиқ бўлган доннинг ўзида кечадиган ҳаётий жараёнлар ҳисобланади. Бу назария нуктаи назаридан олиб қараганда, микроорганизмлар фақатгина ўз-ўзидан қизиш жараёнининг ривожланишига имкон яратади. Иккинчи назария тарафдорларининг фикрича, ўз-ўзидан қизиш жараёнларида етакчи роль микроорганизмларга қарабди экан.

Ўз-ўзидан қизишнинг иккала назариясини анча узоқ вақт давомида мавжуд бўлишини ўз-ўзидан қизиш жараёни боришида иссиқлик ҳосил қилиш манбаларида ҳар бирининг қатнашиш даражасини аниқлашнинг қийинлиги билан тушунтирилади. Доннинг нафас олиш жадаллигини аниқлаш ва фақатгина дон томонидан ажратиб чиқариладиган иссиқликни инобатга олиш учун уларда мавжуд бўлган барча микроорганизмларни йуқотиб ташлаш (қизиш) керак. Бунда стерилланган дон шундай усуллар билан олиниши керакки, унинг ҳаётий функциялари йуқолмасин.

Бир қатор тадқиқотчилар стерилланган донни олишда унинг ҳаётий фаолиятини тула сақлаб қолишга урундилар. Бироқ, тажрибалар фақат қисман ижобий натижаларни берди, чунки турли стерилловчи воситалар ё доннинг ҳаёт фаолиятини пасайтирди, ёки стерилизациянинг тулик самарасини бермади. Шу боис доннинг ўз-ўзидан қизишида микроорганизмларнинг ҳақиқатини кўпгина тадқиқотчилар ўргандилар, бунда стерилланган донни дон массасида учрайдиган микроблар билан зарарлантирилди. Тажрибалар ёрдамида, агар дон юқори ҳароратда қиздириш орқали стерилизация қилинса, кейин эса намлатилса ва турли гуруҳдаги микроорганизмлар билан зарарлантирилса, у ҳолда унда ўз-ўзидан қизиш жараёни келиб чиқиши исботланди.

Тадқиқотчиларнинг бир қатор изланишларида дон массасидан ажратиб олинган барча могорсимон замбуруғлар ва кўпгина бактериялар дон массасининг ҳароратини ўз-ўзидан қизиш учун ҳос бўлган ҳаётларда кўтариш қобилиятига эга эканлиги аниқланди (44, 45-жадваллар).

Баъзи олимлар стерилизацияланган донни микроорганизмлар билан зарарлаб, унда борадиган ўз-ўзидан қизиш жараёнида микроорга-

низмларнинг ролини аниқладилар. Бунда, дастлаб, дон массасининг нафас олиш жадаллиги аниқланди.

44-жадвал

Замбуруғлар ва антиполитетлар билан зарарланган стерилланган жавдар дон массасида ҳароратнинг кўтарилиши (Б.Л.Исаченко маълумотлари бўйича)

Тажриба бошланган кунлар сони	Ҳона ҳарорати, °C	Aspergillus fumigatus			Актиномицетлар		
		доннинг намлиги, %					
		23,4	25,0	29,4	23,4	25,0	29,4
35	23	53,5	52,0	42,0	40,5	49,5	59
40	18	46,0	40,0	39,0	31,3	40,0	50
65	19	21,0	30,5	42,5	40,5	41,0	39

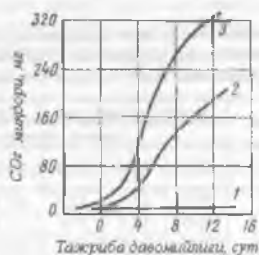
45-жадвал

Жавдар дон массасидан термофил бацилла таъсири остида ҳароратнинг ошиши (Б.Л.Исаченко маълумотлари бўйича)

Тажриба бошланган кунлар сони	Ҳарорат, °C	
	атроф-муҳит	дон массаси
5	39,5	42,0
6	46,0	53,0
7	42,0	53,5
8	40,1	53,0
9	46,0	52,0
10	43,0	52,0
11	43,5	51,5

87-расмда стерилланган соя уруғларининг нафас олиш жадаллигини характерловчи Мельнэр ва Гердеснинг эгри чиқишлари келтирилган: булда уруғлар *Aspergillus flavus* могорли замбуруғлар билан зарарланган. Намлиги критик намликдан юқори бўлган олдин ҳолатдаги дон массаларини могорсимон замбуруғлар билан қўшимча зарарлантирилганда, уларда ўз-ўзидан қизиш жараёни тез ривожланганлиги тажрибалар кўрсатди. Б.Л.Исаченконинг намлиги 18 % бўлган бугдой ва сули доқларида утказган тажрибаларида ҳароратнинг оши-

ши замбурут билан зарарланишиг иккинчи суткасидаёқ кузатишди (46-жадвал).



Я7-рasm. Стерилланган ва зарарланган соя уруғларининг нафас олиш жадвалиги: 1 — назорат (21,7 % намылидаги стерил уруғлар; 2 — 18,1 % намылидаги могор билан зарарланган стерил уруғлар; 3 — 29,4 % намылидаги могор билан зарарланган стерил уруғлар

46-жадвал

Стерилланган бугдой ва суял дон массаларида уларни *Aspergillus fumigatus* замбурут билан зарарланиши натижасида хароратининг ошиши

Тажриба бошланган кунлар сони	Харорат, °C	
	бугдойда	суялда
1	25,9	26,0
2	31,7	27,5
3	42,4	28,2
4	48,3	28,5
5	52,2	29,0
6	49,0	31,2

Дон массасида иссиқлик ҳосил бўлишида микроорганизмларнинг ролини характерловчи жуда муҳим кузатишлар олиб борилган. Бунда Дюар идиши ичига кунгабоқарнинг стерилланган ва стерилланмаган ўсадиган уруғларини жойлаштириб, стерилланмаган ўсимтали идишлар ичида хароратнинг сезиларли даражада ошганлиги аниқланди

(47-жадвал). Бу натижалардан шундай хулоса келиб чиқадики, ўсадиган уруғларда иссиқлик, асосан, микроорганизмларнинг ривожланиши натижасида ажралиб чиқади. Уруғларнинг ўсиши жараёнида гидротермик парчаланиш ва нафас олиш натижасида улар томонидан ажратилган энергия, асосан, ривожланаётган хужайралар ва мурутқак тўқималари учун керак буладиган моддалар синтези учун қўлланилади.

Шундай қилиб, лаборатория шароитида ўтказилган тадқиқотлар ва сақлаш амалиётида ўз-ўзидан қизиб жараёнларини ва дон сифатини кузатишлар асосида дон массасида иссиқлик ҳосил бўлишида микроорганизмлар асосий роль ўйнаши исботланди.

47-жадвал

Стерилланмаган ўсадиган кунгабоқар уруғларида хароратининг кўтарилиши

Тажриба бошланган кунлар сони	Ҳаво харорати, °C	Ўсимтали Дюар идишларидаги харорат, °C	
		стерилланган	стерилланмаган
1	21	26,0	26,0
2	20	22,5	50,0
2,5	21	22,0	57,0
3	23	23,0	58,5
4	20	23,0	52,0

Факатгана доннинг ҳаёт фаолияти натижасида дон массасида харорат кўтарилиши мумкинлиги тажрибалар асосида исботланмаган. Бирок, дон томонидан ажратиб чиқарилган иссиқлик жуда кўп бўлиши мумкин ва сақлаш амалиётида ўз-ўзидан қизилишига ҳар қандай жараёни хар томонлама термогенез — доннинг ва микроорганизмларнинг нафас олиши натижасида содир бўлади.

Дон массаси микрофлорасининг алоҳида вакиллари урганиш шуни кўрсатдики, ўз-ўзидан қизиб жараёнида могорсимон замбурутлар муҳим аҳамиятга эга экан. Маълумки, бошқа ўсимлик объектлари билан солиштириб кўрганда улар йирик нафас олиш жадвалига эга. С.П.Костичев берган маълумотларга қараганда, икки кунлик могорсимон замбурут 24 соат ичида 1 г курук модлага нисбатан 175...1870 мг CO₂ ажратиб чиқаради, курук бугдой ёки жавдар

донининг бу давр ичидаги нафас олиш жадаллиги эса 0,1...0,02 мг атрофида бўлади.

Могорсимон замбуруғлар томонидан истъмолад қилинган моддалардан ажралиб чиқаётган энергиянинг катта қисми ўз эҳтиёжлари учун ишлатилмайди. И.Я. Веселов берган маълумотларга қараганда, энергиянинг фақатгина 5...10 % и синтетик мақсадларда қўлланилади, энергиянинг қолган қисми эса иссиқлик қурилишида атроф-муҳитга тарқалади.

Могорсимон замбуруғларнинг 17...20 сутка мобайнида қийос ри-
вожланиши натижасида дон массасининг нафас олиш жадаллигини Мильнер, Кристинсен ва Гелдес берган маълумотлардан ҳам қуриш мумкин (48-жадвал).

48-жадвал

Намлик, замбуруғларнинг ривожланиши ва бугдой донининг нафас олиш жадаллиги уртасидаги боғлиқлик

Дон намлиги, %		Сунги 24 соат ичида ажралиб чиққан CO ₂ миқдори, мг	Могорсимон замбуруғларнинг колониялари сони, 1 г да мианг донга	Угув-чанлик	Ёғнинг кислота сони, мг КОН
бошланғич	охирги				
12,3	12,0	0,0	0,5	93	35,3
13,6	13,1	0,1	0,1	95	35,5
13,8	13,7	0,2	0,1	95	35,3
14,5	14,3	0,5	0,4	92	37,8
15,4	14,6	2,5	4,8	91	42,3
16,3	16,0	23,4	396,0	67	66,0
16,8	16,4	20,3	209,0	88	38,6
18,5	19,0	111,0	2275,0	37	115,0
20,8	22,0	604,9	11300,0	14	149,7
25,2	30,0	1724,0	37500,0	21	140,7

Дон массаларини ўз-ўзидан қийишда аралашмаларнинг аҳамияти. Бошқа барча бир хил шароитларда бегона ўсимликларнинг уруғларини, чанг ва бошқа аралашмаларни сақлаган дон массаларида ўз-ўзидан қийиш жараёни олдинроқ бошланади ва тезроқ боради. Одатда, юқори намликка эга бўлган бегона ўсимликлар уруғларининг

тезроқ нафас олиши иссиқлик тупланишига олиб келади. Чангдан ва бегона аралашмалардан тозаланмаган дон массасида тозаланган дон массасига нисбатан микроорганизмлар миқдори анча кўп бўлади. Бу микроорганизмлар ҳам иссиқлик ажралиб чиқишида кўпимча манба бўлиб ҳисобланади.

Намлиги юқори бўлган, таркибида ўсимликнинг яшил қисмлари ва бегона аралашмалар кўп бўлган дон массаларида иссиқлик ажралиб чиқиш айниқса юқори бўлади. Мисол учун тоза йиғиштириб олинган бугдой донининг икки намунаси ва жавдар донининг бир намунаси бўйича С.И.Акивис томонидан олинган натижаларни келти-
рамыз (49-жадвал). Нафас олиш жадаллигини 19...22 °C ҳароратларда аниқлави

49-жадвал

Тоза йиғиштириб олинган дон ворохи ва унинг компонентларини на-
фас олиш жадаллиги

Ўсимлик тури	Бегона аралашмалар, %	Ворих массасининг намлиги, %	Нафас олиш жадаллиги, 24 соат ичида 100 г куруқ мод- дага нисбатан CO ₂ миқдори, мг			Бегона ара- лашмаларнинг нафас олиш жадаллиги асосий доннинг нафас олиш жадал- лигидан неча марта кўп- лиги
			Ворохнинг	Асосий доннинг	Бегона аралаш- маларнинг	
Бугдой	5,3	22,9	32,6	13,9	341,7	24
— // —	4,1	32,6	240,2	190,4	568,6	3
Жавдар	12,9	28,3	194,5	103,6	433,9	3

Жуда паст намликка эга бўлган ҳосилни йиғиштириб олган пайтда ҳам асосий дон ва бегона аралашмалар нафас олиш жадалликлари ур-
тасида катта фарқ кузатилади. Бизнинг тажрибаларимизда (50-жадвал) нафас олиш жадаллиги 18... 22 °C ҳароратда ҳисобланганда энг катта фарқ доннинг энг куруқ тури намунасида кузатилади.

Шундай қилиб, энг нам дон турларида асосий дон ва бегона ара-
лашмаларнинг нафас олиш жадалликлари уртасидаги фарқ кичикроқ

булади, бироқ дон массасининг умумий катта намлиги нафас олишнинг жуда катта йиғинди жадаллигига олиб келади. Бу натижалар паст намликтаги дон туркумидаги бегона аралашмаларни тезроқ ажратиш ташлаш жуда зарурлигини кўрсатади.

50-жадвал

Тоza йиштириб олинган бугдой дони массасидаги асосий дон ва бегона ўсимликлар уруғларининг нафас олиш жадаллиги

Дон массасининг намлиги, %	Нафас олиш жадаллиги, 24 соат ичида 100 г қуруқ моддага нисбатан CO ₂ миқдори, мг			Бегона аралашмаларнинг нафас олиш жадаллиги асосий доннинг нафас олиш жадаллигидан неча марта кўплиги
	Дон массасининг	Асосий доннинг	Бегона аралашмаларнинг	
14,5	1,8	1,2	48,0	40
15,7	2,9	1,8	32,8	18
16,4	13,7	4,0	61,2	15
17,1	25,9	9,8	152,4	14

Дон захиралари зараркунадаларининг дон массаларини ўз-ўзидан қизишдаги роли

Дон массаси кўп зарарланганда, унинг маълум участкаларида зараркунадаларнинг гулланishi ва уларнинг ривожланиши учун қулай шароит бўлганда жуда кўп иссиқлик ажралиб чиқади.

Д.Линдреннинг берган маълумотларига кўра, омбор ва гуруч узунтумшуклари дон намлиги етарли ва уларнинг ривожланиши учун қулай ҳарорат бўлганда худди шундай миқдордаги доннинг қуруқ моддаларига нисбатан ўз танасининг массасидан кўпроқ иссиқлик ажратиш чиқарадилар. 51-жадвалда дон узунтумшукларининг турли намликта ва ҳароратда нафас олиш жадаллиги тузисидаги маълумотлар келтирилган. Солиштириш учун узунтумшукларнинг нафас олиш жадаллиги улар массасининг 100 г га нисбатан олинган. Уртача ҳар бир омбор узунтумшугининг массаси 2,11 мг, гуруч узунтумшугиники эса 1,36 мг деб олинди.

Т. Оксли бугдой дони намунасида тажриба утказди. Бунда доннинг ҳар 450 грамига 10 та узунтумшук тўтри келди. Бунда узунтумшуклар

томонидан бугдой донига нисбатан етти марта кўп карбонат ангидрид гази ажралиб чиққанлиги аниқланди. Окслининг ҳисобича, 10 та узунтумшук массаси 25 мг бўлганда улар худди шундай массадаги дондан 13000 марта кўп карбонат ангидрид гази ажратар экан. Шунга асосланиб, 20–30 °C ҳароратда сақланган паст намликтаги дон массасида ўз-ўзидан қизиш жараёни унда омбор ва гуруч узунтумшукларининг ривожланиши оқибатида юзага келади, дейиш мумкин.

51-жадвал

Бугдой дони ва узунтумшукларнинг солиштирма нафас олиш жадаллиги

Намлик, %	24 соат ичида ажралиб чиққан CO ₂ миқдори, мг					
	Бугдой дони томонидан 100 г қуруқ моддаларга нисбатан		Узунтумшуклар томонидан уларнинг 100 г массасига нисбатан			
			гуруч		омбор	
			узунтумшуклари		узунтумшуклари	
	25 °C	35 °C	25 °C	35 °C	25 °C	35 °C
8,7	Излари	Излари	7580	6450	11930	11450
10,7	— // —	0,2	15000	10770	11740	21290
14,0	0,7	1,4	20640	26130	16970	24490
15,2	1,0	2,2	20190	28940	17080	24820
17,4	13,2	21,2	20480	23200	19080	22510

Дон захираларининг зараркунадаларига қарши мунтазам кураш олиб борилиши натижасида ҳапаротлар ва каналар ўз-ўзидан қизиш жараёнини вужудга келтириши ва ривожланишига сабабчи бўлишлари мумкин. Қуруқ донни узоқ муддат сақлаганда, уюмнинг маълум участкаларида зараркунадалар мавжуд бўлса, уларнинг ривожланиши иссиқлик ҳосил бўлишининг асосий манбаи ҳисобланади.

Иссиқлик ажратишдан ташқари, ҳапаротлар ва каналар доннинг қопловчи туқималарини буза туриб могорсимон замбурутлар ва бошқа микроорганизмларнинг ривожланишига сабабчи бўладилар. Бу ҳам дон массасининг ўз-ўзидан қизиштини тезлаштиради.

3-5. Ўз-ўзидан қизишнинг турлари

Ишлаб чиқариш шароитида олиб борилган бир қатор тажрибалар орқали омборхоналар ва элеваторда дон массаларини сақлаш пайти-

да ўз-ўзидан кизиш жараёни вужудга келиши ва ривожланишининг мавжум қонуниятлари аниқланади. Дон массаларининг ўз-ўзидан кизиш ҳолатларини ўрта турга бўлиш мумкин: ички, қатламли ва яхлит.

Ички ўз-ўзидан кизиш. У дон массасининг исталган қисмида содир бўлади, чунки унинг ривожланиши учун қуйидагилар сабаб бўлиши мумкин: Омборхонанинг бирор томони бузилганлиги ёки деворлар гидроизоляциясининг етарли даражада бўлмаганлиги сабабли дон массасининг қайсидир участкаси намланиши; битта омборхонага турли намликдаги донларни бўшатиш натижасида юқори намликдаги уюқлар (килар) ҳосил бўлиши, аралашмалар миқдори турлича бўлган донларни биргаликда (бир жойга) бўшатиш натижасида дон массасида аралашмалари ва чап миқдори юқори бўлган участкалар (ўз навбатида микроорганизмларнинг ҳам) пайдо бўлиши; ҳаёратлар ва каналарни уюмнинг бир участкасида тўпланиши.

Ички ўз-ўзидан кизиш ҳолатлари кам учрайди. Ўз-ўзидан кизишнинг бундай ўчоғи фақатгина донларни асрашнинг асосий қоидалари бузилиши ҳолатларида вужудга келади. У, қўпинча донларни ғарамларда ва кишлоқ хўжалик типидagi омборхоналарда вақтинчалик сақлаш пайтида намлиги ва ҳарорати бўйича турли хил бўлган дон массаларини бўшатиш оқибатида ҳамда намликнинг ғарам юқорисидан ички қисмларига оқибати натижасида вужудга келади.

Қатламли ўз-ўзидан кизиш. Бу ҳолат дон массасини омборхоналарда ва элеваторда ҳамда ғарамларда сақлаш пайтида вужудга келиши мумкин. Дон уюмларида кизийдиган қатлам горизонталь ёки тикка қатлам (пласт) кўринишида юзага келади. Уюмнинг қайси участкасида кизийдиган қатлам юзага келишига қараб ўз-ўзидан кизишнинг устки, пастки ва тикка-пласт турларини фарқлашади (88-расм). Ўз-ўзидан кизишнинг қатлами ҳеч қачон уюмнинг марказий участкаларида содир бўлмайди. Уни фақат уюмнинг устки, остки ски ёки томонидаги қатламларида топиш мумкин, чунки улар ташқи ҳаво, омборхоналарнинг деворлари ва поллари таъсири остида ҳароратнинг ўзгаришига (паст-баланд бўлишига) кўпроқ учрайди. Дон массасининг бу участкаларида ҳароратнинг ўзгариши қўпинча конденсацион намлик натижасида микроорганизмларни, аввало могорсимон замбуруғларни фаол ривожланиши учун шароит юзага келиши билан бирга боради.

230



88-расм. Дон массасининг қатламли кизилиши: 1,6 – устки кизиш, 2,4 – устки қизиш; 3 – вертикал (амборда); 5 – вертикал (қизилда)

Дон массасининг алоҳида участкалари намлигини кузатиш учун курсатадики, унинг кизийдиган қатламнинг намлиги ўз-ўзидан кизишнинг бошланғич босқичларида 1...2 %, айрим ҳолатларда анча кўпроқ ҳам бўлади.

Устки ўз-ўзидан кизиш дон массаси юзасидан 70...150 см чуқурликда кизийдиган горизонталь қатламнинг пайдо бўлиши билан характерланади. Уруғларни омборхоналарда унчалик баланд бўлмаган (1...1,5м) уюмларда сақлаганда кизийдиган қатлам юзадан бориқ 15...25 см чуқурликда пайдо бўлади. Бундай ўз-ўзидан кизиш қўпинча кеч кузда ва баҳорда кузатилади.

Кузги даврда устки ўз-ўзидан кизишга тоза йиғиштириб олинган, лекин ўз вақтида совитилмаган дон туркумлари дучор бўлади. Бундай шароитларда дон массасида кечадиган фаол физиологик жараёнлар натижасида донлар орасидаги бушлиқ ҳавоси кизийди ва нам бўлади. Уюмнинг юқориги участкаларига кўтарила туриб, у табиатан бироз совуған дон қатламига тетади, натижада сув бугларининг конденсацияси содир бўлади. Намланган қатлам ҳарорати, айниқса унинг пастки қисмлари, микроорганизмларнинг ривожланиши учун қўлай бўлади, ҳатто сув буглари конденсацияси белгилари бўлмаганда ҳам доннинг ҳаёт фаолияти кучайишига олиб келади.

Баҳорда ва ёзнинг бошларида (дон массасининг ички қисмлари ҳали кишки паст ҳароратга эга бўлганда) доннинг юза қатламлари иссиқ ҳаво билан кизитилган пайтда сув буглари конденсацияланиши ва физиологик жараёнлар кучайиши мумкин. Ҳароратнинг тезда ўз-

231

гариши натижасида устки ўз-ўзидан қизиш баҳорда ҳам содир бўлиши мумкин. Устки ўз-ўзидан қизиш пайтида дон массасида иссиқлик алмашиши ҳолисаси боис, исийдиган қатламдан пастда жойлашган қатламларда ҳарорат аста-секин ошиб боради.

Пастки ўз-ўзидан қизиш омборхоналарда, силосларда ёки уюмларда жойлашган дон массасининг пастки қисмида (омбор полидан ёки силос тубидан 20...50 см баландликда) горизонталь пластлар бўйича ривожланади. Бу қатламли ўз-ўзидан қизишнинг энг хавфли туридир. Чунки уюмнинг пастки участкаларида ҳосил бўлган иссиқлик юқорида жойлашган қатламларга осонликча кўчади ва бутун дон массаси киска давр ичида ўз-ўзидан қизийди.

Омборхоналарда ва ғарамларда пастки ўз-ўзидан қизишнинг вужудга келиши юқори намликдаги дон туркумлари ёки саклаш пайтида намланадиган донлар учун характерлидир. Омборхоналарда у эрта кузда омборхоналарнинг совуқ полига иссиқ донни тукиш пайтида кузатилади.

Хирмонларда бундай ўз-ўзидан қизиш, одатда, хирмонларни яхши назоратдан ўтказмаслик оқибатида (ҳўл тупроқ ёки тупроқдан етарлича гидроизоляцияланмаган майдон) юзага келади. Пастки ўз-ўзидан қизишнинг ривожланиши натижасида уюмнинг пастки қатламларидаги донларнинг жуда тез ўсиши кузатилади.

Агар дон массалари совуқ тушгунча совитилмаган бўлса, пастки ўз-ўзидан қизиш элеватор силосларида ҳам содир бўлиши мумкин. Бу шароитда силос ости хоналаридаги ҳавонинг паст ҳарорати силоснинг пастки конструкциялари совишига олиб келади, бу дон массасида ҳароратнинг пасайишига олиб келади.

Тикка-қатламли ўз-ўзидан қизиш силосларда сакланадиган дон массалари учун характерлидир, бироқ у омборхоналарда ҳам учрайди. Бунинг сабаби омборхоналарнинг деворларини потекис қиздириш ёки совитиш бўлиши мумкин. Масалан, ташки деворни қўбшда қиздириш ёки иссиқликни қўшни силоснинг девори орқали узатиш.

Тикка-қатламли ўз-ўзидан қизиш вужудга келишига навларга ажратиш ҳам сабаб бўлиши мумкин. Силос девори яқинида жойлашган енгил аралашма ва чап, кўпгина бегона ўсимликларнинг уруғлари микроорганизмларнинг ривожланиши учун қулай муҳит ҳисобланади, бу ўз-ўзидан қизиш жараёнининг бошланиши бўлиши мумкин.

Омборхоналарда дон массаси тегиб турган силос деворларидан бири намлантилса ҳам тикка-қатламли ўз-ўзидан қизиш вужудга келиши мумкин. Айрим ҳолатларда у омборхона деворини совитиш ёки қиздириш орқали ҳам келиб чиқади. Бу уруғларни хирмонларда саклаганда сезилди, улардаги деворлардан бири – омборхонанинг ташки деворидир. Агар хирмоннинг деворлари омборхонанинг ташки деворидан 50...60см га уюқлаштирилса, ўз-ўзидан қизиш содир бўлмайди.

Яхлит ўз-ўзидан қизиш. Агар қаттиқ чегараланган четки участкалардан ташқари барча дон массаси қизийдиган ҳолатда бўлса, у ҳолда ўз-ўзидан қизишнинг бу тури содир бўлади. Сунгги пайтларгача унга кўриб чиқилган турлардан (ёғни қатламли ёки инли) бири сифатида қаралди. Бироқ, у кўп миқдорда турли аралашмалар, шу жумладан, ўсимлик ва пишмаган дон саклаган юқори намликдаги дон массаларида тезда намоён бўлиши мумкин. Ҳатто, кузда иссиқ донни киска муддатли саклави доннинг уюмдаги бутун массаси бўйлаб ўз-ўзидан қизиш жараёнининг тез ривожланиши содир бўлишига олиб келади. Айни пайтда ҳароратдаги тибранишлар муҳим аҳамиятга эга эмас. Бунинг учун зарур чораларни қўллаш керак.

4-5. Ўз-ўзидан қизиш жараёнининг вужудга келиши ва ривожланишига сабаб бўлувчи шароитлар

Дон массасида ўз-ўзидан қизиш жараёнининг ривожланиш темплари вақт бўйича хилма-хилдир. Баъзиларида 50 °C атрофидаги ҳарорат жараёни ривожланиши бошланишидан атиги бир неча кун ўтгандан кейин кузатилса, бошқаларида эса анча вақт ўтгандан кейин кузатилади. Бундай фарқ бир қатор сабаблар туфайли келиб чиқади, уларни уч гуруҳга бўлиш мумкин: дон массасининг ҳолати; дон омборхоналарининг ҳолати ва уларнинг конструкциялари; дон массаларини омборхоналарда саклаш шароитлари ва уларга қараш усуллари.

Бу сабабларнинг ҳар бир гуруҳида маълум шароит ўз-ўзидан қизиш жараёнининг ривожланишида муҳим аҳамиятга эга бўлиши мумкин, шунинг учун уларни саклаш амалиётида инobatга олиш керак.

Дон массасининг ҳолати. Дон массасининг ҳолатини характерловчи барча шароитлардан ва кўрсаткичлардан ўз-ўзидан қизиш жараёни ривожланишига унинг бошланғич намлиги ва ҳарорати, физиологияси ва микрофлорасининг таркиби таъсир қилади.

Дон массасида борадиган барча физиологик жараёнлар унинг намлигига боғлиқлиги ўз-ўзидан қизиш жараёнининг ривожланишида ҳам сезилади. Ўз-ўзидан қизиш жараёни кўпинча сакташга қўйилган нам ва ҳўл дон туркумларида содир бўлади.

Дон массасида томчи-суёқлик қуринишидаги намлик (сув бугларининг конденсацияси ва ҳоказолар) бўлганда ўз-ўзидан қизиш жараёни ҳатто доннинг намлиги бироз ошганда ҳам тез кечади. Чунки бу ҳолатда аввал таъкидланганидек, юзанинг намлигини содир бўлади. Умуман, донда ва аралашмаларда эркин сув миқдори қанчалик кўп бўлса, термогенез учун шунча шароит яратилган бўлади ва ўз-ўзидан қизиш жараёни тез боради.

Ўз-ўзидан қизиш жараёни тезлигининг дон массаси намлигига боғлиқлиги Ламур, Клейтон ва Вренчелл тадқиқотларининг натижаларида яхши ифодаланган. Бунда бугдой дон қар бирининг массаси 6 кг келадиган намуналарга бўлиниди ва 21...23 °C ҳароратда суний равишда намланади (52-жадвал).

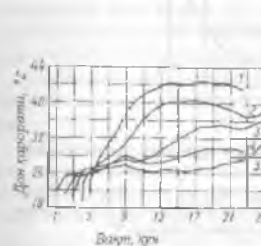
Я.И.Раутенштейн маълумотлари бўйича бугдой намуналари намлиги 22 % дан 30 % гача бўлганда энг юқори ҳарорат ва энг қисқа муддатлар энг кўп намланган намунада кузатилади (89-расм).

Е.А.Шаройко қўнтабоқар уруғи массасининг ўз-ўзидан қизишини ургача туриб шунга аниқладики, намлиги 24,9 % бўлган намунада беш сутка ўтгандан кейин ҳарорат 65 °C га кўтарилди, намлиги 19,9 % бўлган бошқа намунада шу муддатда ўз-ўзидан қизиш жараёни кузатилмади, у кейинроқ содир бўлди (90-расм).

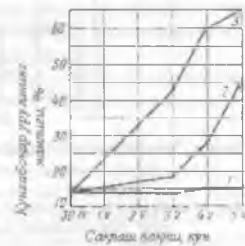
Юқори намликдаги дон массаларида ўз-ўзидан қизиш жараёнининг вужудга келиши уларнинг ҳароратига ҳам боғлиқ бўлади. Ҳатто ҳўл дон туркумларида ҳам дон массасининг барча компонентларининг физиологик фаолигини таъминлайдиган ҳароратнинг қандайдир минимуми, яъни термогенез бўлгандагина ўз-ўзидан қизиш жараёни ривожланиши мумкин.

10...15 °C ҳароратда ўз-ўзидан қизишнинг бошланғич босқичлари жуда секин ривож топади, 8...10 °C дан паст ҳароратларда эса бу жа-

раён содир бўлмайди. Бошланғич ҳарорати 23...25 °C бўлган дон массаларида иссиқлик ҳосил бўлиш жараёни мутлақо бошқача боради. Бундай шароитда ўз-ўзидан қизиш темплари бир неча марта ошади. Бу аввал бошланган ўз-ўзидан қизиш жараёнининг давомийи ёки у эъдиғина юзага келдики, бундан қатъи назар ушбу ҳолатда уюмнинг қизийлган участкасида ҳарорат дарҳол 50...55 °C гача кўтарилади.



89-расм. Дон намлигининг ўз-ўзидан қизиш жараёни ривожланишига таъсири: 1 – 30 %, 2 – 28 %, 3 – 26 %, 4 – 24 %, 5 – 22 %



90-расм. Турли намликтаги қўнтабоқар уруғлари массасида ўз-ўзидан қизиш жараёнининг ривожланиши: 1 – 15,5 %, 2 – 19,9 %, 3 – 24,9 %

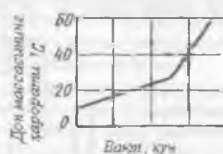
Одатла, ўз-ўзидан қизиш дон массасидаги ҳарорат 60...65 °C гача ва қамдан-қам ҳолатда 70...74 °C гача кўтарилиши кузатилади. Бирок, бу кўтарилиш ҳарорат 20...25 °C ораллиғида бўлгандагина нисбатан анча секин боради.

Максимал ҳароратга етгандан кейин, дон массасининг таркибидagi тирик организмлар ўлими оқибатида, унинг ҳарорати аста-секин пасайиши ва табиий совиши кузатилади. Бу дон массасининг нафас олиш жадаллиги пасайганлиги, доннинг ҳаёт қобилияти (узувчанлик ва усиш энергияси) йўқолганлиги ҳамда микроорганизмлар умумий сони кескин камайганлиги билан характерланади.

Шуни ҳисобга олиш зарурки, дон массасида ҳарорат энг юқори даражасига етгандан кейин ўз-ўзидан қизиш жараёнининг табиий ҳолатда тўхташи амалий аҳамиятга эга эмас. Бу давр ичидa ҳар қандай

усимликнинг дон туркуми ёки уруғининг озиқавий, хашаки ва экувчанлик сифатлари тўлиқ йўқотилган бўлади.

Ҳароратнинг ўз-ўзидан қизиш жараёнининг темпига таъсири бўйича олиб борилган тажрибалар натижалари умумлаштирилиб, 91-расмда ифодаланади.



91-расм. Дон массасида ўз-ўзидан қизиш жараёнининг ривожланиши

52-жадвал

Турли намликдаги и бугдой доня массасида ўз-ўзидан қизиш жараёнининг ривожланиши (ҳароратнинг ошishi, °C)

Тажриба бошлангандан кейинги вақт, сут	Намлик, %			
	16,1	18,1	19,5	21,5
0	23,7	23,2	24,0	23,8
4	20,2	21,2	22,4	26,0
5	20,5	22,0	22,7	29,0
7	21,2	23,0	28,2	36,0
9	22,0	24,5	35,5	44,5
11	22,5	26,0	39,0	43,0
16	24,0	31,0	44,7	44,0
18	24,4	30,7	43,3	41,6
19	24,2	30,2	42,6	41,3
тажриба сўнггида доннинг ҳолати	куринишсиз соғлом, ситилгина омбор ҳиди бор	моғор ҳиди жуда сезиларли	доннинг ўз-ўзидан қизиши ва бузилиши яққол намоён бўлган	

Этви чизикли таҳлиллар асосида ўз-ўзидан қизиш жараёнининг вужуда келиши ва ривожланиши даврида микроорганизмларнинг роли туғрисида фикр билдириш мумкин. Маълумки, 23...25 °C

ҳарорат барча ўсимликларнинг уруғларида газ алмашиши учун ҳали оптимал ҳисобланмайди. Бирок, бу ҳароратда барча моғорсимон замбуруғларнинг ривожланиши учун жуда қулай шароит яратилади, чунки уларнинг оптимал ҳарорати 25...40 °C чегарасида ётади. Дон массасидаги ҳароратнинг 50 °C дан ошishi моғорлар мицелийсининг ўлишига ва мезофил микроорганизмлар умумий сонининг қисқаришига олиб келади. Ўз-ўзидан қизиш жараёнининг охириги босқичларида иссиқлик фақатгина термофил микроорганизмлар ва доннинг ўзи томонидан ажратиб чиқарилади.

Тадқиқотчиларнинг аниқлашларича, ўз-ўзидан қизиш жараёнида микроорганизмларнинг сони ва турлари қуйидаги ўзгаришларга учираган:

Жараёнининг бошланишида – микроорганизмларнинг шу жумладан, эпифит бактериялар ва моғорсимон замбуруғларнинг сони ошади; жараёнининг ривожланишида (ҳароратнинг 25...40 °C гача ошishi) микроорганизмлар сонининг кейинчалик янада ошishi, моғорсимон замбуруғлар ва актиномителларнинг жуда ривожланиши, эпифит микрофлоранинг анча қисқариши содир бўлади.

Жараёнининг узок кечишида (ҳароратнинг 40...50 °C дан ошishi) эпифит бактерияларнинг (*E. Herbicola*) тўлиқ йўқолиши, моғорсимон замбуруғлар сонининг камайishi, кокклар ва спора ҳосил қилувчи термофил бактерияларнинг туپланиши, дон массасида микроорганизмлар умумий сонининг пасайishi содир бўлади.

Ўз-ўзидан қизиш жараёнининг сўнги босқичи – бу микроорганизмлар сонининг кейинги пасайишидир.

Жараёнининг бошлангич давларида замбуруғларнинг нафақат туپланиши, ҳатто уларнинг таркиби ўзгариши ҳам кузатилади. Бу ўзгаришларнинг характери нафақат дон массасининг ҳароратига, ҳатто унинг намлигига ҳам боғлиқ бўлади. Ўз-ўзидан қизиш жараёнининг ривожланиши билан замбуруғлар флорасининг дастлабки турлари *Alternaria*, *cladosporium* ва бошқалар *Aspergillus* ва *Penicillium* турлари билан алмаштирилади. Охиригиларидан *Aspergillus flavus* га куп микдорда кўпайиш хос.

Ҳатто, бир марта қисман ўз-ўзидан қизиш жараёнига чалинган дон туркумлари бу жараён бартараф этилгандан кейин ҳам сақлашга чи-

ламсиз булади. Бу, шу билан тушунтириладики, моғорлар ва бошқа микроорганизмларнинг фаол ривожланиши доннинг қопловчи туқималари бузилишига олиб келади, сопи ошган микрофлора озгина қулай шароит бўлганда ҳам яна фаоллашади ва дон массасининг ҳарорати ошишига тезда олиб келади.

Дон массасининг физиологик фаоллиги ҳам ўз-ўзидан қизиш жараёнини вужудга келтирувчи муҳим омиллардан биридир. Йиғиштириб олингандан кейинги етилтириш жараёнига ўтмаган тоза йиғиштириб олинган донда совуқ урган, пишмаган (хом), ўсган донлари мавжуд бўлган. бегона ўсимликларнинг уруғлари аралашган бўлса, унда нафас олиш жадаллиги жуда юқори бўлиши мумкин.

Йиғиштириб оlingандан кейинги етилтириш жараёнини ва нормал саклаш даврини ўтган дон туркумлари саклашга анча чидамлироқ буладилар. Дон массалари узок муддат тутри сакланганда ҳам унинг барча компонентларининг физиологик фаоллигини пасайиши кузатилади. Бу, ўз-ўзидан қизиш вужудга келиши мумкинлигини камайтиради ва ривожланишининг бошлангич босқичларини вақт бўйича секинлаштиради.

Дон саклаш омборхоналарининг ҳолати ва унинг қишқирмаси. Дон омборхоналарининг ҳолати, уларнинг конструктив элементларини иссиқлик ўтказувчанлиги, ҳаво циркуляцияси ва улар қурилмасининг бошқа хусусиятлари ҳам ўз-ўзидан қизиш жараёни вужудга келишига сабабчи бўлиши мумкин. Омборхоналар қанчалик гидроизоляцияланган бўлса ва унинг деворлари, пол ва томи иссиқликни қанчалик кам ўтказса, ўз-ўзидан қизишига шунчалик кам имконият булади. Омборхона томи, деворлари ёки поли етарлича гидроизоляцияланмаган бўлса, дон массаларининг алоҳида участкалари намланиши учун, демакки, унинг ўз-ўзидан қизиши учун шароит яратилади.

Омборхона деворлари, поли ёки томининг яхши иссиқлик ўтказувчанлиги дон массаларининг нотехник қизиши ёки совиши ҳароратнинг анча фарқ қилишига олиб келади, бу ўз-ўзидан қизиш учун муҳим сабаб булади.

Омборхонага ташқи ҳавонинг эркин ҳолатда (ҳаво ҳарорати ва унинг нисбий намлигини ҳисобга олиб, буни махсус қилгандаги

ҳолатдан ташқари) келиб кириши дон массасидаги ҳароратнинг кескин ўзгаришига олиб келиши мумкин. Шунинг учун маълум вақт мобайнида, айниқса баҳор ва кузда, ҳаво киришини чегаралайдиган яхши ва мустақкам омборларда ва элеватор силосларида дон массаларини саклаш ўз-ўзидан қизиш жараёни ривожланиши учун имкониятларни анча чегаралайди.

Дон массаларини омборхоналарда саклаш шароитлари ва унга эришиш усуллари. Бу гуруҳ шароитларидан муҳимроқлари бўлиб уюм баландлиги ва дон массаларини тозалаш, қуритиш ва қучириш пайтидаги қоидаларга риоя қилиш ҳисобланади. Уюм баландлиги ҳар дон дон массасининг ҳолатига боғлиқ бўлиши керак. Унинг физиологик фаоллиги ва намлиги қанчалик юқори бўлса, уюм баландлиги шунчалик паст бўлиши керак. Дон массаси гидро ва иссиқлик изоляцияси яхши бўлган 20...30 м ва ундан юқори бўлган элеватор силосларига солиниши мумкин. Горизонталь полли омборхоналарда сакланганда бундай дон туркумлари уюмининг баландлиги 4...6 м га етиши мумкин, қия полли омборхоналарда эса анча баланд булади. Иссиқ вақтларда омборхоналардаги ҳўл ва нам дон уюмининг баландлиги 2 м гача етказилади. Бирок, бу ҳам ўз-ўзидан қизиш вужудга келмаслигини кафолатламайди. Намлиги критик намлик атрофида ва ундан анча юқори бўлган дон массаларининг баландлиги бор-йўғи 1 м бўлган уюмда сакланганда ўз-ўзидан қизиш ходисалари содир бўлганлиги маълум.

Дон массасининг ҳоссаларини ҳисобга олмаган ҳолда донга турли хил ишлов бериш ва уни қучириш ўз-ўзидан қизиш жараёнини тезлаштириши мумкин. Бунга мисол қилиб иссиқ ёки исийган донни совиштиш учун белқурак ёрдамида ағдариш (аралаштириб совиштиш)ни келтириш мумкин. Етарлича совирилмаганда белқурак ёрдамида ағдариб исийган дон массасини шамоллатишга эришилади, ҳоло. Бу, ўз-ўзидан қизиш жараёни жуда тез ривожланишига сабаб булади. Агар дон массасига етарлича ҳаво ўтказилмаса ёки уюмда шамоллатилмайдиган участкалар ҳосил бўлса, айнан шундай ҳолат кузатилади.

Дон массасини ўз-ўзидан қизиш табиатини ва унинг ривожланиш шароитини била туриб, саклаш амалиётида ҳеч қачон ушбу жараёни ҳароратнинг табиий фарқи таъсирида ўз-ўзидан йуқолиши мум-

кингилгига умид қилмаслик керак. Ҳатто қизибган дон массаси ва уни қуршаб олган омборхонадаги совуқ ҳаво (ёки тулпрок) ҳарорати ўртасидаги катта фарқ ҳам ўз-ўзидан қизиш жараёнини тўхтата олмайди. Ўз вақтида совитилмаган дон туркумларининг ички қисмида ташқаридаги ҳаво ҳарорати -25°C ва ундан пастроқ бўлганда ҳам кеч кузда бошланган ўз-ўзидан қизиш жараёни катта тезлик билан борганлиги маълум. Ўз-ўзидан қизиш жараёни бутун дон туркумини қоплаган бир пайтда дон массасининг ҳарорати 54°C га етди, уни қуршаб олган ҳаво ҳарорати эса -34°C тенг бўлди.

5-§. Ўз-ўзидан қизиш пайтида дон сифатининг ўзгариши ва массасини йўқотилиши

Ўз-ўзидан қизиш жараёни, ҳаттоки бошланғич ҳолатда ҳам, дон массасининг куруқ моддаларини йўқотишларга ва унинг сифати пасайишига олиб келади. Бу йўқотишларнинг ўлчамлари қиздириш ҳарорати ва дон массасида микроорганизмларнинг фаол ривожланиш даври қанчалик давом этса ва унинг ҳарорати қанчалик юқори бўлса, дон массасида шунча йўқотишлар кўп бўлади ва унинг сифати шунча пасаяди. Шунинг учун ўз-ўзидан қизиш жараёнини унинг бошланғич босқичлариданок ўз вақтида аниқлаш жуда зарур. Ҳар бир сақланаётган дон туркуми уюмининг турли участкаларидаги ҳароратни мунтазам равишда кузатиш орқали бунга эришиш мумкин.

Ўз-ўзидан қизиш жараёнида доннинг қуйидаги сифат кўрсаткичлари ўзгаради: тизалик белгилари (ялтироқлиги, ранги, ҳиди ва таъми) унинг кимёвий таркибига содир бўладиган ўзгаришлар сабабли технологик, озикавий ва хашакилик хоссаларга эрувчанлик сифатлари (унувчанлиги, ўсиш энергияси). Ўз-ўзидан қизиш даврида бу ўзгаришлар анча тез боради, бундан ташқари бузилишнинг янги тури – доннинг қорайиши (тўқ жигарранг донлар) ёки кўмирга айланиши вужудга келади. Доннинг кўмирга айланиши ва дон массаси сочлувчанлигининг тулқин йўқотилиши ўз-ўзидан қизишнинг ўтказиб юборилган шаклларидагина кузатилади. Бунда ҳарорат максимумга ёки шунга яқинга етади.

Ўз-ўзидан қизиш жараёнининг охириги фазасида доннинг қорайиш табиатини ўрганиш шунини кўрсатдики, микроорганизмлар қорайган

донлар ҳосил бўлиш сабабчларидан бири бўлиб ҳисобланади. Е.Н.Минустян ва О.П.Подъяпольская тўқ қора чириңдисимон бирикмалар, шу жумладан, гумин кислота ажратиб чиқарадиган бактерияларни аниқладилар. Я.И.Раутеништейн ўз-ўзидан қизиш пайтида қораядиган дондан катта миқдорда махсус микрококклар ва бактерияларни ажратиб олди. Л.С.Львова доннинг қорайиш сабаларидан бири муқор оиласига мансуб термифил замбуруғларнинг жадалроқ ривожланиши эканлигини кўрсатди.

В.Л.Кретович ва Р.Р.Токареваларнинг аниқлашларича, ўз-ўзидан қизиш пайтида донни қорайишининг иккинчи сабаби – меланоидинларнинг, яъни қандларнинг аминокислоталар, дипептидлар ёки трипептидлар билан юқори ҳароратда узаро таъсир этиши натижасида ҳосил бўлган моддаларнинг ҳосил бўлишдадир.

Доннинг кўмирга айланиши камдан-кам ҳолат, чунки дон массаларини сақлаш пайтида уларнинг ҳароратини мунтазам назорат қилиш туғайли ўз-ўзидан қизиш жараёнини дастлабки фазасидаёқ тўхтатиш мумкин.

Дон туркумларида кўпинча микроорганизмлар томонидан зарарлантирилган ёки бузилган алоҳида донларни учратиш мумкин. Чириган ва могорлаган донлар, давлат меъёрларига қўра аралашмали бузилган донлар фракциясига киради. Донни сақлаш пайтида бузилган донлар миқдори инобатта олинади.

Дон сифати ва ўз-ўзидан қизиш натижасида унинг ранги меъёрдан оғиш ўртасидаги боғлиқлиқни формула билан ифодалаш мумкин. Дон қанчалик қорайган ёки пигментлантирилган бўлса, унинг озукавий, технологик ва хашакилик сифатлари шунчалик ёмонлашган (53 ва 54-жадваллар). Доннинг экилувчанлик хусусияти (унувчанлик ва ўсиш энергияси) ўз-ўзидан қизишнинг бошланғич давридаёқ ёмонлашади.

Агар ташқи белгиларнинг кўрсатилган ўзгаришларини асосий дон ўсимликларининг дон туркумлари ҳароратини ўз-ўзидан қизиш жараёни пайтида општи билан боғланса, қуйида келтирилган боғлиқлиқни ўрнатиш мумкин:

Ўз-ўзидан қизишнинг бошланғич даври. Ҳарорат $24\ldots 30^{\circ}\text{C}$ гача кўтарилади. Кам намликдаги дон туркумларидан омбор ҳиди келади.

Хўл дон туркумлари яққол намоён бўлган могор хидига эга. Ранги сақланиб қолади, аммо алоҳида қорайган донлар пайдо бўлади. муртақларида могор пайдо бўлади; донларда конденсацион намлик ҳосил бўлади. Ўсиш энергияси ва унувчанлик пасайишига натижада юзага келади.

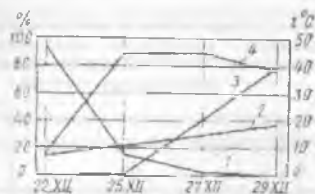
Ўз-ўзидан қизиш жараёнининг ривожланиши. Ҳароратнинг қисқа муддатда (3...7 кун) 34...38 °C гача кўтариллиши дон массаларининг ҳоссаларида анча ўзгаришлар бўлишига олиб келади. Социлувчанлик сезиларли даражада пасаяди, аниқ кўринаётган терлаш кузатилади, солод ва нон пишириш пайтида ажралиб чиқади ва хидга ўхшап хиллар пайдо бўлади. Жавлар ва бугдойнинг намрок донлари анча қораяди, сули ва арпала пардалари туклашади (ок ва оч-сарик ранг сариқ рангга айланади); хом (етилмаган) донлар кўпкок бўлади, уларнинг қўлларида могор колониялари пайдо бўлади, уруғларнинг қўлларида кескин пасаяди. Белгиланган ҳароратга эришилганда массадаги ва сифатдаги йўқотишлар анча сезиларли бўлади.

Ўз-ўзидан қизишнинг ўтиб кетган шакли. Ўз-ўзидан қизишнинг анча узок давом этган жараёнида (ҳароратнинг 50 °C ва ундан ортиқ кўтарилиши) дон массасининг социлувчанлиги кескин пасаяди, доннинг тез қорайиш содир бўлади, айрим донлар могорлаган ёки чиритган бўлади, дон парчаланишнинг кучли хидига эга бўлади. Ўз-ўзидан қорайиш жараёни доннинг кўмирга айланиши ва дон массаси социлувчанлигини тўлиқ йўқотиши билан тугайди, дон массаси айрим паитларда монолит массага айланади.

Ўз-ўзидан қизиш жараёнида доннинг оксид, углевод ва липид комплекслари ўзгаради, бунинг натижасида унинг технологик, озуқавий ва хашакилик хусусиятлари ёмонлашади. Дон ферментлари ва микроорганизмлар таъсирида кўп миқдорда амин ва аммиак азоти тўпланади. Углевод комплексиди сезиларли ўзгаришлар содир бўлади. Крахмалнинг анча қисми кандларга гидролизланади ва нафас олиш пайтида дон ҳужайралари ва микроорганизмлар томонидан энергетик материал сифатида қўлланилади. Джемс, Ретгер ва Томос маккажўҳорининг ўз-ўзидан қизиш жараёнида, асосан, углеводларнинг сарфланишлари аниқлади. Улар стерилланмаган ва стерилланган, кейинчалик эса микроорганизмлар билан зарарланган маккажўҳор донни намуналарини ўз-ўзидан қизиш жараёнига учратдилар.

Дон ва уруғларда сақланаётган липидлар ҳам ўз-ўзидан қизиш жараёнида гидролизга учрайди. Ётнинг парчаланиши, аввало, кислота-лар сонни ошиши билан характерланади.

Қунгабоқарнинг уруғларида ётнинг бир қисми уруғнинг маъзидан унинг дўстлогига ўтади, нуқсонли уруғлар сонни ошади. 92-расмда ўз-ўзидан қизишнинг уруғлар сифатига таъсирини характерловчи Е.А.Шаройко томонидан олинган натижалар келтирилган.



92-расм. Қунгабоқар уруғларининг сифатини ўз-ўзидан қизиш пайтида ўзгариши: 1 — унувчанлиги; 2 — намлиги; 3 — нуқсонлилиги; 4 — ҳарорати

Замбруғларнинг анча ривожланиши кузатилаётган ўз-ўзидан қизишнинг барча босқичларида уруғларнинг унувчанлиги ва ўсиш энергиясининг пасайиши кузатилади. Ўз-ўзидан қизиш пайтида уруғларнинг унувчанлик сифатига таъсир қилувчи иккита асосий омил — ҳарорат ва могорсимон замбруғлардир. Чунки унувчанлик ҳарорат 30...40 °C бўлганда пасаяди.

Шундай қилиб, иссиқлик, микроорганизмлар ва ферментатив жараёнларнинг дон ва уруғларга комплекс таъсири натижасида озиқ-овқат, хашак тайёрлаш ва экиш учун мўлжалланган дон туркумларининг барча сифат кўрсаткичлари кескин ёмонланади. Дон массаси ҳароратининг (45 °C) бугдой донни сифатига таъсири 55° ва 55°-жадвалларда келтирилган натижалар билан изоҳланади.

Қизишган дондан янгиб олинган упдан пиширилган нон пасайган сифат кўрсаткичига эга бўлади (кичик ҳажмий чикиш, кичик ғоваклик, ёмон структуралӣ тешикчалар, қорамтирроқ мағиз, ёрилган нон юзи ва бошқалар). Бундан ташқари, бу нонда кўпинча чўзилувчан картофелъ касаллиги намоён бўлади. 93-расмда хирмонда қизишган бугдой донидан тайёрланган нонлар кўрсатилган.



93-расм. Доннинг ўз-ўзидан қизishi натижасида яширилган нон сифатининг ёмонлашуви: 1 – ўз-ўзидан қизishi учоғида (ҳарорат 55 °C) бўлган дондан олинган ундан тайёрланган нон; 2 – қизмаган дондан олинган ундан тайёрланган нон

Ўз-ўзидан қизishi жараёнига чалинган дондан тайёрланган қолипни нон мағзида чузилувчанлигининг ривожланиши яққол намоён бўлади.

53-жадвал

Ўз-ўзидан қизishi жараёнига учраган бутдойиш раши билан уннинг кимёвий таркиби ва нон сифатлари ўртасидаги боғлиқлик

Намуна	Уннинг кимёвий таркиби			Нонбоқлик сифати				
	Оқсиллар	Клейковина миқдори						
		Хўл	Курук	Глиадин	Кислоталандик	Суя ютиш қобилияти, %	Уннинг 100 г курук массасига нисбатан нон ҳажми, мл	Нон маъзининг ранги
Дастлабки намунадан олинган ун	9,58	18,30	7,82	7,20	0,210	67,7	507	Жигарранг
Ажратиб олинган нормал донлардан тайёрланган ун	9,61	26,60	10,11	7,67	0,187	68,5	609	Сарик
Оч-жигарранг донлардан олинган ун	8,30	Ювилмайдиган		7,65	0,220	66,7	489	Оч-жигарранг
Қорамтир донлардан олинган ун	8,05	Ювилмайдиган		5,78	0,247	59,7	341	Жигарранг

Туркумдаги донларнинг турли намликка эга бўлиши, уюмнинг турли участкаларида юқори ҳароратнинг турли муддатларда таъсир этиши, алоҳида донларда микрофлоранинг у ёки бу вакиллари маълум бир афзаллик билан ривожланиши ва бошқа омиллар (масалан, доннинг қопловчи туқималарини бутунлиги) алоҳида донларни турли даражада шикастланишига олиб келади. Қизиган доннинг ҳар бир туркумида, дон массасини тўлиқ қумирга айланиши ва монолит масса ҳосил қилиш ҳолатидан ташқари, турли даражада бузилган дон топилади.

54-жадвал

Ўз-ўзидан қизishi жараёнига учраган жадвал доннинг ранги билан бошқа кўрсаткичлар ўртасидаги боғлиқлик

Ташқи кури-ниш буйича фракциялар тавсифи	Ҳиди	Тазми	Кислотали-лиги, Леман-Гравеси	Суяга эрувчи моддалар, %	Диастатик фаоллик, бир-рамай бир-ликлари	Амин азот, триблани-га нисбатан
Нормал рангли донлар	Солод ва кучсиз намиккан	Солод-ники	7,4	15,3	320,7	30,8
Бироз қорайган донлар	Солод-ники	— // —	9,2	14,3	293,0	51,4
Жуда қорайган ва моғорлаган донлар	— // —	Нордов солод-ники	16,6	16,4	298,6	50,5
Усган, қорамтир, де-формацияланган, суюлган экдоспермал донлар	— // —	— // —	50,0	41,5	1995,5	87,5

Ўз-ўзидан қизishi пайтида дон массасининг йуқотилиш улчамлари турлича бўлиши мумкин. Жараёнинг ҳали бошланғич босқичларида уларни илғаб олиш қийин, чунки улар ҳисоблаб усуллариининг католликлари атрофида бўлади. Ишлаб чиқариш шароитида эса доннинг нафас олиши тез ва микроорганизмлар жуда кучли ривожланганда йуқотишлар 10...15 % га етади. Ишлаб чиқариш шароитида олиб борган тажрибамида йуқотишлар 1,7 % ни ташкил қилади. Тажриба

куйидагича утказилди. Дастлабки намлиги 26,2 % бўлган дон массасининг турли қатламлари орасига шу дон туркумидан олиниб, елим халтачалар ичига массаси 2 кг дан қилиб солинган дон намуналарини жойлаштирдик. Уюмнинг қизиб кетган қатламида ҳарорат 50...53 °C га етганда ушбу қатламда жойлашган халтачалар олинди, кейин уларнинг ичидагиларини вазни йул қуйиб булинадиган аниқликкача ўлчади (тортилди). Доннинг намлиги ва бошқа сифат кўрсаткичлари аниқланди ва тегишли натижалар олинди.

55а-жадвал

Ўз-ўзидан қизишнинг бўғдой дони сифатига таъсири (Н.И.Соседов, В.А.Швецова, А.Б.Вакр маълумотлари бўйича)

Ўз-ўзидан қизишнинг ҳарорати, °C	Тажрибали келиши кулар сон	Дон намлиги, %	Нафас олиш жараёни, 100 г куруқ моддаларга нисбатан CO ₂ микро, мг	Могорлар билан зарарланган донлар микро, %	Доннинг уну-чилиги, %	Сани эгариса, %
Назорат	0	19,8	34,6	0	88	85
30	9	19,8	190,7	84	15	9
40	13	19,4	104,6	86	14	9
45	39	18,5	64,4	100	0	0

55б-жадвал

Клейковинанинг миқдори ва сифати					Ўткинг миқдори, %	Ўткинг кислотаси
Хул. %	Куруқ. %	Гидрацион қобиляти, %	Солиштирма чузилувчанлик, см/мин.	Органо-лептик баҳо		
25,5	8,78	224,7	2,28	Нормал	2,36	45,1
28,7	9,20	211,7	0,34	Нормал	2,33	49,4
28,2	9,28	203,9	0,23	Қаттик (қучли)	2,30	53,1
22,1	7,88	180,7	0,06	Қисқа-узилувчан	1,63	65,9

Ўз-ўзидан қизиш пайтида доннинг йукотишлари ўлчамлари қандай бўлишидан қатъи назар, улар оқланмайдилар. Дон массасини

246

ўз-ўзидан қизишнинг бошланғич босқичларидаёқ, яъни массадаги йукотишлар ҳали жисмонан илғаб бўлмайдиган даражада ёки табиий йукотишлар меъёрида бўлгандаёқ тўхтатиш зарур. Дон массасини саклашнинг бутун даврида улар ҳароратини мунтазам ва тўғри таъкил қилинган ҳолда кузатиш ўз-ўзидан қизиш жараёнини ўз вақтида тўхтатишга имкон яратади. Ўз-ўзидан қизишнинг ўғиб кетган шаклида дон массасида йукотиш унинг қатламларини қуриши натижасида ҳам содир бўлиши мумкин. Бундай ҳодиса қунабоқар уруғларини ўз-ўзидан қизиши пайтида яққол намоен бўлади.

6-§. Тоза йиғиштириб олинган доннинг ўз-ўзидан қизиши

Тоза йиғиштириб олинган доннинг ўз-ўзидан қизиши ўз табиати бўйича дон массасидаги ҳар қандай ўз-ўзидан қизиш жараёнидан фарқ қилмайди. Вақтинчалик далада сакланган (даладаги майдонларда, хирмонларда) ёки дон омборхоналарида саклашга бошланган тоза йиғиштириб олинган дон массаларида ўз-ўзидан қизиш жараёни тез кечиши мумкин. Бунда қисқа муддатларда, деярли бир неча соатлар ичида, дон умуман бузилиши мумкин. Бу ҳолатни қиплоқ ҳужалиги ишлаб чиқаришида ҳам, қатта партияда тоза йиғиштириб олинган донни қабул қилишнинг қизгин палласида дон қабул қилиш қорхоналарининг ишида ҳам ҳисобга олиш зарур.

Тоза йиғиштириб олинган дон массасида ўз-ўзидан қизиш жараёнининг ривожланиш тезлиги унинг ҳолатига ва атроф-муҳитга, яъни юқорида ҳуриб чиқилган омилларга боғлиқ бўлади. Улардан муҳими бўлиб дон массасининг дастлабки намлиги ва унинг алоҳида компонентларини намлик бўйича нисбатан бир хиллиги, аралашмаларнинг миқдори ва таркиби ҳамда дастлабки ҳарорат ҳисобланади.

Тоза йиғиштириб олинган донни ўз-ўзидан қизишнинг барча ҳолатларини икки гуруҳга бўлиш мумкин:

— даст ёки нормал намликдаги (критик намликкача) дон массаларининг ўз-ўзидан қизиши;

— юқори ёки жуда оширилган, қупинча қандиция чегараларидан ошган намликдаги дон массаларининг ўз-ўзидан қизиши.

Ўз-ўзидан қизишнинг биринчи гуруҳдаги ҳолатлари Россиянинг жануби-шарқий ва қупинча марказий районларида ҳосилини куруқ қуз

247

шаронтида йиғиштириб олиш пайтида кузатилади. Иккинчи гуруҳ ҳолатлари нам иқлим шаронтидаги районларда ҳосилни йиғиштириб олиш пайтида кечади.

Қуруқ ёки ўрта қуруқликдаги дон туркумларида ўз-ўзидан қизиб жараёни олаётган дон массаларига етарлича эътибор бермаслик натижасида ва дон массаларини сақлашга қўйилган олдин ёки сақлашдан кейин дарҳол уларнинг ҳароратини пасайтириш бўйича чора қўрмаслик оқибатида юзага келади.

Дон массаси ташкил топиши пайтида (бошқалардан донни янчиб олиш пайтида) мамлакатнинг жанубий районларида унинг ҳарорати 20...30°C ва ундан юқори бўлади. Бундай шаронтида ҳозиргина сақлашга қўйилган, ҳали фаол ҳолатда бўлган дон массасининг асосий дони ва бошқа ташкил этувчилари жуда тез нафас олиб, иссиқлик ва намлик ажратиш чикаради. Натижада донлар орасидаги бўшлиқ ҳавоси намланади ва қизийди, у дон массасининг юқориги ва ён томонидаги участкаларига силжийди. Дон массаларини юза томонидан ёки омборхона деворлари томонидан совиши натижасида ҳароратлар фарқи етарлича бўлганда маълум қатламларида сув буғларининг конденсацияланиши ва донни терлаши учун имкон яратилади. Томчи-суюқлик қўриқчидаги намликнинг (конденсацион намликнинг) ҳосил бўлиши, ҳатто оз миқдорда бўлса ҳам, микроорганизмларнинг тез ривожланишига ва янада кўпроқ миқдорда иссиқлик ажралиб чиқишига олиб келади.

Донларда намликнинг конденсацияланиши дон массасининг юқориги ёки ён томонидаги қатламда унинг юзасидан силтос деворларидан 0,5...0,75 м узоқликда кузатилади. Бундай ҳолатларда дон массасининг намлигини қатламма-қатлам аниқлаш ушбу қатламлардаги намлик анча юқорилигини (0,75...1,5 % га) кўрсатди. Уюмининг турли участкаларида янада кучлироқ терлаш ўз-ўзидан қизиб жараёнининг боришидаёқ содир бўлиши мумкин.

Тоza йиғиштириб олинган қуруқ дон туркумларини ўз вақтида паст-моллатиш ва совитиш ўз-ўзидан қизиб жараёни ҳосил бўлишини олдини олади.

Юқори намликдаги тоza йиғиштириб олинган дон массасида иссиқ ва қуруқ куз шаронтида ўз-ўзидан қизиб жараёни анча тез боради.

Бундай ҳолатларда иссиқлик ҳосил бўлиши шунчалик тез борадики, ҳароратнинг кўтарилиши бор-йўғи 1 м. ҳатто ундан паст уюмларда ҳам кузатилади. Ўз-ўзидан қизиб кетиш ва ҳароратнинг ошиши билан микрофлорада содир бўладиган ўзгаришлар характери 56-жадвалда келтирилган натижалардан қўриқиб турибди. Жараёнининг бошида микроорганизмлар, шу жумладан, *E. herbicola* сонининг умумий кўпайиши кузатилади. Ҳароратнинг кейинчалик кўтарилиши микроорганизмлар сонининг камайишига ва шакллариининг етарлича алмашишига олиб келади. Микрококклар ва моносимон замбуруғларнинг жadal ривожланиши *E. herbicola* нитуда сиқиб чиқаришга олиб келди. Ўз-ўзидан қизиб кетишнинг сўнги босқичларида споради бактериялар ҳам тулланди. Бундай ўз-ўзидан қизиб кетишда дон массасида иссиқлик ҳосил бўлишига ва ажралиб чиқишига муҳим роль микроорганизмлардан ташқари доннинг зиммасига тушади. Кўп миқдорда эркин сув мавжуд бўлиши, етилиш жараёни нисбатига етмаганлиги, ферментларнинг юқори фаоллиги ва бошқалар доннинг тез нафас олишига сабаб бўлади. Бегона ўсимликларнинг қўл уруғлари тоza йиғиштириб олинган дон массасининг устидан ҳам юқори бўлган физиологик фаоллигини янада кучайтиради.

Ўз-ўзидан қизиб жараёнининг тез ривожланиши тоza йиғиштириб олинган дон массасининг турли участкалари ва қатламларидаги ҳароратни ҳар қуни кузатишни талаб қилади.

7-§. Паст намликдаги дон массаларини узоқ муддат сақлаш пайтида ўз-ўзидан қизиб

Узоқ муддат сақлаш амалиётида намлиги критик намликдан паст бўлган дон массаларида ўз-ўзидан қизиб кетиш ҳолатлари бўлганлиги маълум. Намлиги 12-14 % бўлган бугдой дони туркумлари омборхоналарда аралаштиришсиз уч-беш йил сақланса, уларда сақлашнинг учинчи, тўртинчи йилларида бирор-бир табиқ таъсирсиз ўз-ўзидан қизиб кетиши содир бўлади. Уюмининг юқори қатламида 0,5...0,8 м чуқурликда қизиб кетишнинг иккинчи ярида ривожланади. Кузда ҳароратнинг узоқ муддатларда (бир-икки ой) секин кўтарилиши жараёнининг тез ривожланиши билан тутади.

Курук дон массаларида ўз-ўзидан қизишдан олдин унинг юқори қатламлари босилиб, қотиб қолади. Навбатдаги текшириш учун намуна олиш пайтида шун қатта қийинчилик билан уюмнинг ўрта ва пастки қатламларига киритилади. Кузатишлардан маълум бўлдики, доннинг қизиётган қатламида намлик турқумининг ўртача намлигидаги 1,5...2,5 %, айрим ҳолатларда эса янада қўлдири. Босилиб қотиб қолган ва ҳали ўз-ўзидан қизимаган қатлам ҳам юқорироқ (1...2 % га) намликка эга.

Узоқ вақт мобайнида аралаштиришсиз сақланаётган курук дон массаларида ўз-ўзидан қизиш жараёни юзага келишининг асосий сабаби ҳароратнинг, айниқса уюмнинг юқори қатламларидаги, мавсумий фарқнинг бўлиши ҳисобланади. Бу қатламларга турли ҳароратдаги (йилнинг фаслига қараб) атроф-муҳит ҳавосининг кириб бориши намликнинг қўчиши ва конденсацияланиши билан бирга боради.

Шу билан боғлиқ бўлган маълум қатламнинг намланиши баҳорда барча физиологик жараёнлар ва, биринчи навбатда, микрофлоранинг пастлиги, кейинчалик намликнинг тенглашишга олиб кетувчи ҳаво ҳарорати ва унинг нисбий намлиги пастлиги, кейинчалик намликни тенглашишга олиб кетувчи ҳаво ҳарорати ва унинг нисбий намлиги ўз фаслида ўзгариши (ҳаво қурук ва илик бўлади) микроорганизмлар ривожланишини гуҳтатади. Бу ҳодисанинг ҳар баҳорда такрорланиши доннинг қопловчи туқималарини бирин-кетин бузилишига ва могорсимон замбруғлар тупланишига олиб келади. Натижада баҳор мавсумида микробиологик жараёнларнинг ривожланиши кескин тус олади ва у ўз-ўзидан қизиш жараёнининг ривожланишига олиб келади.

Бугдой донининг ўртача намлиги сақлашнинг бутун даврида 13,8...14,2 % бўлди. Юқориги (кейин қизиган) қатламнинг намлиги айрим даврларда 13,4 дап 16,5 % гача тебраниб турди, ўз-ўзидан қизиш пайтида 17,9 % га етди. Сақлашнинг тўртинчи йилда дон намунаси ўз-ўзидан қизиш даврида олинади.

Курук донни узоқ вақт мобайнида сақлаш пайтида ўз-ўзидан қизиш ҳолатларини қўриб чиқаётганимизда дон массасининг алоҳида участкаларида дон захираларининг зараркунандалари тупланиши натижасида ўз-ўзидан қизиш жараёнининг содир бўлиш мумкинли-

ги тўғрисида юқорида айтиб ўтилган. Омборхоналарда узоқ муддат сақланган курук дон намлиги ва зараркунандалар билан зарарланганлигини алоҳида қатламлар бўйича батафсил назорат қилиш ва қатлам намлигини юзадан 0,5...0,75 м чуқурликда ҳамда уюмнинг деворлари яқинидаги участкаларда албатта текшириш ўз-ўзидан қизиш жараёни юзага келишини ўз вақтида аниқлашга ва уни бартараф этиш учун керакли чораларни қўришга имкон яратади. Бунда дон массаларини узоқ туравериш босилиб қолиш ҳолатлари юзга келишини ҳам янбатта олиш керак.

8-9. Дон массаларининг узоқ сақланганда босилиб қолиши

Дон массасини узоқ сақланганда босилиб қолиши деб, унинг сочи-лувчанлиги қисман ёки тўла йўқотилиши ҳолатига айтилади. Босилиб қолиш сабабига қараб сочилувчанлиги йўқотилишидан ташқари, дон массасининг сифати ҳам ўзгариши мумкин.

Узоқ сақланганда босилиб қолиш ҳолатларини фақатгина донни элеватор силосларида сақлаш пайтида кузатилади, деб ҳисоблашарди. Бироқ, омборхоналарда узоқ вақт сақланган дон турқумларини кузатиш шун қўрсатдики, дон унчалик баланд бўлмаган уюмларда ҳам (2...4 м) босилиб қолиши мумкин.

Доннинг босилиб қолиш турлари ва даражалари жуда хилма-хил. Яхлит ва қатлам-қатлам босилиб қолиш ҳолатлари маълум. Ўз навбатида қатлам-қатлам босилиб қолиш ҳолатлари уюмнинг юқориги, пастки ёки ён томон участкаларида ҳам вужудга келиши мумкин. Босилиб қолувчанлик даражаси, яъни донларнинг илиниш мустаҳкамлиги турличадир. Баъзи ҳолатларда дон массасининг сочилувчанлиги анча тез қайта тикланади, бошқаларида эса уни қайта тиклаш деярли мумкин эмас.

Узоқ сақланганда босилиб қолиш қуйидагилар туфайли юзага келади:

- 1) уюмнинг пастки қатламларида ва омборхоналар деворларига тегиб турган участкаларда доннинг қисилиши;
- 2) нам ва ҳўл донларнинг ортиқча совирилиш пайтида музлалли;
- 3) ўз-ўзидан қизиш:

4) алохида физиологик жараёнлар.

Узоқ сақланганда босиштиб қилишнинг биринчи сабаби жисмоний деб номланиши мумкин. Бу элеватор силосларида кузатилади. Зичлашмиш силосларни тўлдириш вақтидаёқ содир бўлади. У силосларнинг шаклига, кўндаланг кесим ўлчамларига ва баландлигига қараб анча даражага етиши мумкин (кўндаланг кесим ва баландлик қанчалик катта бўлса, зичлашмиш ҳам шунчалик катта бўлади). Бундан ташқари, зичлашмиш доннинг сақлаш муддатига ва турига боғлиқ бўлади: оғир-роқ донлар кам зичлашади, қобиқдор донлар эса кўпроқ зичлашади.

Доннинг зичлашуви, аввало, пастки қатламларда ва силосларнинг бурчакларида содир бўлади, бу ерда тикималар (комолар) ҳам ҳосил бўлади. Намлиги 12...14 % бўлган қуруқ дон массалари узоқ вақт мобайнида (бир йил ва ундан кўп давр) темир-бетон ва металл силосларда сақланиши туфайли уларнинг босилиб қолганликлари ҳам маълум. Дон массалари силосда икки-уч йил аралаштирилмасдан сақланганда уларни силос ичидан бўшатгандан сўнг силоснинг ички деворларида доннинг яхлит ёки уяли қўп қатламли тикималари ҳосил бўлганлиги аниқланади, уларни йўқотиш (тушириш) учун механик таъсирлардан фойдаланишга тўғри келади.

Кичик сочилувчанликка эга бўлган нам ва ҳўл донлар осонликча босилиб қолади. Бундай дон туркумлари баланд уюмларда сақланганда пастки қатламларда прессланиш содир бўлади. Бунда, ҳатто алохида донларнинг шакллари ўзгариши мумкин – уларда пачоқлашиш ҳосил бўлади. Юқори намликдаги дон туркумларини силосларга жойламаслик сабабларидан бири – донларнинг босилиб қолишидир.

Босилиб қолишнинг иккинчи сабаби – доннинг музлаши, у ҳам соф жисмоний характерга эга. Ҳўл дон массаси қушғалмас ҳолатда (омборхонада ёки маҳсуе майдонда) музлагилса, у мустақкам паллах-сага айланади.

Босилиб қолишнинг учинчи сабаби – ўз-ўзидан қизishiдир. Дон массаси аиникса ўз-ўзидан қизishi жараёнида қучли босилиб қолади. Ўз-ўзидан қизishiнинг ўтиб кетган шаклларида сочилувчанлик умуман йўқолади, донлар ўзаро ёпишиб қолади ва юқори қатламларнинг отирлиги остида жуда қўп прессланадилар. Узоқ туриб қолиб,

мустақкам паллахса ҳосил қилган дон массасини силосдан бўшатипи учун ломдан фойдаланилган ҳолатлар ҳам маълум.

56-жидвал

Тоза йиғилтириб олинган доннинг ўз-ўзидан қизishi темпи ва ўз-ўзидан қизishi жараёнида унинг микрофлораси таркибидати ўзгаришлар (В.Л. Крестович ва Я.И. Раутенштейн маълумотлари бўйича)

Намуна олинган вақт (сана ва кун соати)	Дон ҳаёрати, °С	Жами микроорганизмлар	Бактериялар			Актиномцетлар	Монорлар	1 г дондаги спорали пастлар
			Жами	Шу жумладан				
				E. herficola	Макрококлар			
12.09	15	61125	59525	57850	1300	100	0	-
15 с. 30 мин								
13.09	24	175250	173625	166570	1375	250	-	-
9 с. 00 мин								
13.09	35	98664	90168	72330	7664	332	50	-
18 с. 30 мин								
14.09	37	36200	27700	23500	7250	500	750	+
9 с. 00 мин								
15.09	48	16750	2250	1500	13000	120	213	+
9 с. 00 мин								
16.09	64	7166	282	0	6000	-	2250	+
9 с. 00 мин								

Босилиб қолишнинг туртинчи сабаби – дон массасида физиологик жараёнларнинг ривожланишидир. Сочилувчанликининг йўқотилиши дон массасининг ўз-ўзидан қизishi пайтида унинг босилиб қолиши ва прессланишига, дон структурасининг бузилиши сабаб бўлади. Микроорганизмлар, ҳашаротлар ва каналар таъсири остида дон пушлоқлари бузилади, ички тўқималар ҳам қисман деформацияланади; доннинг ҳаёт фаолияти ҳам унинг деформацияланишига ва бузилишига имкон беради. Бу, аиникса ўсиш пайтида сезиларлиқдир.

Ўз-ўзидан қизishiнинг сўнгги босқичларида чириндисимон бирикмаларни ажратиб чиқарувчи микробларнинг ривожланиши кузатила-

ди. Бу ажратмаларнинг донда ўзгарган структурада мавжуд бўлиши ҳам босилиб қолишига олиб келади. Бироқ, ҳамма вақт ҳам дон массасининг босилиб қолиши уларнинг ўз-ўзидан қизиб оқибатида бўлавермайди. Айрим ҳолатларда босилиб қолиш ўз-ўзидан қизиб жараёнидан олдиб боради. Бундай тартибдаги ҳолатни биз узоқ вақт омборхоналарда сақланган курук донларнинг ўз-ўзидан қизиб жараёни тавсифлаш пайтида куриб чиққан эдик.

57-жадвал

Аразингирмай ва фаол шамоллатмай 4 йил мобайнида сақлаш ва бугдой дони массасининг юқори қатламидаги микрофлоранинг ўзариши

Сақлаш йили	Бактериялар миқдори, 1 г донда минг дон			Жами миқдорлар, 1 г донда минг дон
	Жами	Шу жумладан		
		E. herbicola	спора ҳосил қилувчи	
1	214	180	3	5,2
2	160	120	3	18,0
3	284	30	14	37,0
4	780	-	42	118,0

Уюмнинг юқори қатламларида бундай босилиб қолиш ҳароратга қараб ривожланадиган микроорганизмларнинг ҳаёт фаолияти билан ва дон массасининг қатма-қат намланиши билан тушунтирилади.

Доннинг қопловчи туқималари ҳолатини ўзгариши, дон юзларида микроблар ҳужайралари мавжуд бўлиши ва, няхоят, ривожланишдан тўхтаб қолган микроб ҳужайралари донларнинг қатма-қат босилиб қолишига олиб келади.

Дон массасида могорсимон замбуруғларнинг фаол ривожланиши, ҳаттоки унда ўз-ўзидан қизиб ҳолати бўлмаганда ҳам, сочилувчанликнинг пасайиши ва босилиб қолиш ҳолати билан бирга боради. Дон массасининг босилиб қолишига унда ривожланаётган дон захираларининг заракуналлари ҳам сабаб бўлади. Каналар, унхўраклар ва айниқса, омбор қуясининг қуртлари тутилиши дон массасининг уяли

ёки қатма-қат босилиб қолишига олиб келади. Омбор қуяси ривожланганда босилиб қолиш уюмнинг юқори қатламида кузатилади.

Дон массасининг босилиб қолиши қайси сабаб билан келиб чиқмасин, у ўз вақтида тўхтатилиши ва бартараф этилиши зарур. Босилиб қолишнинг бошланғич даврида дон массаси ҳар қандай махсус қуч ва йукотишларсиз нормал ҳолатга келтирилиши мумкин, фақат аралаштирилса бас. Бу дон массасини сақлаш лайиҳада мустаҳкам босилиб қолишнинг олдини олади.

Ун ва ёрмада сақлаш пайтида содир бўладиган жараёнлар

1-§. Унда содир бўладиган жараёнларнинг умумий тавсифи

Ун — донга нисбатан анча кам сақланадиган маҳсулот. Оддий шароитларда унни сақлаш муддати икки йилдан ошмайди (қўпинча бир неча ой бўлади). Бироқ жисмоний ва биокимёвий хоссаларини инобатга олмасдан, ҳатто ушбу муддатларда сақлаш пайтида ҳам, ун массаси йўқотилиши ва сифати ёмонлашиши мумкин. Узоқ муддатларда, баъзи ҳолатларда қисқа муддатларда ҳам унни сақлаш пайтида унинг озикавий қиймати пасайиши содир бўлади. Уннинг донга нисбатан сақлашга чидамсизлиги ва унда содир бўлиши мумкин бўлган жараёнларнинг хилма-хиллиги, уни омборхоналарда батафсил назорат қилиб туришни талаб қилади. Бугдой донидан ишлаб чиқарилган унда содир бўладиган жараёнлар кўпроқ ўрганилган. Бу бошқа ўсимлик донларидан ишлаб чиқарилган унлар учун ҳам ҳосилдир.

Унни тарсиз ташини ва сақлаш уннинг турли хоссаларини ва унда содир бўладиган жараёнларни қўпинча ўрганишни талаб қилди. Ун истеъмолбўллик хусусиятлари жиҳатидан ижобий ва салбий бўлади.

Уннинг сифатини, бириктириш навбатда уннинг нонбўллик хусусиятларини яхшилашга олиб келувчи жараёнлар — ижобий жараёнлардир. Бу жараёнлар натижасида сифати жиҳатидан яхши пишган ва ҳажмий чиқиши катта бўлган нон ишлаб чиқарилиши мумкин.

Бугдой унни сақлаш пайтидаги ижобий жараёнлар йиғиндиси уннинг етилиши деб айtilади. Бу жараёнлар содир бўладиган вақт сақлаш амалиётида туриб етилиш номи билан маълум. Етилган ундан пиширилган ноннинг ҳажмий чиқиши деярли ҳамма нақт юқори бўлади ва у оқшироқ рангга эга бўлган, маъзанинг яхши таркиби билан тоза янчиб олинган ундан пиширилган нон маъзидан фарқ қилади. Бу унни ташкил этувчи қисмларининг (оқсиллар ва углеводлар) коллоид хоссалари яхшиялиниши, уларнинг сувни сўриб олиш қобилиятини ошиши ва оксидланиш жараёнлари оқибатда содир бўлади.

Ривожланиши уннинг куруқ моддалари массасини йўқотилишига ва унинг сифатини ёмонлашувига олиб келувчи жараёнлар — салбий жараёнлар ҳисобланади.

Сақлаш пайтида уннинг ҳолати етарлича назорат қилинмаслиги ва кераксиз ҳодисаларни олдини олиш бўйича ўз вақтида чора кўрилмаслиги унни шундай ҳолатга келтириши мумкинки, бунда у нон ва бошқа озиқ-овқат маҳсулотларини тайёрлаш учун мутлақо яроқсиз бўлади.

Салбий жараёнлар гуруҳи жуда кенг. Унда етилиб ўтиб кетиш, тахир бўлиш, ачиш, моғорлаш, хашарот ва каналарнинг ривожланиши ўз-ўзидан қизиқ ҳамда босилиб қолиш ҳолатлари кузатилади. Шундай қилиб, унни сақлашда содир бўладиган жараёнлар табиатан жуда хилма-хил. Жисмоний жараёнлардан ташқари, унга кимёвий, биокимёвий ва биологик жараёнлар ҳам ҳосилдир.

Сақлаш пайтида унда содир бўладиган жараёнлар табиатини ўрганиш шунинг кўрсатадигани, уларни ривожланиши мумкинлиги ва жадаллиги қўпинча қўйидаги келтирилган бир хил шароитларга: унни сақлашга қўйишдан олдин уннинг дастлабки сифатига, уннинг намлигига, омборхонадаги ҳаво ҳароратига, ҳавони унга кириб боришига, омборхонанинг техникавий ва санитария ҳолатига ва уларда унни жойлаштириш усулларига боғлиқ бўлади.

Сақлашнинг назарияси ва амалиётини ўрганиш асосида ишлаб чиқилган унни сақлаш қоидаларини бажара туриб, ундаги қўпинча ноқерак жараёнлар ривожланишини олдини олиш мумкин. Уннинг нонбўллик сифатини яхшилаш учун эса унни етилиш жараёнига олиб келувчи шароит яратилиши мумкин. Ун туркумлари сақлаш пайти-

да содир бўлиши мумкин бўлган жараёслар тўғрисидаги маълумотлар қуйида келтирилади.

2-§. Уннинг нафас олиши (газ алмашиши)

Ун торттиш заводларида донни янчиш жараёнида оралик маҳсулотлари системалар бўйича ҳаракати вақтида ва унни сақлашнинг биринчи даврида ун заррачалари ва ҳаво уртасида кучли газ алмашиши кузатилади. Газ алмашиши сақланаётган унда мавжуд бўлган ҳаво таркибида кислороднинг камайиши ва у ерда карбонат ангидриднинг түспаниши билан кечади.

Унда тортилгандаёқ ва бир ой сақлангандан кейин борадиган газ алмашиш тўғрисидаги маълумотларни Н.И.Соседов ва А.Л.Прохоровалар тажрибалар орқали аниқладилар (58-жадвал).

58-жадвал

Биринчи ва иккинчи навли бугдой унларидаги нафас олиш жадаллиги

Ҳарорат, °C	1000 г ундан 24 соат мобайнида ажралиб чиққан CO ₂ миқдори, мг			
	Янчишдан кейин (дарҳол)		Бир ой сақлагандан кейин	
	1-нав	2-нав	1-нав	2-нав
22	1,081	1,404	-	-
10...12	0,678	0,936	-	-
5...10	0,322	0,639	0,162	0,212
5	0,193	0,159	0,095	0,077

Унда кузатиладиган газ алмашиш жараёни ун заррачаларининг ва микроорганизмларнинг нафас олишлари; кимёвий оксидловчи жараёнларнинг (каротиноид пигментларнинг ёғнинг ва шу кабиларнинг оксидланиши) оқибати ҳисобланади.

Ун заррачалари ҳали ўзининг ҳаётий функцияларини тўлиқ йўқотмаган дон ҳужайраларидан ташкил тошган, шунинг учун янчиш жараёнида ва сақлашнинг биринчи даврида бу заррачалар нафас олади. Унда фаол юзалар йиғилдиришнинг (масса бирлигига ҳисобатан) олиши ва унга кислороднинг кириб бориши газ алмашишини анча тезлаштиради. Унни, айниқса тоза йиғилтириб олинган

дондан торттиб олинган унни сақлашнинг биринчи даврида микроблар ҳужайраларининг фаол нафас олиши ҳам кузатилади. Натижада иссиқлик ва намлик түпланади. Улар, ўз навбатида маҳсулотлар сақлашига салбий таъсир кўрсатади. Тоза янчиб тортилган уннинг юқори ҳароратида (20 °C ва юқори) ва 14,5...15,5 % намликда нафас олиш жараёни, агар керакли чоралар кўрилмаса, унни ўз-ўзидан қизишига ва босилиб қолишига олиб келиши мумкин.

Шундай қилиб, уннинг нафас олиши – уннинг газ алмашишининг бир туркумда содир бўлади. Унда кечадиган нокерак жараёнларнинг ривожланишини олдини олиш мақсадида (ўз-ўзидан қизиш, босилиб қолиш ва ҳоказолар), газ алмашишини қисқартириш учун зарур чораларни қўриш керак. Унни пневматик ташини, бўшатини жараёнларида совитиш ва сақлаш режимларига риоя қилиш орқали бунга эришиш мумкин.

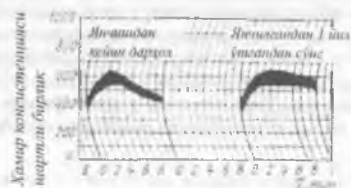
3-§. Бугдой унининг етилиши

Сақлаш пайтида бугдой унида кузатиладиган жараёнлардан мураккаброғи уннинг етилиши ҳисобланади. У, одатда, у ёки бу даражада ҳар бир туркумда содир бўлади. Айрим туркумларда бу етилиш фақатгина уннинг оқаришида ва уннинг нонбоплик сифатларини жуда кучсиз яхшиланганда намоён бўлади. Сақлашнинг қандайдир бир даври утгандан кейин уннинг нонбоплик хусусиятлари ёмонлашуви содир бўлади.

Ун туркумларини ишлаб чиқариш шароитида ва ун намуналарини лабораторияларда сақлаш бўйича ўтказилган ҳўп йиллик кузатишлар ва махсус тажрибалар натижасида жараёнларнинг йўналганлигининг умумий тавсифини қуйидаги кўринишда тасаввур қилиш мумкин.

Тоза янчиб тортилган ундан пиширилган ноннинг сифат кўрсаткичлари: ҳажмий чиқиши, говаклиги, ранги ва бошқалар қўпинча паст бўлади. Бу, айниқса кузда сезиларли бўлади. Бунда нон пиширишда жорий йил ҳосили донидан тоза янчиб тортилган ундан фойдаланилади. Бундай уннинг ҳамири қўпинча суркалувчан, ёпишқоқ, оқувчан бўлади. У ҳамир қориш пайтида меъёрлагига нисбатан кам суя ола-

ди. Бундай хамирдан пиширилган нон зич ва кам говакли, ёйик, паст, майда ёриқчалар билан қоплашган юзага эга бўлади. Лекин, маълум муддатдан сўнг етилган ундан пиширилган нон яхши кўрсаткичларга эга бўлади. Унинг етилиш давомийлиги сақлаш шароитига, ушбу ун олинган доннинг дастлабки нобойлиқ сифатларига ҳам боғлиқ бўлади. Мисол учун Л.Я.Аузурмон томонидан олинган фаринограммани келтирамиз (94-расм).



94-расм. Янчишдан кейин дарҳол олинган ва бир йил сақлангандан кейин олинган бугдой унларнинг фаринограммаси

Ноқулай шароитда сақланган ундан пиширилган нон паст сифатга эга бўлади. Унинг нобойлиқ хусусияти ёмонлашуви бошлангандан давр ҳам сақлаш шароитига боғлиқ бўлади.

Ун етилиш даврида содир бўладиган ҳодисаларнинг биокимёвий табиати дон ва ун биокимёси курсида батафсил ўрганилди.

Ун рангининг яхшиланishi (оқариши). Уннинг етилиш ташқи томондан унинг оқаришида намоён бўлди. Қуриб чиқилганда шу аниқландики, сақлаш даврининг бошларида бугдой уни ун тортиш заводдагиларга қараганда оқшроқ бўларкан. Бу, Пексар асбобини қўллаб, пигментлар экстракти рангини тадқиқот қилишда, кейинчалик эса цветомерлар ёрдамида ҳам тасдиқланди.

Маълумки, уннинг ранги асосан донда сақланган ва янчиш пайтида унга ўтган пигментларнинг миқдорига ва таркибига боғлиқ бўлади. Бундан ташқари, рангга доннинг майдаланиш даражаси ва бегона аралашмалар ҳам таъсир қилади.

Дон пигментларининг асосий массасини каротин ва сантофил ташкил қилади. Мисол учун, каротиннинг оксидланишга мойиллиги ва

бунинг натижасида рапгсизланиши (каротиннинг ҳосиласини (дери-вати) пайдо бўлиши) маълум.

Унга кислород этиб боргандагина у оқшроқ бўлади. Кислород сақламаган газли муҳитда ҳамда ҳавосиз бўшлиқда ун оқармайди. Унга ҳаво қанчалик кўп этиб борса, у шунчалик тез оқаради. Бу тажрибалар асосидан аниқланган; бундай ҳолат уннинг етилишини тезлаштириш учун уни ҳаво билан сунъий шамоллатиш пайтида ҳам кузатилади. Уни тезда оксидланиши уни пневматик транспортда қучириш пайтида ва махсус шамоллатиладиган силосларда сақлаш пайтида ҳам содир бўлади.

Уннинг титр кислоталиги ва ун таркибидagi ёғнинг кислота сони ўзгариши. Агар ун 10...15 °C дан юқори ҳароратда сақланса, унда титр кислоталигининг ошиши ва ёғнинг кислота сонини кўпайиши кузатилади. Бу ферментлар ёки микроорганизмлар таъсири остида ун моддалари таркибининг ўзгариши натижасида содир бўлади. Фитиннинг ферментатив парчаланиши туфайли фосфат кислота ва нордон фосфатларнинг ҳосил бўлиши натижасида, микроорганизмлар таъсири остида углеводларнинг парчаланиши туфайли ҳосил бўлган эркин ёғ кислоталарининг тўпланиши натижасида титр кислоталик ўсади. Ун намлиги ва ҳарорат ошиши билан бу барча жараёнларнинг жадаллиги ўсади.

Уни бирор бир бузилиш белгиларисиз сақлаганда, уннинг ёғини ташкил этувчи компонентларга (ёғ кислоталар ва глицерин) парчаланиши натижасида титр кислоталик ўсади. Сақланаётган унда эркин ёғ кислоталарнинг тўпланишини ёғнинг кислота сонини ўсиши буйича кузатиш мумкин ва буни тажрибалар орқали тасдиқлаш мумкин. Нормал сифатли дондан ишлаб чиқарилган унда ёғнинг кислота сони 15...20 атрофида бўлади. У сақлаш даврида ошади ва 50...60 га етилиши ва ошиши мумкин. Шунга яраша титр кислоталик ҳам ўсади (59-жадвал).

Сақлаш пайтида уннинг титр кислоталиги ва ундаги ёғнинг кислота сонини қонуний ўзгариши бу кўрсаткичларни уннинг тозалик даражасини тавсифлаш учун ва маълум даражада уннинг ёғини (яъни сақлаш давомийлигини) аниқлашда қўллашга имкон беради. Юқори кислоталикка эга бўлган ва ёғнинг кислота сони юқори бўлган ун

эскирган (яъги, тоза эмас) деб тан олинади. У қонда кура паст нон-боплик курсаткичларига эга, ҳатто нон ишлаб чиқаришга яроқсиз бўлади.

Уни сақлаш пайтида ёғнинг перекис сони ҳам сезиларли даражада ўсади. Бунда ёғнинг умумий миқдори ва унда йод сони бироз пасаяди.

59-жадвал

Сақлаш пайтида ундаги ёғнинг кислота сонини ҳароратга боғлиқ ҳолда ўсиши (Н.П. Козьмина маълумотлари бўйича)

Сақлаш вақти, сутка	Ҳарорат, °С	
	15	35
0	17,0	17,0
10	19,3	28,5
20	20,0	35,0
30	22,0	52,0

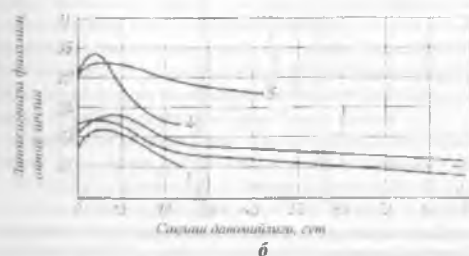
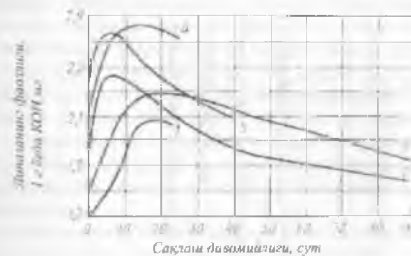
Клейковина хусусиятларининг ўзгариши. Бугдой унининг етилиши, асосан, клейковина хусусиятларининг ўзгариши билан аниқланади. Сақлашнинг нормал шароитларида, қачонки унга микроорганизмларнинг аниқ таъсири бўлмаганда, клейковинада қонуний ўзгаришлар рўй беради: дастлаб унинг илвираши (студени) кучсиз ҳолатдан зич ва эластик ҳолатга ўтади; кейинчалик унинг хамир қориш пайтида сув тартиб олиш қobiliяти пасаяди, клейковина эса жуда таранг (эластик) ва увокланадиган бўлади.

Клейковинаси кучсиз бўлган ун турқумларида бу ўзгаришлар уннинг нонбонлик курсаткичларини оширади: хамир кам ёйилувчан бўлади, ноннинг ташқи қуриғиш яхши бўлади, унинг ҳажмий чиққиши, мағизнинг ғовақлиғи ошади ва ҳоказо. Генетик кучли клейковина сақлаган унни ҳатто диска мулдатли сақлаш (1...4 ой) натижасида ҳам, унинг нонбонлик хусусиятларининг ёмонлашуви кузатилиши мумкин.

Бугдой унини сақлаш пайтида клейковинада содир буладиган ўзгаришларни ўрганиш бўйича собиқ Иттифокда ва хорижда кўплаб тадқиқотлар амалга оширилган. Бу соҳага тегишли натижаларни умумлаштириб шундай хулосага келиш мумкин: клейковинада буладиган ўзгаришлар, асосан, ёғ гидролизи натижасида унда ҳосил була-

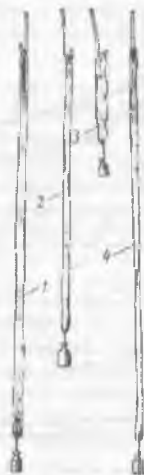
диган тўйинмаган ёғ кислоталар; унда содир буладиган оксидланиш жараёнларининг таъсирлари оқибати ҳисобланади.

Н.П. Козьмина ва унинг ҳамкасблари томонидан олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, олеин ёғи линолен кислоталарни хамирға қориш ва кейинчалик клейковинани қўшиш клейковина ҳоссаларини кескин ўзгартиради. Кислотанинг, масалан олеин кислота-нинг турли дозалари таъсири остида ун клейковинаси бир ҳолатдан бошқа бир ҳолатга ўтади: кучсизлари эластик бўлади, эластиклари эса жуда қайишқоқ ва қисқа узилувчан бўлади.



95-расм. Бугдой унини тарасиз сақлаганда липаза (а) ва липоксигеназа (б) фаоллигининг ўзгариши: 1, 2 — биринчи навли ун; 4, 5 — иккинчи навли ун

Сакланган унда эркин туйинмаган ёғ кислоталар ва уларнинг ичида энг кўп олеин кислота, ёғнинг ферментатив гидролизланиши натижасида пайдо бўлади. 95-расмда сакланишнинг биринчи кунларида липола ва липоксигеназанинг фаоллиги ошиши кўрсатилган (БДИТИ маълумотлари буйича). Унда ёғ кислоталарнинг тулланиши клейковина хусусиятлари ўзгаришига олиб келади. Бу, шу билан тасдиqlанадики, агар у саклашдан кейин ёғсизлантирилса, у ҳолда клейковинанинг дастлабки (бошлангич) хоссалари сезиларли даражада қайта тикланади.



96-расм. Ёғлиш пайтида кучсиз клейковина сифатининг табиий ва сунъий равишда ўзгариши: 1 — тоза унинг; 2 — унинг 38 кун саклашдан кейин ютилган 3 соат утгандан сўнг; 3 — дастлабки унга олеин кислота қўшиб ютилган клейковина; 4 — турлиб этилган ва ёғсизлантирилган ундан ютилган клейковина

Шундай қилиб, унинг нонбоплик хусусиятлари нафакат саклаш шароитларига қараб, балки клейковинанинг дастлабки хусусиятларига қараб ҳам ўзгаради. Дастлаб, кучсиз бўлган ун сакланганда ёғнинг гидролизланиши ва эркин туйинмаган ёғ кислоталарнинг тулланиши натижасида клейковинанинг типик жараёни кузатилади. 96-расмда клейковинанинг табиий ва сунъий этилиш жараёни пайтида унинг қўзилувчанлиги кўрсатилган.

Бугдой унини саклаш пайтида клейковина хусусияти ўзгаришига олиб келувчан асосий сабаблардан бири бўлиб оксидланиш жараёни ҳисобланади. Умумий қўринишда у қуйидагича бўлади. Олдий саклаш пайтида ҳаво кислороди унга кира туриб протеолизнинг активаторларини оксидлайди ва уларни ноактив ҳолатга ўтказиши. Ҳамир қориш пайтида протеолиз кемайди ва клейковина эластик (таранг) бўлади.

Клейковина ундаги оксил-протеиназа комплексининг муҳим компоненти ҳисобланиши сульфгидрил гуруҳининг оксидланиши натижасида мустаҳкамланади. Бунда ундаги липола ва липоксигеназанинг фаоллиги ошади, сульфгидрил гуруҳлар миқдори ва протеазанинг фаоллиги пасаяди, бироқ оксилларнинг резистентлиги сезиларли даражада ошади.

Тоза янчиб тортилган ундан Ҳамир қориш пайтида калий броматдан жуда оз миқдорда (маҳсулот массасига нисбатан 0,001 % миқдорда) қўшиб оксидланиш жараёни боришини кўриш мумкин. Натижада Этилиш жараёни ўтгач, клейковина олинади. Шунинг ҳам назарда тутиш керакки, оксидланиш жараёни унинг липид фракцияларига ҳам таъсир қилади. Аниқланишича, перексид бирикмаларга оксидланган ёғ кислоталар оксидланмаган ёғ кислоталарга қараганда клейковина хусусияти ўзгаришига кўпроқ таъсир қилади.

Агар саклаш шароити ёғнинг гидролизланиши ёки унинг оксидланиши учун имкон яратиб берса, у ҳолда клейковина ҳалдан зиёд кучли бўлади ва унинг этилиб ўтиши кузатилади. Мусбат ҳароратли шароитда сакланганда бу ҳодиса аввал сифати яхши бўлган клейковинали унда, сўнгра кучсиз клейковинали унда вужудга келади.

Саклаш пайтида унинг углевод-амилаза комплексига содир бўладиган ўзгаришлар ўрганилган. Унинг қанд ва газ ҳосил қилиш қўраткичларининг қийматлари пасайганлиги айтиб ўтилган. Бунга са-

баб крахмалнинг миселлар структураси зичлашуви оқибатида, унга ферментлар ҳужумининг пасайиши ҳамда амилазалар фаоллигининг камайиши ҳисобланади.

Унни етилиш жараёнининг давомийлиги. Етилиш жараёнининг давомийлиги, асосан, клейковинанинг дастлабки хусусиятларига ва унни сақлашнинг ҳарорат режимига боғлиқ бўлади. Ун 25...40 °C ҳароратда сақланганда уннинг етилиши анча тез тугайди. Ҳароратнинг пасайиши бу жараёни секинлаштиради. 0 °C ва паст ҳароратда ун консервланади.

Шундай қилиб, ҳароратни пасайтириш билан етилтириш жараёнини ушлаб қолиш ёки тўхтатиш ва уннинг етилиб ўтиб кетишига йўл қўймаслик мумкин. Илвираниши (студени) мустаҳкамлаш лозим бўлган кучсиз клейковинали ун туркумлари сақлашнинг биринчи даврида юқори ҳароратда (курук омборхоналарда 20...25 °C ҳароратда) сақланишлари керак. Уннинг бу туркумлари сақлашнинг барча бир хил шароитларида уларни нон ишлаб чиқариш корхоналари томонидан бўшатишгунча бўлган давр ичида туриб етилиш жараёнини утишлари керак. Яхши нонбоплик хусусиятига, эластик клейковинага эга бўлган ун нон ишлаб чиқарувчи корхоналар томонидан тезда бўшатилиши зарур. Юқори ҳароратлар (25 °C гача ва ундан юқори) унни тез етилиб ўтиб кетишига сабаб бўлади.

Унни тарасиз сақлаш ва ташишга ўтилиши билан етилиш жараёнини бошқариш муҳим аҳамиятга эга бўлади. Ун киска муддат ичида етилиш даврини утиши мумкин, бунда ун дарҳол ишлаб чиқариш корхоналаридан нон заводларига юборилиши зарур.

БДИТИ (ВНИИЗ)дан олинган маълумотлар бўйича нормал дондан олинган ун ишлаб чиқарилгандан кейин дарҳол силосларда сақлашга юборилганда 5...7 кун мобайнида (биринчи нав) ва уч кун мобайнида (иккинчи нав) етди. Унни силосга юклашда оддий оқим билан тулдириш усули ўрнига механик олиб ташловчани қўллаш натижасида етилиш тезлашади. Бу пайтда ун анча кўпроқ атрацияланади.

Шундай қилиб, ун 0°C га яқин паст ҳароратда сақлангандагина, уннинг нонбоплик хусусиятини туширмасдан узоқ муддат (бир неча ой, йиллар) сақлаш мумкин бўлади.

4-5. Сақлаш пайтида уннинг тахирланиши

Ун 3...4 ой ва ундан ортиқ муддат ичида 20...25°C ва юқори ҳароратда сақланганда кўпинча тахир таъм, кейин эса бузилган ёғ ҳидига эга бўлади. Бу ҳодиса унда тахирланиш номини олган Гидролитик ва оксидланиш жараёнлари натижасида ун липидларида ўзгаришлар бўлиши оқибатида ушбу ҳодиса рўй беради.

Бузиллисининг ташқи белгиларидан ташқари, тахир ун кичик озикавий қимматга эга, айрим ҳолатларда эса липидларнинг оксидланиши дон ҳосил бўлган турли хил маҳсулотларнинг тулланиши натижасида таксис (захарли) хоссаларга эга бўлади. Тахирланиш жараёнининг ривожланиши уннинг дастлабки хоссаларига ёки бошқача айтганда, ун ишлаб чиқарилган дон сифатига; ҳавонинг қелиб тушишига; ун сақланаётган ҳароратга; намликка; кўёш нурининг тушишига; уннинг чиқишига боғлиқ бўлади.

Уннинг дастлабки хоссалари. Турли хил дастлабки хоссаларга эга бўлган донлардан олинган унлар узоқ муддат сақланишга турлича муносабатда бўлади. Ўз-ўзидан кизил жараёнига чалинган, совиқ урган ва ўсган донларни сақлаган дон туркумларидан ишлаб чиқарилган ун нормал сифатга ва ҳолатга эга бўлган донлардан ишлаб чиқарилган унларга нисбатан анча тез тахирланади. Бу, шу билан тушунтириладнки, айтиб ўтилган нуксонли дон туркумларида эркин ёғ кислоталар анча кўп миқдорда сақланади ҳамда уларда липаза ва липоксигеназа фаол ҳолатда бўлади.

Биз гомонимиздан ўтказилган тажрибада (ўз-ўзидан кизилган, ўсган ва совиқ урган донлардан олинган) ундаги тахирликнинг биринчи белгилари 20°C ҳароратда сақлашнинг учинчи ойидаёқ намоён бўлди. Нормал дондан олинган ун тахирланиш белгиларсиз 6...8 ой сақланди.

Шундай қилиб, узоқ муддат сақлашга тахирланишга чидамли, яъни нормал сифатли дондан ишлаб чиқарилган ун туркумларини қулиш керак.

Ун ва ҳавонинг кириб бориши. Унни оддий усулларда (омборхоналарда) сақлашда ҳар қандай ҳолатларда ҳам унга ҳавонинг кириб бориши ёғнинг оксидланиши ва тахир бўлиши учун етарлидир. Шта-

белнинг пастки қопларида кузатилаётган уннинг дастлабки ҳоссалари ва омборхонада ҳавонинг паст ҳароратда бўлиши бу жараён ривожланишига тўсқинлик қилади. Агар ун бошқариладиган (азот ва ҳоказо) ва модификацияланган газли муҳитда сақланса, у тахир бўлмайди.

Унни сақлаш ҳарорати. Омборхонада ҳаво ҳарорати ошиши билан тахирланиш жараёни тезлашиб аниқланган. Бу жараён, айниқса 30–35 °C ҳароратда тезроқ боради. Шунинг учун уннинг тахирланиши кўпичта Россиянинг жанубий районларида, Ўрта Осиё ва Кавказ ортда кузатилади. Юқори ҳароратда тахирланиш жараёнининг тезлашуви оксидланиш реакциясининг тезлиги кўтарилиши ва ёғларнинг гидролизланиши билан изоҳланади.

Уннинг намлиги. Унда содир бўладиган барча бошқа жараёнлардан фарқи равишда, ун таркибда намлик миқдорининг ошиши ёғнинг оксидланиши ва тахирланишини фолдлашгирмайди, аксинча, тўхтатади. Сақлашнинг бошқа барча тенг шароитларида бу жараён қуруқроқ унда тезроқ кечади.

Н.Ц. Соседовнинг тадқиқотлари буйича (БДИТИ) чқилиши 78 %, намлиги 12, 13 ва 14 % бўлган биринчи ва иккинчи навли бугдой ун 30 °C ҳароратда тўрт ой сақлангандан кейин тахирлана бошлади ва олтинчи ойнинг охирида бузилди. Намлиги 15 ва 16 % бўлган худди шундай унда ўша шароитларда ва сақлаш муддатларида тахирланиш белгилари топилмади. Ўша уннинг пастроқ ҳароратларида (-10; +10 ва +20°C) сақланган намуналарда ҳам тахирланиш белгилари топилмади.

Юқори намликдаги унда анча юқори мусбаб ҳароратда тахирланиш жараёнининг ушланиши шу билан тушунтириладики, бунда намлик кислородни ёғга етиб боришни қийинлаштиради. Бироқ, микробиологик жараёнлар ривожланишида намликнинг ролини ҳисобга олиб, юқори намликдаги уннинг тахирланишига қарши курашиб бўлмайди.

Қуёш нури. Ёғнинг оксидланиш жараёни ва унни тахирланишини қуёш нури тезлаштиради. Бироқ, бу қуёш нуридан химоя қилинган омборхоналарда унни сақлашда унчалик аҳамиятга эга эмас.

Уннинг чиқарилиши. Юқори навли ун жайлари унга нисбатан анча тез тахирланади. Чунки уннинг олий ва биринчи навларида жайлари унга нисбатан анча кам миқдорда ёғ сақланади. Эндосперма ва муртақдаги ёғнинг кимёвий константасини ўрганиш ҳамда муртақда

махсус моддалар – антиоксидловчиларни топиш бундай ҳолат сабабини тушунтиришга имкон беради. Жайлари унда ёғ миқдорининг кўпчилиги муртақнинг мавжудлиги билан боғлиқ. Муртақда антиоксидловчилар унни анча секин тахирлантиради. Тахирланишнинг биринчи босқичида унни ишлатса бўлади. Кейинги босқичларида бундай ундан пиширилган нон тахир таъмга эга бўлади.

Унда тахирланишнинг биринчи белгилари пайдо бўлиши ва ёғда кислота сони тезда ошиши, уннинг бузилишини олдини олиш учун бундай ун туркумларини дарҳол реализация қилиш лозимлигидан далolat беради.

5-5. Сақлаш пайтида унда содир бўладиган микробиологик жараёнлар

Унда микробиологик жараёнлар ривожланишига йўл қўймаслик керак. Чунки, улар уннинг бузилишига олиб келади. Микроорганизмлар ун таркибда кўп миқдорда бўлади, ун эса маълум шароитда уларнинг кўпчилиги учун қўлай озикавий субстрат бўлади. Шунинг учун унни сақлашда микробиологик жараёнлар ривожланишига тўсқинлик қиладиган барча чораларни қўриш зарур.

Ун микрофлораси хилма-хилдир. Дон массасидан унга турли хил сапрофит бактериялар ўтади, патоген бактериялар ҳам кириши мумкин. Сақлашнинг бошланғич даврида уннинг микрофлораси ун олинган донникига ўхшашидир.

Тоza янчиб олинган унда микроорганизмлар миқдори ун олинган дон массасидаги миқдорига; дон массасининг янчишдан олдин тоzалаш даражасига ва ҳаракетига; ун чиқишига боғлиқ бўлади.

Ун тортиш заводларида донни янчишдан олдин факат қуруқ тоzалаш усуллари қўлланганда унда микроорганизмлар миқдори ҳамма вақт ун ишлаб чиқарилган дон массасиникидан кам бўлади. Микроблар миқдори кепакларда жуда кўп, олий ва биринчи навли унларда эса озроқ бўлади. Уннинг ҳар граммда микроорганизмлар миқдори бир мингдан ун минггача ва айрим ҳолатларда юз минглаб бўлади.

Донни янчишдан олдин ювиш уни микроорганизмлар билан уруғланишини анча пасайтиради. Бироқ, донни юкиб бўлгандан кейин

йин уни нам ҳолатда туриши ва кондиционланиши вақт бўйича ҳўзилса, уларнинг умумий сонн ошнши ҳам мумкин.

Унни меъёрий шаронгларда сақланганда ундаги намлик нисбатан бир текис тарқалади, микроорганизмлар ҳаёт фаолияти жуда чегараланган даражада намодн булади ва микрофлора микдори бирия-кетин камаяди. Бирок, намлик 16–17 % гача кўтарилса (яъни давлат стандартлари бўйича юкори чегарадан ошнрилса), ёки ҳароратнинг кескин фарқи натижасида ундаги намлик кўчишига йўл қўйилса, микроорганизмлар фаол ривожланиши мумкин.

Сақлаш амалиётида илик ўзли колларни топли, асфальтли ёки бетон полларга жойлаштирганда унда ҳароратлар фарқи кузатилади. Бу пайтда штабелнинг полга тегиб турган томонида жойлашган колларнинг биринчи қаторида микроорганизмларнинг фаол ривожланиши учун шаронг тугилади. Унни тарасиз сақлаш пайтида ҳам ҳароратнинг фарқи бўлиши мумкин. Бу пайтда конденсатнинг ҳосил бўлиши ва микрофлоранинг ривожланиши силос деворлари бўйлаб кузатилади.

Дон массаларидан фарқли равишда унда микроорганизмлар ривожланишидаги ва бир шаклни бошка бир шакл билан алмашинишидаги бирор-бир қонуний кетма-кетликни ўрнатиш қийинроқ кечади. Ун заррачаларининг микроблар таъсирига тез чалиниши олунга олиб келадики, унда микробиологик жараёнларнинг бошланиши могорлар ва бактерияларнинг ривожланиши билан бирга кечади.

Микроорганизмлар таъсирда ун бузилишининг қуйидаги турлари мавжуд: могорлаш, ачиш ва ўз-ўзидан кишиш.

Уннинг могорлаши. Могорлар, одатда, ун ёки копнинг намланиши натижасида вужудга келади ва копнинг матосига тегиб турган унда ривожланади. Унни тарасиз сақлаганда, могорларни силос деворларида ҳам учратиш мумкин. Могорлаш жараёни ун массаси бўйлаб жуда тез тарқалади. Буни могорсимон замбуруғлар мицелийсининг уларнинг спораларига нисбатан намликка кам талабчанлиги билан тушунтирилади: агар спораларнинг ўсиши учун қўлай шаронг яратилса, кейинчалик мицелий уннинг паст намлигида ҳам ривожланиши мумкин.

Могорсимон замбуруғларнинг ривожланиши билан бирга ун намлигининг ошнши, ҳатто унинг мувозанат намлигининг кўтарилиши кузатилади. Могорлаган уннинг мувозанат намлиги сифатли ун-

нинг мувозанат намлигидан 1–2 % га юкори булади. Бу ҳам кейинчалик могорлаш ўчоғининг янада тарқалишига имкон беради. Уннинг хомшоқлиги ва унда ҳяво захирасининг бўлиши могорсимон замбуруғлар мицелийсига қопдаги ёки силосдаги уннинг ички участкаларига кириш имконини беради. Уннинг могорлаши салбий ҳолатдир. Уннинг вужудга желиши билан ўзига ҳос намикхан ҳид пайдо булади. Бу ҳиднинг туриб қолиш даражаси ва уни пишан донга утиши могорлар таъсирининг жадаллигига ва давомийлигига боғлиқ. Могорлаш жараёни ўта ривожланганлиги туфайли намикхан ҳид донга ўтади, бу унни ҳам, нонни ҳам нуқсонли маҳсулот қилади.

Могорлаш жараёни уннинг кимёвий таркиби, унинг микрофлорасига ва ҳамирнинг қовушқоқлик ҳусусиятига сезиларли даражада таъсир қилади. Ун могорлаганда, у қораяди, таркибидаги оксил моддалар пасаяди ва бир вақтнинг ўзида сувда эрувчи азотли моддалар фойзи ошади, кислоталик ўзгаради, клейковинанинг эластиклиги ошади ва бопқалар. Микотоксинларнинг пайдо бўлиши ҳам эҳтимолдан ҳоли эмас.

Ун могорлаганда унинг таркибини ўрганиш шуни кўрсатдики, бунда паст ҳароратда ривожланиш қобилиятига эга бўлган *Penicillium* туридаги могорлар каттароқ, *Aspergillus* туридагилари эса камроқ аҳамиятли.

Уннинг ачиши нонда ўзгача таъм ва ҳиднинг пайдо бўлиши ва титр кислоталикнинг анча кўтарилиши билан характерланади. Унда қандларни бижитувчи кислота ҳосил қилувчи бактерияларнинг ривожланиши натижасида ачиш содир булади. Могорлашдан фарқли равишда ачиш жараёни ун массаси ичида кечади. Ачиш пайтида унда бир вақтнинг ўзида бактерияларнинг икки гуруҳи ривожланади: крахмални парчаловчи ва кислота ҳосил қилувчи. Биринчилари крахмални қандларга парчаласа, иккинчилари ҳосил бўлган қандларни турли органик кислоталарга парчалайди. Ҳосил бўшан айрим органик кислоталарнинг учувчанлиги нонда ҳид пайдо бўлишига олиб келади. Бундай унларни элақлаш пайтида кислоталарнинг бир қисми учиб, ҳид камроқ сезиладиган булади.

Крахмал парчаловчи ва кислота ҳосил қилувчи бактериялар ун микрофлорасининг типик таркибига қиради. Ваҳоланки, агар унни сақлаш режимлари бузилса, ачиш жараёни ҳар қандай туркумда ривожланиши мумкин.

Уннинг ўз-ўзидан қизиши — дон массасининг ўз-ўзидан қизиши каби содир бўладиган комплекс жараёндир. Ун массасида иссиқлик ҳосил бўлишида, худди дон массасиники сингари, микроорганизмлар ҳал қилувчи роль ўйнайди. Ўз-ўзидан қизиган унда микроорганизмларнинг ривожланиш излари — уларнинг ҳаёт фаолиятидаги парчаланиш маҳсулотлари, спора ҳосил қилувчи бактерияларнинг олган микдори ва шунга ўхшашилар қолади.

Агар ўз-ўзидан қизишга қарши тезкор чоралар қўрилмаса, ун массаси ҳарорати (айюкс штабелъ ичида жойланган қоплардаги ун массаси) айрим қопларда 50–60 °C га етди.

Ун намиксан ёки нордон ҳидга эга бўлганда ўз сочилувчанлигини ва нонбоплик хусусиятини йўқотди. Ўз-ўзидан қизиб жараёнининг ривожланишига уннинг юқори намлиги (15,5...16 %), унда намликнинг нитекис тақсимланиши ва тоза янчиб олишган унли қопларни жойлашдан кейин стартича совутмасдан туриб вагонларга ёки қатта штабелларга терил сабаб бўлиши мумкин. Ун силосларда сақланган пайтда ҳам ўз-ўзидан қизиши мумкин.

Уни сақлаш тўғри ташкил қилинганда микроорганизмлар ривожланишдан қелиб чиқадиган ун бузилиш ҳолатларидан қутулиш мумкин.

6-§. Уннинг зичлашуви ва босилиб қолиши

Уни тараларда ёки сочилган ҳолатда сақлаганда уннинг босилиб қолиши деб ном олган зичлашуви кузатилади. Бироқ, ун массасидаги бундай структуравий ўзгаришларни зичлашуви ва босилиб қолишга бўлиш анча тўғривор бўлади.

Зичлашуви — ҳар қандай ундаги жисмоний жараёндир. У шундан иборатки, ун юмшоқ муҳитни ҳосил қила туриб, вақт ўтиши билан, айюкс жойлагандан кейинги биринчи давр ўтиши билан, ўз шахсий вақти таъсири остида зичланади. Меъёрий зичлашувнинг шунга ўхшаш жараёни у ёки бу даражада сочилувчанлик хусусиятига эга бўлган барча маҳсулотлар ва материалларда кузатилади. Зичланиш натижасида ун ўзига хос сочилувчанлик хусусиятини йўқотмайди ва қоп ёки силослардан осонликча бўшатилди.

Турган жойига, аралаштирмасдан сақлаш давомийлигига ва сифатининг ўзига ҳослигига қараб уннинг зичлашуви даражаси турлича бўлиши мумкин.

Босилиб қолиш — ноқулай шароитда содир бўладиган зичлашувдир. Бунда уннинг сочилувчанлиги кескин қамаяди. Бўшатилмаётганда ун сочилган ҳолатда эмас, балки тўв-тўв ҳолатда тушади, уни бузиш учун маълум куч ишлатиш талаб қилинади. Ноқулай шароитда сақланганда уннинг босилиб қолиши уни яхлит палаҳсаси (монюлит) ҳосил бўлишига олиб келади. Ун қоплари узок муддат давомида штабелларда бир жойдан иккинчи жойга қўчирилмай сақланганда босилиб қолиш ҳолати кузатилади.

Ун намлиги босилиб қолганга қатта таъсир қилади. Намлиги 15 % бўлган ун тезроқ ва кўп даражада босилиб қолади. Намлиги 10...12 % бўлган ун меъёрий ҳолатда узок муддат (6 ойдан бир йилгача) сақланганда босилиб қолиш штабелнинг ҳатто пастки қаторларида ҳам кузатилмайди. Намлиги 14...15 % бўлган унда босилиб қолиш ҳолати 3...4 ойдан кейин содир бўлиши мумкин. Босилиб қолган нам уннинг қуриши уннинг туллари муштаҳамлигини оширади. Сақлашнинг барча бир хил шароитларида навали ун жайдари унга нисбатан тезроқ босилиб қолади.

Ун силосларда аяча тез зичлашиши юқорида таъкидланган. БДИ-ТИ маълумотларига қараганда, 6–7 кун сақланганда биринчи навали ун 636...690 кг/м³ гача, иккинчи навали ун эса 653...715 кг/м³ гача зичланади. Ун силосларда сақланганда, силосга ҳаво юбориш ёки силос тубига тебратувчи мослама ўрнатиб, уни юмшатиш талаб этилади.

Босилиб қолган ун, агар унда бошқа ёмон жараёнлар содир бўлмаган бўлса, юмшатиладиган сўнг сифатли ундан ҳеч ҳам фарқ қилмайди. Иложи борича босилиб қолишига йул қўймаслик керак, чунки у юмшатишни талаб қилади.

7-§. Бошқа ўсимлик донларидан ишлаб чиқарилган унда содир бўладиган жараёнлар

Бутдой донидан олинган ундан ташқари, жавдар донидан олинган унни ҳам сақлаш кенг тарқалган, арпа, маккажўхори, сули, тарик, гре-

чиха, нухат ва соя уйлари эса анча ҳам сақланади. Қайд этиб ўтилган ун турларининг ҳар бирида келтириб ўтилган барча салбий жараёнлардан ҳоҳлагани бўлаши мумкин.

Гидролитик (ёғларнинг парчаланиши), оксидланиш (тахирланиш), микробиологик ва биологик (каналар ва ҳашаротларнинг таъсири) жараёнлар, уз-ўзидан қизиб атроф-муҳитга боғлиқ ҳолда бошқа унларда худди бугдой дони уникда кузатиладиган жараёнларга ўхшаш ривожланади.

Маккажўхори, сули уйлари ва соянинг ёғсизлантирилган уни тез тахир бўлиш хусусиятига эга. Бу турдаги барча маҳсулотлар сақлашга чидамсиз ва уларни тез реализация қилиш талаб қилинади. Бундай унни пастайтирилган ҳароратларда ёки ҳавосиз ҳолатда узоқ сақлаш мумкин.

8-9. Ёрмаларда содир бўладиган жараёнлар

Турли бошқоқли ўсимликларнинг донлари, гречиха ва нухатдан олинган ёрмаларни кузатишларда, уларни сақлаш даврида истеъмолбоплик хусусияти бузилиши аниқланди. Узоқ сақлаш даврида нухат, арпа ва маккажўхоридан олинган ёрмаларнинг яхши лииши бироз камаяди.

Салбий жараёнлар барча ёрмаларда кузатилди. Уларда микроорганизмлар, ҳашаротлар ва қавалар ҳамда уз-ўзидан қизиб фаол ривожланиши мумкин. Сули, тарик ва маккажўхоридан олинган ёрмалар кўп ёғ сақлаганлиги боис, агар уларни олиш жараёнида гидротермик ишлов берилмаса, тахир бўлади.

Ёрмалар турли микроорганизмларнинг, каналар ва ҳашаротларнинг таъсирига тез учрайди. Уларнинг сорбцион хусусияти туфайли намланиши микробларнинг, ҳашаротлар ва каналарнинг ривожланишига сабаб бўлади ва массаси йўқолишига, ўзига хос ҳил (могор, намиккан, кана ва бошқалар) пайдо бўлишига ва сифати тушишига олиб келади.

Дон структурасини қисмини сақлаб қолган ёрмаларда моғорлар, аввало, муртак зонасида ривожланади. Барча ёрмалар учун ёғнинг кислота сонини ўсиши ҳосил (97-расм), у бир қатор омилларга: ёрма

тайёрланган доннинг сифатига, ишлаб чиқариш усулларига, омборхонадаги ҳаво намлигига, ҳароратга ва ёрмага ҳавони келиб тушишига боғлиқ бўлади.

Нормал сифатли дондан ишлаб чиқарилган ёрмалар сақлашга чидамлироқ эканлиги тадқиқотлар асосида исботланган. Бундай ёрмаларда унда бўлганидек, таркибда нуқсонли (усган, уз-ўзидан қизиб кетишидан қуйган ва шунга ўхшаш) дони бор бўлган дон туркумларидан олинган ёрмаларга қараганда ёғнинг парчаланиши секинроқ боради.

Ёрмаларни ишлаб чиқариш технологик жараёнларида гидротермик ишлов беришни қўлиш ёғда кислота сони бир хил бўлишига ва тахирланишдан сақлашга олиб келади.

Буглатиш орқали липаза ва литоксидазанинг фаоллигини пасайтиришга эришилади, бу ёғнинг гидролизланишини, ҳатто ёрмаларни сақлаш пайтида таъм берувчи маҳсулотлар ҳосил бўлишини олдини олади (60, 61-жадваллар).

60-жадвал

Сулидаги липаза ва литоксидазанинг фаоллигига буглатишнинг таъсири

Буглатиш давомийлиги, мин	Липаза фаоллиги, мг 0,1 КОН	Литоксидаза фаоллиги, мкл О ₂
0	2,35	590
3	0,14	190
5	0,07	50
10	0	0

61-жадвал

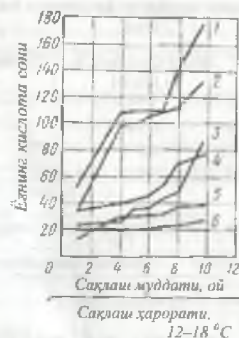
Сули ёрмасини сақлаш пайтида ёғдаги кислота сонини ўзгариши

Ёрма	Сақлаш давомийлиги, кун						
	0	9	15	22	35	46	72
5 минут буглатилган сулидан олинган	21,3	25,1	26,0	26,6	29,3	29,9	29,6
Буглатилмаган сулидан олинган	25,3	90,5	86,0	91,0	94,5	102,0	103,0

Ёрма намлигини ва омборхонадаги ҳаво ҳароратини ошириш уни сақлашга чидамлилигини пасайтиради. Н.И.Соседов ва В.А.Швецова олиб борган кузатишларга қараганда, ҳарорат 20 °С гача оширилганда 100 сутка сақлашга намлиги 13,5 % бўлган тарик намуналари чидамлироқ бўлди, уларда фақатгина ёғнинг кислота сони ошди. Намлиги 14,5 % бўлган намуналар икки ойдан кейин, намлиги 15,3 % бўлган намуналар эса тахминан бир ойдан кейин моғорлашни бошлади.

25 °С ҳароратда сақлаш ҳатто намлиги 13,5 % бўлган ёрма сифати-га ҳам салбий таъсир қилди: ёғдаги кислота сони кескин ўсди ва ёрма моғор билан қоплана бошлади. Намлиги 15,3 % бўлган тарикнинг 73 фоизи сақлашнинг 22-суткасидаёқ моғор билан қопланди.

Шундай қилиб, ёрманинг сифатини бузмасдан сақлаш чегараси унинг дастлабки хоссаларига ва сақлаш шартлирига боғлиқ бўлади. Барча бир хил шароитларда гуруч, гречиха ёрмаси, арпа ёрмаси маккажўхори, тарик ва сулданга олинган ёрмаларга нисбатан кўпроқ муддат сақланиши мумкин.



97-расм. Ёрмаларни сақлаш пайтида ёғдаги кислота сонининг ўсиши: 1 – тарик; 2 – окланган тарик; 3 – бугдой ёрмаси; 4 – гуруч; 5 – окланган гречиха ёрмаси; 6 – маккажўхори

Сақлашнинг рационал режимига риоя қилган ҳолда (ёрманинг намлиги 10...12 %, ўз вақтида совитиш, зараркунандалардан – каналар, ҳашаротлар ва шуларга ўхшашлардан тўлиқ изоляция қилиш) ёрмани истеъмолбоплик хусусиятини деярли ўзгартирмасдан бир неча йил сақлаш мумкин. А.Н.Волкова маълумотларига қараганда, гуруч етти йил, арпа ёрмаси беш йил, тарик, окланган гречиха ёрмаси ва бугдой ёрмаси уч йил сақлангандан кейин ҳам озуқавий қийматини йўқотмади.

Ёрмани бир неча йил нормал сақлаган донлардан ҳам олиш мумкин. Е.Д.Казахов ва А.Н.Волкованинг маълумотларига қараганда, беш йил сақланган тарикдан бутунлай қониқарли сифатга эга бўлган окланган тарик олинган. Бироқ, шунини таъкидлаб ўтиш жоизки, нормал, яхши сифатли дондан олинган ёрмаларгина узоқ муддат сақлашга яроқлидир.

Сақлашга чидамсизлиқнинг биринчи белгилари пайдо бўлиши билан ёрма туркумлари дарҳол реализация қилиниши зарур.

ДОН МАССАЛАРИНИ САҚЛАШ РЕЖИМЛАРИ ВА УСУЛЛАРИ

1-§. Сақлаш режимларининг умумий асослари

Омборхоналарда, элеваторларда, хирмонларда ва майдонларда донларнинг масса ҳамда сифатидаги йуқотишларни камайтирган ҳолда, кам маблағ сарфлаб вақтинчалик мавзафакциятга сақлаш учун дон массасининг ҳар бир хусусиятини билиш ҳамлик қилади. Дон массасида кечадиган бу хусусиятлар ва жараёнлардан қўпчилиги ўзаро боғлиқ ва унинг ҳолатига комплекс таъсир қилади. Шунинг учун ҳар қандай дон туркуми ёки уруғлар туркуми ўрғанишда барча масалаларни технологик ва тезкор тартибда тўғри ҳал қилишга фақатгина дон массасида содир бўладиган ҳодисаларнинг бутун комплексини тулиқ тушуниш асосидагина эришиш мумкин.

Дон массасининг хусусиятларини ва унга атроф-муҳит шароитларининг таъсирини ўрганиш пўни курсатдики, унда кечадиган барча физиологик жараёнларнинг жадаллиги бир қатор омилларга боғлиқ. Улардан муҳимлари бўлиб қуйидагилар ҳисобланади: дон массасининг намлиги ва атроф-муҳитдаги (ҳаводаги омборхона конструкцияси элементларидаги, идишдаги ва ҳ.к.) ҳаво миқдори; дон массаси ва уни қўшаб олган объектларнинг ҳарорати; дон массасига ҳавонинг келиб тушиши. Бу шарт-шароитлар дон массасининг барча тирик компонентлари: дон, микроорганизмлар, бегона ўсимликлар уруғлари, ҳашаротлар ва каналарнинг ҳаёт фаолиятига конуний таъсир қилади.

Дон массаси ҳоссаларининг ўзаро боғлиқлиги ҳамда унинг сақланишига таъсир қилувчи шарт-шароитлар ва бундан келиб

чиқадиган сақлаш режимларининг умумий схемасини 98-расмдаги қўринишда тасвирлаш мумкин.

Турли мамлакатларда донни сақлаш амалиётида биз томонимиздан қўриб чиқилган дон массалари хусусиятларига асосланган учта режимни қўлайдилар:

- дон массаларини қуруқ ҳолатда, яъни намлиги паст ҳолатда (критик намлик атрофида) сақлаш;
- дон массаларини совитилган ҳолатда, яъни массасидаги компонентларнинг ҳаётий функциясини анча тўхтатиб турадиган ҳолатда келтирувчи ҳароратларда сақлаш;
- дон массаларини зич (ҳавосиз) ҳолатда сақлаш.

Бу учта режимдан ташқари, барча мамлакатларда дон массаларини сақлашга ва юқорида айтиб ўтилган режимларни қўлашга имкон яратувчи қўпгина технологик усулларни қўлайдилар. Бундай усулларга қуйидагилар киради: дон массаларини қўритиш ва бегона араншма-лардан тозалаш, уларни фол шамоллатиш, лараркуналалардан тозалаш, кимёвий консервланиш, тезкор тadbирлар комплексига риоя қилиш ва бошқалар.

Дунё бўйича сақлашнинг иккита олдинги режимлари юқорида айтиб ўтилган технологик усуллар билан муҳасамлаштирилган ҳолда кенг тарқалган. Сақлашнинг у ёки бу режимларини қўлаш бир қатор шарт-шароитлар орқали аниқланади. Улар қаторида қуйидагиларни албатта инобатга олиш зарур: дон сақланиши керак бўлган жойнинг иқлими; дон омборхоналарининг типлари ва ситими; қорхонанинг техник имкониятлари; сақланадиган доннинг қайси мақсадларда қўлавилиши; дон туркумларининг сифати; режимни ва алоҳида усулларини қўлашнинг иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқлиги.

Турли иқлим шароитларига эга бўлган ҳудудларда дон сақлашнинг ўзига хос усуллари қўлланилади. Ўзининг иссиқ иқлими билан фарқ қиладиган мамлакатларнинг жанубий районларида дон массаларини сунъий иссиқлик таъсирида ишлов бермасдан сақлашади, чўнки барча бошқоқ ўсимликларнинг донларини йиғиштириб олиш пайтидаги намлиги критик намликдан паст ёки уша атрофида бўлади.

Ўрта ва шимолӣ районларда дон массаларини сақлашни ташкил қилиш аяча кўйин кечади. Чўнки у ерларда ҳосилни йиғиштириб

олиш кўпичча ёгингарчилик пайтига тўғри келади, бунда ҳаво намлиги 20–25 % ва ундан юқори бўлади. Бундай шароитда бир вақтининг ўзида донни қуритиш ва совитиш керак бўлади.



98-рasm. Сақлаш режимларининг умумий схемаси

Дон массаларини иссиқ ва нам иқлимли районларда сақлашда кўпгина қийинчиликлар юзага келади. Бу ерларда дон массаларини омборхоналарда сақлаш пайтида ҳам, ташиниш пайтида ҳам намланган иссиқ ҳаво таъсиридан максимал ҳимоя қилиш (изоляция) муҳим аҳамиятга эга.

Тажрибалар шуни кўрсатадики, сақлаш режимини танлаш пайтида дон массасини сақлашда чидамлилигига таъсир қилувчи шароит-

ларнинг кўп томонламаллигини инобатга олган ҳолдагина дон сақлаш пайтида энг катта технологик самарага, яхши иқтисодий кўрсаткичларга эришиш мумкин. Режимларни комплекс қўллаган ҳолда, яъни қуруқ ҳолатда паст ҳароратларда сақлаш пайтида яхши натижалар олинади.

2-б. Дон массаларини қуруқ ҳолатда сақлаш

Режим асослари. Дон массаларини қуруқ ҳолатда сақлаш режими дон массаларининг кўпгина компонентларида сув етишмаган пайтда уларнинг пасайган физиологик фаоллигига асосланган. Намлиги критик намлик агрофида бўлган донларда ва уруғларда физиологик жараёнлар секин нафас олиш кўринишидагина намоён бўлади ва амалий жиҳатдан аҳамиятга эга эмас. Буни уруғларнинг ҳужайраларида кечадиган моддалар алмашинуви жараёнида бевосита иштирок этиши мумкин бўлган эркин сувнинг йўқлиги билан тушунтирилади. Эркин сувнинг бўлмаслиги эса микроорганизмлар ривожланишига имкоки берилади. Маълумки, қуруқ дон массасида сув етишмаслиги туфайли каналарнинг ривожланиши тўхтабди ва айрим ҳашаротларнинг ҳаёт фаолияти сезиларли даражада қисқаради. Шундай қилиб, барча бошқоқ ва дуккакли ўсимликларнинг дон массаси намлиги 12...14 % бўлган ва ларарқунанда-ҳашаротлар томонидан зарарланган белгилари бўлмаган пайтда омборхонада ёки элеваторда сақлаш тўғри таъкил қилинганда анабиоз (организм ҳаётини фаолиятининг вақтинча секинлашиб ёки тўхтаб, зарур шароит туғилиши билан яна тикланиши) ҳолатида бўлади.

Намликнинг анча бошқа четаралари ёғбоп ўсимликларнинг уруғлари учун ҳосидир. Маълумки, уларнинг критик намликлари қийматлари ён миқдорига боглиқ ҳолда жуда фарқ қилади. Ёғлиги кам бўлган (25...30 %) қунабоқар уруғлари учун 10...11 % намлик уларни яхши сақлашни таъминлайди ва сақлаш технологияси нуқтаи назаридан олиб қараганда уларни қуруқ уруғ деб қараиш мумкин. Юқори ёғлиққа (40...50 % ёғ) эга уруғлар учун критик намлик 8...6 % бўлади, улардан паст қийматлардагина ҳароратга боглиқ бўлмаган ҳолда узок муддатли сақлашни таъминлаш мумкин.

Дон массасининг хусусиятлари ва уни қуршаб олган шарт-шароитлар ўртасидаги узаро боғлиқлик. Қуруқ ҳолатда сақлаш – барча ўсимликларни экишга мўлжалланган туркумларидаги уруғларнинг юқори ҳаёт қобилиятини сақлаш учун керакли шарт-шароитдир. Қуруқ донлар темир йўл ва сув транспорти орқали узоқ масофаларга яхши ташилади. Ҳуш донларни унчалик узоқ бўлмаган масофаларга ташишга рухсат берилади. Бундай доннинг бузилишини олдини олиш учун уни олдиндан тузилган жадвал бўйича ташиш ва маршрутни (йўналишни) назорат қилиш зарур.

Қуруқ ҳолатда сақлаш режими дон массаларини узоқ муддат сақлаш учун қўлланилади. Қуруқ дон ҳолатини муштасам равишда назорат қилиш, уларни уз вақтида совитил иш ва қуршаб олган ташқи таъсирлардан (ташқи ҳавонинг ҳароратида кескин тебранишлар ва унинг юқори намлиги) етарлича изоляция қилиш бундай донларни кам йукотишлар билан бир неча йил сақлаш имконини беради. Тажриба шуни кўрсатадики, сақлашга яхши тайёрланган дон массаларини аралашмалардан тозаланган, зарарсизлантирилган ва совитилган ҳолда элеватор силосларида 2...3 йил ва омборхоналарда 4...5 йил сақлаш мумкин.

Қуруқ дон массаларини сақлаш режимининг ишончилиги донни сақлашга қўйишдан олдин унинг намлигини пасайтириш учун қуритишнинг турли усулларини жаҳон амалиётида ва мамлакатимизда кенг тарқалишига олиб келди. Донларни ва уруғларни қуритишни барча дон қабул қилиш корхоналарида технологик усул сифатида қўлланилади.

Нам иқлимли ва ёзи қисқа, қўшнча донни йиғиштириб олиш ёгингарчилик даврига туғри келадиган ҳудудларда (Россиянинг ноқора тунроқ зонаси, Сибирь ва Шимолий Қозғистон) қуритиш жуда муҳим аҳамиятга эга. Ёмғирли куз йилларида дон ва уруғларни мамлакатнинг жалубий районларида ҳам қуритиш зарур. Бундан ташқари, жанубда маккажўхори, гуруч, қўнғабобар, оқ жўхори, кана-қўнжур, айрим ҳолатларда дуккакли ўсимликларнинг уруғларини ҳам йиғиштириб олилади. Ҳозирги пайтда тарқалган донни қуритишнинг барча усуллари орқали доннинг келишидаги шароитни ҳисобга олиб, ундан намлик чиқариб юборилади.

Одатда, намликни қўйидаги усулларнинг бирини қўллаган ҳолда чиқариб юборилади: қуритиш агенти сифатида кизиган ҳавони ёки ёнишдан ҳосил бўлган газларнинг ҳаво билан аралашмасини қўллаш орқали (қуритишнинг бу усули иссиқлик усули деб ном олган); атмосферанинг қуруқ ҳавосини, яъни нисбий намлиги паст бўлган ҳавони қўллаш орқали ҳаво ёрдамида қуритиш усули; дон массаларини қўш нурларда киздириш орқали қуритиш усули.

Келтириб ўтилган усуллардан ташқари, сорбент сифатида кальций хлорид, натрий сульфат, силикагель ва катта сорбцион қобилиятга эга бўлган бошқа моддаларни қўллаб, донни қуритишди. Вакум остида иссиқлик таъсирида қуритиш, юқори частотали тоқлар билан қуритиш, инфрақизил нурлар, суний совитилган ва сувсизлантирилган ҳаво билан киздириш усуллари маълум. Бироқ, бу усуллар ҳали чегараланган ҳолда тарқалган. Доннинг барча технологик сифатларини, экиладиган донда эса унинг ҳаётини қобилиятини сақлаб қолиш ҳар қандай қуритиш усулини қўллашнинг мажбурий шартини ҳисобланади. Шунинг учун ҳар қандай қуритишни дон массасининг жисмоний ва физиологик хусусиятларини инобатга олган ҳолда ўтказиш керак.

Қуритиш технологик жиҳатдан максимум самарали бўлиш билан бир қаторда, жуда тежамкор равишда ташкил қилиниши керак. Қуритиш агентининг ва донни қуритишнинг максимал йўл қўйиладиган ҳароратлари қўлланилгандагина иссиқлик билан қуритишда кўпроқ технологик ва иқтисодий самарадорликка эришиш мумкин. Бу параметрларни оптимал кўрсаткичларига нисбатан пасайтириш намликни кам чиқариб юборишга, дон қуритгичларининг унумдорлиги пасайишига ва қуритишнинг қимматлашувига олиб келади.

Дон маҳсулотлари тизимида дон ва уруғларни қуритишнинг асосий усули бўлиб иссиқлик таъсирида қуритиш ҳисобланади. Қишлоқ хўжалигида ҳаво-қуёш ва қимёвий қуритиш усуллари ҳам кенг тарқалган.

Қуритиш агенти ва донни киздиришнинг йўл қўйиб бўладиган ҳароратлари кўпгина сабабларга боғлиқ. Улардан асосийларини тўртта гуруҳга бўлиш мумкин: доннинг тури; доннинг қайси маҳсадларда ишлатилиши; дон массасининг дастлабки (қуритишдан олдин) намлиги; дон қуритгичларнинг конструкцияси.

Турли ўсимликларнинг уруғлари иссиқликка турлича чидамли. Бир хилдари киздиришнинг юқорироқ ҳароратларида ўзларининг жисмоний, физиологик ва технологик хусусиятларини сезиларли даражада ўзгартирмасликка қодир, бошқалари эса бундай ҳароратларга чидамсиз бўлади. Озуқавий мақсадларда қўлланиладиган жавдар донини қуритиш учун 60 °C ли қуритиш ҳароратига йўл қўйилади. Бирок, бу ҳарорат бугдой дони учун мутлақо тўғри келмайди, чунки клейковина хоссаларининг ўзгариш натижасида (бўкувчанликнинг камайиши, эластиклиқнинг пасайиши ва ҳ.к.) унинг конбоплик сифати кескин ёмонлашувига олиб келади. Маълумки, бугдой донининг максимал кизиш ҳарорати 50 °C. Янада кичик кизиш ҳарорати (30 °C атрофида) ловия учун ҳосилдир. Қуритиш даврида ловия пўстлогийнинг мустаҳкамлиги оsonликча йўқолади, натижада уруғларнинг уруғ-паллаларга бўлиниши содир бўлади. Гуруч ва макажухори донларни киздириш ҳароратлари оshиши донларда сриклар пайдо бўлишига олиб келади.

Режимларни танлашда доннинг қайси мақсадларда қўлланилиши ҳам муҳим аҳамиятга эга. Экиш учун мўлжалланган дон туркумларини қуритишда ҳаётий қобилиятини тулиқ сақлаб қолиш учун қуритишнинг янада юмшоқроқ режимлари қўлланилади. Уруғларни киздириш ҳарорати уларнинг турига, дастлабки намлигига ва дон қуритгичларнинг турига боғлиқ ҳолда 25...30 °C дан 40...48 °C гача бўлади. Шу боис уруғли донларни қуритишда қуритгичлар унумдорлиги сезиларли даражада пасайиши кузатилади.

Қуритиш агентининг ва донни киздиришнинг ҳарорати унинг дастлабки намлигига ҳам боғлиқ бўлади. Чунки дондаги эркин сув миқдори oшиши билан унинг физиологик ва технологик иссиқликка чидамлилиги пасаяди. Бу ҳолат қуритиш жараёнининг бошланғич даврида янада юмшоқроқ режимларни қўллаш кераклигига олиб келади. Бирок, буни рециркуляцияон қуритгичларда ўтказиш талаб қилинмайди.

Қуритишнинг оптимал режимларини аниқлашда дон қуритиш қурилмаларининг конструкцияси дон массасини қуритиш камерасида бўлиш вақти ва унинг камерада силжиш схемаси катта аҳамиятга эга. Дон қуритгич конструкциясига боғлиқ бўлган ҳолда қуритиш режимларидаги жуذا кескин фарк қишлоқ хужалиги типигаги қуритгичларда кузатилади.

Баён этилган ҳолатлар асосида озуқавий ва экиладиган донларни қуритиш режимлари ишлаб чиқилди ва амалдаги йўриқномаларда ўз аксини топди. Қуритишнинг муваффақиятли ўтиши оптимал режимларга риоя қилишдан ташқари, дон қуритгичларининг ҳолатига ва уларни тўғри эксплуатация қилишга боғлиқ бўлади. Дон туркумларини қуритишга тайёрлаш ҳам муҳим аҳамиятга эга. Дон қуритгичларнинг купина типлари қўлланилаётганда дон массаси қуритилишдан олдин бегона аралашмалардан тозаланиши ва бир хил намликда бўлиши зарур. Ўз-ўзидан килиш белгилари бўлмаган дон туркумлари қуритилаётганда яхши натижаларга эришилади.

Иссиқлик таъсирида донни дон қуритгичларда қурита туриб сақлаш учун тавсия қилинган меъёрдан ортиқча қуритмаслик лозимлигини эсда тутиш зарур. Намлиқни ортиқча чиқариб ташлаш технологик нуқтаи назардан оқланмаган ва фақатгина қуритиш жараёнини анча қимматлаштиради, ҳолос.

Иссиқлик таъсирида қуритишнинг дон микрофлорасига ва дон захираларининг зарарқувандларига таъсири. Қуритилган дон массаларини кейинчалик сақлашни ташкил қилиш нуктаи назардан дон қуритгичларда иссиқлик ёрдамида қуритишнинг дон массасига, унда мавжуд бўлган микроорганизмлар ва зарарқувандаларга таъсири тўғрисида тасаввур ҳосил қилиш муҳим аҳамиятга эга.

Бир қатор тадқиқотлар шунинг кўрсатдики, ҳозирги пайтда кенг тарқалган режимлар билан дон қуритгичларида дон туркумларини иссиқлик таъсирида қуритиш сезиларли даражада стерилизацияловчи таъсир кўрсатмайди, яъни микроорганизмларга оммавий равишда қирон келтирмайди.

Иссиқлик таъсирида қуритиш натижасида микрофлоранинг миқдорий ва сифат таркибида ҳамда унинг ҳолатида бироз ўзгаришлар содир бўлади. Бу ўзгаришлар доннинг дастлабки намлигига, микрофлоранинг ҳолатига (вегетатив хужайралар ёки спораларнинг мавжудлиги), қуритиш агентининг ҳароратига, дон массасининг ҳароратига ва уни киздиришнинг давомийлигига боғлиқ бўлади.

Лаборатория ва ишлаб чиқариш шароитидаги тадқиқотлар шунинг кўрсатдики, нормал сифатли, ўзига хос эпифит микрофлорали бутун дон туркумларини қуритишга фақатгина жараён сифатида қараш к-

рак. Унинг натижасида субстрат (дон) концентрацияси ошади ва тр-кин сув чиқариб юборилади. шу боис дон ва микроорганизмларнинг ҳаёт фаолияти пасаяди.

Микроорганизмларнинг фаол ривожланиши ва ўз-ўзида қизиш қузатиладиган дон массаларини иссиқлик таъсирида қуритиш жараёнида бошқача натижалар олинади. Бундай ҳолатларда жуда тез ривожланаётган микрофлора қуритиш агенти таъсирига сезиларли даражада учрайди микроорганизмларнинг, шу жумладан могорсимон замбуруғларнинг умумий сони жуда пасайиб кетади. О.П.Подъяпольскийнинг берган маълумоти бўйича 1г дондаги могорлар муртақлари сони 400 000 дан бир неча миллгача пасаяди.

Қуритиш агенти ҳарорати 400 °С га етадиган пневмогазди қуритгичларда донни қуритиш таърибалари шунинг кўрсаткичи, бунда ҳатто намлиги 16 % бўлган донларда ҳам микрофлоранинг сони кескин камаяр экан. БДИТИ берган маълумотларга қараганда, бундай донда дастлабки донга (қуритгич орқали ўтказилгунча бўлган дон) нисбатан бактериялар сони 3 мартага, могорсимон замбуруғлар сони эса 7...8 марта камаяди. Бундай камайиш нафақат иссиқлик таъсири натижасида, ҳатто дон юзасидан қуритиш агенти окими таъсирида микроорганизмларни чиқариб ташлаш туфайли ҳам содир бўлади.

Шак-шубҳасиз иссиқлик таъсирида қуритилгандан кейин ҳар бир дон массасида анча миқдорда микроорганизмлар қолади, дон массаси намлатилганда улар яна тез ривожланади. Иссиқлик таъсирида қуритиш дон массасида мавжуд бўлган каналар ва ҳашаротларга сезиларли даражада таъсир кўрсатади.

Донни қуёш нури ва атмосфера ҳавоси таъсирида қуритиш. Бу эскирган технологик усул қуритиш техникасининг ривожланиши ва дон маҳсулотлари тизимида ва кишлоқ хўжалигида унга қатта меҳнат талаб қилиниши ва бу жараён узок давом этиши туфайли ўз аҳамиятини йўқотди. Дон массасини махсус жиҳозланган майдонларда юпқа қатламда (10...20 см) ёйиб чиқиш ва уни кунинга бир неча марта ағдариб ташлаш бу усулни қўллашни чеклаб қўяди. Қачонки, унчалик қатта бўлмаган уруғ туркумларидаги намликни 1...3 % га қаматириш талаб қилинганда бу усулда қуритиш ўзини оқлайди. Бу яна шунинг учун ҳам мақсадга мувофиқки, қуёш нурида қуритиш

донга йиғиштириб олингандан кейин этилиш имконини беради ва туркумларни сақлашга янада чидамлироқ қилади. Қуёшда қуритиш натижасида дон массасида микроорганизмлар қисман ўлади. Бунда қуёш нурлари сақлаш пайтида пайдо бўладиган могорларга жуда кучли таъсир қилиб, уларни ўлдиради.

Дон массаларини совитилган ҳолатда сақлаш

Режим асослари. Совитилган ҳолатда сақлаш режими дон массасидаги барча тирик компонентлар ҳароратнинг пасайишига сезгирлигига асосланган. Асосий ўсимлик уруғлари ва бегона ўсимликлар уруғларида микроорганизмлар, ҳашаротлар ва каналарнинг ҳаёт фаолияти паст ҳароратларда кескин тушиб кетади ёки бутунлай тўхтайди. Турли ҳолатдаги дон массасини ўз вақтида ва моҳирлик билан совитиш орқали сақлашнинг ҳамма даврида уни тулик консервацияга эришилади.

Дон массаларининг иссиқлик ўтказувчанлиги ёмонлиги уларни совитилган ҳолатда сақлашга имкон беради. Бу ҳолиса туфайли ҳатто Россиянинг ўрта районлари шароитларида элеваторларда жойлашган дон массасидати паст ҳароратни бутун йил давомида, омборхоналарда сақланган дон массасида эса йилнинг кўпроқ қисмида сақлаш имконияти тугилади.

Дон массасини старича табиий совитиш имкониятига эга бўлган мамлакатларда ушбу режими қўллашга интилишади. Дон массасини совитилган ҳолатда сақлаш режимини кенгрок қўллашда дон этиштирувчи районларнинг ва дон маҳсулотларини кўпроқ истеъмол қиладиган ва сақлайдиган йирик аҳоли саноат марказларининг географик жойлашуви сабаб бўлади. Россиянинг қўшнча автоном республикалари ва вилоятларида ҳамда Қозғистонда йилнинг 6-7 ойи давомида ҳарорат 0°C дан паст даражада бўлади.

Агар намлиги бўйича турли ҳолатдаги дон массасининг ноль градус ҳароратдан юқори ҳароратларда (5...10°C) ҳам яхши сақланилиши ҳисобга олинса, у ҳолда Россия ҳудудининг қатта қисмида донни бутун йил давомида паст ҳароратларда сақлаш мумкин бўлади. Бундан ташқари, фаол шамоллатиш қўллаш сутка мобайнидаги ҳаво ҳароратининг фарқидан самарали фойдаланиш имкониятини беради.

Донни совитилган ҳолатда сақлаш дон йўқотилишини кискари-
тини таъминлайдиган воситалардан бири ҳисобланади. Ҳатто, курук
донни сақлаш пайтида ҳам уни совитилиши сезиларли даражада
қўшимча самара беради ва курук дон массасининг консервланиш
даражасини оширади.

Қисқа вақт мобайнида қуритилиб бўлмайдиган ҳул ва нам дон тур-
кумларини совитилган ҳолатда вақтинчалик сақлаш муҳим аҳамиятга
эга. Бундай туркумлар учун совитиш уларни бузилишдан сақловчи
асосий ва ягона усул бўлиб ҳисобланади.

Дон массасининг намлиги ва ҳароратига боғлиқ ҳолда бирор-бир
ишлов бериш усулини қўллагандан уни муваффақиятли сақлаш муд-
датлари кескин фарқ қилади. Шу боис мамлакатимизда ва хорижда
турли усимликларнинг дон массалари учун бу муддатлар тахминан
аниқланган ва номограммаларда ифодаланган (99-расм). Қурсатилган
сақлаш муддатлари шартлидир, бироқ номограммада чизилган эгри
чиизиқлар дон массаларининг ҳарорати 5°C ва 0 °C гача пасайтирил-
ганда, уларнинг чидамлилиги (айниқса 17...19 % намликда) кескин
ошиганилигини кўрсатади.

Барча баён этилганлар ҳам дон массаларидаги ҳароратни термо-
метр шкаласининг мусбат қисмидаги хоҳлаган оралиғида тушириш
мақсадга мувофиқлигини исботлади. Масалан, ҳарорати 25...30°C
бўлган дон туркумларини 12...15°C гача совитиш ҳам шак-шубҳасиз
фойдали бўлади. Биз бундай ҳолатларга мамлакатнинг жанубий ра-
йонларида, айрим йилларда эса марказий районларда ҳам, ҳосилни
йиғиштириб олиш ва уни донни қабул қилиш қорхоналарига келиб
тушиши пайтида дуч келамиз. Бундай пайтда дон массаларининг
ҳарорати қўпичча 25...40°C атрофида бўлади. Ҳароратнинг кунлик
фарқини қўлаб, сутканинг тунги соатларида дон массаларини фаол
совитиш уларнинг ҳароратини анча тушишига имкон яратади ва бу
билан сақлашдаги чидамлилигини оширади; бу тадбир дон масса-
ларида зараркунандаларнинг тез ривожланишини олдини олиш учун
айниқса муҳимдир.

Донни қабул қилиш қорхоналари иши амалиётида барча дон
туркумларини мунтазам совитиш ўзгартириб бўлмайдиган қонун
ҳисобланади. Совуқ ҳаво тушиши билан сақланаётган дон ва унинг

мулкаланган дон туркумларини ҳам совитиш лозим. Бу маълум
(қўп) даражада уларни ташиш пайтида сифатини сақлашни таъмин-
лайди. Экиладиган озукавий ва хашаки донларни у вақтида совитиш
жуда муҳим ҳисобланади. Айрим хўжаликларда доннинг массаси ва
сифатидаги анча йўқотишлар, қўпичча бу муҳим технологик усулга
нисбатан эътиборсиз муносабатда бўлиш оқибати ҳисобланади.

Тайёрлов тизимида уюмдаги ҳарорати 10°C дан ортмаган дон
туркумларигина совитилган ҳисобланади. Бунда уюмнинг барча
катламларида ҳарорати 0°C дан 10°C гача бўлган дон массалари би-
ринчи даражали совитилган, ҳарорати 0°C дан паст бўлганлари эса
иккинчи даражали совитилган ҳисобланади.

Илгари дон массасини максимал даражада йўл қўйиб бўладиган
паст ҳароратгача совитиш мақсадга мувофиқлиги туғрисидаги фикр
кенг тарқалган эди. Дон массаларини ҳаддан зиёд совитиш салбий
натижаларга олиб келади. Қондаги қўра, анча (жуда) совитилганда
(-20°C гача ва қўп) баҳор пайтида ҳароратнинг жуда катта фарқи учун
шароитлар яратилади. Бу, одатда, уюмнинг юқориги катламида ўз-
уздан кизиш жараёни ривожланишига олиб келади.

Ортиқча совитиш экиладиган дон туркумлари учун ҳам зарар-
ли бўлиши мумкин, чунки уруғларда эркин сувнинг бўлиши ту-
файли 10...20°C ва паст ҳароратларда улар томонидан унувчанлик
йўқотилиши мумкин.

Дон массаларини 0°C гача ёки кичик минусли ҳароратларда со-
витиш уларнинг сақланувчанлигини таъминлайди ва баҳорги-ёзги
сақлаш шароитларга бемалол ўтишни оsonлаштиради.

Дон массаларини совитиш усуллари. Узок вақт мобайнида дон
массаларини совитишнинг ягона атмосфера ҳавоси бўлган. Ҳаво
ҳарорати, намлиги бир хилда сақланган оғборхоналарда макжаҳуқо-
ри уруғларининг оналик шакллари узоқ муддатларда (қўп йиллар
мобайнида) сақлашдагина сунъий совуқдан фойдаланилди.

Совитиш техникасининг ривожланиши дон заҳиралари бузилиши
оқибатида келиб чиқадиган йўқотишларни қискартириш лозимлиги
ҳамда донларни микотаксинлар ҳосил бўлишдан асраш ксраклиги
баъзи давлатларни донни сақлашда сунъий совуқдан фойдаланишга
мажбур қилди. Совитиш қурилмалари ёрдамида дон массаларини

совитиш: Франция, Германия, Япония ва бошқа мамлакатларда кенг тарқалган. Японияда гуручининг деярли барча захирасини (хомашё оқартирилган силликлантилган) омборхоналардаги ҳавони 10...15°C ҳароратда суғий совитиш орқали сақлашади.

Ҳавони совитиш ва уни кейинчалик дон массасига киритиш учун суғий совуқни қўллаш Россияда ҳам кенг тарқалган. Тоза йиғилтириб олинган гуруч донлари туркумига тезда совитиш унинг дошлари сарғайишини олдини олади, ҳашаротлар ривожланишига тўсқинлик қилади, қуритиш ҳажмларини қисқартиради, намликнинг пасайиш даражасини ўзгартиради, олий ва биринчи навли гуруч ва ермаларнинг қўпайишини таъминлайди.

Канакусжуг, кунгабокар ва рапс уруғларини жануб шароитларида тезда консервлади ёғ константаларини (кислота сони ва бошқалар) бошланғич даражада сақланишини таъминлайди ва шу билан юкори сифатли ўсимлик ёғларини ишлаб чиқаришнинг қўпайишига олиб келади. Мамлакатимизда дон массаларини табиий ҳаво билан совитиш ўз аҳамиятини йўқотмайди. Бу усулни қўллаш ва мукамаллаштириш керак. Дон массасига табиий атмосфера ҳавоси билан ишлов бериш усулларини икки гуруҳга бўлиш мумкин: *пассив* ва *фаол*.

Пассив совитиш. Омборхоналарни шомоллатиш орқали дон массаларининг ҳароратини пасайтиридилар.

Дон қабул қилиш қорхоналарида омборхоналар минораларидаги элеваторнинг силос усти ва силос ости хоналаридаги деразалар ва эшикларни очиб, дон совитилади. Бундай пассив совитишнинг агар ҳаво ҳарорати дон массаси ҳароратидан паст бўлса, барча сақланаётган дон туркумлари учун қўллашади. Ёз-куз давларида уни тунги соатларда совуқ ва қуруқ ҳаво тушиши билан эса бутун сутка мобайнида ўтказилади.

Пассив совитиш ҳамма вақт ҳам етарлича самара беравермайди, чунки ҳаво дон уюми юзасидан айланиб секинлик билан бирин-кетин уни қатма-қат совитади. Дон массасининг иссиқлик ва ҳарорат ўтказувчанлиги ёмоғлиги боис, унинг ички участкалари секин совийди. Совитиш самараси ҳаво ва дон массаси ҳароратлари ўртасидаги фарққа ҳамда совитиш даврининг давомийлигига боғлиқ бўлади. Пассив совитиш пайтида энг яхши натижалар қуруқ ва ўрта қуруқ

дон туркумларида кузатилади. Юкори намликдаги ва анча мусбат ҳароратли (20 °C ва юкори) дон массаларида уюм баландлиги 1 м дан юкори бўлганда барча қатламларнинг совитиш содир бўлмайди ва ўз-ўзидан қизиш хавфи йўқолмайди.

Пассив совитиш усулининг камчилигига қарамай, у барча тайёрлов тизимида мажбурий деб қабул қилинган. Чунки йирик дон массалари мавжуд бўлганда, у механик энергия сарфи ва катта меҳнат талаб қилмасдан ҳамма вақт маълум даражада фойда келтиради. Бундан ташқари, омборхона поллари деворлари ва бошқаларни совитиш зарарқунали ҳашаротлар ривожланишини чекловчи тадбир бўлиб ҳисобланади. Омборхоналарда қуриладиган ёки дон массаларига жойлаштириладиган қапаллар ёрдамида дон массаларини шомоллатиш орқали пассив совитиш усули маълум. Бироқ, дон қабул қилиш қорхоналарида уни қўллашмайди, чунки дон массаси кам ҳаво ўтказиши ва бунда қисқа вақт мобайнида етарли совуқликка эришиб бўлмайди. Бундан ташқари, қувур ва каналларнинг дон массасида ўрнатилиши омборхона сизимининг анча қисмига эгаллаб, дон билан ишлаш механизациясини қийинлаштиради ва сақлаш нархини анча қимматлаштиради. Совитишнинг бундай усулини ҳали ҳам кишлоқ хужалигида унча катта бўлмаган омборхоналарда қўллашади.

Фаол совитиш. Донни курак ёрдамида ағдардилар, дон тозаловчи машиналардан, конвейерлардан ва нориялардан ўтказишади. Фаол шомоллатиш учун мулжалланган стационар ёки қучма қурилмалар ёрдамида ҳам дон массаларини совитишади.

Технологик самарадорлиги юкори бўлмаганлиги ва катта меҳнат талаб этилиши боис, курак ёрдамида ағдарилган дон массасини совитиш воситаси сифатида тавсия қилиб бўлмайди. Уни фақат қўнғида қуритишдагина қўллашади.

Дон массаларини кетма-кет ўрнатилган конвейерлар ёрдамида ёки аспирацион қурилмалар билан жиҳозланган дон тозаловчи машиналар орқали қучириш яхши технологик самара беради. Бунда доннинг ҳаракат йўли қанчалик узок бўлса, у шунчалик ҳавога қуқроқ тегиб туради, совитиш ҳам шунчалик самарали бўлади.

Вентиляторлар (сепараторлар, аспирацион колонкалар ва бошқалар) билан таъминланган дон тозаловчи машиналар орқали

донни ўтказишганда кўпроқ самарага эришилади. Совитишнинг бу усули омборхоналарда сақлаш ёлган ҳамда элеваторлар силосларида жойлашган дон туркумлари учун қўлланилади. Биринчи ҳолатда донни конвейерлар тизими орқали қайтадан яна ўша омборхонага ёки бошқа омборхонага кўчирилади. Иккинчи ҳолатда эса бир силосдан бошқа бир силосга элеватор минорасида жойлашган дон тазаловчи машиналар орқали кўчирилади.

Донни ташувчи механизмларда кўчириш совук ҳаво кўпроқ келиб тушишини таъминлайдиган шароитларда ўтказишни зарур. Бунинг учун омборхоналардаги ёки миноралардаги элеваторларнинг силос ости ва силос усти хоналаридаги барча дераза ва эшиклар очик бўлиши шарт.

Донларни омборхоналарда сақлаш пайтида конвейерларнинг занжирларидаги совитиш дон тазаловчи машиналарини ҳам бир вақтда ишлатиш билан ўтказишни мумкин. Ҳар бир конвейернинг ташловчи қисми максимал даражада кутарилган бўлиши керак. Бу, дон массасини бир конвейердан иккинчи конвейерга ўткиш учун энг узунроқ йўлни таъминлайди. Линиянинг ўрта қисмидаги конвейерлар қуруқ ҳавода омборхонадан ташқарида ўрнатилади. Дон массаларини совитиш учун дон қуритгичларини совитилган камераларидан ҳам фойдаланилади.

Фаол шамоллатиш совитишнинг энг прогрессив усули бўлиб ҳисобланади. Фаол совитишда унинг натижаларини дон массасининг ҳарорати ва намлигини иш бажаришдан олдин ва кейин аниқлаб қўйилади. Бир вақтнинг ўзига дон туркумларининг дон захиралари зараркушандалари билан зарарланганликлари ҳам текширилади. Намлигини оширмасдан туриб ушбу жараёни ўтказиш дон массасини совитишнинг мажбурий шартларидан бири бўлиб ҳисобланади. Дон атмосфера ёғингарчиликлари билан ҳўл бўлмаслиги, ҳаводан сув буғларининг сорбцияланиши натижасида унинг намлиги ҳам ошмаслиги керак. Шунинг учун ҳар қандай дон туркумининг фаол совитилишини унинг ҳақиқий (аниқ) ва мувозанат намлигини, ҳавонинг ҳарорати ва намлигини ҳисобга олган ҳолда ўтказиш зарур. Ўз-ўзидан қизиш ҳолатида бўлган дон массалари бундан мустасно. Улар ҳавонинг ҳар қандай намлигида ҳам совитилиши мумкин. Чунки

совук сув буглари билан туйинган ҳаво қизиган дон массасига текканда ҳам узининг ҳароратини сезиларли даражада кутаради ва намлик сийғимини оширади.

Айрим дон туркумларини совитиш пайтида уларнинг намлиги пасайиши кузатилади. Ҳўл дон туркумида уларни совук, қуруқ ва, айниқса 0 °C дан паст ҳарорагги ҳаво билан мулоқотда бўлганда намликнинг йўқотилиши бир неча фоизга етиши мумкин.

Баҳорги исиш бошланиши билан барча омборхоналарда дон массаларида кишки ҳароратни иложи борица узоқроқ сақлашни таъминлайдиган чора-тадбирлар қўйилади. Дон массаси ҳавонинг таъсирига тез учрайдиган омборхоналарда дастлабки исиб кетишдаёқ деразалар, эшиклар ва шамоллатиш мосламалари ёпилади.

Сақлашнинг ёзги режимида аста-секин ўтиш керак. Акс ҳолда узоннинг юқори қатламларида сув буглари конденсацияланиши, дон массаси намланиши ва ўз-ўзидан қизиб кетиши мумкин.

Иссиқликнинг тушиши нам ёки ҳўл донларнинг совитиладиган туркумлари учун айниқса ҳавфлидир. Агар буёндай дон туркумларини қуритишнинг иложи бўлмаса, у ҳолда фақатгина ҳароратни пасайтириб, уларни сақлаб қолиш мумкин.

Барча дон туркумларини ўз вақтида совитиш бўйича бажариладиган ишларнинг муҳимлиги бовсе, ҳар бир корхонада донни кипда сақлашга ўтказиш бўйича чоралар режасини албатта тузишади. Ушбу режада дон туркумларининг ҳолатига белгиланадиган сақлаш муддатига ва нима мақсадларда қўлланишига қараб уларга ишлов беришнинг навбати (кетма-кетлиги) аниқланади. Ҳужаликда жойлашган (мавжуд) барча техник воситалардан максимал фойдаланишни инобатга олган ҳолда режа тузишади.

Дон массаларини герметик шароитларда сақлаш

Режим асослари. Дон массасидаги тирик компонентларнинг кўпроқ қисмини кислородга бўлган талаб, уни атмосфера ҳавосини изоляциялаш йўли билан ёки кислород сақламайдиган махсус муҳитда консервацияга сабаб бўлади. Донлар орасидаги бушлиқда ва дон массаси устида кислороднинг бўлмаслиги унинг нафас олиш жадаллигини анча қисқартиради. Асосий ўсимликлар донлари ва

бсгона ўсимликларнинг уруғлари анаэроб нафас олишга ўтади ва ҳаёт қобилиятларини бирини-кетин пасайтиради. Микроорганизмларнинг ҳаёт фаолияти деярли тўлиқ тўхтабди, чунки уларнинг асосий массаси азоблардан иборат. Кислородга муҳтож бўлган каналар ва ҳашаротларнинг ривожланишига чек қўйилади.

Ҳавосиз дон массаларини сақлаш кўпгина мамлакатларда ба-тафсил ўрганиш предмети бўлиб қолди. Олинган натижалар кўпгина илмий анжуманларда муҳокама қилинди. Лаборатория ва ишлаб чиқариш шароитидаги кузатишлар орқали дон массасидаги намлик критик намлик атрофида бўлганда, кислородсиз муҳит шароитларида унинг уш тортини ва нонбоплик сифатлари, озуқавий ва ҳашакчилик қимматлари яхши сақланишини исботланган.

Критик намликдан юқори намликкача бўлган дон массаларини ҳавосиз шароитда сақлаш ҳам ижобий натижаларини беради. Бирок, бу ҳолатда дон сифати анча пасайиши (ялтироқлиқнинг йўқолиши, қорайиш, кислота ва спирт ҳидлари ҳосил бўлиши, ёнда кислота соми ўсиши) кузатилади, лекин бунда доннинг нонбоплик ва ҳашакчилик сифатлари сақланиб қолади.

Дон массасининг намлиги жуда юқори бўлганда унинг ҳолатига салбий таъсир кўрсатади. Намлик 20 % дан ошганда ачиткилар фаол ривожланади, 35 % да сут кислотаси ва спиртли бېжатиш кузатилади.

Экин учун мулжалланган (экилиши мумкин бўлган) барча дон туркумларини ҳавосиз шароитларда сақлаш мумкин эмас, чунки бундай режимда (намлиги ва сақлаш муддатига қараб) унувчанлик қисман ёки тўлиқ йўқолади. Бирок, шунинг назарда тутиш керакки, сақлаш амалиётида учрамайдиган, намлиги жуда паст уруғларни герметик шароитларда сақлаш мумкин.

Дон массаларини сақлашда кислородсиз шароитларни яратишга, олатда, учта йўлдан бири орқали эришилади: барча тирик комби-нентларнинг нафас олиши натижасида карбонат ангидриднинг та-биий тўпланиши ва кислороднинг йўқолиши орқали. Бунинг нати-жасида дон массаларини ўз-ўзини консервациялаш (автоконсервация) содир бўлади; дон массасида вакум ҳосил қилиш орқали; дон масса-сига донлар орасидаги бўшлиқдан ҳавони сиқиб чиқарувчи газларни киритиш орқали.

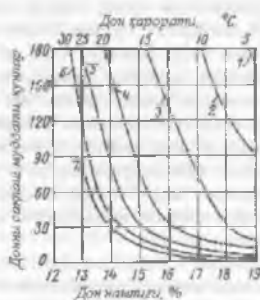
Биринчи йўл ҳаммабоп ва арзон, сақлаш амалиётида кўпроқ тарқалган. Унинг камчилиги шундаки, дон массасини тўла консервациялаш учун вақт талаб қилинади. Вақт оралиғида омборхо-нанинг ёпик бўшлиғидаги кислород уруғлар, микроорганизмлар ва зараркунандалар томонидан фойдаланилади. Шу сабабли дон си-фатида айрим ўзгаришлар бўлиши мумкин. Юқори намликдаги дон массаларида тўлиқ консервациялаш юзага келгунча микроорганизмлар ривожланади, куруқ дон туркумларида эса турли хил зараркунанда ҳашаротлар ривожланади. Бирок, юқори намликдаги маказхори дон массасини ем-хашак тайёрлаш мақсадида ўз-ўзидан консервациялаш мақсадга мувофиқроқдир.

Ўз-ўзидан консервациялаш пайтида кислородсиз ҳолатга жуда тез ўтиш учун омборхонада минимал ҳаво захирасига эга бўлиш жуда муҳим. Бунга эришиш учун омборхоналар дон туркумлари билан тўлди-рилади, натижада бунда дон устидаги бўшлиқлар умуман ёки деяр-ли бўлмайди.

Омборхоналарда вакум йўли билан кислородсиз шароитни яра-тиш усули герметикликка бўлган талабларнинг юқорилиги ва унинг иқтисодий жиҳатдан самарасизлиги тўғрисида кенг тарқалмаган. Юмшоқ сувний материалдан (плёнка типидagi) тайёрланган омбор-хоналар мавжудлиги маълум, улар дон массаси билан тўлдирилиш пайтида металл қаркашга таянади. Бундай омборхоналар тўлди-рилгандан кейин улардаги ҳаво вакуум насос билан тортиб олинади.

Ҳозирги пайтда дон массаларига газларни киритиш орқали кон-сервациялаш кенгроқ тарқалмоқда. Дастлаб, бу мақсадлар учун карбо-нат ангидрид жуда маъқул деб тан олинган эди. Уни газсимон ҳолатда ёки куруқ музни қўллаб киритилди. Булақчаларга бўлинган куруқ муз брикетларини омборхоналарни тўлдириш пайтида дон массаси-га қўйилди. Бунда брикетларнинг кўпроқ қисмини уюнинг юқори қисмига қўйилди. Карбонат ангидрид насбатан оғирлиги боис донлар орасидаги бўшлиқдан ҳавони тезроқ сиқиб чиқаради.

Карбонат ангидридни брикет қурилишида қўллаганда дон масса-сини совитилиш ҳолати боради, бу ҳам уни консервациялашга олиб ке-лади.



99-расс. Бутлоб дон массаларининг намлиги ва хароратига боглиқ ҳолада (сайта ишлашга қўйламасдан) четараланган саклаш муддати: 1 – 5 °C, 2 – 8 °C, 3 – 15 °C, 4 – 20 °C, 5 – 25 °C, 6 – 25 °C дан юқори; 7 – 30 °C дан юқори

Донлар орасидаги бушлиқдан ҳавонинг сиқиб чиқариладиган ва инсектицид ва фунгицид таъсир қилиш қобилиятига эга бўлган 242 препарат ёки бошқа айрим фунгицидларнинг бутларини дон массасига киритиш бўйича тавсиялар маълум.

Сиклидган газини генераторларда ёқиб натижасида ҳосил бўлган газлар аралашмасининг дон массасига киритиш орқали консервланиш усулини ривожлантириш мумкин. Бунда ҳосил бўлган ва аниқдан совитилган газ муҳити (86–88 % азот, 11–13 % карбонат ангидрид, 0,5–1 % кслород) эч ёшилган (герметик) омборхоналарга жойлаштирилган дон массасига киритилади.

Кимёвий жиҳатдан тоза, ҳатто техникавий азот атмосферида саклаш пайтида ҳам яхши натижалар олинди. Италияда ўтказилган кўп йиллик тажрибалар курак донда ҳашаротларнинг ривожланиш батамом йўқотилганлигини, замбуруғларнинг ҳаёт фаолияти тўхтатиб қўйилганлигини кўрсатди. Бироқ, юқори камчиликдаги донда ўзинга ҳос ҳил ҳосил қилувчи ачитқили замбуруғлар ривожланади. Донни герметик саклаш пайтида азот қўлланилишига ҳашаротларнинг ривожланишини тўхтатувчи ёки уларни кирувчи интисидий жиҳатдан қулай ёўлардан бири сифатида қаралади.

Дон массаларини азот атмосферида герметик саклаш бўйича Москва озик-овқат технология институтида қўллаб тадқиқотлар ўтказилган.

Дон массаларини ҳавонинг яхши саклаш учун зарарий шароитлардан бири – эч ёпиладиган омборхоналарнинг мавжудлигидир. Уларнинг герметиклиги (эчлиги) етарлича бўлмаганда дон массасига ва унинг донлари орасидаги бушлиққа атмосфера ҳавоси осонликча ўтади ва унинг барча компонентлари нафас олиши учун шароит яратилади. Шу боис бундай режим учун омборхоналар, ҳатто оддий темир-бетон силосли элеваторлар ҳам яроқсиздир.

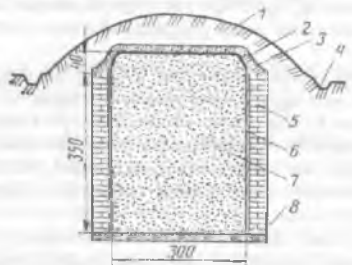
Донларни герметик шароитларда саклаш учун металл силослардан фойдаланилади, улар ичига атмосфера босимидан бироз юқори бўлган босимни саклаб туриш учун вақт-вақти билан газ босим остида узатилади.

Донни ерда саклаш. Донни ерда, бошқача айтганда, ер остида саклаш – дон массаларини герметизация қилишнинг асосий усулларидан биридир. Бу усул инсонга қадимдан маълум. Ерда саклаш дон массасида доимий паст хароратни бир хил саклашни таъминлайди, бу дон массаларини консервланиш ҳолатда саклашни енгиллаштиради ва намлик қўчишини ва уни уюмнинг алоҳида участкаларида тўпланишини олдини олади.

Бу усулни Осиё, Африка ва Жанубий Американинг қўлгина мамлакатларида кенг тарқалишига донни ерда саклаш пайтидаги ҳарорат омилли сабаб бўлди. Донни саклашнинг бундай усули зарурият туғулганда ва ер шарининг тропиклардан анча узоклашган районларида қўлланилди. Ҳозирги пайтда донни ер остида саклаш Аргентина, Ҳиндистон ва Африка минтақасининг бир қатор мамлакатларида амалга оширилмоқда.

Аргентинада донни элеваторларда саклаш билан бир қаторда, сизими 500–600 тонна келадиган ҳаяларда саклаш ҳам кенг тарқалган. Баъзи мамлакатларда турли шаклдаги чуқурликлар ёки сизими катта бўлмаган уралар қазилади. Ўрта Осиё, Кавказорти ва Украинанинг жанубий районларида қия полли омборхоналар қурилиши пайтида омборхоналарнинг қисман чуқурлаштирилиши дон массасининг ҳароратига яхши таъсир қилади.

Намлиги критик намлик атрофида бўлган дон массалари ер остида сифати ўзгартирилмай сақланади. Юқори намликда дон янгилигининг белгиларини йўқотиши кузатилади. Бироқ, бу ўзгаришлар ем-хашак тайёрлаш учун мулжалланган донларни сақлашда муҳим аҳамиятга эга эмас. Курук ерга қазилган ва ичкари қисми бирор материал (ғишт, пластика, пленка) билан қопланган, дон билан тўлдирилган ва устидан газ ва сув ўтказмайдиган материаллар билан ёпилган ўралар (100-расм) ем-хашак фондларини уларни истеъмол жойлари (чорвачилик фермалари, молларни, паррандаларни ва бурдоқига боқиш фабрикалари ва шунга ўхшашлар) нинг яқинида яхши ва узоқ муддат сақланишини таъминлайди.



100-расм. Донни ерда сақлаш учун ўралар: 1 – ер; 2 – тоъа (кира қағаз); 3 – чорили селмиз туяроқ(ғишт); 4 – сўни чиқариб ташлаш ариқчаси; 5 – ёпилган терилган девор; 6 – битум қатлами; 7 – дон; 8 – бетон

Хавосиз сақлаш – бу юқори намликдаги доннинг сақланишини таъминлайдиган, донни дон қуриткичларида иссиқлик таъсирида қуритишни қўллаш лозимлигига йўл қўйилмайдиган деярли ягона усулдир. Дон олиш мақсадида маккажўхорини экиш кенгайтириш билан, бу усул ўзига хос аҳамият касб этди. Хавосиз сақлашни қўллаб, маккажўхори дони ҳосилнинг сўтасини янчиш билан бир вақтда комбайнлар ёрдамида яхши йиғиштириб олиш мумкин. Йиғиштириб олишнинг бу усули сўталарни сақлаш ва уларни кейинчалик янчиш лозимлигини инкор этади, ҳолбуки донларни сўталарда сақлаш дан

массалари йўқотилишига (10 % гача) ва сифати пасайишига олиб келади.

Комбайнда олишган маккажўхори дони массасининг намлиги қўпинча 25–40 %, баъзан ундан ҳам кўп бўлади. Олдий дон омборхоналарида унинг сақланишини таъминлаш учун 10–25 % намликни йўқотиш керак, бу эса катта харажатларни талаб қилади. Шунинг учун ем тайёрлаш мақсадида маккажўхорининг ҳўл донини хавосиз сақлаш иқтисодий жиҳатдан қўлай ҳисобланади.

Тадқиқотлар натижалари намлиги 35 % гача бўлган маккажўхори дон массаси яхши автоконсервациясини кўрсатди. Бундан ортиқ намликда эса сўт кислотали бижгиш жараёнилари кузатилади, бу туфайли муҳитнинг кислоталиги рН 4,1...4,3 бўлгунча ўсади.

Анаэроб шароитларда сақлаш доннинг кимёвий таркибига ва унинг хашакилик қимматида деярлик таъсир қилмайди. Сақлашнинг бутун даврида курук молдалар массасининг йўқотилиши чала нишан донда 4...6 % ни ва тўлиқ нишан донда 2...3 % ни ташкил қилади. Ерда яхши сақлаш ва бунда массадаги ҳамда сифатдаги йўқотишларнинг ўлчамлари уларнинг герметиклиги даражасига, донни солиш ва ўралдан олиш тартибига боғлиқ бўлади. Очилган ўралардан олинган дон могорламаслиги учун киска муддатларда ишлатилиши керак. Шу сабабдан сўткалик сарф миқдори катта бўлмаган пайтда ўраларни алоҳида секцияларга бўлиш тавсия қилинади.

Ем тайёрлаш учун мулжалланган нормал намликдаги донларни ҳам хавосиз сақлаш тавсия қилинади. Бу ҳужайидаги дон захиралари зараркунандалар таъсирига учраган жанубий районлар учун мақсадга мувофиқдир. Донни ер остида яхши сақлашнинг мажбурий шартлари бўлиб тула герметизациялаш ва дон массаларини ер ости ва ер усти сувларидан гидроизоляциялаш ҳисобланади.

Янги сунъий плёнкали қоплама материалларни қўлланилиши ер остида ўраларда асфальт ва бетонни қўлламасдан дон массаларини сақлашни ташкил қилишга сабаб бўлади. Курук дон массаларини ер ости қазилмалари (масалан, оҳақтош) қўвланаётган жойларда (хаво намлиги паст ва ҳарорати бир хил) сақлаш бўйича ижобий тажрибалар маълум.

5-§. Дон массаларини фаол шамоллатиш

Шамоллатиш асослари ва унинг моҳияти. Дон массаларини ҳаво тегиб турадиган ҳолатда сақлаш пайтида уларнинг қидамлилигини оширишга олиб келувчи кенг тарқалган усул — бу фаол шамоллатиш ҳисобланади. Фаол шамоллатиш — бу турган жойдан иккинчи жойга кучирилмаётган дон массасини ҳаво билан мажбурий шамоллатишдир. Ҳавони етказиб берадиган ва керакли босимни таъминлайдиган вентилятор ёрдамида ҳаво каналлар ёки қувурлар тизими орқали катта миқдорда дон массасига узатилади ва унинг ҳолатига сезиларли даражада таъсир қилади.

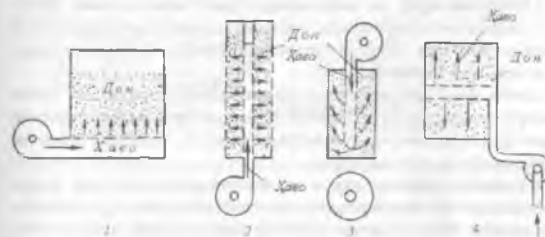
Фаол шамоллатишни қўллашнинг биринчи даврида унга ҳудди дон массасини совитишнинг истиқболли усули сифатида қаралди. Бироқ, дон массасини турли ҳолатдаги (ҳарорати, намлиги бўйича) ҳаво билан шамоллатиб туриш пайтида дон массасида кечадиган физик ҳодисалар ва физиологик жараёнларни кейинчалик ўрганиш шунинг қўрсатдики, бу усул ҳар томонлама аҳамиятга эга ва у турли мақсадларда қўлланилиши мумкин.

Фаол шамоллатиш дон массасининг ҳаво ўтказувчанлигига ва юмшоқлигига асосланган. Ҳаво туғри ва ҳажм жиҳатидан етарли миқдорда узатилганда донлар орасидаги бушлиқлардаги ҳавони бир неча марта тўлиқ алмаштиришни таъминлаш мумкин. 101-расмда дон массасини омборхоналарда шамоллатишнинг принципиал схемалари келтирилган.

Дон массасининг ҳолатини, унинг физик хусусиятини ҳамда узатиладиган ҳаво ҳоссаини била туриб жуда яхши натижаларга эришиш мумкин. Совуқ ҳавони қўлаб, деярли бир неча соат ичида бутун дон массасини жуда тез совитиш ва шу билан уни консервация мумкин. Агар уз-узидан қизиш жараёнини бертараф этиш лозим бўлса, бу жуда муҳимдир.

Турли ҳароратдаги қуруқ ҳавони қўлаб донлар орасидаги бушлиқ ҳавосининг янсабий намлигини пасайтириш, ҳатто донни қуришти мумкин. Бу ҳам доннинг физиологик фаоллигини пасайтиради. Уруғлик донларни вақти-вақти билан шамоллатиб туриш унинг унунчанлиги сақланишга имкон беради, тоза йиғиштириб олинган

донни қуруқ ҳаво билан шамоллатиш эса унинг йиғиштириб олингандан кейинги этилишини таъминлайди. Фаол шамоллатишни қўлаб уруғларни экишдан олдин иссиқлик билан қиздиришни таъминлаш ҳам мумкин. Фаол шамоллатиш учун мўлжалланган қурилмаларни қўлаб дон массаларига фумигантлар билан ишлов берилгандан кейин керакли пайтда дон массаларини тез ва осонликча дегазациялаш, қисман зарарсизлаштириш учун эса айрим қурилмаларни қўллаш мумкин.



101-расм. Фаол шамоллатиш пайтида дон массасида ҳаво ҳаракатининг принципиал схемалари: 1 - вертикал; 2 - горизонтал; 3 - радиал; 4 - қанатли-қанат-вертикал

Шундай қилиб, дон массаларини фаол шамоллатиш ҳар томонлама технологик усул бўлиб ҳисобланади. Дон массаларини фаол шамоллатиш — тайёрлов тизимида ва қишлоқ ҳўжалигида муҳим технологик усуллар.

Дон массаларини фаол шамоллатиш орқали совитишда дон массаларини дон тозаловчи машиналари орқали ўтказиш пайтида ва тапшувчи механизмлар ёрдамида кўчирилганда у ёки бу даражада солиқ бўладиган доннинг шикастланишини олдини олиш мумкин. Бу, айниқса, уруғли материаллар туркуми учун жуда муҳим.

Фаол шамоллатиш анча яхши технологик самарадорликка эга бўлиши билан бир қаторда, иқтисодий жиҳатдан ҳам қўлайлиқ. У дон массасини кўчириш лозимлигини инкор этади ва шунинг кучига бўлган талабни анча қисқартиради.

Илгарилари фаол шамоллатиш учун фақат атмосфера ҳавосидан фойдаланганлар. Энди эса фаол шамоллатишга қиздирилган ҳаво қўлланилади. Бу дон массасини бевосита омборхонада қуритишга олиб келади. Қиздирилган ҳаво билан шамоллатиш жуда яхши натижа беради ва бу кишлоқ ҳўжалигида иқтисодий жиҳатдан қулай ҳисобланади. Ҳозирда дон массаларини сулғий совитилган ҳаво билан фаол шамоллатиш кенг қўлланилмоқда. Бу усулни элеваторларнинг силосларида, омборхоналарда, айрим ҳолатларда эса майдонларда ҳам ўтказишади.

Омборхоналарда ва майдонларда фаол шамоллатиш. Йирик дон сақлаш омборхоналарида дон массаларини фаол шамоллатиш жараёни Россияда батафсил ўрганилган бўлиб, у дон маҳсулотлари тизимида кенг тарқалган.

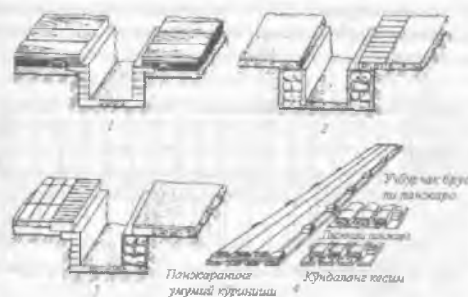
Донли фаол шамоллатишда қўлланиладиган горизонталъ полли омборхоналарда, айвонлар тагида ва майдонларда жойлаштирилган барча қурилмаларни уч гуруҳга бўлиш мумкин: стационар, полга ўрнатилган кўчма, кўчма-қувурли.

Стационар қурилмалар — омборхоналарнинг ажралмас қисми ҳисобланади. Бу қурилмаларнинг асосини омборхоналар қурилиши ёки қилиш таъмири пайтида қурилган каналлар (ҳаво чиқариб тапиловчилар) ташкил қилади (102-расм). Ён деворларга каналлар устидан ёғоч панжаларни ётқизади. Бу панжалар шундай ясалганки, у донларни каналларга тўкилишига йўл қўймайди. Ҳаво босимини сақлаб туриш учун каналлар кесими чуқурлиги бўйича диффузордан узоклашган сари хитраяди. Пол юзаси ва омборхоналар ситимининг катталиги боис, уларнинг ҳар бирига мустақил магистраль каналларни ўрнатади. Ҳар бир магистраль каналнинг бошланғич қисми омборхона деворидан тешик орқали ташқарига чиқарилган ўтказувчи потрубок билан уланади. Бу потрубок омборхона ташқарисидан вентилатор улаш ва у билан шамоллатишда атмосфера ҳавосини қўллаш имконини туғдиради.

Фаол шамоллатиш учун эксплуатацияда турли конструкциядаги қурилмалар мавжуд.

СВУ ГИПЭ-48. Бу қурилмалар ситими 2500 ва 3200 тоннали омборхоналар учун лойиҳалаштирилган. Улар алоҳида секциялардан ташкил топган, ситими 2500 т ли омборхоналарга олтига, ситими 3200 т ли омборхоналарга саккизга мустақил секциялар ўрнатилади.

Шундай қилиб, зарурият туғилганда бир вақтнинг ўзида омборхонанинг 1/6 ёки 1/8 қисмини шамоллатиш мумкин.

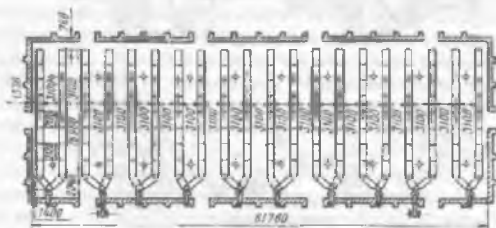


102-расм. Омборхона полга ётқизилган каналлар: 1 — подаларга қўқилган ёғоч наъли омборхонадаги гишидан қилинган канал (қўндаланг қирғим); 2 — бетон полли омборхонадаги тошдан қилинган канал (қўндаланг қирғим); 3 — гишидан (чап қисм) ва асфальт полли (ўнг қисм) омборхоналардаги тошдан қилинган канал; 4 — ҳалла тақсимловчи панжаларлар

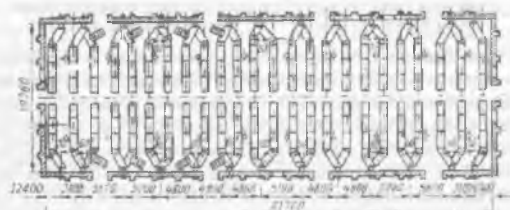
СВУ-1. Ситими 3200 тонна донга мўлжалланган омборхоналар учун қурилма бўлиб, у омборхонанинг бўйлама ўқида қўндаланг қилиб полга жойлаштирилган 10 та жуфтлашган магистраль каналлардан иборат (103-расм). Каналнинг узунлиги — 19 м, эни — 0,4 м, бошланғич қисмидаги чуқурлиги — 0,5 ва охиридагиси — 0,07 м. Бу сериянинг модернизацияланган қурилмаси (СВУ-1М) каналлар ўқлари орасидаги кўпроқ массага ва каттароқ кесимга эга (0,5 х 0,4 м ўрнига 0,6 х 0,5 м), бу эса тармоқнинг аэродинамик қаршилигини пасайтиришни таъминлайди.

СВУ-2. Бу қурилманинг юқорида келтирилганлардан фарқи шундаки, у анча қисқа магистраль каналларга эга. Бу билан ҳар тонна ишлов бериладиган донга ҳавонинг нисбатан кўпроқ узатилишига эришилади. Каналларнинг бош қисми омборхоналарнинг қарама-қарши деворларига ўрнатилади (104-расм). Бу қурилмалар кенг тарқалган бўлиб, улар тузилиши жиҳатдан оддий ва эксплуатация учун қулай.

Ҳавонинг нисбатан кўпроқ узатилиши берилган технологик самарага тезроқ эришишга олиб келади. Бироқ, қўшни каналлар ўқлари орасидаги масофанинг катталиги (2,35–2,9 м) эскиладиган дон ва маккажўхори сўталарининг нисбатан баланд бўлмаган уюмларини шамоллатиш пайтида ҳаракатсиз зоналар пайдо бўлишига олиб келади.



103-расм. Сигими 3200 т бўлган намунавий омборхонада СВУ-1 қурилмаси каналларининг жойлашуви



104-расм. Сигими 3200 т бўлган намунавий омборхонада СВУ-2 қурилмаси каналларининг жойлашуви

СВУ-63. Бу универсал, стационар, БДИТИ конструкциясидаги шамоллатиш қурилмаси механизацияланган (паст транспортёр галс-рейли) ва механизацияланмаган омборхоналар учун мўлжалланган. У барча турдаги дон массаларини шамоллатиш учун яроқли бўлиб, маккажўхори сўталарини, канакунжут, кунгабоқар ва луккакли ўсим-

ликлар уруғларини қуритишда яхши натижалар беради. Омборхона полининг бутун юзаси бўйлаб уюмларга қараб ҳаво чиқадиган тиркишларнинг бир текис жойлаштириши ва улар орасидаги масофанинг кичиклиги (0,5 м) бутун уюм бўйлаб ҳавонинг бир хил гушшилини таъминлайди.

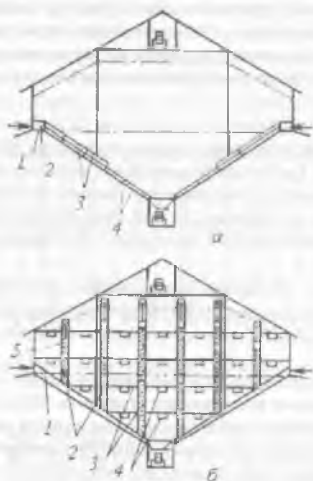
Сигими 3200 т бўлган омборхоналарда 16 та бир хил секциялар мавжуд бўлиб, улар омборнинг ҳар бир узун девори бўйлаб саккизтадан жойлашган. Ҳар бир секция магистраль ва ён каналлардан иборат. Охиригилари магистраль каналнинг ҳар томонида туккизтадан перпендикуляр ҳолатда жойлашган. Дон массасига ҳавонинг кўп миқдорда ва бир хил тушиши сабабли унинг уюми 1,5–2 мартага катталаштирилиши мумкин.

Қия полли омборхоналарда донни шамоллатиш учун қурилмалар. Бу қурилмалар ҳам стационар ҳисобланади. Улардан бири – Ростов ПЗП (105 а-расм), иккинчиси – “Каркас” (105 б-расм) днр.

Ростов ПЗП қурилмаси ёғоч ҳаво чиқарувчилардан ясалган бўлиб, омборхона полининг қия тарновига ётқизилган. Шундай қилиб, дон массасини ҳаво билан шамоллатиш пастдан юқорига қараб боради.

“Каркас” типидagi қурилмалар (БДИТИ) магистраль каналларга нисбатан вертикал жойлаштирилган, металлдан ясалган тешикча-ли ҳаво чиқарувчилардан иборат. Вертикал жойлаштирилган ҳаво чиқарувчилар омборхона деворлари орасидан омборхонага кўндаланг қилиб тортилган пулат симлар каторлари ёрдамида ўшлаб турилади. Дон массаларини шамоллатиш горизонталь ҳолатда бир ҳаво чиқарувчи орқали ҳавони узатиб, бошқаси орқали суриб олиш йўли билан амалга оширилади.

Полга ўрнатиладиган кўчма қурилмалар. Бундай қурилмалар олдиндан қурилган ва ишлатилаётган, фалш шамоллатиш учун махсус қурилмалар билан жиҳозланмаган омборхоналар учун яратилган. Омборхона полига ўрнатиладиган ва лотубоклар ёрдамида кўчма шамоллатувчи агрегатлар билан бирлаштириладиган итчитлар ва чамбарак қурилишидаги каналлар полга ўрнатиладиган кўчма қурилмаларнинг ҳаво чиқарувчилари бўлиб ҳисобланади. Ёғочдан ясалган каналлар энг кўп тарқалган.



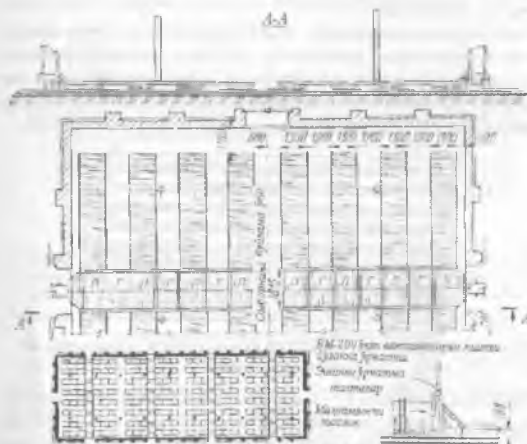
105-рasm. Қия полли омборхоналарда донларни шямоллатин учун стационар қурилмаларининг схемалари: а) Ростов 113П усхонаси; 1 – айланувчи қолқақ; 2 – утказувчи патрубок; 3 – юқориси ҳаво қувури; б) Каркас 1 – қия ҳаво қувури, 2 – тешилган вертикал ҳаво қурурлари; 3 – пулат симлар (торлар); 4 – термосақлар; 5 – қўллаш поршени

Дон қабул қилиш корхоналарида ПЗП-55 ва БДИТИ конструкци-
ясидаги полга ўрнатиладиган кучма қурилмаларни учратиш мум-
кин (106-рasm). Қурилма ҳаво ўтказувчи ва ёпик шчитлардан, ҳаво
таксимловчи чамбараклардан ва диффузордан иборат.

Сигимия 3200 т булган намунавий омборхонага бу қурилманинг
саккизта алоҳида секциялари ўрнатилди. Ҳар бир секцияда ҳаво ет-
казувчи канал диффузор билан бирга омборхонага кўндаланг ҳолда
дарвозалар қаршисига жойлаштирилади, ҳаво таксимловчи чамба-
раклар эса каналнинг иккала томонига омборхонанинг бўйлама ўқи

306

бўйлаб жойлаштирилади. Ҳар бир секция омборхонанинг 150–155 м²
майдонини эгаллайди.



106-рasm. ГИ "Промэропроект", 1955 й. ("Санотдонлюйх") полга
ўрнатилдиган кучма қурилманинг жойлашуви

Ҳар бир секциянинг ҳаво етказувчи канали етти та шчитдан иборат,
улардан тўрттаси утувчи (У) ва учтаси ёпик (Ё). Утувчи шчитларга
ҳаво таксимловчи чамбараклар уланади, ёпик шчитлар эса каналнинг
узунлигини оширадиган элемент бўлиб ҳисобланади.

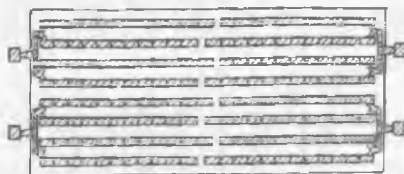
Ҳаво таксимловчи ёғоч чамбарак бир-биридан 280 мм оралиғида
жойлаштирилган иккита ён ва учта ўрта тагликлардан иборат, улар
дон уюмига ҳавони етказиб бериш учун каналларни ҳосил қилади.
Ҳаво ёғоч диффузор орқали етказиб берилади.

Диффузорнинг зич бўлмаган ёғоч қисмлари орқали ҳаво
йўқотилишини олдини олиш учун металл диффузорни қўллаш
мақсадга мувофиқ.

307

Сигими 3200 т бўлган омборхоналар учун 24 та ёпиқ шчит, 32 та ўтувчи шчит, 192 та ҳаво тақсимловчи чамбараклар ва саккизта диффузор талаб қилинади.

БДИТИ конструкциясидаги полга ўрнатиладиган кучма шамоллатиш қурилмаларида шамоллатиш учун жуфтлашган чамбараклар йук. Сигими 3200 т бўлган омборхонада 20 қатор чамбарак, ҳар бир қаторда 11–12 чамбарак жойлаштирилади (107-расмда бундай омборхонанинг бир қисми кўрсатилган).



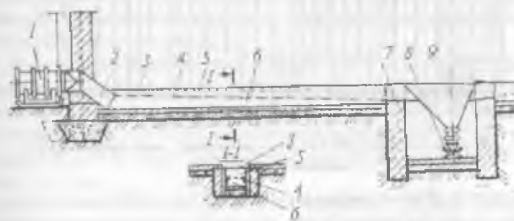
107-расм. Омборхона полга БДИТИ қурилмасидаги чамбаракларнинг жойлашши схемаси

Полга ўрнатиладиган кучма қурилмаларнинг ҳаммаси йиғилганда жуда йирик, шчит ва чамбаракларни яхшироқ териш ва тайёрлашни талаб қилади. Акс ҳолда ҳар бир секция участкаси бўйича ҳавонинг тенг тақсимланиши ва шамоллатишнинг керакли самарадорлиги таъминланмайди.

Полга ўрнатиладиган кучма ва стационар қурилмаларнинг камчилиги — бу ёғоч қисмларининг тез емирилишидир.

Аэротарновлар. Донларни омборхоналардан механизациялашган ҳолатда бушатиш учун мулкжалланган бу қурилмалар фаол шамоллатиш учун ҳам қўлланилиши мумкин. БДИТИ ва бошқа ташкилотлар томонидан ўтказилган тадқиқотлар шуни кўрсатадики, тўғри жихозланган аэротарновлар ҳаво узатишнинг тегишли режимларида дон массасини омборхонада фаол шамоллатишнинг таъминлайди. Ҳаво дон массасига тақсимловчи чамбарак (тангачасимон элак) орқали келиб тушади. Аэротарнов қурилмасининг принципиал схемаси 108-расмда кўрсатилган. Ҳар бир аэротарнов ўтувчи потрубокдан (диффузордан), икки секцияли каналдан ва чиқариш воронкасидаан иборат. Каналлар эни 0,22 м ва

чуқурлиги 0,5 м қилиб омборхона девори ва 0,1 м қилиб чиқариш воронкаси ёнига бетондан ясалади. Каналга ўрнатишган сакловчи ва ҳаво тақсимловчи чамбараклар ҳам мос равишда торайиб боради.



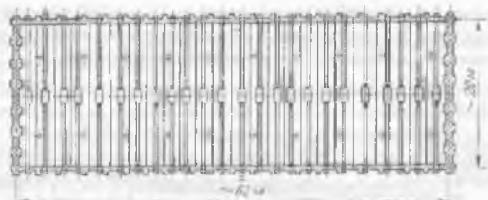
108-расм. Аэротарнов қурилмасининг схемаси: 1 — ўқ бўйлаб жойлашган вентилятор; 2 — диффузор; 3 — сақлағич панжара; 4 — ҳаво тақсимловчи панжара (тангачасимон элак); 5 — донни ташиш учун канал; 6 — ҳавони тақсимловчи учун канал; 7 — тормозловчи қурилма; 8 — пастки галереянинг тасмасимон конвейери; 9 — чиқариш воронкаси

Сигими 3200 т бўлган намунавий омборхонага утунасига 24 тадан жами 48 та аэротарнов ўрнатилади. Аэротарновлар икки томонлама ҳисобланади, уларда канал узунлиги 8 метр.

Омборхонада устуллар ва контроростлар (ғишг тирговичлар)нинг жойлашувига қараб аэротарнов ўқлари орасидаги масофа 2 м дан 3 м гача қилиб олинади. Аэротарновлар омборхона уртасига чиқариш воронкалари билан бирлаштирилган.

Дон массаси аэротарновлар бўйлаб бир текис ва тўлиқ оқиб ўтиши учун омборхонадаги тарновлар уртасига конуссимон скатлар қуриш кўзда тутилган. Аэротарновларни омборхонага жойлаштириш режаси 109-расмда келтирилган.

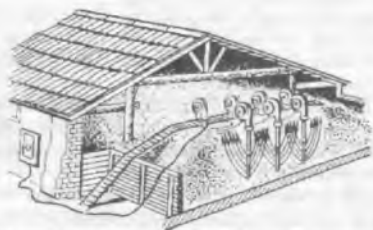
Аэротарновлар намлиги 15,5 % гача бўлган дон массаларини яхши ташийди. Дон массаларининг сочилувчанлиги пасайиши унинг кўчиш қобилиятига таъсир қилади. Намлик ўнгариши билан уюмининг охириги баландлиги ҳам ўнгаради. 14 % намлиқда гуруч учун баландлик 5 м, буғдой ва кунгабоқар учун 5,5 м бўлади. Намлик 16 % га ошиши билан уюм баландлиги гуруч учун 3,6 м гача, буғдой учун 4,7 м ва кунгабоқар учун 5,5 м гача бўлиши керак.



109-расм. Сигими 3200 т бўлган омборхонага аэротартиқларни жойлаштириш режаси

Кувурли кучма қурилмалар. Бу типдаги қурилмаларнинг асосий қисми бўлиб дон массаси ичига туширилган кувурлар ҳисобланади. Улар орқали ҳаво узатилади ёки тортиб олинади. Ҳавони стар-ли миқдорда узатишни таъминлаш учун уюмга диаметри каттароқ кувурни киритиш керак, бундай кувурларни киритиш эса дон массаси қаршилигини енгиб ўтиш билан боғлиқ.

Электрлашган тебранма болганинг қўлланилиши БДИТИнинг бир кувурли қурилмаси тарқалишига сабаб бўлди, у қисқача ПВУ-1 белгисини олди (110-расм).



110-расм. ПВУ-1 шамоллатиш қурилмаси иш пайтида

ПВУ-1 қурилмасида ҳар бир кувурга алоҳида электродвигателли вентилятор ўрнатилади. Қурилатган қурилманинг ҳар бир кувури уч қисмдан: пастки, устки ва уларни туташтириб турувчи ўтувчи

муфтлардан иборат. Кувурларнинг ташқи диаметри 102 мм, девор қалинлиги 1,5–2 мм. Кувурнинг пастки қисми конус ҳолига келтирилган (ботиришга қулай бўлиши учун) ва 0,6–1,2 м баландликда тешикчаларнинг диаметри 2 мм бўлган элак мавжуд. Кувурнинг узунлиги 3,6 м, массаси 20 кг га яқин.

Турли ўсимликларнинг дон массасида ПВУ-1 қурилмаларининг иш режими урганилган ва уларни эксплуатация қилиш қоидалари амалдаги йўриқномаларда баён қилинган. Бу қурилмаларни қўллашнинг муваффақияти кувурларни дон массасида жойлаштиш схемаси ва улар орасидаги масофага, дон массасининг ҳолатига ва уюмнинг баланд-лигига боғлиқ.

Кучма кувурли қурилмаларнинг камчилиги уларнинг энергия сифими катталигидадир, яъни улар стационар қурилмаларга нисба-тан 2–3 марта кўп энергия сарфлайди. Дон қабул қилиш қорхона-ларининг иш масштабларида улар кам унумдор бўлиб, кўп меҳнат талаб қилади. Бу қурилмаларнинг технологик тартибдаги камчилик-ларига улар томонидан ҳаводан фойдаланиш тизимини киритиш ке-рак. Кувур қурилмаларининг иши қандай йўналтирилган бўлмасин (ҳавони суриб олиш ёки узатишга муъжалланган), улар шамоллатиш учун ҳамма вақт атмосферанинг тапқи ҳавосини эмас, омборхонада мавжуд ҳавони ишлатади. Натижада омборхонада технологик сама-радорликни пасайтирувчи ўз иклими ҳосил бўлади (ҳаво ҳарорати, унинг намлиги кўтарилади ва ш.ў.).

Ҳозирги пайтда дон маҳсулотлари тизимида улар деярли қўлланилмайди, айрим пайтларда эса хирмонлардаги (айниқса уяли) ёки майдонлардаги дон массаларида ўз-ўзидан қизиш ҳодисасини бартараф этиш учун, қишлоқ хўжалигида сифими 5–10 т ли хирмон-ларда, стационар қурилмалар билан жиҳозланмаган омборхоналарда уруғларни сақлаш учун қўллашади.

Кувурли қурилмаларга телескопик шамоллатиш қурилмалари (ТВУ-2) ҳам киради (111-расм). Уларнинг ҳар бири деворини қалинлиги 2,5 мм бўлган ичи бўш пўлат кувурларнинг беш звено-сидан иборат. Қурилма кўчириш учун йиғилган ҳолатда салазқали (сирпанчик) кувур (кўчириш учун қулай) бўлиб, унинг ичида бир-би-рига кийгизилган яна тўртта звено мавжуд. Кувурнинг бу тўрт зве-

носи диаметри 3 мм қилиб тешилган. Звенолар ичидан узунлиги 12 м бўлган трос ўтади, унинг бир учи бешинчи звенода мяхкамланган, қарама-қарши учи эса биринчи звенодан ташқарига чиқарилган ва сиртмоқ билан тугайди.



111-расм. ТВУ-2 телескопик қурilmаси йиғилган кўринишида

Эксплуатация қилишдан олдин майдон ёки омборхона полига қурilmа троси бор узунлиги бўйича чўзилди (9,86 м), кейин шамоллатишни лозим бўлган дон массаси билан қўмилади. Ташқи тешиксиз звенога қуввати 6,5 кВт булган электродвигатель, соатига 1200 м³ ҳавони етказиб берадиган вентилятор уланади. Шамоллатиш тугагандан кейин қурilmадаги тросс трактор ёки автомобилга уланади ва улар ёрдамида дон массаси ичидан тартиб чиқарилади (тортиш пайтида максимал куч 2 т га яқин) ва бошқа жойга ўрнатилади (қурilmанинг массаси 295 кг).

ТВУ-2 ёрдамида бир мартада 100–150 т донга ишлов бериш мумкин. Каттароқ дон массаларига ишлов бериш зарурияти туғилганда бир неча қурilmа жойлаштирилади: майдонларда, одатда, 2...4 та (112-расм), сизими 3200 т булган омборхоналарда 10...14 та (113-расм). Қувурлар орасидаги масофа дон массасининг намлигига ва уюмининг баландлигига боғлиқ булади (62-жадвал).

Элеваторлар силосларида фаол шамоллатиш. Силосларда шамоллатиш Европа мамлакатларида (асосан Ғарбий Европада) кенг тарқалган. У ерларда элеваторларнинг қўлчиллиги 1930–1940 йилларда қурilmан, замонавийроқлари шундай мақсадда қўлланиладиган қурilmалар билан жиҳозланган силосларга эга. Россияда ҳам донларни силосларда фаол шамоллатиш (БДИТИ). Қурilmаларнинг оригинал конструкциялари яратилиб, улар кейинчалик янги элеваторлар қурилишида ёки эскисини реконструкциялаш пайтида монтаж қилинади. Бироқ, стационар қурilmали қўллаб омборхоналар була туриб дон массаларини силосларда фаол шамоллатиш мамлакатимизда

кенг тарқалмади. Фақатгина элеваторлар қурилиши ҳажми ошиши, ҳамда сунъий совуқ қўлланилиши боис элеваторларнинг силосларида фаол шамоллатиш учун қурilmаларни лойиҳалаштириш ва қуришга зарурият туғилди.

62-жадвал

Дон массаси уюмининг намлиги ва баландлигига боғлиқ ҳолда шамоллатиш қурilmасидаги қувурлар орасидаги масофа (м)

Уюм баландлиги, метр	Дон намлиги, %						
	14	16	18	20	22	24	26
1,5	8,0	8,0	8,0	7,0	5,5	4,0	3,0
2,0	8,0	8,0	8,0	6,5	4,9	3,5	2,5
2,5	8,0	8,0	7,0	5,3	4,0	2,9	2,0
3,0	8,0	8,0	6,0	4,0	3,0	2,3	1,6
3,5	8,0	7,3	5,5	3,7	2,7	2,0	-
4,0	8,0	6,5	5,0	3,4	2,4	1,7	-
4,5	7,5	6,0	4,4	3,0	2,2	-	-
5,0	6,8	5,3	4,0	2,5	2,0	-	-

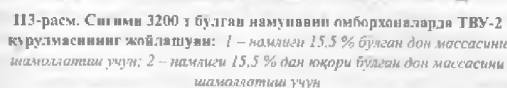
Эслатма: Чизиқча (-) нули билдирадики, қўрсатиб ўтилган намликда бундай баландликдаги уюмин шакллантириш тавсия этилмайди.

Донларни силосларда фаол шамоллатиш учун мўлжалланган қурilmаларнинг конструкцияларини уч гуруҳга бўлиш мумкин: дон массасини горизонталь шамоллатадиган; қатма-қат вертикал шамоллатадиган ва бутун дон массасини бир вақтда вертикал шамоллатадиган.

Қурilmаларнинг биринчи гуруҳи силоснинг ичида унинг бутун баландлиги бўйлаб бири иккинчисига қарама-қарши қилиб (ёки силос бурчакларида) жойлаштирилган, ҳушинча ҳавони узатиш ёки сўриб олишни бошқарадиган клапанлар ёки задвижкалар билан таъминланган ҳаво узатувчи ва сўриб олувчи системалардан иборат булади. Ҳаво қувурларининг бир қисми (иккинчи-учтаси) орқали ҳаво вентиляторлардан дон массасига узатилади, бошқа қисмлари (қарама-қарши томондаиси) орқали эса сўриб олинади. Қатма-қат вертикал шамоллатиш лойиҳада (қурilmанинг иккинчи гуруҳи) дон массаларини йирикроқ зоналар бўйича шамоллатишади.



Баландлиги 25-30 м келадиган дон массаси устунини шамолла-
тишни факатгина юкори босимли вентеляторларни куллаб амалга



Ҳозирда дошии элеватор силосида сунъий совуқни қўллаб фаол шамоллатиш қатта аҳамиятга эга. Таҷриба шунинг кўрсатдики, шол (гуруч ёрмаси) йиғиштириб олиниши билан уни мусбат ҳароратга

совитиш орқали яхши технологик сифатини сақлаб қолиш мумкин. Краснодар Улкаси ва Ростов области корхоналарида совитиш агентси сифатида фреон ишлатиладиган қурилмалар мавжуд. Кучма ва "Дон-500" стационар қурилмалар ҳам мавжуд. Охиригиси ишлотларнинг мураккаб комплекси бўлиб, таркибда совитадиган (музлатадиган) машина, ҳаво совитгичлар, тузли сув учун резервуар, градирия, тузли суви узатиб бериш учун насослар ва босқалар бор. Бундай қурилманинг унумдорлиги суткасига 500 тонна.

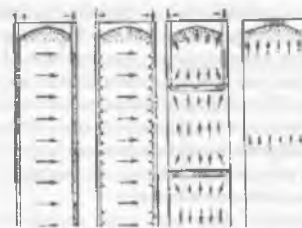
6-§. Дон массаларини шамоллатишнинг шарт-шароитлари ва режимлари

Ҳар қандай технологик усул каби фаол шамоллатишни муваффақияти ўтказиш ҳам қўлланиладиган қурилманинг конструкциёсига ва түтри эксплуатациясига боғлиқ. Бу технологик усулда дон массасига ҳаво билан ишлов берилар экан, у ҳолда унинг натижаси дон массасига ҳавонинг курсатадиган таъсирига боғлиқ.

Фаол шамоллатиш амалиётида (айниқса уни қўллашнинг бирикчи даврида) шундай ҳолатлар маълумки, унда шамоллатиш натижасида дон массасига нафақат бирор-бир фойдали таъсир курсатилди, ҳатто унинг намлиги ёки ҳарорати бўйича ҳолати ёмонлашди. Агар фаол шамоллатиш дон массасининг хусусиятларини, унинг ҳолатини ва қўлланиладиган ҳаво хоссаларини ҳисобга олиб ўтказилса, у ҳолда у яхши ва ўзини оқлайдиган технологик усул бўлиб ҳисобланади.

Фаол шамоллатиш турли мақсадларда ўтказилиши сабабли керакли технологик самарага эришиш учун оптимал шароит ҳам жуда муҳим. Масалан, донни етиштириб олингандан кейинги етилиш учун унга илқ ва қуруқ ҳаво билан ишлов бериш мақсадга мувофиқ. Уруғларни бево-сита экишдан олдин иссиқлик таъсирида киздирилиши ялқ ва, ҳатто жуда намликка тўйинган ҳаво билан ҳам ўтказиш мумкин. Қуруқ дон туркумини совитиш учун совуқ ва етарлича қуруқ ҳаво талаб қилинади. Юқори намликдаги ёки ўз-ўзидан кизиш ҳолатида бўлган дон массаларига ҳатто ҳўл совуқ ҳаво билан ҳам ишлов бериш мумкин.

Шундай қилиб, шамоллатиш мақсади ва дон массаси ҳолатига қарай ишлатиладиган ҳаво параметрларини (ҳарорати ва намлиги) ҳисобга олиш керак.



114-расм. Элеваторлар силосларида дон массаларини фаол шамоллатувчи қурилмалар схемаси

Шамоллатиш натижалари учун дон массаси орқали ўтадиган ҳаво миқдори ҳам қўпроқ аҳамиятга эга (63-жадвал). Ҳаво етарли миқдорда бериламаса, уни керакли ҳароратга совитиб ва айланиқса, қуритиб бўлмайди. Қизилган дон туркумини кучсиз шамоллатиш қу-рак билан ағдараётган пайтдаги натижаларга олиб келишни мумкин.

63-жадвал

Шамоллатиш пайтида ҳаво алмашини* бугдой дон массасидаги намлик (%) ўзгаришига таъсири

Суткада алмашин-лар сони	Июль				
	5	7	10	13	16
0 (шамоллатмасдан дилорат)	13,7	14,5	14,5	14,4	14,3
400	13,5	13,7	13,1	12,6	12,2
800	13,5	13,3	12,5	11,6	10,8
1600	13,1	12,8	11,7	11,4	10,1
3200	13,8	11,6	10,5	10,6	8,8
5500	13,8	12,1	10,8	9,2	8,3
10000	13,5	11,7	9,8	8,8	8,4

* Битта алмашини деганда, ушбу дон массаси донхоти орасидаги бў-лиқда мавжуд ҳаво миқдори (m^3) тушунилади.

Турли ҳолатдаги дон массаларини шамоллатиш пайтида турли мақсадлар учун керак бўлган ҳаво миқдорини аниқлаш бўйича бир қатор тадқиқотлар олиб боришган.

Дон массасига киритиладиган ҳаво ҳисобини дастлабки пайтда алмашишлар сони билан ифодалайдилар. Шу бирликлар билан ишлаб чиқариш шaroитида дон массасини шамоллатилиши бўйича тавсиялар берилган. Бироқ, ҳар бир шамоллатиладиган дон массаси учун (массаси ва ҳажми бўйича турлича бўлган) ягона алмашиш катталиги иқоулай. Ҳозирги вақтда шамоллатиш учун керак бўлган ҳаво ҳисоби урнига уни нисбий узатиш билан ифодаланади (m^3/c^*t): $q=Q/c$.

бунда: Q – дон уюмига узатиладиган ҳаво миқдори, m^3/c оат;
 c – шамоллатиладиган дон массаси, т.

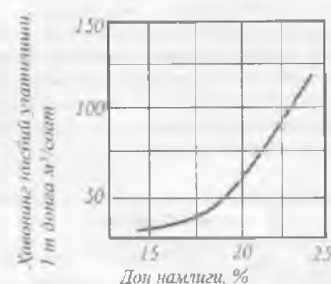
БДИТИ ҳисобларига қараганда, дон массасининг намлигига боғлиқ ҳолда ҳавони минимал нисбий узатиш турли ўсимликларда бир-биридан кескин фарқ қилади (64-жадвал). Энг кўп нисбий узатиш ўз-ўзидан кизишни бартараф этиш ва қуриштиш учун, энг кам эса профилактик шамоллатиш учун керак бўлади.

Керакли натижаларни олгунча шамоллатиш давомийлиги нафакат нисбий узатишга, балки ҳаво ва дон массаси ҳарорати, ҳавонинг нисбий намлиги ва дон намлиги каби курсаткичларга ҳам боғлиқ бўлади. Ҳаво ва дон массаси ҳарорати орасидаги фарқ қанча катта бўлса, у шунчалик тез совиётди. Бу боғлиқлиқни курсатувчи БДИТИ графигини 116-расмда келтирамыз, бунда ҳароратлар фарқи $15^{\circ}C$ бўлганда (ўша нисбий узатишда) бу пасайиш 1 соатда $0,6^{\circ}C$ ни, фарқ бўлганда – $0,8^{\circ}C$ ни ташкил этади.

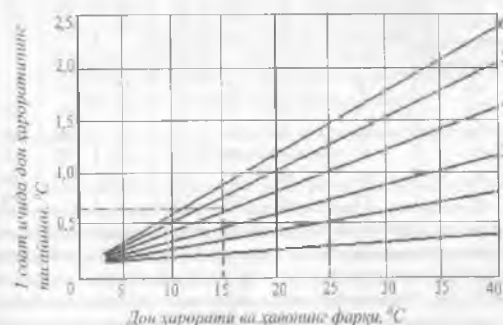
Шамоллатиш пайтида дон массасининг намлиги секин пасаяди, чунки юқори намликдаги дон ишлаб чиқариш ҳудудида ҳаво ҳам сув буғлари билан аяча тўйинган бўлади. Қишки бутдой, лютин ва бопқа ўсимликлар донларини ёзининг охирида ва эрта кузда йиғиштириб олиш пайтида уларнинг қуришини ташмиллаш учун шaroитлар яратилади.

Дон массалари сорбцион хусусиятга эгалити боис, базис намликка яқин бўлган дон туркумлари намлигини пасайтиришга нисбатан фaсaл шамоллатиш пайтида кўпроқ ҳўл дон туркумларидаги намликни аяча осонликча пасайтириб бўлади. Шимолний Қозоғистонда ҳосилни йиғиштириб олиш пайтида ҳавони нисбий узатиш $100 m^3(c^*t)$ бўлганда икки-уч сутка шамоллатиш давомида намликни 1 % га пасайтириш мумкин (25% дан 24% гача), олти сутка мобайнида эса 2 % га. Намликни 1 % га камайтириш учун (16% дан 15% гача) айнан

ўша шaroитларда дон массасини етти-тўққиз сутка шамоллатиш тaлаб этилади.



115-расм. Турли намликдаги дон массаларини шамоллатиш учун керак бўладиган ҳавонинг минимал нисбий узатилиши, 1 т донга m^3/c оат.
 Дон намлиги, %



116-расм. 1 соат мобайнида шамоллатишдан кейин дон ҳароратининг пасайишининг аниқлаш графиги: 1 – $q = 25 m^3/c$; 2 – $q = 50 m^3/c$; 3 – $q = 75 m^3/c$; 4 – $q = 100 m^3/c$; 5 – $q = 125 m^3/c$; 6 – $q = 150 m^3/c$.

Дон массалари ва турли ўсимликларнинг (кунгабоқар, қаяқунжут ва бошқалар) уруғларини қуритиш учун фаол шамоллатишни кизитган ҳаво билан амалга ошириш яхшироқ самара беради.

Фаол шамоллатиш пайтида ҳавода сақланаётган сув буғлари ажралиб чиқиши боис доннинг мувозанат намлиги ва турли намликдаги ва ҳароратдаги ҳавони ҳар хил ҳолатдаги дон массасига таъсирини ўрганиш зарурати туғилди. Натижада шамоллатиш мумкинлигини ва мақсадга мувофиқлигини аниқлашга имкон берадиган жадваллар, графиклар ва номограммалар яратилди.

64-жадвал

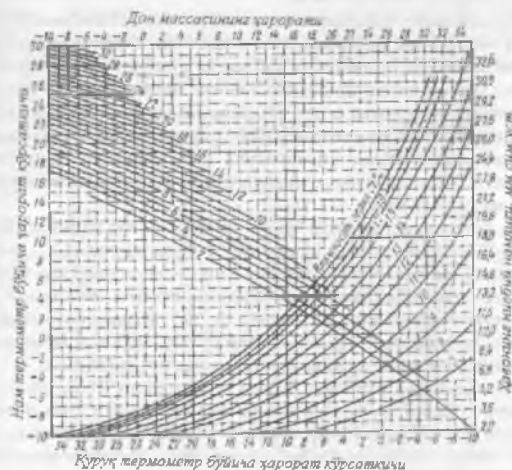
Турли намликдаги дон массасини шамоллатиш пайтида ҳавони минимал нисбий узатиш

Дон намлиги, %		Ҳавони нисбий узатилиши, $m^3(\text{соед}^{\circ}C)$ (камид)					
		Қурилмалар					
Бошқали ва дуққали ўсимликлар (сутат, мак- кажухоридан ташқари)	Ёғбоп ўсимликлар (кунгабоқар ва қанақун- жут)	СВУ-61	УСВУ-62	СВУ-2	СВУ-1	ПЗП-48	ПЗП-55
16	8	25	25	35	40	40	30
18	9	30	35	45	50	55	40
20	10	45	55	70	80	90	60
22	11	65	80	110	130	155	95
24	12	90	115	165	210	270	140
26	13	120	160	240	-	-	200

117-расмда БДИТИ томонидан яратилган номограмма акс эттирилган. Ушбу номограмма дон массасининг 7 % дан 21 % гача намлигини ҳисобга олиб тузилган. Бир тур оралигида яхкита номограмма тасвирланган. Турнинг чал қисмида ҳавонинг абсолют намлигини (мм. симоб устунига нисбатан) ифодаловчи эгри чизиклар келтирилган. Ҳавонинг абсолют намлиги психрометрнинг қуруқ ва ҳўланган термометрлари ҳароратлари бўйича аниқланади. Турнинг унги қисмида дон намлигини ифодаловчи эгри чизиклар кўрсатилган. Улар бўйича

320

ҳаво абсолют намлигининг белгиланган қийматида доннинг мувозанат намлиги қиймати аниқланади.



117-расм. Дон массасини шамоллатиш мумкинлигини аниқлаш учун БДИТИ номограммасы

Дастлаб ҳавонинг абсолют намлиги, кейин унинг қиймати ва дон массасининг ҳарорати бўйича дон массасининг мувозанат намлиги аниқланади. Агар сақланаётган дон массасининг асл намлиги номограмма бўйича ўрнатилган мувозанат намликдан катта бўлса, шамоллатишни қўшимча намламасдан ўтказиш мумкин. Агар дон массаси намлиги ҳисоблаб чиқилган мувозанат намлигидан кичик бўлса, у ҳолда бундай шароитларда шамоллатиш мақсадга мувофиқ эмас. Номограммалардан фойдаланиш мисолларини келтираемиз.

1-мисол. Намлатилган термометр бўйича ҳарорат 19 °C, қуруқ термометр бўйича 23 °C, дон массасининг ҳарорати 26 °C, унинг намлиги

321

15 %. Дастлаб ҳавонинг абсолют намлигини аниқлаймиз. Буни номограмманинг чап ва паст томонларидан кесувчи перпендикулярларнинг кесилишув жойидан топамиз.

Бу перпендикулярлар ҳавонинг абсолют намлиги 14 мм симоб устунига тенг чизикда кесилишганини аниқлаймиз. Кейин бу қийматни номограмманинг унг томонида жойлашган шкаладав топамиз. Бу абсолют намлик чизиги бўйлаб чап томонга, номограмманинг юқори томонидан туширилган ва дон массасининг ҳароратини кўрсатувчи перпендикуляр 26 гача силжиб туриб, уларнинг кесилишув нуктасида доннинг мувозанат намлигини топамиз. Ушбу ҳолатда у 12 % дан би-роз катта бўлади. Дон массаси намлиги 15 % бўлганда уни шамоллатиш мақсадга мувофиқ.

2-мисол. Куруқ термометр бўйича ҳарорат 5 °C, ҳўл термометр бўйича 4°C, дон массасининг ҳарорати 10 °C, унинг намлиги 10 %. Бундай ҳолда ҳавонинг абсолют намлиги 6 мм симоб устунига тенг бўлади. Ҳавонинг нисбий намлиги ва дон массаси ҳарорати чизикларининг кесилишув доннинг мувозанат намлиги 13...14 % бўлишини кўрсатади. Демак, ҳаво ҳарорати дон массаси ҳароратидан анча паст бўлишига қарамай, фаол шамоллатишни куллаш мақсадга мувофиқ эмас.

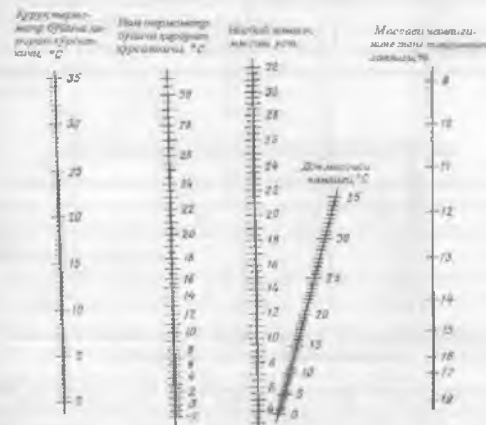
3-мисол. Куруқ термометр бўйича ҳаво ҳарорати 10 °C, ҳўл термометр бўйича 9 °C, бунда ҳавонинг абсолют намлиги 2 мм симоб устунига тенг бўлади. Бундай шароитда намлиги 15.5 % ва ҳарорати 10 °C бўлган дон массасини фаол шамоллатиш советиш ва қуритиш учун самарали ҳисобланади.

Ростов Дончилик илмий тадқиқот институти томонидан яратилган номограммалар ҳам қўлланила бoshлади. Улардан бири ташқи ҳаво ҳарорати нолдан юқори бўлганда, бошқаси эса нолдан паст бўлган ҳароратларда шамоллатиш мулкчилигини аниқлаш учун хизмат қилади (118 ва 119-расмлар).

Номограммалардан фойдаланиш пайтида чизгични бирин-кетин 1 ва 2-шкалалар (куруқ ва ҳўл термометрлар) кўрсаткичларига қўйилади. Бу 3-шкалада кесилишув нуктасини беради, бу нукта эса ҳароратнинг ушбу фарқида ҳавонинг абсолют намлиги қийматига мос келади. Кейин чизгични номограмманинг унг томонига қўйиб, 3-шкаладан топилган нуктани (ҳавонинг нисбий намлигига мос келадиган) 4-шкаладагидек дон массаси ҳарорати нуктаси билан туташтирилади.

322

ди. Бу нукталарни туташтиришдан ҳосил бўлган чизикни 5-шкалада давом эттириб, у ердан доннинг мувозанат намлиги топилади. Агар шамоллатилиши мулкжаллашаётган дон массасининг намлиги доннинг топилган мувозанат намлигидан катта бўлса, у ҳолда дон массаси намлатилмайди. Агар дон массасининг намлиги топилган мувозанат намликдан кичик бўлса, намлатилади.

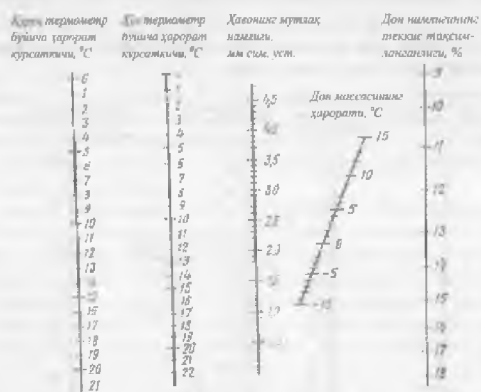


118-расм. Ҳавонинг мусбат ҳароратида доннинг мувозанат намлигини аниқлаш учун номограмма

4-мисол. Ҳаво ҳарорати куруқ термометр бўйича 1 °C, ҳўл термометр бўйича 3 °C, дон намлиги 15 %, ҳарорати 13 °C, ҳаво ҳарорати нолдан паст бўлганлиги учун планшётдан фойдаланамиз (119-расм). Чизгич ёрдамида 1-шкаладаги 1 рақамини 2-шкаладаги 3 рақами билан туташтириб, 3-шкалада натижа оламиз – ҳавонинг абсолют намлиги 2,6 мм симоб устунига тенг. Чизгични буриб, бу нуктани 4-шкаладаги дон массаси ҳароратининг нуктаси билан туташтирамиз; бундай туташтириш 5-шкалада доннинг мувозанат намлиги 9 % ни

323

курсати. Бизнинг мисолимизда дон массасининг намлиги 15 %, де-мак, шамоллатиш уни совитишни таъминлайди ва намланишга олиб келмайди.



119-расм. Хавонинг 0 °C дан паст ҳароратларида доннинг мувозанат намлигини аниқлаш учун номограмма

Келтирилган номограммаларга тузатишлар бор. Қуруқ сули (намлиги 13 % гача) туркуми учун олишган мувозанат намлик қийматидан 1 % ни олиб ташлаш керак, намлиги 15 % ва ундан ортик бўлган жаздар ва арпа туркумлари учун эса олинган қийматга 1 % ни қўшиш керак.

Шамоллатиш, одатда, жуда узок вақт давом этиши бонс, у кечадиган шароитни камида 6 соат ичида текшириш керак. Мувозанат намликни сутканинг куйилдаги соатларида текшириш тавсия этилади: 1, 7, 13 ва 19.

Ўз-ўзидан қизиб жараёнида, ҳатто ҳаво сув буғи билан тўйинган пайтида ҳам, шамоллатиш мақсадга мувофиқ. Бундай ҳолатларда вентиляторнинг сурувчи тешикларини ёпа туриб, вентиляция системаси ва дон массасини сув ёки қордан химоя қилиш лозим.

Шамоллатишнинг ҳар қандай усулида дон массаси уюми маълум баландликка эга бўлиши зарур (камида 1,5 м). Бундай баландликда ҳаво етарлича қаршиликка учрамайди ва дон массасида нотекис тақсимланади. Шу сабабдан уюм балаидиғи бўйича текисланиши керак.

Фаол шамоллатиш иссиқлик таъсирида қуришти билан биргаликда олиб борилса, ижобий самара беради. Дон массаси қурилгандан кейин фаол шамоллатиш учун мулкжалланган қурилмалар ёрдамида совитилса, унинг намлиги уртача 1,2 % га, яъни дон қуригичининг совитиш камерасидатиға нисбатан 20 % дан ортик камайиши нисбатланган.

7.5. Дон массаларини кимёвий консервация

Саклаш пайтида турли кимёвий воситалар ёрдамида ишлов бериб дон массалари ва уларнинг алоҳида компонентлари ҳаётий функцияларини йўналтирилган ҳолда секциялаштириш ёки тухтатиш кимёвий консервация дейилади.

Бу усул ўз тарихига эга. Уни измий асосда қўллашнинг бошланиши микробиологиянинг яратилиши ва ривожланиши даврига туғри келади. Р. Кох ҳаяодаги сульфид ангидриднинг ҳажм бўйича жуда кичик концентрациясидан (0,08 %) фойдаланиб, донда мавжуд бўлган спорасиз бактериялар 2 минут ичида ўлишини аниқлаган.

Дон массаси учун кучли дезинфекцияловчи восита ҳисобланувчи сульфид газидан бир қатор тадқиқотчилар фойдаланганлар. Тадқиқотлардан энг яхши натижаларни сульфид ва сульфат ангидридлар аралашмаси, яъни *клейтон* деб ном олган аралашма бериши аниқланди. Бирок, у амалда қўлланилмади, чунки дон уни яхши сўриб олади.

Турли фумигантларни қўллаш билан бир қаторда суяк, кристалл-симон ва кукунсимон ош тузидан то жуда мураккаб препаратларгача, минерал ва органик бирикмаларни эса кўпроқ қўлладилар. Ҳозиргача 600 дан ортик кимёвий бирикмалар синалган. Кимёвий консервация муаммосига кўпгина мамлакатларда қизиқиш уйғонмоқда. АҚШ, Франция, Германия, Канада ва Россияда сўнгги йилларда 100 дан ортик препаратлар саноатдан ўтказилди.

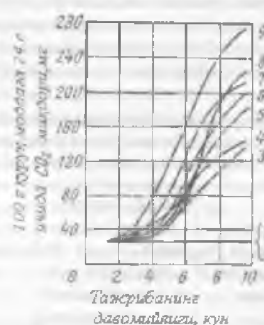
Дон массасининг сифатига ва сақланувчанлигига могорсимон замбуруғларнинг таъсирини консервацияда мақсадда синаладиган ҳар бир моддани, аввало, фунгицид хоссалари жиҳатидан баҳолашга сараб бўлди.

Ўтказилган тажрибалар натижасида могорсимон замбуруғларга, ҳатто кам концентратияда кучли таъсир қилувчи купгина яхши ингибиторлар топилди. Тиомочевина ва 8-оксихинолинсульфат айниқса самарали бўлиб чиқди. 120-расмда могорсимон замбуруғларнинг айрим ингибиторларини (1/1000 концентратияда) намлиги 20 % бўлган дон массасининг нафас олиш жадвалига таъсирини характерловчи Мишнер, Кристексен ва Гудекларнинг маълумотлари келтирилган. Маълумотлардан кўришиб турибдики, тиомочевина ва 8-оксихинолинсульфат микрофлоранинг тулик қилинишига олиб келиши билан бир қаторда маълум даражада бугдой донига ҳам таъсир қилади. Бирок, муаллифлар таъкидлашларича, тиомочевинанинг бугдой донига захарли таъсир этиши жуда сезиларсиз. Уларнинг кузатишларича, дон массасига нисбатан 1 % миқдорда қўлланилган бу препарат могорсимон замбуруғларга самарали таъсир қилган, дон массасига эса намлиги 24,3 % гача бўлганда ҳам зарарли таъсир қилмаган. 65-жадвалда ишлов берилган ва ишлов берилмаган турли намликдаги бугдой дони массасининг 10 кун сақлагандан кейинги ҳолатини акс эттирувчи маълумотлар келтирилган.

Бирок, турли кимёвий моддаларни дон массасининг микрофлорасига таъсири тўғрисида тўпланган материаллар охириги вақтда сақлаш амалиётида донни кимёвий консервацияни оммавий қўллаш учун бирор-бир асос бермади. Бу шу билан боғлиқки, могорсимон замбуруғларнинг топилган ингибиторлари у ёки бу даражада дон сифатига ва дон массасининг ҳолатига таъсир қилади. Уларнинг бири доннинг озикқавий ва ҳашакчилик хусусиятларини ёмонлаштирадиганлиги учун, бошқалари эса ишлов берилаётган маҳсулотларга ҳарак бўлмаган белгиларни (масалан, қидлар, уннинг қорайиши, унда ёки пиширилган нонда ўзига хос таъмининг ҳосил бўлиши ва бошқалар) ўтказганликлари учун қўлланилмайди.

Фақатгина XX асрнинг 60-йиллари охири ва 70-йилларининг бошида тўйинган карбон кислоталарнинг (чумоли, сирка, пропион ва мой кислоталари) препаратлари синалди, улар амалиётда могорсимон

замбуруғларнинг яхши ингибиторлари сифатида тан олинди ва қўлланилмоқда.



120-расм. Могорсимон замбуруғларнинг айрим ингибиторларининг дон массасининг нафас олиш жадвалига таъсири: 1 — тиомочевина; 2 — 8-оксихинолинсульфат; 3 — амилбензой кислотаси; 4 — сульфаниламид; 5 — бензоэсультфамид; 6 — аминотиазол; 7 — хлорамин; 8 — кальций пропионат; 9 — изорат. 100 г куруқ моддага 24 соат ичида CO_2 миқдори, мг. Таъсирнинг давомийлиги, кун

Ҳозирги вақтда дон маҳсулотларини кимёвий консервация қуйидаги йўналишларда қўлланилиши мумкин:

Паст намликдаги дон массасининг узок муддат сақлашда. Яъни куруқ ва ўрта куруқликдаги (критик намликкача бўлган) донларини сақлаш пайтида. Бундай дон массасига профилактик мақсадда консервантлар солиниши уни старича ёпиқ омборхоналарда узок муддат (бир неча йиллар мобайнида) аралаштирмай, дон массасида ҳашаротлар, қаналар ва микроорганизмларнинг ривожлантирмаслик тўғрисида тулик қафолат бериб сақлаш имконини беради.

Паст намликдаги дон массасининг кимёвий консервация, асосан, узок муддат сақлаш шароитида уларни дон захиралари зараркуналари ривожланишидан сақлашга йўналтирилган. Бу мақсадлар учун 242 препарати кенг қўлланилган. У жуда паст концентратияларда

қўлланилиб, доннинг озукавий сифатига таъсир қилмайди ва зарарку-
нандаларнинг ривожланишини бартараф этади. Бирок, бу препаратни
хавфсизлик қондаларига риоя қилган ҳолда фақатгина старлича зич
силосларга солиш мумкин. Сақланаётган қуруқ дон массаларига дуст
ва карбофос билан ишлов бериш – уларда хашаротлар ривожланиши-
ни олдини олувчи яхши профилактик усул ҳисобланади.

63-жадвал

Тномочевнанинг могорсимон замбурутлар ривожланишига, доннинг
хаёт фаолиятига ва турли намликдаги бугдой доня массасининг нафас
олиш жадатлигига таъсири

Нам- лик, %	1 г донда могорсимон замбурутларнинг сони, минг		Нафас олиш жа- даллиги 24 соат ичида доннинг 100 г қуруқ моддалари- да ажралиб чиққан CO ₂ микдорн. мг		Доннинг хаёт фао- лияти, %	
	Ишлов берилма- ган	Ишлов берил- ган	Ишлов берилма- ган	Ишлов берил- ган	Ишлов берилма- ган	Ишлов берил- ган
14,2	5,5	5,7	0,16	0,17	96	97
16,1	5,5	4,9	2,23	0,94	94	95
17,9	10,1	5,0	100,5	6,9	26	94
21,3	5310,0	23,7	461,2	42,8	11	93
24,3	6710,0	34,8	1512,8	90,6	5	81
26,9	2580,0	10,6	1375,4	184,4	8	19
30,3	65000,0	77,5	2539,4	209,6	-	15
33,0	88000,0	5,7	2267,4	291,8	-	10
35,5	95000	50,0	3394,7	592,6	-	2

Юқори намликдаги дон массаларини сақлаш пайтида. Бун-
дай ҳолатда кимёвий моддаларни қўллашдан асосий мақсад – дон-
да сақланаётган микрофлорани қиришдан иборат. Бу микрофлоралар
нам донда тез ривожланиш хусусиятга эга бўлиб, у донни бузилишига
олиб келади. Бу мақсадда консервация, аввало, дон массасини қуруқ

ҳолатга келтириб бўлмаган тақдирда хашаки донлар учун амалга
оширилади.

Озиқ-овқат учун мулжалланган донга қўлланиладиган консер-
вантлар (карбон кислоталар, аммиак, озон, аммоний карбонат тузи ва
бошқалар) ҳали ўрганилиш босқучида.

Ем-хашак тайёрлаш учун мулжалланган (хашаки) донлар массаси-
га қуқусимон натрий пиросульфити (метасульфити) дон массасига
нисбатан 1...1,2 % микдорда қўшилганда ўз-ўзидан қириш жараёнини
олдини олади, ҳатто бутунлай тўхтатиб қўяди.

Юқори намликдаги донда натрий пиросульфит намликни сўриб
олади, эрийди ва доннинг пустлогига кириб олади, доннинг микро-
флораси ва муртабига салбий таъсир қилади.

Ишлов берилган донни сақлаш ва ҳейинчалик қуриштиш жараёни-
да натрий пиросульфит тулиқ парчаланadi, хайвонлар учун зарарли
бўлмаган парчаланish маҳсулотларидан озрок микдорда ҳосил бўла-
ди, улардан глаубер тузи асосийси бўлиб ҳисобланади.

Натрий пиросульфитнинг консерваловчи таъсири 30...35 кунгача
давом этади. Сақлаш муддати каттарoқ бўлганда донни препаратнинг
яни и дозаси билан (дон массасига нисбатан 0,5...0,8 микдорда) тақро-
ран аралаштириш талаб қилинади (Н.А. Шманенков, М.Т. Таранов ва
бошқаларнинг ишлари).

Паст молекуляр қорбон кислоталарни, аввало, пропион кислота-
ларни (этанкарбон ёки пропан кислота) қўллаш натижасида чет эллар-
да ем-хашак тайёрлаш учун мулжалланган (хашаки) донни кимёвий
консервация кенг қўлoч ёзди. Бу кислота могорсимон замбурутларнинг
қучли иш ибители ҳисобланади ва бактерияларни қириш хусусиятига
эга. Англия ва Германияда унинг асосида деярли тулиқ пропион кис-
лотадан иборат бўлган Пропкорн ва Люпрозил препаратлари ишлаб
чиқарилмоқда. Бошқа паст молекуляр қорбон кислоталар ҳам яхши
ингибитор ҳисобланади. Канадада ишлаб чиқариладиган Кемстор
препарати 65 % сирка кислотаси, 32,5 % пропион кислотаси, 2 % мой
кислотаси ва 0,5 % чумоли кислотасидан иборат.

Дон массасининг намлигига қараб бу препаратларнинг сарфи дон
туркумининг массасига нисбатан 0,56...1,5 % ни ташкил қилади. Дон
массаси намлик 16 % бўлганда дастлабки меъёр, намлик – 30 % ва
ортиқ бўлганда иккинчи меъёр қўлланилади.

Препарат суяқ ҳолда дон массасини аралаштириш жараёнида унга пуркалади. Тегинли дозаларда ишлов берилган дон туркумлари йил давомида яхши сакланади.

Ём-хашак тайёрлаш учун мўлжалланган нам донни консервация учун пропион кислотаси препаратларини қўллаш нам донни сақлаш бўйича Парижда ўтказилган Халқаро симпозиумнинг (1973 й) барча аспектида батафсил кўриб чиқилган. Бу усулда консервацияланган дон ҳайвонот учун нафақат зарарсиз, балки улар томондан яхши истеъмол қилинади ҳам.

Карбон кислота препаратларини қўллаш Россияда ҳам ўрганиб чиқилган, дон массасининг намлигига қараб бу учала (чумоли, сирка ва пропион) кислоталарни қўллаш меъёрлари ишлаб чиқилган. 66-жадвалда сақлаш муддати 6...8 ой (сурагда) ва 12 ой (махражда) бўлганда ҳам алоҳида кислоталарнинг ва улар аралашмасининг (ПМКК – паст молекуляр кислоталар аралашмасининг концентрати) меъёрлари кўрсатилган.

Дон массасида ўз-ўзидан қизиб жараёнининг ривожланиш пайти. Бу ҳолда исийтган дон массасига солинадиган консервант дон массасидаги микрофлора, ҳафзотлар ва доннинг ўзини фаолиятини тўхатиб қуйиши керак. Исиётган дон массасига 242 препаратини солиб ўз-ўзидан қизиб жараёнини бартараф этиш мумкин. Бироқ, дон массасини дезинсекциялаш учун қўлланиладиган бошқа дон фунгицидлар (дихлор этан, метил бром ва бошқалар) дон массасидаги микрофлорага етарлича таъсир кўрсата олмайди. Хашаки дон учун натрий пиросульфидни қўллаш мумкин.

Кимёвий усулда консервациялаш маълум даражада уруғлик фондларни сақлашда ҳам қўлланилади. Айрим хўжаликларда дон қуриткичи бўлмағлиги юқори намликдаги уруғлик фондларни сақлаш мумкинлигини ўрганиш заруриятига олиб келди. Уруғларга ТМТД сингари зарарсизлантирадиган дори билан ишлов бериш нафақат ўсимликларда касаллик қўзғатувчи бактериялар ва замбуруғларни қиради, ҳатто сақлаш пайтида могорларни бутунлай йўқотсади ёки уларнинг ривожланишини чегаралаб қўяди.

Ҳар бир тоннаси 1...2 кг гравозан ва меркуран ва 2...4 кг ТМТД билан ишлов берилган юқори намликдаги (16...18...22...24 % ва ундан

юқори бўлган) турли дуккакли ўсимликларнинг уруғларини сақлаш бўйича В.И.Костин, А.В.Волкова ва бошқалар томонидан ўтказилган тажрибаларда бутун сақлаш даврида (куздан баҳоргача) могорлар 1 г уруғлар учун 5000...7000 атрофида сақланиб турди. Бунда уруғларнинг унувчанлиги намлиги 22 % гача бўлган барча намуналарда сақланиб қолди. Препарат билан ишлов берилмаган уруғларда сақлашнинг дастлабки охирида могорлаш кузатилди, ҳар 1 г уруғда сақлаш пайтидаги могорлар 700 000 гача қўлайди ва унувчанлик кескин пасайди.

66-жадвал

Доннинг намлиги ва сақланиш муддатига қараб консервантларни сарфлаш меъёри (дон массасига нисбатан % да)

Консервант	Консервант концентратсияси	Дон намлиги, %				
		20	25	30	35	40
Чумоли кислотаси	86	1,05	1,3	1,55	1,8	2,1
		1,3	1,5	1,8	2,05	2,35
Сирка кислотаси	100	0,75	1,0	1,35	1,65	2,0
		1,0	1,25	1,6	1,9	2,3
Пропион кислотаси	100	0,55	0,55	1,15	1,45	1,8
		0,75	0,75	1,3	1,7	2,05
ПМКК	70	1,2	1,55	1,9	2,25	2,6
		1,45	1,8	2,5	2,5	2,85

Кондицион намликка эга бўлган барча қишлоқ хўжалик ўсимликларининг уруғларига препаратлар билан аввалдан ишлов бериш уруғларни зарарсизлантиришда яхшироқ самара беришини кейинги изланишлар кўрсатди.

8-5. Нур билан стерилизациялаш

Нур билан ёки совуқ стерилизациялаш турли ҳолатдаги дон массаларини консервациялаш усулларини ишлаб чиқишда нисбатан

янги йуналиш ҳисобланади. Турли йуналишларнинг маҳсулотлар сақланувчанлигига таъсирини бир қатор мамлакатларда ўрганилмоқда.

Инфракизил, ультратинафш, рентген ва гамма-нурлар дон массасининг микрофлорасига, унда мавжуд каналар ва ҳашаротлар ҳамда доннинг чидамлилигига (ҳаёт қобилиятига) у ёки бу даражада таъсир қилиши аниқланган.

Стерилизациянинг самарадорлиги ва донга таъсири қўлланиладиган нурларнинг турига, нурлаш дозасига ва дон массасининг ҳолатига боғлиқ. Энг юқори стерилизацияловчи самарадорликка бета- ва гамма-нурлар эга.

Микроорганизмларнинг алоҳида гуруҳлари ионловчи нурланишларга турлича чидамлиликини номён қилганликларини донни нур билан стерилизациялаш бўйича БДИТИ да ўтказилган ишлар кўрсатди. Бирок, бу нурланишларнинг таъсирига купинча замбуруғлар чидамли. Умуман олганда, бугдойга рентген ва гамма-нурлар билан таъсир қилганда микроорганизмлар сони камайганлиги аниқланди.

Нурлаш дозасининг ва дон массаси намлигининг нурлаш самарадорлигига таъсири қуйидаги маълумотлар асосида кўринади: нурлаш дозаси 1 млн.р бўлганда намлиги 16 % бўлган бугдой могорламасдан уч ой мобайнида сақланган, намлиги 20 ва 25 % бўлганда эса бугдойни бир неча кун ичида могор босган. Нурлаш дозаси 2 ва 5 млн.р гача кўтарилганда намлиги 20 % бўлган донни узоқ муддат мобайнида (уч ойдан ортиқ) могорлашдан сақлаш учун етарли бўлган ва бу намлиги 25 % бўлган дон учун эса етарли бўлмаган, бундай дон қисқа муддатда могорлар колониялари билан қопланган.

Шунга ўхшаш натижалар маккажўхори донини Co^{60} гамма-нурлари билан нурлаш пайтида А.Д. Чмирь (Одесса технология институти) томонидан олинди. 10000, 100000 ва 2,5 млн.р даги дозалар микроорганизмлар ривожланишини сезиларли даражада пасайтирди. Бирок, намлиги 19 % атрофида бўлган донни уч ой мобайнида бузмасдан сақлашга фақат 2,5 млн.р доза билан нурлатилганда эришилган.

Яна шу нарса маълум бўлдики, нурлаш дозаси оширилганда доннинг ва ундан ажралган муртақларнинг нафас олиш жадаллиги пасайди.

Доза 2,5 млн.р бўлганда маккажўхори курук донининг нафас олиш жадаллиги 2,9 мартага, ҳўл доннинг нафас олиш жадаллиги эса 4 мар-

тага пасайди. Бу шароитларда муртақларнинг нафас олиш жадаллиги 15...18 мартага қисқарди. Нурлашнинг турли дозаларни ва турли нурланишларнинг консервация таъсирини аниқлаш билан бир қаторда, доннинг химёвий таркиби ва фермент комплексида унинг технологик ва озукавий қобилияти ўзгаришларини ўрганиш бўйича тадқиқотлар давом этмоқда. Радиацион нурлаш ҳашаротлар ва каналар оламидаги зараркунондаларни қиради.

9-5. Дон массаларини сақлаш усулларининг классификацияси ва технологик тавсифи

Сақлаш усулларининг умумий тавсифи ва классификацияси. Дон массаларини сақлаш усуллари, асосан, уларнинг физик ва физиологик хоссаларига асосланади. Бундан ташқари, сақлашнинг у ёки бу усули тарқалиши мамлакатнинг техникавий ва иқтисодий ривожланиш даражасига, иқлимга ва бошқа шароитларига боғлиқ бўлади.

Дон етиштиришнинг мавсумийлиги ва уни йил давомида истеъмол қилиниши ҳамда озукавий, ҳашаки ва уруғлик дон фондлари бўлишининг зарурлиги халқ ҳўжалигида доннинг бир хил туркумлари жорий қўлланилишига, бошқаларини эса узоқ муддат сақланилишига олиб келади.

Шундай қилиб, донни сақлаш вақтинчалик (қисқа муддатли) ва узоқ муддатли бўлиши мумкин. Биринчи давомийлиги бўйича сутка ёки ойларда (бир-уч) саналса, иккинчиси бир неча ойдан бир неча йилгача давом этади. Дон массаларини вақтинчалик ва узоқ муддатли сақлашни шундай ташкил қилиш кераки, массада (нонлоғларилан тапқари) ва, айниқса сифатда йўқотишлар бўлмаслиги керак.

Дон массаларининг хоссаларини ва атроф-муҳитнинг улар ҳолатига таъсирини инобатга олинса, ҳатто дон массаларини қисқа муддатли сақлашни махсус омборхоналарда ташкил қилиш мақсадга мувофиқ бўларди. Бунда дон массасининг барқарор ҳолати сақлашнинг қабул қилинган режими чегарасида таъминланади.

Бирок сақлаш амалиётида, айниқса ҳосилдор йилларда ҳосилни йиғиб олиш даврида, барча донни яхши жиҳозланган омборхоналарга дарҳол жойлаштиришнинг иложи бўлмайди. Бундай пайтда донни

хирмонларда (жамоа ҳужаликлариди) ёки дони қабул қилиб олиш қорхоналарининг очик майдонларида гарамларда сақлаш зарурияти туғулади.

Дон массасининг яхши сочилувчанлиги уни қопдан бошлаб катта силосларгача бўлган турли ситимларда сақлаш имконини беради. Донни қопларда сақлаш — *тарада сақлаш*; катта омборхоналарда (тарасиз), бункерларда ва силосларга жойлаштириш эса — *сочилган ҳолда сақлаш* дейилади.

Дон массаси, асосан, сочилган ҳолда сақланади. Бу усулнинг афзаллиги қуйидагича: дон омбори анча тулиқроқ ишлатилади; дон массаларини механизациялаштирилган ҳолда кўчириш учун кўпроқ имкониятлар мавжуд; ғалла захирасининг зараркундаларига қарши курашиш осонлашади; дон сифатини кузатишни ташкил қилиш қулайроқ; тараларга қилинадиган харажатлар ва маҳсулотларни зарурийат туғилганда бир таралдан бошқасига кўчириш йўқолади.

Тараларда сақлаш уруғлик материалнинг айрим туркумлари учунгина қўлланилади. Масалан, элита (сара) уруғлар ва биринчи репродукция уруғлари албатта тараларда сақланади. Бундан ташқари, мўрт қобикли (пўчокли, ер ёнғок) ёки қуриб жетганда осонгина ёриладиган (қуруқ ловия ва бошқалар) уруғлар ҳам тараларда сақланади. Эфир мойини сакловчи уруғлар (кашнич, арпабодён, зира ва бошқалар) ва майда донли ўсимликларнинг уруғлари (қўқнори, тамаки ва шунга ўхшашлар) тараларда сақланади. Завол ёки сехларда ишлов берилган, калибрланган (аниқ бир улчамга келтирилган) ва дориланган макка-жўхори уруғларини тараларда сақлаш шарт.

Қўпол ва мустаҳкам матолардан тайёрланган қоплар донлар учун таранинг асосий тури ҳисобланади. Айрим ўсимликларнинг уруғлари учун мато, астарли қоғоз қоплардан, крафт қоплардан ва бошқалардан фойдаланилади.

Сочилган ҳолда сақлаш ерда ёки хирмонларда (катта бўлмаган хирмонларда, бункерларда ва силосларда) амалга оширилади. Дон массаларини сақлашнинг аввал кўриб чиқилган режимларидан келиб чиқиб, уларни ер усти омборхоналарига (ҳаво тулиқ ёки чегараланган ҳолда еттиб борадиган) ёки ер ости омборхоналарига жойлаштирилади.

Дон массаларини хирмонларда сақлаш. Хирмон деб, маълум қондаларга асосан омборхоналардан ташқарида, яъни очик ҳавода сочилган ҳолда ёки тараларга (жуда оз ҳолатларда) жойлаштирилган дон туркумлари тушувилади.

Сочилган ҳолда хирмонларда сақлаш АҚШ, Канада ва бошқа мамлакатларда ҳам қўлланилади. Дон массаларини сочилган ҳолда хирмонларда сақлашда хирмонга конус, пирамида, кесик пирамида, уч киррали призма (бунда унинг кирраларининг бири хирмоннинг пастки қисмини ташкил қилади) шакли берилади. Бу билан хирмонни осонликча ёпиш ва ёғиш-сочинининг кўпроқ оқиб тушишини таъминлаш имкони туғилади. Россияда хирмонларга ҳўпинча узунчоқ шакл, АҚШ да — конуссимон шакл берилади.

Хирмонларда сақланаётган дон массаларининг атмосфера таъсирига учраши уларни, айниқса, қузда сақлашга чидамсизликка олиб келади. Хирмонларда сақланаётган пайтда хирмоннинг ички қисмидаги дон массасининг ҳолатини кузатиш қийин, шунинг учун донни ўз-ўзидан кизишини ва зараркундаларининг ривожланишини қўпинча ўз вақтида аниқлаб бўлмайди. Шу билан бирга хирмонлардаги дон осонликча ифлосланади, бузилади ва айрим ҳолатларда қушлар ва кемирувчилар томонидан ташиб кетилади. Сақлашнинг бу усули тарқалиши донни хирмонларда сақлашни тақомиллаштириш йўллариини ўрганиш заруриятига олиб келди.

Сунъий тоалар ва плёнкали полимер материаллар яратилиши ёпиш муаммосини ва айрим даражада хирмонларни атроф-муҳитнинг ноқулай таъсиридан ҳимоялашни анча осонлаштирди. Масалан, АҚШда паст намликдаги дон массалари учун капрон билан арматураланган, каламушларни кўрkitадиган ва зараркундаларини ўлдирадиган препаратлар билан ишлов берилган қалинлиги 2-4 мм ли плёнкалар қўлланилмоқда. Плёнкаларни хирмон асоси остига ёпилади ва хирмон юзаси бўйлаб ётқизилган алюминийдан тайёрланган енгил каркасга тортилади. Каркаслар ва дон ёпингичларнинг ўлчамлари турлича — кичиклари 25 т дон учун, катталари 25 минг тонна дон учун.

Россияда дон сақлаш омборхоналарининг жадал ривожланишига қарамай, ғалла йиғими даврида дон етиштирувчи айрим районларда донни дон қабул қилиб олиш қорхоналаридаги ва жамоа ҳўжаликлар

ридаги хирмонларда вақтинчалик сақлаш ҳали ҳам давом этмоқда. Озукавий ва ем-хатмак мақсадида қўлланиладиган донларнигина хирмонларда сақлашга йўл қўйилади. Уруғлик фондларни эса дарҳол омборхоналарга жойлаштириш зарур.

Дон массаларини хирмонларда сақлашни таъминлаш килиш зарурияти туғулганда йўқотишларни қисқартириш ва дон сифатини сақлаб қолиш учун қўйидаги ҳолатларни инобатга олиш керак: хирмонлар учун майдонни тўғри танлаш ва уни донларни жойлаштиришга тайёрлаш; дон массаларини хирмонга жойлаштиришга тайёрлаш; хирмонлар учун устини ёпиш усуллари.

Хирмонлар учун майдон текис жойга шундай танлавишти керакки, унда юза сувлари сақланиб қолмасин. У автомобилларнинг кириб чиқиши учун, транспорт механизmlарини, дон тозалаш машиналарини актив шамоллатиш ускуналарини ва шунга ўхшашларни етказишда қулай бўлиши зарур.

Майдон асфальтланади. Ё хирмон учун ажратилган ер зичланади ва ёғоч, курук сомон бўйралар тўшалади ёки плёнка билан қопланади. Куз шароитида ер курук бўлганда ва тўловчи материаллар бўлмаганда очик тупрокни босиб текислаб зичлаш керак. Майдонни шундай танлаш керакки, ундаги хирмонлар тизиз (ташки) томони билан кузгиш пайтида эсадиган шамол йўналиши бўйлаб жойлашсин.

Донларни хирмонларда яхши сақлашни таъминлашда дон массаларини хирмонга жойлаштиришга тайёрлаш катта аҳамиятга эга. Дон массасининг намлигидан катти назар 8 °C ва паст ҳароратгача совитилиши керак. Бу унда кана ва хашаротларнинг актив ривожланишини олдини олади ва уз-узидан кизиш жараёни пайдо бўлишини аяча қисқартиради.

Дон массаларини конвейерлар, дон тозаловчи машиналар орқали ўтказиб, актив шамоллатиш ускуналарини қўлаб совитиш мумкин. Ҳосилни йиғилтириб олиш даврида уни хирмонларга жойлаштириш зарурияти туғулганда кўпгина ҳудудларда сутка мобайнида ҳарорат кескин пасаяди. Тунда у ерларда кўпинча ҳароратнинг нафақат паст мусбат курсаткичгача тушиб, ҳатто совитиш ҳам кузатилади. Шунинг учун дон массалари тунда совигандан кейин хирмон қилиш яхшироқ бўлади. Ҳатто бундай шароитларда ҳам хирмонга намлиги ва бoshка жиҳатлари ҳам бир хил бўлган дон массаларини жойлаштириш керак.

Хирмонлар ҳам очик, ҳам ёпиқ ҳолатларда сақланади. Ёпиқ хирмонларда дон атмосфера ёғингарчилиги туфайли намланмайди, қушлар томонидан ташилмайди ва қаттиқ памол туфайли сочилмайди. Ёпингич сифатида брезентлар, сомон бўйралар қўлланилади. Ёпингични шундай ташлаш керакки, бунда унга шамол зарар бермасин ва ёғингарчилик суви хирмон тубидан пастга оқиб кетиши таъминлансин.

Аввалдан совитилган донлардан ҳосил қилинган хирмонларнигина ёпиқ мақсадга мувофиқ. Нахлиги юкори бўлган ва совитилмаган дон массаларидан ҳосил қилинган хирмонни ёпиш мумкин эмас. Бундай хирмонларда уз-узидан кизиш жараёни тезлик билан ривожланади.

Бирок, донларни хирмонларда сақлашга ноиложликдан келиб чиқадиган тadbир сифатида қараш керак. Бу, кўпинча дон массаси ҳамда сифати йўқотилишига олиб келади. Бундан тапқари, бу сақлашнинг қиммат усули ҳамдир. Донларни хирмонларда барча қондалар бўйича сақлаш катта меҳнат ва маблаг талаб қилади.

10-§. Омборхоналарга қўйиладиган талаблар

Омборхоналарга — дон массаларини ташиқлаштирилган ва рационал ҳолда сақлаш жойларига техникавий (қурилиш, ёнгинга қарши ва ш.к.), технологик, эксплуатацион ва иктисодий талаблар қўйилади. Буларнинг барчаси омборхоналарда дон туркумлариини масса бўйича кам йўқотиш билан, сифатини бузмасдан сақлашга ва сақлаш пайтида кам харажат қилишга йўналтирилган.

Омборхоналарни лойиҳалаштириш ва қуриш, уларнинг типларининг таъсифи ва эксплуатация бўйича қилинадиган барча тadbирлар мажмуаси “Элеваторлар ва омборхоналар” курсини ўрганиш предмети ҳисобланади. Бунда шунини ёдда тутиш керакки, омборхоналарни, уларнинг жиҳозларини ва эксплуатациясини лойиҳалашни дон массасининг барча хусусиятини етарлича ҳисобга олмаган ҳолда амалга оширилса, омборхоналарнинг технологик қиймати пасаяди, ундан фойдаланиш имконияти чегараланади ва донни сақлашни ташиқли килишда қўшимча қийинчиликлар туғилади.

Ҳар қандай омборхона етарлича мустаҳкам бўлиши керак. Яъни дон массасининг ердаги ва девордаги босимиға, памолға ва атмос-

ферангнинг ноқулай таъсирига бардошли бўлиши зарур. У, яна дон массаларини ноқулай атмосфера таъсиридан ва ер ости сувларидан сақлашни керак. Бунинг учун томи, деразалари ва эшиклари шундай жойлаштирилиши керакки, дон массасига атмосфера ёғинлари ўтмаслиги, деворлари ва поли ер ости ва ер юзасидаги сувларни ўтказмаслиги учун изоляция қилиниши керак.

Дон массаларини кемирувчилар ва қушлар, ҳашаротлар ва каналар каби зараркунандалардан ишончли ҳимоялаш дон омборхоналарида қўйиладиган асосий талабдир. Дон омборхонаси уни ташкил этувчи конструктив элементлар ва унда мавжуд дон массаларини зарарсизлантириш (дезинсекциялаш) бўйича тадбирларни ўтказиш учун қулай бўлиши керак. Барча дон омборхоналарида чангга қарши чоралар қўрилиши керак.

Дон омборхоналари тошдан, ғиштдан, темир-бетондан, металлдан ва бошқа материаллардан қурилади. Маҳаллий шароитга, омборхонанинг қай мақсадда ишлатилишига (донни узок ёки қисқа муддатда сақлаш) ва иқтисодий шароитга қараб қурилиш хомашёлари танланади.

Таъриби шунини кўрсатдики, ҳатто ёмон иссиқлик ўтказувчанликка эга бўлган материалдан қурилган омборхоналарда ҳам дон анча қулай сақланади. Масалан, ер шарининг бир қатор ҳудудларида қатта иссиқлик ўтказувчанликка эга бўлган дўлат силосларда дон сақланганда уюмининг турли участкаларида ҳароратнинг анча тебранишига олиб келган. Бу тебранишлар дон массасида содир бўладиган физиологик жароёнларнинг жадаллигига таъсир қилибгина қолмасдан, унда намликнинг қайта тақсимланишига, ҳатто конденсацияланишига сабаб бўлади.

Қатта дон массаларини сақлашга тушириш ишларини ва унга ишлов беришни тўлиқ механизациялаштириш муҳим аҳамиятга эга. Горизонталь ёки қия полли бир қаватли омборхоналар ва яхлит ёки йиғма темир-бетондан қилинган элеваторлар дон омборхоналарининг асосий тури ҳисобланади. Дон маҳсулотлари тармонғи амалиёти шунини кўрсатдики, аксарият ҳолатларда энг яхши технологик натижалар ва иқтисодий самарадорликка бу типдаги омборхоналарни қўшма эксплуатация қилиш пайтида эришилади.

Яхши қурилган элеваторлар омборхоналарга қараганда қуйидаги афзалликка эга: дон массалари билан бажариладиган ишларнинг тула ва юқори унумдорликка эга бўлган механизациясига эришилади; дон массаларининг сақланувчанлиги ва бузилмаслигини таъминлайдиган барча тадбирларни ўтказиш енгиллашади; зараркунандалар ва каналарга қарши курашиш осонлашади; дон массасининг ташқи муҳит таъсиридан (ҳароратнинг тебраниш туриши, ёғингарчилик, ер ости сувлари ва ш.к.) изоляцияланиши таъминланади; элеватор учун анча кичик майдон талаб қилинади, бу темир йуллар билан боғланган нисбатан кичик ҳудудда дон қабул қилиш ёки донни қайта ишлаш корхоналарининг барча қурилмаларини жойлаштиришга имкон беради.

Замонавий силосли элеваторларнинг технологик жиҳатдан камчилиги шундаки, уларда турли ҳолатдаги дон массаларини узок сақлаш мумкин эмас. Силосларда фақатгина қуруқ ва ўрта қуруқликдаги дон массаларини яхлитроқ сақлашга эришиш мумкин. Назорат қилиш натижасида ўз-ўзидан қизиб ёки могорлашнинг бошланғич белгилари аниқланганда ўз вақтида совитиш чоралари қўрилмаса, нам ва ҳў донлар осонликча босилиб зичланади ва ўз-ўзидан қизийди.

Ёмон сочилувчанликка эга бўлган дон массаларини ҳам элеватор силосига солиш мумкин эмас. Бундан ташқари, элеваторда 1 тонна дон массаларини сақлаш пайтидаги харажатлар омборларда сақлашга нисбатан анча қимматга тушади. Шунинг учун элеваторлар қўп миқдордаги донни қабул қилиш, ишлов бериш ва булғатишда мустақил омбор сифатида анча қулай. Донни қайта ишлаш корхоналарида (ун. ёрма ва омухта см заводлари ва ш.к.), дарё ва денгиз портларида ва ҳокимиятларда элеваторлар зарур.

Донни узок муддат сақлашга мулжалланган дон қабул қилиш корхоналарида ва уни сотиш базаларида элеваторнинг ёнида омборхоналарнинг бўлиши иқтисодий ва технологик жиҳатдан жуда қулай ҳисобланади. Бундай корхоналарда элеватор дон массаларини сақлашга чидамли ва ташиладиган ҳамда давлат меъёрлаштириш талабларига жавоб берадиган ҳолатга келтирадиган фабрика ҳисобланади.

Сақлашга тайёрланган ва юклаб жүнатишга мулжалланмаган дон туркумларини элеватор билан транспорт коммуникацияси бўлган омборхоналарда сақлаш учун жойлаштирилади.

Дон қабул қилиш қорхоналарига қўлинча ўсимликларнинг турли хил сифатга ва ҳолатга эга бўлган донлари ва уруғлари бир вақтда келиб тушганда ҳам омборхоналарга талаб ошади. Омборхоналарда уруғлик фонларнинг асосий массасини ҳам сақлашади.

Сўнги йилларда қорж амалиётида пўлатдан, алюминий ва турли қотишмалардан тайёрланган, сизими турлича (10000 т ва купрок) бўлган цилиндрсимон силослар (бинолар) кенг тарқалган.

Металл цилиндрлар, одатда, ҳаракатдаги элеваторларга ёки механизациянинг бошқа марказларига уланади. Бундай омборхоналарнинг афзаллиги уларни тўлдиришнинг (ўз оқими билан, конвейер билан ва ҳ.к.) ҳамда бўшатишнинг (ўз оқими билан, куракли конвейер билан, азэртарнов билан ва механизациянинг бошқа воситалари билан) қулайлиги ҳисобланади. Уларни тезда қуриш мумкин. Бундай типдаги омборхоналар кам майдон талаб қилади. Масалан, 5500 т сизимли омборхона қуриш учун керакли майдонга умумий сизими 15000 т бўлган учта металл омборхонани жойлаштириш мумкин.

Бинлар дон массаларини кемирувчилардан ишончли ҳимоя қилади, ёнғин нуқтани назаридан ҳавфсиз, улар дорилар ёрдамида газли дезеинсекцияни ўтказиш учун ҳам, актив пилотлатиш ва ботқалар учун ҳам қулай. Бирок, барча афзалликлар билан бир ҳаётда металл силослар ўт қамчиликларига ҳам эга. Масалан, ҳарорат кескин теб-ранганда (кутарилиб, пасайганда) атроф-муҳит ва қуёш радиацияси таъсирида дон массасида иссиқлик, нам ўтказувчанлик ҳодисасини келтириб чиқарадиган ва унда сув конденсациясини юзага келтиради-ган ҳарорат градиентлари ҳосил бўлади. Бу микробиологик жараён-ларнинг фаоллашуви ва, энг асосли, қўзқорик флоралари ривожла-нишига олиб келади. Бу ҳолат металл силосларга факат қуруқ ҳолдаги дон массаларини солишга ундайди.

Америка, Франция ва Германиялик мутахассисларнинг таъкиллаш-ларича, дон массаси билан тўлдирилган йирик бинлар, айрим ҳолат-ларда конструкциянинг турли жойларидан металлнинг утилиши на-тижасида тўсатдан ишдан чиқади. Металл силосларнинг бузилишига олиб келувчи сабаблар қўб.

Улардан бири – ҳароратнинг ҳеким пасайиши туфайли дон масса-сига нисбатан металлнинг тезроқ сийилишидир. Силослар ўрнатил-

ган пойдеворларнинг мустаҳкамлиги, металлни пайвандлагандаги чокларнинг мустаҳкамлиги, конструкция йиғимининг сифати, темир йўл ва автомобиль йўллари зонасида тупрокнинг тебраниши натижа-сида силос ичида дон массасининг потекис қўқиши ва ҳоказолар кат-та аҳамиятга эга.

Россияда уя ва омухта см заводлари ёнига сизими 1700 т бўлган металл силослар қурилган. Мамлакатимизнинг турли ҳудудларида дон массаларини металл силосларда сақлаш шароитлари ЁДИТИ (ВНИИЗ) ва бошқа ташкилотлар томонидан ўрганилмоқда. Қўзғув-лар шуни кўрсатдики, металл деворлар ва металлдан тайёрланган дон омборхоналарнинг гомлари юқори иссиқлик ўтказувчанликка эгали-ги туфайли дон уюмининг четки қатламлари ва дон устки қисмидаги ҳаво бошқа тилдаги дон омборхоналарига нисбатан ташқи ҳаво ҳароратининг суткалик тебраниши таъсирига фолроқ учрайди.

Металл силоснинг гоми ва деворларига ва дон массасининг чет-ки қатламларига қуёш радиацияси анча тез таъсир қилади. Қуёшли кунларда ички қисми алюмин буюк билан қопланган металл силос-нинг ички ҳарорати ташқи ҳаво ҳароратига нисбатан 10...20° С га ошиши мумкинлиги Л.В.Алексеева ва А.Л.Пучаревлар томонидан аниқланган (67-жадвал). Бунда уюмининг четки қатламларида ҳарорат йилининг иссиқ даврида 40–50 °С дан ошиши мумкин.

67-жадвал

Металл силос деворининг ҳароратига қуёш радиациясининг таъсири

Силослар ўрнатилган жой (район)	Сана	Суткадаги вақт, соат- мин	Девор		Деворнинг қуёш нурла- рида қизити
			Ҳарорати, °С		
Белоруссия	21 декабрь	12-30	7,9	-1,6	9,5
Вилейка ш.	27 март	12-00	17,6	2,5	15,1
	5 июль	15-00	39,8	29,1	10,7
Молдова	23 апрель	11-45	30,7	15,9	14,8
Дрокия ш.	30 сентябрь	11-30	33,3	14,7	18,6

Бирок, дон массасининг паст иссиқлик ўтказувчанлиги сабабли ташқи ҳаво ҳароратининг суткалик тебраниш таъсири ва инсоляция доминг 15–20 см қалинликдаги четки қатлам билан чегараланади. Ҳавонинг анча ўзгариши (10 °С дан ортқ) 5 см гача қалинликдаги

катламда кузатилади, сизими 1800...4300 т булган силосларда унинг улуши 20...40 тоннами ёки дон массасининг 1 % га яқинини ташкил килади. Қичик сизимли металл силослар (25...20...100 т) жамоа ҳужаликларида қурилган.

Омборхоналарда дон массаси уюмининг баландлиги. Дон омборхоналаридан рационал фойдаланиш ва донни сақлаш нархини арзонлаштириш учун уларнинг сизимдан максимал фойдаланиш керак. Бунга дон массасини йул қўйялган баландликкача солиш орқали эришилади.

Омборхоналардаги дон массаси уюмининг баландлиги унинг ҳолатига, дон туркумининг қай мақсадда йўналтирилганлигига ва донни сақлашнинг мўлжалланган муддатига, омборхонанинг техникавий ҳолатига, типига ва географик жойлашувига ҳамда йилнинг даврига боғлиқ.

Дон туркумининг қай мақсадда йўналтирилганлиги ва дон массасининг ҳолати унинг уюмининг йул қўйиб бўладиган баландлигини биринчи навбатда аниқлаб беради. Масалан, намлиги критик намликкача бўлган. Йиғиштириб олингандан кейинги етилиш даврини ўтган, бегона нарсалардан тозаланган, озукавий ва см-хашак учун мўлжалланган донни бизга маълум булган барча тилдаги дон сақлаш омборхоналарида уюмининг мумкин булган максимал баландлигида сақлаш мумкин. Бундай туркумдаги дон учун чегара бўлиб омборхона баландлиги ва унинг мустақимлиги ҳисобланади. Айнан шундай турдаги донлар учун элеваторларнинг баланд (30...40 м ва ортиқ) силосларини қўллаш мақсадга мувофиқ.

Дон массасининг намлиги ошган сари унинг чидамлилиги кескин пасаяди. Хул довлари элеваторларнинг силосларида сақлаш таъқиқланади, намларини ҳа фақатгина совутилган ҳолда сақлашга йул қўйилади.

Ҳароратни назорат қилиш учун мўлжалланган қурилма билан жиҳозланган элеватор силосларида қуриладиغان нормал (соғлом) ҳул донни элеватор дон қуритгичи билан қўпи билан уч суткалик ёки нам донни элеватор дон қуритгичининг қўпи билан беш суткалик, шолни (намлиги 19 % дан қўп булганда) қўпи билан бир суткалик унумдорлиги ҳажмида жойлашга руҳсат этилади.

Одатда, омборхоналарда донни тўлдириб сақлаганда дон массасининг баландлигини 4...5 м дан кўтармаслик керак. Намлиги 17 % дан ортиқ булган дон учун унинг баландлиги кескин туширилади, йилнинг даврига ва дон массасининг ҳароратига қараб 1...2,5 м га етказилади.

Чидамлилиги паст булган, йиғиштириб олингандан кейин стилиш даврини утмаган, совик урган, ўз-ўзидан қизиган, ўсган ёки ниш урган донларни пастроҳ уюмларда сақлашга тўғри келади. Дон уюмининг баландлигига доннинг қай мақсадга йўналтирилганлиги ҳам сезиларли таъсир килади. Масалан, қўпгина ўсимликлар уруғлик донларининг ҳаёт қобилиятини сақлаб қолдиш учун омборхоналарга 1...3 м гача булган уюм баландлигида жойлаштирилади. Бизнинг фикримизча, ҳозирда бу позиция эскирдн ва у қайта қўриб чиқишни талаб этади.

Уюм баландлигини белгилашда дон туркумларини сақлашнинг мўлжалланган муддати ҳисобга олинади. Масалан, қисқа муддатли сақлаш паронитларида тегишли режимларга риоя қилган ҳолда уюм баландлигини ошириш мумкин. Қўпроқ ва узок муддат сақлашда уюм баландлиги дон массасининг ҳолатига, дон омборхонасининг типига ва жойнинг иқлим паронитига қараб белгиланади.

Донни қўпроқ ҳаво тегиб турадиган омборларда сақлаганда баъзи туркумлар учун уюм баландлиги йилнинг вақтига қараб ўзгартирилади. Бунда совуқ даврда баландлик оширилади ва баҳор келиши билан эса камайтиради.

ДОН МАССАЛАРИНИ, УН ВА ЁРМАНИ ҚАБУЛ ҚИЛИШ, ЖОЙЛАШТИРИШ ВА САҚЛАШНИ ТАШКИЛ ҚИЛИШНИНГ ТЕХНОЛОГИК ПРИНЦИПЛАРИ

1-5. Омборконаларда дон массаларини қабул қилиш ва жойлаштириш

Жамов хўжаликлари ва бошқа турдаги хўжаликлар томонидан давлатга сотиладиган янги ҳосил донини қабул қилиш ва уни сақлашни ташкил қилиш бутун мамлакат бўйлаб жойлашган ва давлат тайёрлов тизимига бирлашган қабул қилиш корхоналари томонидан амалга оширилади. Бу системага донни уша, ёрмага ва омухта емга айлан-тирувчи корхоналар (ун тортувчи, ёрма ва омухта ем заводлари) ҳам киради.

Донни қабул қилиш корхоналарининг иши донни қабул қилиш билан чегараланиб қолмайди. Улар қисқа муддат ичида дон массаларини сақлашга чидайдиган ҳолатга келтириладилар ва йирик дон туркумларини давлат меъёролаштириш талабларига кура халқ хўжалигига фойдаланиш учун тайёрлайдилар.

Дон қабул қилиш корхоналарининг донни жамов хўжаликлари ва бошқа турдаги хўжаликлардан қабул қилишдан бошлаб то уни турли истеъмолчиларга юбортунча бўлган барча ишлари ҳар бир дон туркумлари сифатини баҳолаш ва масса ўзгаришларини ҳисобга олиш билан боғланган. Шунинг учун ҳар бир донни қабул қилиш корхоналари фаолиятидаги асосий вазифалар керакли жихозлар ва муҳандис-техник ходимлар билан таъминланган ишлаб чиқариш-технологик

лабораториялар (ИЧТЛ) зиммасига тушади. ИЧТЛ нинг роли, унинг корхонадаги вазифалари ягона Низомда қатъий белгиланади.

Тайёрлов тизимидаги корхоналар амалиётида дон қабул қилишнинг икки тури фарқланади: жамов хўжаликларидан сотиб олиш ва тайёрлов тизимининг бошқа корхоналаридан қабул қилиш.

Жамов корхоналаридан дон қабул қилиш мавсумий ҳарактерга эга бўлиб, асосан, донни йиғиштириб олиш тугаши билан бир вақтда ёки ундан бирозгина ўтиб тугайди. Донни бошқа корхоналардан қабул қилиш йил бўйи давом этиши мумкин. Донни истеъмол жойларига яқинлаштириш учун сақлаш тизими бўйлаб ноилж кўчириш, дон сақлаш омборхоналаридан оқсоне фойдаланиш, керакли технологик ишларини ўтказиш ва сифати бўйича бир хил, йирик туркумларни яратиш учун дон қабул қилиш амалга оширилади.

Дон қабул қилиш корхоналарига келиб тушувчи ҳар бир дон туркумининг унинг массаси ва сифати бўйича ҳолатини ҳисобга олган ҳолда қабул қилинади. Ташки томондан қўрилганда ва намуна олинганда келиб тушган доннинг бир хиллиги ва уни маълум бир туркумга кiritиш-киритилмаслиги белгиланади.

Донни жамов хўжаликларидан қабул қилиш. Давлат томонидан тайёрланадиган донга намлик, бегона дон аралашмалари, дон бошқокларининг зараркунандалар билан зарарланганлиги, тозалык белгилари ва айрим ўсимликлар учун натура бўйича базис ва чегараловчи кондициялар белгиланган; айрим сифат кўрсаткичлари бўйича (намлик, натура) бу кондициялар турли иқлим зоналари учун турличадир.

Дон базис кондицияларга мос тулса ёки чегараловчи кондициялар билан белгиланган сифат кўрсаткичларидан паст бўлмаса, қабул қилинади. Бирок, бу асосий низомдан чекланиш ҳам мумкин. Масалан, юқори ташкилотларнинг руҳсати билан дон қабул қилувчи корхоналар намлиги ва бегона аралашмалар миқдори бўйича чегараловчи кондициялардан чекланган дон ва ёғбон ўсимликларининг уруғларини қабул қиладилар, таркибда зарарли ва кийин ажраладиган аралашмалар (ёввойи сули, татар гречихаси, рандак (сарик гулли ёввойи ўт), тарик, бузилган дон ва бошқалар) бўлган туркумлар буьдан муьтасно. Кийин ажратиладиган ва зарарли аралашмалари чегараловчи

кондициялардан юкори бўлган бегона ҳидли, нуқсонли, аччиқ ёғбоп усимликларнинг уруғлари ва донлари фақатгина махсус руҳсатнома билан қабул қилинади.

Базис ва чегараловчи кондицияларда акс эттирилган сифат белгиларидан ташқари, қорхоналар сотиб олувчи нархига қўшимча ҳақ туланадиган кўрсаткичлари, масалан, кучли ва қаттиқ бугдойдаги клейковина миқдори, сифати ва бошқалар ҳисобга олиниши керак.

Дон сифатининг базис ёки чегараловчи кондицияларга мослигини аниқлаш ва дон учун туғри ҳисобларни амалга ошириш мақсадида ҳар бир келиб тушувчи турқумдан оз-оздан намуналар олилади, уларни бирлаштириб, кейин лабораторияда таҳлил қилиш учун ўртача намуна олинади. Намуналар олиш ва ўртача намунани ташкил қилиш амалдаги стандартга қатъий риоя қилинган ҳолда амалга оширилади. Стандартга кўра ўртача суткалик намунани ҳам ҳосил қилилади, таҳлил натижасида келиб тушадиган дон учун ҳақ туланади.

Кучли ва қаттиқ бугдойни қабул қилиш пайтида жамоа ҳўжаликлари ҳамда дон қабул қилиш қорхоналари ҳамкорликда дон сифатига берилган дастлабки баҳо муҳим аҳамиятга эга.

Дон турқумлари келиб тулишини ҳужжатлар орқали (қабул қилиш қиянганциялари) расмийлаштирилади. Жамоа ҳўжаликларида донни товар-транспорт нақладнойлари билан, навли донларни эса павни тасдиқловчи ҳужжалар билан келтирилади. Бундай пайтда лаборатория ҳужжатларида кўрсатилган кўрсаткичларни аввал дон қабул қилиш қорхоналарига келиб тушган синов далолатномаларидаги кўрсаткичлар билан солиштириш шарт.

Дон қабул қилиш қорхонаси донни аниқ ва тўхтовсиз қабул қилиши керак. Иш шундай ташкил қилинадики, бунда автомобиль транспорти тўхтаб қолмайди. Бунинг учун дон қабул қилиш қорхонаси, жамоа ҳўжалиги ва автотранспорт ташкилоти раҳбарлари ҳамкорлигида ишлаб чиқилган соат графиги бўйича донни ташиш ташкил қилинади. Натижада автомобилларнинг ушлавиб қолиши бартараф этилади. Бунда автомобилларга бўлган талаб 20...25 % га пасаяди. Дон қабул қилиш қорхонасининг ўтказиш қобилияти ҳам ошади.

Донни бошқа қорхоналардан қабул қилиш. Системанинг бир қорхонасидан бошқасига темир йўл, сув йўллари ёки автомобил

транспорти билан ташиладиган донни ҳар қандай ҳолатда ҳам қабул қилишди. Транспорт воситаларини (вагонлар, баржалар ва ҳ.к.) бўшатиш вақти бир томондан, темир йўл, сув транспорти, автотранспорт ташкилотлари, иккинчи томондан қорхона билан ўзаро махсус келишув асосида аниқланади. Транспорт воситалариши ўз вақтида бўшатирилганлиги учун қорхонадан жарима ундирилади ва айбдор шахслар жавобгарликка тортилади.

Темир йўл ёки сув транспорти орқали ташиладиган дон турқумларига сифатни тасдиқловчи гувоҳнома ва нақладной берилади. Навли дон уруғлик учун берилган гувоҳнома билан келади. Дон келиб тушганда барчасининг вазни ўлчанади ва сифати аниқланади. Олинган оғирлик нақладнойда кўрсатилган оғирлик билан, аниқланган сифат кўрсаткичлари – гувоҳномадаги кўрсаткичлар билан солиштирилади. Масса (оғирлик) ва сифат кўрсаткичлари метерда белгиланганидан ортқича бўлса, далолатнома тузилади ва таъминловчи ҳамда транспорт ташкилотларига рекламация тақдим этилади (дон массасининг намлиги ва сифатсизлиги натижасида қўрилган зарарни қоплаш ҳақида даяво қилинади).

Дон қабул қилиш қорхоналарида ёки элеваторда қабул қилинган донни моддий жавобгар шахсга сақлаш учун топширилади. Бундай шахсларга қатъи усталар ва ишлаб чиқариш участкалари усталари қиради.

Донни омборхоналарга жойлаштириш. Дон массаларини ҳар бир қорхонадаги дон сақлаш омборхоналарига туғри жойлаштириш ҳам сифат жиҳатидан, ҳам иқтисодий кўрсаткичлари бўйича муваффақиятли сақлашни таъминловчи муҳим тадбир бўлиб ҳисобланади.

Фақатгина жойлаштириш қоидаларига риоя қилган ҳолдагина дон массаларини рационал сақлашни ташкил қилиш мумкин. Яъни уларни бир жойдан бошқа жойга ортқича кўчиришдан қутулиш, уларга ишлов беришни самарали ўтказиш, барча омборхоналарнинг сигимдан яхши фойдаланиш, сифат йўқотишларини минимумга кискартириш. Буларнинг барчаси сақлашдаги харажатларни кискартиришга ва халқ ҳўжалигида дон турқумидан яхшироқ фойдаланишга олиб келади.

Дон массаларини омборхоналарга жойлаштириш принципларига куйидагилар киради: ҳар бир дон туркумининг сифат кўрсаткичлари ва шунга боғлиқ ҳолда уни у ёки бу мақсадларда қўллаш; сақлашнинг турли шароитларида ҳар бир дон туркумининг чидамлилиги.

Юқорида қайд этиб ўтилганлардан келиб чиқиб, донни омборхоналарда қуйидаги белгиларни инобатга олган ҳолда сақлашади.

Ботаник белгилар. Маълумки, доннинг тури, нави унинг ботаник ва ҳўжалик белгиларининг йиғиндисини, хусусан, унинг ун тортиш ва нонбоплик, ёрма олиш хусусиятларини ва бошқаларни белгилайди. Шунинг учун ҳар хил турдаги ва навадаги донлар аралаштирилмай, ишлаб чиқариш корхоналарига, экспортга ва ҳоказоларга юборгунча алоҳида сақланади.

Селекция станциялари ва уруғчилик ҳўжаликларининг иши юқори ва чидамли ҳосил берувчи навларни, етилиш даражаси, текислиги, тўлиқлиги, кимёвий таркиби, ун тортиш ва нонбоплик сифатлари бўйича бир хил бўлган донларни етиштиришга қаратилган. Бир нав донни бошқа навадаси билан, бир репродукцияни бошқаси билан, бир тонфадасини бошқаси билан, бир синфдагисини бошқаси билан аралаштириш ман этилади. Навли донларни сақлаш учун яхши омборхоналар ажратилади.

Дон массасининг намлиги. Намлик дон массасида кечадиган физиологик жараёнларнинг бориш тезлигига ҳал қилувчи таъсир кўрсатади, шунинг учун намлиги жиҳатидан ҳар хил, бошқа белгилари бўйича бир хил бўлган дон туркумлари алоҳида сақлаш зарурияти туғилади. Масалан, қуруқ ва ўрта қуруқликдаги, нам ва намлиги 22 % гача бўлган донлар (бошқоқли ва дуккақли) алоҳида жойлаштирилади. Агар намлиги 22 % дан ортиқ бўлган дон қабул қилинса, у ҳолда туркумлари намлиги 6 % бўлган ораликда гуруҳларга ажратилади. Бундан шоти мустасно, унинг учун оралик 3 % тача қисқартирилган. Нам ва ҳўл донларни қурийтиш хоналарига туташиб турган омборхоналарга, аввал баён этилган шартларга риоя этилган ҳолда жойлаштирилади.

Дон массасидаги бегона аралашмаларнинг миқдори ва таркиби. Бегона аралашмалар сақлаган дон массасининг паст чидамлилигига эга бўлиши бу кўрсаткични ҳисобга олиш заруриятини

туғдиради. Бундан ташқари, айрим бегона аралашмаларнинг бўлиши тозалашнинг махсус усулларини талаб қилади ва дондан фойдаланиш имкониятини чегаралаб қўяди. Шунинг учун майда тош қўриғишдаги минсрал аралашмалар сақлаган дон туркумлари алоҳида, зарарли аралашмалар сақлаган дон туркумлари алоҳида жойлаштирилади. Нам ва ҳўл дон туркумлари дон рециркуляцияли дон қуриғишлар билан жиҳозланган линияларга йўналтириладиганда донни намлиги ва бегона аралашмалари бўйича ажратмай, туркум шакллантиришга (тузишга) йўл қўйилади.

Дон массаларини зарарқунаддалар ва каналар билан зарарланганлиги. Бошқа дон омборхоналаридаги дон туркумлари зарарқунаддалар билан зарарсизлантирмаслик мақсадида зарарланган дон туркумлари алоҳида жойлаштиришади. Одатда, бундай дон учун битта омборхона ёки бир-бирдан изоляцияланган ва тозалаш ҳамда дезинсекциянинг газли воситаларини қўллаб донни зарарсизлантиришга қулай омборхоналар гуруҳини ажратилади.

Доннинг мақсадли қўлланилиши. Дон туркумлари сифат кўрсаткичлари, қўпинча уларни қабул қилиш пайтида, кейинчалик нима мақсадда фойдаланишга яроқчилигини олдиндан аниқлаб берадилар. Донларни, албатта, шу омилини инобатга олиб жойлаштиришади. Масалан, келиб тушган сара уруғларини ёки биринчи репродукция уруғларини ҳамма вақт экилувчи материал сифатида жойлаштириш ва келажакда навли уруғларини сақлашнинг барча қондаларига риоя қилиш керак.

Озиқ-овқат учун қўлланиладиган донларни сақлашда ҳам мақсадли қўлланилишини инобатга олиш зарур. Донларни иссиқлик таъсирида қуриғиш пайтида уларнинг нонбоплик ва физиологик хусусияти сифат кўрсаткичлари бир хил бўлган, лекин турлича ишлов берилган дон туркумлари алоҳида сақлашга талаб қилади. Масалан, иссиқлик таъсирида қуриғилган бугдой донини ҳудди оғундай намликдаги, лекин қуриғилмаган бугдой туркумдан алоҳида жойлаштиришди. Чунки, биринчи ҳолатда қуриғиш оқибатида клейовини ёмонлаштириш мумкин.

Пиво тайёрлаш саноатида ишлатиладиган, яъни юқори унувчанликка эга бўлган аралани иссиқлик таъсирида қуриғилган туркумдан алоҳида жойлаштиришади.

дон туркумларини шакллантириш (тузиш); купол аралашмалар ва яроқсиз чиқиндилардан бирламчи тозалаш; қуритиш; қимматли дон чиқиндиларини қуруқ ҳолда ажратиш олиш билан иккиламчи тозалаш; улчаш; дон массаларини омборхоналарга жойлаштириш.

Суттали маккажухориға оқимда ишлов беришда қайд этиб ўтилган босқичлардан ташқари, майдалаш босқичини ҳам қўшилади. Озиқ-овқат ва ем-хашак тайёрлашда қўлланиладиган маккажухориға ишлов беришда майдалаш бирламчи тозалашдан олдин, уруғлик маккажухорида эса сўталарни қуритишдан кейин амалга оширилади.

Оқимда ишлов беришнинг ҳар бир босқичига маълум талаблар қўйилади. Биринчи босқичда туркумлардан кичик намуналар олиш, бириктирилган намунани ҳосил қилиш зарур. У орқали дон массасининг дастлабки сифати ва ҳолатини тез ва сифатли аниқлаш мумкин.

Ҳар бир дон туркумининг бошланғич массасини туғри ва тўхтовсиз аниқлаш ҳамда донни ташиб келтирилган транспортдан тез ва кам харажат билан тушириш муҳим аҳамиятга эга. Турли системадаги ва конструкциядаги автомобиль бушатувчиларни кең қўллаш ва циферблатли тарозилардан ва оғирлик муҳрловчи механизмлардан фойдаланиш орқали бунга эришилади.

Дон массаларини бирламчи тозалаш. Бундай ишлов бериш, аналло, дон массаларидан минерал ва органик қуритишдаги йирик бегона аралашмаларни чиқариб ташлашни таъминлайди. Уни қусак чувийдиган машиналардан ёки қусак чувийдиган машиналар схемаси бўйича ишлайдиган сепараторлардан ўтказилади. Бунинг натижасида дон массасининг сочилишчанлиги кескин кўтарилади.

Доннинг дастлабки технологик ёки уруғлик хусусиятларига зидан етказмасдан, уни қуруқ ҳолатга қуритиш – қуритишга қўйилган муҳим талабдир.

Дон массаларини иккиламчи тозалаш. Бундай ишлов беришда дон массаси тозаланишга қайта ишлаш қорхоналари кондициясига оширилади. У ерда дон массаларини кейинчалик омборхоналарда сақлаш шароитлари яхшиланади. Бундан ташқари, дон чиқиндиларини қуруқ ҳолда олиш уларни бузилмасдан сақлашга имкон яратди. Иккиламчи тозалашни сепараторларда триерлар ва бошқа дон тозаловчи машиналар билан уйғунликда ўтказилади. Ишлов берил-

гандан кейин олинган дон массасининг аниқ ҳисоб-китобини қилиш учун, унинг вазнини сақлашга юборишдан олдин ўлчаш керак.

Ҳар бир технологик линия маълум унумдорликка эга. Дон қабул қилиш қорхоналарида доннинг келиб тушиши амалда сутка соатларидан анча фарқ қилади, шунинг учун линияларни бир хил таъминлаш мақсадида улар йиғувчи бункерлар билан жиҳозланади. Йиғувчи бункерларнинг вазифаси – тигиз соатларда линия унумдорлигидан ортиқча келиб тушган донни қабул қилиб олиш ва доннинг келиб тушиши пасайганда уни линияга узатишдан иборат. Бундан ташқари, йиғувчи бункерларда кейинчалик ишловга узатиш учун кичик дон туркумлари ҳосил қилинади.

Йиғувчи бункерлар қўлланилганда донни технологик линияларда ишлов бергунча бузмасдан сақлашни таъминлаш учун чоралар қўрилади. Бунинг учун йиғувчи бункерлар донни актив шамоллатувчи қурилмалар билан жиҳозланади.

Технологик линиялар доимий ва вақтинчалик, универсал ва яхтисослаштирилган бўлишлари, элеваторлар, қуритувчи-тозаловчи миноралар (КТМ), ишчи-қуритувчи миноралар (ИКМ), ишчи-тозаловчи миноралар (ИТМ), қабул қилиб олувчи-тозаловчи миноралар (ҚОТМ), маккажухори учун №5 ва №6 схемалар бўйича майдаловчи-тозаловчи миноралар (МТМ) нетизида, комплекс технология линияларда кўчма технологик ва транспорт жиҳозлари ва бошқалар базасида яратилган бўлишлари мумкин. Уларнинг тузилиши, ишлатилиши ва техникавий таъсифи “Элеватор ва омборхоналар” курсида берилган.

Донни қабул қилиб олиш ва унга ишлов бериш учун элеваторларда яратилган технологик линиялар дон билан ишлашни тўлиқ механизациялашни таъминлайди. Булар донга ишлов бериш учун жуда тежамкор ва юқори унумдорликка эга технологик линиялардир.

Барча қурилаган элеватори технологик линиялар механизмлар ва машиналарни диспетчерли ёки масофали автоматлаштирилган бошқариш тизимига эга.

3-5. Дон массаларини сақлаш пайтидаги назорат

Дон массаларини сақлашнинг бутун даври мобайнида доимий назорат ишларини олиб бориш зарур. Бу дон массасида борадиган

физиологик ва физик ҳодисалардан келиб чиқади. Дон массасини старича назорат қилмаслик оқибатида массада анча йўқотишлар ва сифатининг пасайиши келиб чиқади.

Сақланилаётган дон массаси назоратини яхши ташкил қилиниши ва олинган маълумотларни оқилона таҳлил қилиш кўнгилсизликларини ўз вақтида бартараф этиб, дон массасини кам чиқиши билан консервацияга ёки уни йўқотишсиз реализация қилишга имкон беради.

Доний назорат пайтида дон массасининг ҳолатини ҳатосиз аниқлаб берадиган кўрсаткичлар қаторига қуйидагилар киради: дон массасининг ҳарорати, унинг намлиги, бегона аралашмалар миқдори, зараркувачлар билан зарарланганлик бўйича дон захираларининг ҳолати, тозалик кўрсаткичлари (ранги ва ҳиди). Уруғлик дон туркумларида қўшимча равишда унинг умумчанлиги ва ўзини энергияси текширилади.

Дон массасининг ҳарорати. Дон массасининг ҳарорати унинг ҳолатини белгилловчи муҳим кўрсаткичдир. Донни сақлашда ҳароратнинг роли оддий боблардан маълум. Дон массасининг барча участкаларида паст ҳарорат бўлиши унинг консерваланганлигидан далолат беради.

Атроф-муҳитнинг таъсири (ташқи ҳаво, омборхоналарнинг деворлари ва ш.у.) ва дон массасида кечадиган физиологик жараёнлар уюмининг турли участкалари бўйича ҳар хил ҳароратни келтириб чиқариши мумкин. Шунинг учун дон массасининг турли қатламларида ҳароратни аниқлаб туриш лозим.

Атроф-муҳит ҳароратининг ўзгаришига мос келмаган ҳолда дон массаси ҳароратининг ошиши физиологик жараёнлар фаоллашганлигидан ва ўз-ўзидан кизиб бошланишидан далолат беради. Шунинг учун дон массаси назорати билан бир қаторда атмосферадаги ва омборхонадаги ҳаво ҳароратини ҳисобга олиш зарур.

Омборхонадаги ҳаво ҳароратини оддий симобли термометрлардан ҳамда термографлардан фойдаланиб аниқланади. Ташқи ҳаво ҳароратини аниқлаш учун омборхона ташқарисига куёш нурлари тушмайдиган жойга термометрлардан бир ёки бир нечтаси ўрнатилади.

Дон массасининг ҳароратини аниқлаш учун турли қурилмалардан фойдаланилади. Масалан, омборхоналарда сақланаётган туркумлар учун ТМШ-11 улчов термометри қўлланилади, у узунлиги 1.6...3.2 м, диаметри 20 мм ли найсимон штангага эга. Айрим ҳолатларда кўча улчов асбоби (ПП-2 ёки бошқалар) ўрнатилади. Омборхоналарда оддий термометрлардан фойдаланилади, унинг металл ёки пластмасса пайнагига оддий симобли ёки спиртли термометр жойлаштирилган.

Элеватор силосларида сақланаётган дон массасининг ҳароратини силосга термометр қўриш йўли билан назорат қилинади. Ҳароратни марказий пултда ўлчанади. Бунда ҳароратни ўлчаш меъёри -50°C дан $+50^{\circ}\text{C}$ гача (ДКТЭ-4, ДКТЭ-4М, ДКТЭ-5 қурилмалари, МАРС-1500 ва М-5 қурилмалари). Пултга ўрнатилган автоматик тарзда ишлайдиган, ёзувчи мослама билан таъминланган қурилмадаги диаграммада дон массаси ҳароратининг 35°C гача ошиши овозли ва ёруғлик сигналлари орқали кизил шрифтлар билан белгиланади.

Дон массаси ҳароратини кузатиш қулай бўлиши учун омборхоналардаги дон массаси уюмининг юзасини шартли равишда майдон 100 м² ли алоҳида секцияларга бўлинади. Ҳар бир секция камида учта термометр билан таъминланган бўлиши зарур, улар турли чуқурликларда ўрнатилиб, уюмининг турли участкаларига қўйилади.

Дон массасининг омборхона уюмидан 30...50 см ва уюм юзасидан 30...75 см масофада жойлашган қатламлари батафсил назорат қилинади. Маълумки, айнан доннинг горизонтал қатламида ўз-ўзидан қизиб содир бўлади. Шунинг учун дон массасининг омборхона деворлари бўйлаб, айниқса унинг жанубий девори бўйлаб жойлашган участкаларига жиддий эътибор бериш зарур.

Электр асбоблар билан жиҳозланмаган элеваторнинг силосларида дон сақланганда термометрларни фақатгина 4...5 м чуқурликка туширишга эришилади. Бундай пайтда дон массасининг барча пастки қатламларида ҳароратни назорат қилиб бўлмайди, шунинг учун бундай элеватор силосларига кам чидамли дон туркумларини солиш чегараланган. Ҳарорат 0.5; 1.5 ва 3.5 м чуқурликда ўлчанади.

Дон массасининг намлиги. Намлик дон массасини сақлаш пайтидаги ҳолатини характерловчи иккинчи кўрсаткич бўлиб

ҳисобланади. У қаятма-қаят аниқланади. Бу дон массаси бир текис, тақсимланганлиги тўғрисида ишонч ҳосил қилишга имкон беради. Саклаш жараёнида дон массасининг намлик бўйича қатламларга ажралиши намликнинг қўчганлигидан ёки сорбция ва десорбция жараёниларидан далолат беради. Бу, юқори намликдаги дон массаси участкалари ҳосил бўлиш хавфини келтириб чиқаради. Шунинг учун дон массаларини намлик бўйича қатламларга ажралиши аниқланганда, уни бартараф этиш учун тезкор чоралар қўрилиши шарт.

Дон массасидаги бегона аралашмалар. Дон массасида аралашмалар таркиби ва миқдорининг ўзгариши уни саклаш пайтидаги ҳолатини характерловчи омилдир. Бу кўрсаткич айниқса бегона аралашмалардаги бузилган дон фракциялари учун ва қисман дон аралашмаларига кирувчи хемирланган ва қорайган дон фракциялари учун ҳосилдир. Бу, дон массаси ноқулай шароитда сақланганлигидан далолат беради. Одатда, бундай донлар миқдори микроорганизмлар, ҳашаротлар ва каналарнинг ривожланиши натижасида ёки ривожланишнинг бошланғич босқичида ўз-ўзидан қизиб ўчоқлари пайдо бўлиши сабабли ошади. Шунинг учун бегона аралашмалар миқдори бўйича таҳлил ўтказилганда аралашмаларнинг келтириб ўтилган фракцияларига алоҳида эътибор бериш зарур.

Зарарланганлик бўйича ҳолати. Дон захиралари зарархундалар билан зарарланганлиги бўйича дон массаларининг ҳолатини баътафсил назорат қилиш зарур. У каналар ва ҳашаротларнинг ривожланишини ўз вақтида тўхтатишга ёки тўлиқ ҳириб ташлашга сабаб бўлади. Омборхоналарда сақланаётган дон массаларининг зарарланганлик ҳолатини қатламлардан (юқори, ўрта ва пастки) олинган дон намуналариши алоҳида текшириш орқали аниқланади. Элеваторларда сақланганда уюмнинг фақат юқори қатлами текширилади.

Доннинг ҳиди ва ранги. Дон массасида ноқулай ҳолатлар ривожланиши доннинг ҳиди ва таъми ўзгаришига олиб келади. Масалан, спирт ҳидининг пайдо бўлиши дон массасида анаэроб нафас олиш жадал суръатда ботганигидан, моғор ҳиди пайдо бўлиши эса микроорганизмлар фаол ривожланишидан далолат беради.

Аралашмалар миқдорини аниқлаш учун олинган дон намуналарини диққат билан кўриб чиқиш ҳар бир алоҳида дон муртақларида

моғорларнинг фаол ўчоқлари ҳосил бўла бошлаганлигини ўз вақтида аниқлашга имкон беради.

Дон массасини саклаш пайтида келтириб ўтилган барча кўрсаткичларини аниқлаш шарт. Бундан ташқари, доннинг кислоталигини (нордонлигини) вақтида аниқлаш айни муддао. Чунки титр кислота-ликнинг ошиши дон ва ундаги микроорганизмларнинг фаолияти натижасида донда органик моддаларнинг парчаланиш жараёни мавжудлигидан далолат беради.

Сақланаётган уруғлик дон туркумининг ҳолати назорат қилинаётганда, унинг унги энергияси албатта текширилади. Олинган кўрсаткичлар исталган дон массасининг сақланаётган пайтдаги ҳолати тўғрисида маълумот беради.

Алоҳида кўрсаткичлар бўйича дон массаси ҳолатини текширишнинг даврийлиги бир қатор омилларга боғлиқ. Улардан муҳимлари бўлиб қуйидагилар ҳисобланади: дон массасининг ҳолати, яъни дастлабки сифати, саклаш пайтига чидамчилиги, саклаш шароити (йилнинг вақти, жойнинг иқлимий ўзига ҳосилиги, омборхона типини, уюм баладчилиги ва ш.ў.). Масалан, дон массаси физиологик жихатдан қанчалик фаол бўлса, унинг ҳарорати шунчалик тез текширилади (68-жадвал).

68-жадвал

Дон массасини саклаш пайтида унинг ҳароратини кузатиш даврийлиги

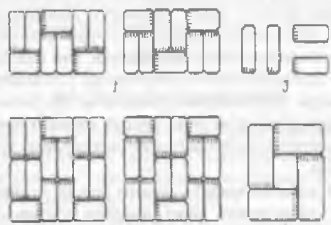
Доннинг намлик бўйича ҳолати	Янги ҳосилни қабул қилиб олинган дон бошлаб уч ой мобайнида	°C ва паст	°C дан 10°C гача	10°C дан юқори
		Ҳароратдаги бошқа довлар		
Курук ва урта курук	5 кунда бир марта	15 кунда бир марта	15 кунда бир марта	15 кунда бир марта
Нам	хар куни	15 кунда бир марта	5 кунда бир марта	2 кунда бир марта
Ҳўл	хар куни	10 кунда бир марта	хўлди шундай	хар куни

Дон массасини каналар ва ҳашаротлар билан зарарланганлигини текшириш муддати ҳам унинг ҳароратига боғлиқ. Ҳароратга боғлиқ

ришади. Унинг старлича компактлыгида бундай териш маҳсулот сифатининг ҳолатини ва уларда кечадиган жараёнларни кузатиш учун ҳамда темир йул вагонларига юклаш учун қулай.

Қоплар штабелга териб чиқилади. Агар штабелда қоплар 10 қатордан ошса, у ҳолда унинг қатордан бошлаб қоплар штабелга шундай териладики, ҳар бир қаторнинг эни 0,25 м га қисқарсин.

Қопларни штабелга теришнинг энг кенг тарқалган усули уч қатор қилиб териш бўлиб, у электроюклагичларни қўллашга имкон беради. Уч қатор қилиб териш қуйидаги тартибда амалга оширилади: иккита қоп бир-бирига ён томондан зич қилиб қўндалангига терилади, учинчи қопни ҳам уларга зич қилиб терилади (122-расм).



122-расм. Унли ёки ёрмали қопларни териш схемаси: 1 – учталик (биринчи ва иккинчи қаторлар); 2 – бешталик (биринчи ва иккинчи қаторлар); 3 – иккита томонни очик териш; 4 – қўдўқ қўринишида териш

Омборхоналарда механизация бўлмаганда ва қоплар қўлда терилганда, бепалик теришга рухсат этилади. Бунда қоплардан тўрттаси бўйламасига ва биттаси қўндалангига терилади. Теришнинг ҳам биринчи, ҳам иккинчи усулида ҳар бир кейинги қаторда қоплар шундай жойлаштириладики, бунда қўндаланг қоплар бўйлама терилган қоплар устига тушади. Бу қопларнинг бир-бирига боғланишини таъминлайди ва штабелни йиқилиб кетишдан сақлайди.

Штабелни электр юклагич билан шакллантиришда қоплар икки қават қилиб терилади. Омборхоналарни тўлдириш учун лентали конвейерлардан фойдаланилса, қопларни яхлит теришга рухсат этилади.

Агар ун ёки ёрма юқори намликка эга бўлса, у ҳолда тўртталик қилиб териш тавсия этилади, бошқача қилиб айтганда, икки бошини очик териш. Қоплар қуйидагича терилади: биринчи қаторнинг иккита қосини бир-бирига параллель қилиб ёнига терилади, кейинги икки қосини биринчи қопга қўндаланг қилиб терилади, учинчи қаторнинг иккита қосини эса иккинчи қаторнинг қопларига қўндаланг қилиб терилади ва шундай қилиб олти қатор терилади. Унли ёки ёрмали қопларни қўдўқ қўринишида териш мумкин.

Омборхона поли билан биринчи қаторга жойлаштирилган пастки қисмдаги ун ўртасида ҳарорат тушишини олдини олиш учун штабеллар ёгондан ясалган стеелажлар ёки палдонларга (механик усулда терилганда) терилади.

Штабелнинг баландлиги ун ва ёрманинг намлигига, йил даврига, ташқи ҳаво ҳароратига, тара ва омборхона ҳолатига боғлиқ. Бу кўрсаткичлар ҳамда маҳсулотларнинг чидамлигига қараб 8 қатордан 14 қаторгача штабел теришга рухсат берилади (69-жадвал). Маккажўхори ун ва макарон маҳсулотлари учун ҳамда тарик, сули ва маккажўхори ёрмалари учун штабел баландлиги пасайтирилади (70-жадвал). Ичда 50 кг маҳсулоти бўлган қопларни сақлаш пайтида териш баландлиги икки қаторга оширилади.

69-жадвал

Намлик ва йил даврига қараб штабелдаги унли ва ёрмали қоплар қаторининг сони

Омборхонадаги ўртача суткалик ҳарорат	Намлик, %	
	14 гача	14 дан юқори
Йилнинг иссиқ даври (ҳарорат 10 °C ва юқори)	10	8
Йилнинг совуқ даври (ҳарорат 10 °C дан паст °C гача)	12	10
Йилнинг совуқ даври (ҳарорат °C дан паст)	14	14

Сақлаш пайтида ун ва ёрмада содир бўладиган жараёнларни ҳисобга олган ҳолда, уларнинг сифатини кузатиш ҳарорат бўйича, органик кўрсаткичлар бўйича (таъм, ҳид ва ранг), намлик ва дон захираларининг зарарқунондалари билан зарарланганликлари бўйича амалга оширилади. Узоқ мулдат сақланганда титр кислоталикни,

буғдой унда эса хўл клейковинанинг микдорини ва сифатини текшириш жуда фойдали.

70-жадвал

Унли ва ёрмали коплар каторининг сони

Омборхонадаги ҳаво ҳарорати, °С	Намлик, %	
	13 гача	13 дан юқори 14 гача
10 дан юқори	8	6
10 дан паст	10	8

Узоқ муддат сақлаш пайтида унларни босилиб қолишини олдини олиш учун штабелнинг пастки каторидаги копларни вақти-вақти билан юқориги каторларга, юқори катордаги копларни эса пастки каторларга қайта терилади. Босилиб қолган унли копларни хўндалангига планка урилган тахта устида юмалатилади. Ун каттик босилиб қолганда чакланади. Бунда ажрилиб чиққан юмалоқланган унлар эзилади. Босилиб қолган ун кейинчалик сақлашга чидамсиз бўлади. Ишлов берилгандан кейин уни тезроқ ишлатиш тасия этилади.

Агар айрим коплар намиққан бўлса, уларни бошқаларидан дарҳол ажратиш, коплардан унни бушатиш, қуриштиш ва зарурият туғулса, элаклаб бошка копга жойлаштириш зарур.

Маҳсулотларнинг ўз-ўзидан қизиш белгилари аниқланганда штабелни тезроқ тарқатиб юбориш ва барча копларни қайтадан ажратиш керак. Бунда нормал ҳароратли копларни ўз-ўзидан қизиш аломати бўлган маҳсулотли коплардан ажратип зарур. Ўз-ўзидан қизиш аломати бўлган маҳсулотли копларни бир-биридан анча узоқ масофада тик ҳолатда совиштиш учун терилади. Янада тез совиштиш учун копларни очиш мумкин. Ўз-ўзидан қизишган ун ҳам сақлашга чидамсиз бўлади, шунинг учун у 5...6 коплдан баланд бўлмаган штабелга терилади. Бундай ун бириччи нав ҳисобланади.

Ёрма ўз-ўзидан қизишганда уни совиштиш учун коплардан тоза брезент устига бушатилади. Майдаланган ёрмани ёки бутун дон қўринишидаги ёрмани дон тозаловчи машиналардан ўтказиш мумкин. Намиқиб, сақлаш жараёнида могорлашнинг ривожланиши кузатилган ёрмани, кейинчалик бузилишини олдини олиш учун қуригиш зарур.

Агар унда ёки ёрмада сақлаш пайтида дон захираларининг зараркунандалари учраса, бузилишини олдини олувчи тезкор чораларни қўриш зарур. Зараркунандалар билан зарарланган маҳсулотларни алоҳида омборхоналарга жойлаштирилади. Агар хавалар ва ҳашаротлар фахатгина копларнинг юзасида топилса, махсус ажратилган жойда копларнинг юзасини супурги ёки ўт-ўландан тайёрланган чўтка билан яхшилаб тозалаш керак. Ун ёки ёрмалар ҳашаротлар ёки каналар билан зарарланганда зарарланиш характерига қараб улар элакланади ёки газланади.

Совук тушиши билан омборхоналарда мавжуд барча маҳсулотлар совутилиб, штабеллар қайта терилади (юқорига) ва коплар каторининг сони мсёрда белгиланганидек қўпайтирилади.

Баҳорда омборхоналар кишининг паст ҳарорати билан таъминланиб, имкон қадар консервация қилинади. Ёмғирли, туманли ҳамда жуда иссиқ кунларда, яъни ташқи ҳаво ҳарорати омборхона ичидаги ҳароратдан юқори бўлса, омборхонанинг ошиқлари ва деразалари зич ёпилган бўлиши зарур. Атмосфера ҳарорати қўтарилиши билан аста-секин маҳсулотларни сақлашнинг ёзги режимиغا ўтилади.

Уруғлик донларни сақлашнинг ўзига хос хусусиятлари

1-5. Сақлаш пайтида уруғларнинг экиш сифатини пасайиш сабаблари

Донлар, дуккакли ўсимликлар донлари ва ёғбоп ўсимликлар донлари уруғларининг анча қисми, см-хашакбоп ўсимликлар уруғлари ҳам тайёрлов тизимидадан ўтади. Ихтисослаштирилган дон қабул қилиш корхоналари ва заводларида уруғларни сақлашда чидамли ҳолатда келтириш билан бир қаторда, уларнинг сифати ҳам яхшиланади ва экишга тайёр ҳолатдаги ҳуринишда реализация қилингуна сақланади.

Уруғларнинг марказлаштирилган фондлари мавжудлиги уларни давлат томонидан сугурта фонди сифатида (захира) қўллаш ҳамда қўшма ҳужаликка турли ўсимликларнинг яхши районлаштирилган ва яхшироқли навларини тадбир этилишига имкон яратади.

Дон ва уруғларни сақлашнинг назарий асослари адабиётнинг тегишли бобларида кўриб чиқилди. Бу жараён озиқ-овқат учун ишла-тиладиган донлар ва уруғликлар учун ҳам умумий бўлиб қолаверади. Уруғлик фондларни сақлаш пайтида уруғларнинг экиш сифатлари ва улар навининг тозаллиги муҳим аҳамиятга эга.

Уруғлар касрда (дон қабул қилиш корхоналарида, жамоа ҳужалик-ларида ёки илмий тажриба муассасаларида) сақланмасин, уларни ноқулай таъсирлардан асраш, унвчанлигини сақлаш муҳим вазифа бўлиб қолаверади.

Ҳатто уруғлар унвчанлигининг бироз пасайиши ҳам йўқотиш-ларга олиб келади, чунки 1 га майдонга экин экин меъёрини ошириш талаб қилинади ва бу қўшма ҳосилдорликка таъсир қилади.

Сақлаш пайтида дон массаларида содир бўладиган жараёнларни кўриб чиқиб, биз уруғларнинг экиш сифатига таъсир қилувчи турли омилларни келтириб ўтгадик. Бу маълумотларни умумлаштириб, унвчанлик пасайишининг асосий сабабларини шакллантириш мум-кин.

Ўз фаолиятининг маҳсулотлари билан ҳужайраларининг бузи-лиши натижасида уруғлар унвчанлигининг йўқолиши. Уюмларда намлиги юқори бўлган уруғларнинг жадал нафас олиши натижасида карбонат ангидрид тўпламади, уруғларнинг ҳужайраларида эса анаэ-роб нафас олиш жараёни кенг ривожланади. Бунда ажралиб чиқадиган маҳсулотлар ва, энг аввало, этил спирти муртақ ҳужайраларига но-буд қилиш даражасида таъсир қўрсатади ва уруғлар унвчанлигини йўқотадилар. Қуруқ уруғлар нафас олишининг даст жадаллиги ту-файли, ҳатто баланд уюмларда ҳам, узок муддат сақланишлари мум-кин, бироқ бу сабаб туфайли унвчанлик йўқотилмайд.

Уруғларда микроорганизмларнинг фаол ривожланиши. Бу уруғлар сақланишига таъсир қилувчи муҳим омилдир. Агар ҳосилни йиғиштириб олишда ва уруғларни кейинчалик сақлашда микроорга-низмларнинг фаол ривожланиши учун қулай шароит бўлса, у ҳолда уруғлар унвчанлигининг пасайиши ёки уни тулиқ йўқотилишидан қўтилиб бўлмайди.

Барча ўсимликлар уруғларининг экиш сифати пасайишида Alternarid, Helminthosporium, Fusarium Aspergillus ва Penicillium каби замбуруғлар турларининг турли вакиллари ўзига хос ўрин бор. Бу замбуруғлар ва, айниқса Alternarid, уруғларнинг юзаси ва субэпидер-мал микрофлорасининг асосий вакиллари ҳисобланадилар.

Бироқ замбуруғларнинг ривожланиши ҳамма вақт ҳам лаборато-рия шароитида аниқланадиган уруғларнинг унвчанлигини пасай-тирмайди. Қўшма уларнинг фаол ривожланишининг бошланғич босқичларида уруғларнинг лабораториядаги унвчанлиги ҳали ҳам анча юқори бўлади. Микроорганизмларнинг уруғларда фаол ривожланишидан уруғ фондларини ҳимоялаш муҳим тадбир бўлиб ҳисобланади.

Каналар ва ҳашаротларнинг ривожланиши. Амалдаги давлат меъёрига қўра экиш материали туркуми дон захиралари зараркунадалари томонидан зарарланишига йўл қўймаслик керак. Каналар билан зарарланган уруғлар туркумлари экиш стандартининг учинчи синфига утказилади, чунки дон массасида каналар ва ҳашаротларнинг ривожланиши туфайли лаборатория ва даладаги унвчанлик пасаяди.

Дон массасининг ўз-ўзидан кизиши. Жараён ривожланишининг бошланғич босқичлари уруғларнинг даладаги ва қисман лабораториядаги унвчанлигини пасайтиради.

Уруғларнинг сақлаш пайтида ўсиши. Ҳатто озиқ-овқат учун мулжалланган донларни сақлаш пайтида ҳам уруғларнинг ўсишига йўл қўйиб бўлмайди. Бу ҳодиса уруғлик фондлар учун ҳам тегишли.

Уруғларга паст ҳароратнинг таъсири. Бу юқори намликдаги уруғларни сақлаш пайтида уларнинг унвчанлиги йўқотилиши сабабларидан биридир. Уруғларда эркин сув қанчалик кўп бўлса, 0° С дан паст ҳарорат уларга шунчалик сезиларли таъсир кўрсатади. Агар барча турдаги ўсимликлар уруғларини критик намликдан паст бўлган (-20...-25° С) ҳароратда узоқ сақланса, намликнинг ошиб бориши билан уларнинг чидамлилиги кескин пасаяди. Уруғларнинг кўпчилиги 20...22 % намликка эга бўла туриб, қисқа вақт мобайнида -5...10° С ҳароратда сақланганда унвчанлигини йўқотилади. Қуруқ уруғларни совитиб юбориш ҳам мумкин эмас. У баҳор фаслида ҳароратнинг фарқи анча оқинишига олиб келади. Бу, кўпнча уқоннинг юқори қатламларида ўз-ўзидан кизиш жараёни содир бўлишига олиб келади.

Уруғларга ниспоя беришнинг салбий оқибатлари. Уруғлар туркумини яхши сақлаш учун уларга технологик усулда ишлов бериш уруғларнинг унвчанлигига ва ўсиш энергиясига таъсир қилиши мумкин. Масалан, уруғларни бетога арапалмалардан ёки дон захиралари зараркунадаларидан тозалаш режимларига риоя қилинмаганда уруғлар шикастланиши, ҳаттоки қобиғи (пўстлогининг) ва муртаги ажралиши мумкин. Уруғлар туркумини бир жойдан иккинчи жойга кўчирилиши уларнинг у ёки бу даражада шикастланишига олиб келади.

Дон қуриткичларда эксплуатация талабларини бузиб, уруғларнинг ботаник ва физик хусусиятларини, уларнинг дастлабки намлигини,

дон қуриткичларининг тили ва қуритиш режимларини ҳисобга олмай уруғларни қуритиш экиш сифатини пасайтирувчи омиллардан бири ҳисобланади. Барча омилларни инобатга олган ҳолда қуритиш уруғларни йиғиштириб олгандан кейинги етилишига ва улар фаслиятининг ошишига сабаб бўлади. Кимёвий воситаларни нотўғри қўллаб уруғларни зарарсизлантириш ҳам унвчанликнинг йўқотилишига олиб келади.

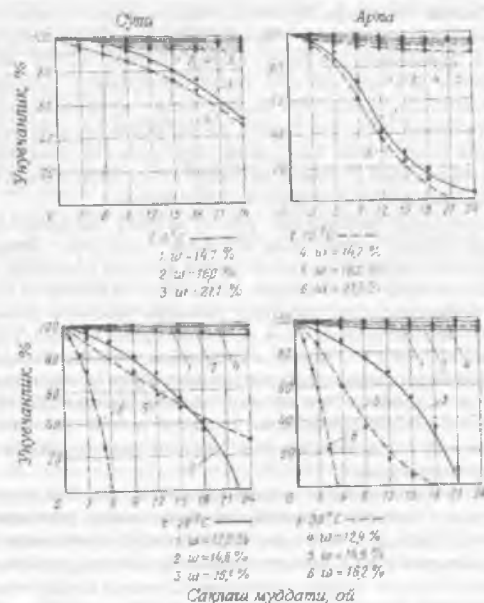
Сақлаш муддатлари. Уруғлар ҳам маълум муддат сақланишлари билан характерланадилар. Уларнинг сақланиш муддати узайиши билан унвчанлиги аста-секин пасаяди. Масалан, БДИТИ маълумотларига қараганда, дон қабул қилиш қорхоналарида уруғларнинг унвчанлигини сақлаш учун уларни қуйидаги муддатда сақлашган: баҳори бугдой, арпа, сули, гречиҳа, баҳори жавдар бир ярим йилдан уч ярим йилгача; посли, тарик, люпин (бурилуккак) бир ярим йилдан икки ярим йилгача; қушбоқар ва қанақунжут уруғларни намлиги критик намликдан 2% паст бўлганда бир ярим йилгача.

Атроф-муҳит омилларининг уруғлар ҳолатига таъсирини ҳамда сақлаш пайтида уларда содир бўладиган жараёнларни батафсил ўраганиш ўсимликлар уруғининг генетик фондини сақлашнинг оптимал режимини ишлаб чиқишга сабаб бўлди. Н.И.Вавилов номидаги ўсимликшунослик институти томонидан Краснодар ўлкасида 400000 намунага мулжалланган миллий омборхона қурилди. У ерда бу намуналарни 4,5° С ҳароратда камераларда, герметик қавшарланган идишларда сақлашади. Турли ўсимликлар уруғларининг намлиги 4...8 % атрофида. Уруғлар чуқур анабиоз ҳолатида бўла туриб нафакат унвчанликларини, балки уларининг генетик хусусиятларини ҳам узоқ йилларгача сақлашади. Уларнинг экиш даврийлиги ҳам бир неча марта узаяди.

Атроф-муҳит ҳавоси ва намлиги тебраниб туриш босқ. уруғлар уларининг биологик хусусиятларини ва, энг аввало, унвчанлигини ўзгартирадилар. Л.И.Тихонов (БДИТИ) икки йил мобайнида турли намликдаги сули ва арпа уруғларини ҳар хил ҳароратда сақлаб, талқикот утказган. Талқикот натижалари 123-расмда ифода қилинган.

Дон қабул қилиш қорхоналари ва қишлоқ ҳўжалигида уруғларни сақлаш амалиётида биз турли экиш сифатига эга бўлган туркумларга тўқнаш келамиз. Бу туркумларни уч гуруҳга бўлиш мумкин:

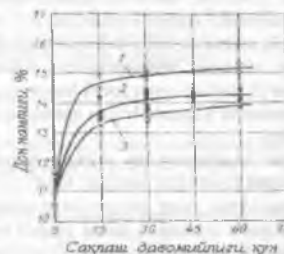
1. Юкори унувчанликка ва ўсиш энергиясига эга бўлган, бу кўрсаткичлар бўйича давлат стандартининг биринчи синфи талабларига жавоб берадиган уруғлар туркумлари. Бу туркумларни сақлаш пайтидаги вазифа уруғларнинг унувчанлиги ва ўсиш энергиясини юкори даражада сақлашдан иборат. Агар уруғларнинг бундай туркумларини бошқа сифат кўрсаткичлари бўйича янада яхшилаш мумкин бўлса, у ҳолда буни амалга ошириш керак.



123-рasm. Турли намликдаги ва ҳароратдаги сули ва ариш уруғларини икки йил мобайнида сақлаганда улар унувчанлигининг ўзгариши

2. Тинч ҳолатда паст унувчанликка ва ўсиш энергиясига эга бўлган уруғлар туркумлари. Бундай туркумлар орқали, аввало, уруғлар фаолиятини белгиланган усуллар ёрдамида аниқлаб, уларнинг унувчанлигини ва ўсиш энергиясини оширишга йўналтирилган тадбирларни ўтказиш зарур. Бир вақтнинг ўзида бу уруғларга уларнинг синфини ва бошқа кўрсаткичларини ошириш учун ишлов бериллади.

3. Паст унувчанликка ва ўсиш энергиясига эга бўлган ёки уларни батамом нуқотган уруғлар туркумлари. Улар уруғлик материал сифатида ўз аҳамиятини йўқотадилар. Аввало, уруғларнинг бузилишига олиб келувчи сабабларни аниқлаш керак. Бундай туркумлар бошқа эҳтиёжлар учун ишлатилади.



124-рasm. Шоли дони массасининг юкори қатламларида намликнинг ўзгариши: 1 — намланган ҳавода тегиб турган зонада (уямининг юзаси); 2 — уямининг 4...5 см чуқурлигида; 3 — уямининг 8...9 см чуқурлигида

Таҳлил учун навбатдаги намуналарни олаётганда барча қондаларга қатъий риоя қилиш керак. Шуни ёдла тутиш зарурки, уямининг юза қатлами уруғлар туркумининг ҳолатини бир қатор кўрсаткичлар бўйича ва, энг аввало, унувчанлиги, намлиги ва дон захираларининг зараркунандалари билан зарарланганлиги бўйича текширишга туғри келмайди. 124-рasmда юкори намликдаги ҳавода ва турли ҳароратларда сақланган шоли дони массаси уямининг юкори қатламларидаги намлик ҳақида Л.В.Алексеева ва А.Л.Лучарев (БДИТИ) томонидан олинган натижалар келтирилган.

2-5. Уруғларни сақлаш режимлари

Уруғларни сақлаш пайтида уларнинг унвчанлиги ва ўсиш энергиясига таъсир қилувчи омилларнинг таълиди шуни кўрсатдики, уруғлик фондларни сақлашнинг асосий режими – бу уларни қуруқ, тозаланган ва совитилган ҳолатда сақлаш ҳисобланади.

Уруғларнинг намлиги критик намликдан паст бўлгандагина микроорганизмларнинг фаол ривожланиши тугагилиши мумкин, уруғларнинг ўзида эса жуда секин газ алмашиш содир бўлади. Амалиёт ва бир қатор тадқиқотлар шуни кўрсатдики, уруғлик фондларни яхши сақлаш учун уларнинг намлиги критик намликдан 1...1.5 % га паст бўлиши керак. Узоқ вақт сақлашга мувофиқлашган уруғларнинг туркумлари учун намликни критик намликдан 2 % га пасайтириш мақсадга мувофиқ. Бу ҳозир бир қатор мамлакатларда қўлланилмоқда.

Уруғларни экиш сифатини муваффақиятли сақлашнинг муҳим шarti бўлиб уларни ўз вақтида, яъни ҳосил йиғиштириб олинганда кейин дарҳол қуритиш ва улардан бегона аралашмаларни чиқариб ташлаш ҳисобланади.

Қуруқ уруғларни ҳашаротлар ва каналар таъсиридан ҳимоя қилиш учун уруғларни совитилган ҳолатда, яъни 5...10° С дан паст ҳароратларда сақлаш керак. Агар уруғлар йиғиштириб олингандан кейинги етилиш даврини утсалар, у ҳолда уларни омборхоналарга туққан захоти совитиш мақсадга мувофиқ. Йиғиштириб олингандан кейинги етилиш жараёни тутаб, уларни совитилганча бўлган ораликда дон массаларини табиий атмосферанинг қуруқ ҳавоси билан ёки иссиқлик генераторлари ёрдамида салгина кнздирилган ҳаво билан актив шамоллатиш мақсадга мувофиқ.

Уруғлар партияларини қуруқ ҳолда ва ҳарорат кескин фарк қилмайдиган шароитда сақлаш ўз-ўзидан кнзиш жараёни содир бўлишига чек қўяди. Уруғларни сақлашни ташкил қилишда асосий эътиборни тараларда сақланадиган элита ва биринчи репродукция уруғларига қаратиш керак.

Критик намликдаги уруғлар омборхоналарда сочилган ҳолда сақланганда уюмнинг барча қатламларида, уруғларнинг ҳолатини ва сифатини кузатишни таъминлайдиган шароит бўлганда омборхона-

ни бундай уруғлар билан тўлдиришга йўл қўйилади. БДИТИ томонидан олинган натижалар бундай уруғларни замонавий элеваторларнинг баландлиги 18...30 м ли силдосларида сақлаш мумкинлигини кўрсатди.

71-жадвал

Қуруқ ҳолатдаги уруғлик донларни сақлаш пайтида штабелларнинг тавсия этиладиган баландлиги (қопларнинг қаторлар сони)

Ўсимликлар тури	Уруғларнинг ҳарорати, ° С	
	10 дан ошмаган	10 дан ошган
Бутдой, жавдар, сули, арпа ва гречиха	8	8
Нухат, ясмик, ловия ва ботка дуккэктилар	8	6
Шопи, таряк	6	4
Кунгабокар, махсар	8	6
Зитир	8	6
Соя, канақунжут, ер ёнгок, хаптал, малча қузиқория, рапс, перилла, лясисманция, кунжут, кукнори	6	4

72-жадвал

Сақланаётган уруғларнинг ҳароратини кузатиш мўддатлари

Намлик бўйича уруғларнинг ҳолати	Тоза йиғиштириб олинган уруғлар қорхонага келиб тушгандан бошлаб ўч ой мобайнида	Кейинроқ уруғлар уюми ҳарорати, ° С		
		10 дан юқори	0 дан 10 гача	0 ва паст
Қуруқ	3 кунда бир марта	10 кунда бир марта	15 кунда бир марта	15 кунда бир марта
Урта қуруқликда	2 кунда бир марта	5 кунда бир марта	10 кунда бир марта	10 кунда бир марта
Нам	ҳар куни	ҳар куни	5 кунда бир марта	7 кунда бир марта

Уруғлар юкори намликда ва сифат кўрсаткичларининг боджа чек-ланмишларида фаол ишлатилади ан омборхоналарда уюм баландлигини паст қилиб жойлаштириш мумкин.

Уруғларнинг туркумлари ва зараркундалар билан зарарланганлиги буйича батафсилроқ ва янада тетроқ назорат олиб бориш шарт. Масалан, намлиги 15% гача бўлган уруғларни зараркундалар билан зарарланганликлари 5°C дан паст ҳароратда 20 кундан кейин, 5°C дан 10°C гача ҳароратда 15 кундан кейин ва 10°C дан юкори ҳароратда 10 кундан кейин, намлиги юкори бўлган уруғларни тегишли равишда 5 кун олдин текширилади.

Хул ҳолатдаги уруғларни дарҳол назорат қилиш керак.

13-БОБ

Айрим ўсимликлар дони ва уруғларини сақлашнинг ўзига хос хусусиятлари

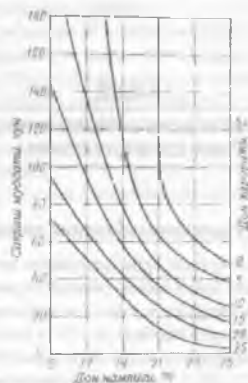
1-5. Сўтали маккажўхорини сақлаш

Маккажўхори дони бугдой, арпа ёки жавдар донларига нисбатан сақлашга чидамсизроқ. Бунга сабаб – маккажўхорининг морфологик ва анатомик тартибининг ўзига хослиги (донларининг сўтада жойлашуви; йирик дон массасига нисбатан 8...15 % гача бўлган муртакка эга эканлиги). Ёғ миқдорининг юкорилтиги туфайли критик намликнинг кичиклиги (12,5...13,5 %). микроорганизмлар учун тез ҳазм бўладиган озуқавий муҳитнинг кушилиги.

Маккажўхорининг йиғиштириб олинган ҳосилини анча қисми (сўтаси билан) 25...30 % дан кўпроқ намликда (донининг ҳамда сўта узанининг) қабул қилинади. Бундан ташқари, сўталар массасида сўта ўрамини, толалар ва тозаланган донлар мавжуд бўлиб, у ҳам актив микробиологик жараёнларнинг ривожланишига ва сақланадиган материалнинг юкори физиологик активлигига олиб кетади. Бунинг натижасида М.Г.Голки тадқиқотлари кўрсатганидек, сўталарнинг сақлашга чидамсизлиги билинди (125-расм). Сўта намлиги 25°C булганда маккажўхори етиштириладиган районларда ҳосилни йиғиштириб олиш учун қулай муддат ҳисобланади. Йўл қўйиладиган сақлаш муддати бор-йўғи икки суткани ташкил этади. Фақат ҳароратни пасайтирибгина (яъни сўталарни совитиб ёки уларни қуритиб) сўталарни бузилишдан сақлаб қолиш мумкин.

Сўта хомашёлари *Aspergillus* ва *Penicillium* турига мансуб могорлар таъсирида тез ҳаракатланадилар. Бунда уларнинг мицеласи дастлаб

сутанинг юкорисиди, кейин дон даторлари орасиди ва муртакларда ривожланади.



125-расм. Маккажухори сутасини хавфиз сувлашнинг йул куйиладиган муддатлари

Саклашда кам чидамлилигини ҳисобга олиб, сутали маккажухори туркумларини актив шамоллатишга муҳжалланган қурилмалар билан жиҳозланган омборхоналар ёки майдонларга, туркумларни шакллантириш (тузиш) қоидаларига риоя қилган ҳолда, жойлаштирилади. Қурилмалар бўлмаганда, суталар уюмига бир-биридан 1,5...2,5 м ораликда ёғочдан ясалган горизонталь ва вертикал капаларни ўрнатилганда рухсат этилади.

Суталар уюмининг баландлиги уларнинг намлигига боғлиқ: намлик 16% гача – 3,5 м гача, 18% гача – 3 м гача, 25% дан ошса – 2...1,5 м гача бўлади. Баъзан майдондаги суталарни уюм қилиб туллашди, уларга каналлар орқали муддатини ўтаб бўлган реакция авиацион двигателларида ҳаво юборилади.

Суталар туркумини саклаш пайтида ҳароратга, замбуруғли ва бактериял касалликларга чалинганлигига, дон захираларининг зарар-

қуналдари билан зарарланганлигига, намликка эътибор берилади. Назоратнинг даврийлиги йил вақтига, саклаш жойига ва намликка боғлиқ бўлади (73-жадвал).

73-жадвал

Суталар уюмларидаги ҳароратни текшириш муддатлари, сутка

Намлик, %	Омборхоналарда		Айвонлар тагида ва майдонларда	
	кузда	қишда	кузда	қишда
18 гача	7	10	8	10
18 дан юкори – 20 гача	5	10	7	10
20 дан юкори – 25 гача	3	5	3	7
25 дан юкори	-	-	2	3

Озик-овқат ва ем-хашак тайёрлаш учун муҳжалланган суталарни касалликларга чалинганлигини танилаб олинган суталарни қундалангига сиңдириб қуриб текширадилар.

Озик-овқат ва ем-хашак тайёрлашга муҳжалланган, юкори намликдаги маккажухори суталарини сифатли саклаш уларни иложи борича тезроқ майдалашга ва ажратиб олинган донларни тезроқ қуритишга боғлиқ. Майдалаш учун МКП типидagi майдалагичлардан фойдаланилади. Бунда намлиги юкорироқ дон учун барабаннинг айланиш тезлиги оширилади. Агар ўзакда ўзак массасига нисбатан 12% дан кўп бўлмаган дон қолса, сиңган дон микдори ажратиб олинган дон массасига нисбатан 2,5% дан кам бўлса, майдалаш технологияси тўғри деб ҳисобланади. Актив шамоллатиш қурилмаси бўлмаганда юкори намликдаги майдаланган (ажратиб олинган) дон уюмини қуритилганга қадар кўпи билан 20 соатгача саклашга рухсат этилади.

Уруғлик дон олиш учун муҳжалланган маккажухори суталарининг туркумларини саклашда айниқса эътиборли бўлиши керак. Моғорлар ривожланишига йул қўймаслик учун суталарни усимликлардан ажратиб олинган қуни заводга ишлов бериш учун олиб келиш ёки камерали қуригичларда қуритиш керак. Агар қуригичнинг имкони бўлмаса, суталарни дарҳол актив шамоллатиш учун муҳжалланган қурилмалар билан жиҳозланган омборхоналарга жойлаштириш ке-

рик. 13...14 % гача намликда куритилган суталарни майдалаб, довларига ишлов берилгунга қадар (калибрлаш, дорилаш ва ҳ.к.) узок муддат сақлаш мумкин.

2-§. Шоллини сақлаш

Шоллини етиштириш шароитлари (сугориладиган ерларда) ва узок вегетацион даври, хосилни механизация (комбайнлар) ёрдамида йиғиштириб олиш – буларнинг барчаси шолли туркумини сақлаш ва қайта ишлашга таъсир қилади. Шолли учун бутдойга нисбатан донларининг ҳар хил намлиги ва уларнинг турлича етилганлиги кўпроқ хосдир. Дончалар структурасининг кўпроқ муртлиги шоллини йиғиштириб олиш пайтида ва кейинчалик у билан ишлаганда синган ва ёрилган донлар миклори ошишига олиб келади. Ёрилган донлар нафақат туркумларни сақлашни мураккаблантиради, ҳатто ёрманнинг умумий чиқишига ва олий, биринчи навлар чиқишининг камайишига ҳам таъсир қилади.

Баъзан шолли донли сарғимтир ёки жинарранг пигментли бўлади. Доннинг сариклиги майдонда (айниқса ўрилган ўсимликларнинг бошқларида) ҳам, сақлаш пайтида ҳам помоён бўлиши мумкин. Доннинг сариклиги, айниқса, туркумларни юқори ҳароратда сақлаганда ва ўз-ўзидан қизиб қолганда номоён бўлади.

Сарик донлар юқори мустаҳкамликка эга эканлиги ва пиширилганда титилиб қетмаслиги билан ажралиб туради. Бир қатор тадқиқотлар шуни кўрсатдики, доннинг сарғайиши турли табиатга эга бўлиши мумкин. Масалан, қайтарувча қандлар ва аминокислоталарнинг ўзаро таъсири натижасида борадитан реакция туфайли меланоидларнинг ҳосил бўлиши оқибатида пайдо бўлади. Айрим моголарнинг ривожланиши натижасида доннинг сарғайиши ҳам маълум.

Бизда умумий қабул қилинган схема бўйича ёрма ишлаб чиқариш жараёнида сарик донларни чиқариб ташламасликларини ҳисобга олиб, шоллининг сарғайишига йўл қўймай сақлаш жуда муҳим. Бунга шоллини паст ҳароратда сақлаш орқали эришилади. Сақланаётган шолли туркумларида асосий донли ўсимликларга нисбатан ҳарорат тез-тез назорат қилиб борилади (74-жадвал).

376

74-жадвал

Шолли туркумларида ҳароратни текшириш даврайлиги

Уруғларнинг намлик буйича ҳолати	Корхонага келиб тушишдан бошлаб (тоза йиғиштириб олинган шолли) уч ой мобайнида	Шолли уюмининг ҳарорати, °С		
		0 ва паст	0 дан 10 гача	10 дан юқори
Курук	3 кунда бир марта	15 кунда	1 марта	10 кунда 1 марта
Урта курукликда	2 кунда бир марта	10 кунда	1 марта	10 кунда 1 марта
Нам	ҳар кун	7 кунда	5 кунда	ҳар кун
Ҳул	омборхоналарда сақланганда ҳар кун, ДКТ қурилмаларида сақланганда ҳар сменда	1 марта	1 марта	

Шолли донлари омборхоналарга жойлаштириладиганда, унинг намлигига ва актив шамоллатиш учун мулжалланган қурилма типига боғлиқ ҳолда уюмининг баландлиги 1,5...5 м атрофида белгиланади.

3-§. Ёғбоп ўсимликларнинг уруғларини сақлаш

Мамлакатимизнинг турли ҳудудларида дон қабул қилиш корхоналари ҳалқ ҳужалигида турли мақсадларда фойдаланиладиган ёғбоп ва эфир мойи олинадиган ўсимликларнинг қирқдан ортиқ гуруҳини сотиб оладилар. Улардан айримларини, масалан, қунтабоқар уруғларини кўп миқдорда сотиб оладилар ва сақлайдилар, бошқаларни эса бор-йўғи минг ёки ўн минглаб тоннани ташкил қилади.

Липидларнинг кўп миқдорда бўлиши барча ўсимликлар учун умумий ҳисобланади. Шу сабабли крахмалга бой донларга нисбатан улар паст мувозанат ва критик намликка эга. Ёғбоп ўсимликлар уруғларининг кўнчилиги учун критик намлик 8...9 % атрофида, айримлари учун эса (кўп ёғли қунтабоқар, қанақунжут) 6...8 % атрофида бўлади.

377

Ёғбоп ўсимликларнинг уруғларига сақлаш пайтида асосий бошқоқли ва дуққакли ўсимликлар бўйича қуриб чиқилган барча жараёнлар ҳосилдир. Жумладан, йиғиштириб олингандан кейинги етилтириш, тинчлик (дам олиш), юқори физиологик фаоллик ва ўсиш. Ёғбоп ўсимликларнинг уруғлари туркумларини тажрибавий сақлаш пайтида олинган натижалар шуни кўрсатдики, бу жараёнлар боришга атроф-муҳитнинг ва материалнинг ўз ҳарорати ва намлиги таъсир килувчи омил бўлиб ҳисобланар экан. Бироқ ёғбоп ўсимликлар уруғлари турли таркибдаги ва миқдордаги липидларга эга бўлиши уруғларнинг таркибида ва, айниқса, уларнинг липид комплексларида турли ўзгаришлар содир бўлишига олиб келади. Бунда нафақат ёғ гидролизи ва унинг кислота сони ошиши содир бўлади, балки бошқа бирикмаларнинг ҳосил бўлиши ҳам кузатилади.

Турли ўсимликларнинг уруғларини яхши ҳолатда сақлаш учун уларни қуриштириш ёки актив шамоллатиш орқали йиғиштириб олингандан кейин етилтириш, сўнгра эса совитиш талаб қилинади. 200 соат мобайнида атмосфера ҳавоси ёрдамида туғри ўтказилган шамоллатиш уруғлар сифати ошишига ва уларнинг намлиги пасайишига олиб келади (75-жадвал).

75-жадвал

Актив шамоллатишнинг қуяғбоқар уруғи сифатига таъсири

Курсаткичлар	Шамоллатиш-гача	Шамоллатилгандан кейин
Уруғлар намлиги, %	9,15	8,2
Уруғларнинг ёғлилиги (қуруқ моддаларга нисбатан), %	41,77	42,23
Уруғларда ёғнинг кислота сони, мг КОН	2,69	1,91
Уруғлар уюминиң ҳарорати, °С	22...23	19...20
Уруғларнинг ўсиш энергияси, %	48	84
Уруғларнинг үнүчанлиги, %	56	88

Ёғбоп ўсимликларнинг уруғларини сақлашда микроорганизмлар ҳам муҳим роль ўйнайди. Ёғлар қупгина микроскопик замбуруғлар учун қулай озукавий муҳит ҳисобланади, бунинг натижасида ёғ миқдори камаяди ва унинг сифати кескин бузилади. Бунда бошқа

бирикмаларда (оксиллар, углеводлар ва ҳ.к.) ҳам ўзгаришлар содир бўлади.

Агар қорхонада йиғиштириб олингандан кейин етилтиришни таъминлаш учун шароит бўлмаса, у ҳолда актив шамоллатишнинг, ҳатто сунъий совитилган ҳавони қўллаб ҳам уюмлар ҳароратини тезда совитишни ташкил қилиш керак. Охириги усул қанақунжут ва қуяғбоқар уруғларини сақлашда кенг тарқалган.

Ёғбоп ўсимликлар уруғлари уюмини тезда совитиш шунинг учун ҳам керакки, уларда бошқоқлиларнинг уюмларидагига нисбатан ўз-ўзидан қизиб жараёни тез боради ва уларнинг ҳарорати юқорироқ (80° С гача, айрим ҳолатларда эса юқорироқ ҳам) бўлади ва уруғлар тулиқ бузилади.

Ёғбоп ўсимликларнинг сақланаётган уруғлари туркумида ҳарорат бошқоқлилариникига нисбатан тез-тез назорат қилиб борилади (76-жадвал).

Йирик уруғли ёғбоп ўсимликларнинг (қуяғбоқар, қанақунжут соя ва бошқалар) товар туркумларини, одатда, уюмларда сақлашади. Кичик уруғлиларники эса (қўқнори, малла қўзихори ва бошқалар) тараларда сақланади.

76-жадвал

Ёғбоп ўсимликлар уруғларида ҳароратни текшириш муддатлари

Уруғларнинг намлик бўйича ҳолати	Тоza йиғиштириб олинган уруғлар	Уруғларнинг йиғиштириб олингандан кейинги янловни ўтган ҳарорати, °С				
		25 дан 20 гача	20 дан 10 гача	10 дан 0 гача	0 ва паст	
Қуруқ ва ўрта қуруқликда	3 кунда	15 кунда	15 кунда			
Нам	1 марта	1 марта	1 марта			
	ҳар куни	ҳар куни	ҳар куни	5 кунда	15 кунда	
				1 марта	1 марта	
Ҳул	ҳар куни	ҳар куни	ҳар куни	3 кунда	10 кунда	
				1 марта	1 марта	

Ёғбоп ўсимликлар уруғларини сақлаш пайтида унинг кимёвий таркибин ва ўзига ҳосилгичи ҳам ёдда тутиш керак. Масалан, қанақунжут нафақат ёғ кислоталар таркиби бўйича кескин фарқ қилади, у

рицин (денатурацияланмаган оксиднинг сувда эрувчи фракцияси) ва риксинин алкалоидини ҳам сақлайди. Канакунжун туркумини алоҳида ажратилган омборхоналарда сақлайдилар. Бу туркумларни сақлаш шу билан мураккаблашадики, улар бир хил массада иборат эмас. Крест-гуллилар (рапс, сурепка, карамбе ва хантал)нинг ёғ кислоталари таркибида кўп миқдорда эрук кислотаси мавжуд бўлганлиги учун, уларни алоҳида омборхоналарда сақлаш талаб этилади.

Кунгабокар уруғларининг туркумлари намлиги ва бегона аралашмалар миқдориغا қараб алоҳида жойлаштирилади: курук ва ўрта куруқликдагилар (8 % гача) биргаликда, намлиги 9 % гача бўлган алоҳида ва 9 % дан ортқилари алоҳида.

Тажриба натижалари шунини кўрсатдики, бошқариладиган газ муҳитида кунгабокар уруғлари яхши сақланиши мумкин. Мазмак-тимизда соя ва рапс етиштириш кутарилиб бораётганлиги боис, дон қабул қилиш қорхоналарига бу ўсимликларнинг уруғлари қўплаб тушмоқда. Уларни актив шамоллатиш қурилмалари бўлган омборхоналарга жойлаштириш керак. Дастлаб, уруғлар бегона аралашмалардан тозаланади ва керакли даражагача қурилади.

Соя уруғлари 12 % гача намликда, рапс уруғлари эса 8 % гача намликда яхши сақланади. Юкорн намликда улар интенсив нафас олиш хусусиятига эга. Уруғларни ташиш дон тозаловчи машиналар орқали амалга оширилганда, улар шикастланадилар, бу ҳам уларнинг сақлаш пайтидаги чидамлилигини пасайтиради.

Майда ўлчам ва юмалоқ шаклга эгалиги учун рапс уруғлари яхши сочилувчанликка эга ва уларни уюмларда сақлаш пайтида механик йуқотишларни бартараф этиш чораларини қўриш зарур. Уруғлар уюмининг баландлиги қўпи билан 2 м дан, тараларда сақлаш пайтида эса штабелдаги қопларнинг қаторлари сови 6 тадан ошмаслиги керак.

Соянинг курук уруғларини омборхоналарга жойлаштиришда уюм баландлиги 5 м гача бўлади. Озик-овқат ва ем-хашак тайёрлаш учун мулжалланган намлиги 12 % гача бўлган уруғларни элеватор силосларига жойлаштириш мумкин.

1-§. Омихта ем сақлаш ўрганиш объекти сифатида

Чорвачиликнинг ривожланишида муҳим аҳамиятга эга бўлган ва маҳсулот бирлигидаги барча турдаги озуқалар харажати қисқаришини таъминлайдиган омихта емлار дон массаси, ун ва ёрмага нисбатан мураккаброк ва қийин сақланадиган объектдир. Бу, унинг таркибига кирувчи компонентлар сонининг кўпчилиги ва ҳар бир компонентнинг турли хил физикавий, кимёвий ва биологик хоссаларга эга эканлиги билан тушунтирилади. Омихта емлار таркибида нафақат ҳар хил донлар, балки ҳайвон оксиллари ва ёғлари (балик, гўшт, қон ва тушт-суяк узи ва х.к. қўриғишида), ўсимлик уни, кунжара, лавлаг, минерал қўшимчалар (ош тузи, кальций бирикмалари, суяк уни ва бошқалар) ҳам мавжуд. Ҳатто витаминларни, алмашиямайдиган аминокислоталарни, антибиотикларни, фермент препаратларни, антиоксидантларни сақловчи мураккаб аралашмалар қўрилишидаги махсус қўшимчалар ҳам мавжуд. Шундай қилиб, сақлаш пайтида ҳар бир компонентда ва умуман комплекс қўрилишидаги омихта емда содир бўладиган ўзгаришларни ўрганиш зарурияти туғилади.

Сўнги йилларда омихта ем ишлаб чиқариш саноатининг ривожланиши ва омихта ем ишлаб чиқаришнинг кескин ўсиши сабабли омихта ем саноатида ишлатиладиган ҳар бир хомашёни, тасдиқланган рецептлар ва технология бўйича ишлаб чиқариладиган ҳар бир тайёр маҳсулот (омихта ем)нинг қимматли хусусиятларини сақлаш билан боғлиқ бўлган масалаларни ўрганиш зарурияти тутилди.

Бу йўналиш бўйича талайгина тадқиқотлар БДИТИ нинг омихта ем лабораториясида, собиқ Бугунитифок омихта ем илмий тадқиқот

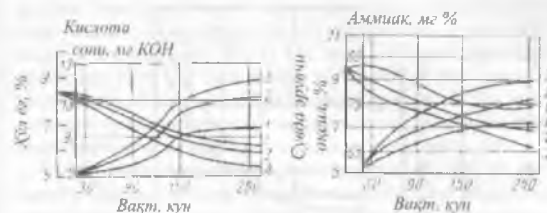
института (БОЕИТИ), собиқ Бутуниттифок сиртқи озик-овқат институти (БСОИИ) ва бир қатор бошқа илмий ва уқув марказларида ҳамда корхоналарда утказилган. Ушбу бобда омихта эм сақлаш назарияси ва амалиётининг асосий мазмунни умумлаштирилган ҳолда баён қилинади.

Олиб борилган тадқиқотлар натижасида бутунги кунда омихта эмларни сақлаш пайтида уларнинг эм-хашаклик қиммати яхшиланганлиги кузатилмади. Ақсинча, бу маҳсулотни ва уни ишлаб чиқаришда ишлатиладиган хомашёларни узок вақт ёки нотаъри сақлаш оқибатида уларнинг эм-хашаклик қиммати пасайиши, баъзан эса захарловчи хусусиятга эга бўлиши ҳам мумкин.

Омихта эмларни сақлаш пайтида уларнинг чидамлилиги ва эм-хашаклик қиммати тушурмасдан сақлашнинг давомийлиги қўйиладиганга боғлиқ; дастлабки хомашёнинг сифати ва уни сақлашга яроқлилиги; рецептура ва тайёрлаш технологияси; атроф-муҳит омиллари.

Маълумки, дон массаларини сақлаш пайтида уларнинг чидамлилиги дастлабки ҳолатига боғлиқ. Агар уларни сақлашга қўйишдан олдин маҳсулотда микроорганизмлар фаол ривожланган бўлса, уларда ёқимсиз жараёнларнинг (моғорлаш, ўз-ўзидан қизиб кетиш ва ш.у.) пайдо бўлиши кескин кўтарилади. Бу амалда барча турдаги ўсимлик хомашёлари таълиқлидир. Худди шундай ҳолат хайвонлардан олинган хомашёлар учун ҳам ҳосидир. Мисол учун кўпгина омихта эмларнинг компоненти ҳисобланмиш ёғи паст (10 % гача ёғ) балиқ уни тўғрисида маълумот келтиради. Бу хомашёни кузатишлар шуни кўрсатдики, маълум шароитларда у анча даражада автолизга учрайди, микроорганизмлар таъсирида парчаланган ва оксидланади. Бу жараёнлар натижасида оксиллар миқдори пасаяди ва амин азот, аммиак ва учувчи бирикмалар азоти йиғилади. Худди шунга ўхшаш ўзгаришлар ёғ фракциялари учун ҳам ҳосидир: ҳўл ёғ миқдори камаяди ва унинг кислота ва перекис сонлари сезиларли даражада ошади. Бу жараёнларнинг жадаллиги балиқ уни сақланган ҳароратга ва намликка бевосита боғлиқ. Бу ҳолатни тасвирлаш учун сақлаш пайтида балиқ унининг сифатини баҳолаш бўйича олинган натижаларни келтиради (126–127-расмлар, 77-жадвал).

382



126-расм. 20 °С ҳароратда балиқ унининг намлигига боғлиқ ҳолда ёғ миқдори ва кислота сонининг ўзгариши: 1 – 8 %; 2 – 12 %; 3 – 16%

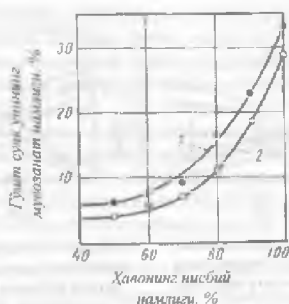
127-расм. Балиқ унини турли ҳароратларда сақлаганда суяда эрувчи оксиллар ва аммиак миқдорининг ўзгариши: 1 – 0°С; 2 – 10°С; 3 – 20°С

77-жадвал
10 % намликда дастлабки катталикка нисбатан % ҳисобида ўртача ойлик ўзгаришлар (±-)

Кўрсаткичлар	Ҳарорат, °С			
	-5	0	10	20
Ҳўл протеин	-2,2	-2,9	-3,2	-3,4
Суяда эрувчи оксил	-5,1	-7,3	-15,7	-18,8
Амин азот	+1,0	+2,6	+5,6	+8,8
Аммиак	+5,6	+8,1	+10,0	+16,2
Учувчи асослар азоти	+8,4	+13,5	+19,0	+27,0
Ҳўл ёғ	-6,6	-7,8	-13,2	-16,4
Ёғнинг кислота сони	+7,7	+17,3	+46,1	+55,8
Ёғнинг перекис сони	+68,1	+77,3	+90,9	+113,6
Ёғнинг йод сони	-5,9	-0,1	-12,7	-16,2

Омихта эмларнинг сақлашга чидамлилигига уларга қўшилидиган компонентларнинг таркиби ва нисбати ҳамда уларни тайёрлаш технологияси ҳам анча таъсир қилади. Ҳатто, битта компонентнинг физик ёки биологик хоссалари турли хил бўлиши мумкин. Масалан, тушт-сузук уни таркибидаги протеин ва ёғ миқдорига қараб унинг мувозанат намлиги ўзгаради (128-расм).

383



128-расс. Хавонинг турли нисбий нямлигида гушти-сувк унининг мувозаят нямлиги: 1 — протешин миқдори 42,1 %, ёғ миқдори 12,1 %; 2 — протешин миқдори 35 %, ёғ миқдори 19,4 %

Омехта емлар таркибида кам чидайдиған компонентлар (масалан, ёғ, айрим витаминлар ва ш.у.) қанчалик кўп бўлса, қисқа муддатда уларнинг ем-хашаклик қиймати пасайиши, ҳатто бузилиши мумкин. Одатда, бир хил паровитда гранула ёки брикет кўринишидаги емлар сочилувчан емларга нисбатан сақлашга анча чидамлироқ бўлади. Бунинг сабабларидан бири — омехта емни грануллаш жараёнида 88...90° С ҳароратда бўғлатилишидир. Шу боис, улардаги микрофлоралар сони бир неча мартага камаяди.

Хомашё ва омехта емлардаги намлик миқдори уларни сақлашга чидамлилигига таъсир қилувчи муҳим омилдир. Шу сабабдан омехта емларнинг "критик намлиги" тўғрисида ўзига хос тушунча пайдо бўлди. Бирок, критик намлик деганда донга нисбатан жараёни тезлаштирувчи эркин сув ҳосил бўлиш чегараси тушунилса, омехта емларда эса бу термин бутунлай микроорганизмларга нисбатан қўлланилади. Омехта емлар ёки уларни ташкил қилувчи компонентларда микроорганизмларнинг бирор-бир гуруҳи фаол ривожланиши учун паровит яратиб берувчи намликка критик намлик дейилади.

Турли хомашёлар учун критик намлик қийматини аниқлаш бўйича бир қатор тадқиқотлар олиб борилди. Хейлик, Ричардсон ва Клайн

маълумотларига кўра критик намлик даражаси қуйидагича бўлади: илик учун 8,7 %, барглардан тайёрланган люцерна уни учун 14,9 %, пахта чигити кунжараси учун 11,5 %, пахта чигитининг шрот (пахта кунжараси) учун 12,8 % ва хоказолар. Умуман олганда, турли хил омехта емлар ва хомашёлар учун критик намлик 10...14,5 % атрофида бўлади. Бу қийматлар таркибида намлиги анча кам бўлган минерал хомашёлар (ош тузи, карбонид ва х.к.)га тегишли эмас.

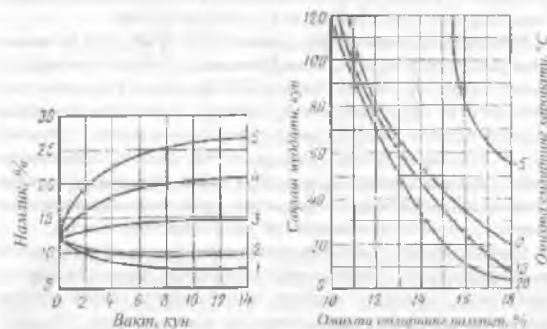
Омехта емлар гигроскопик хусусиятга эга бўлиб, улар ўз намлигини ўзгартириши мумкин. Бу жараён соялиб турган (уюмлардаги) омехта емларда тез боради. Лаборатория шаровида ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатдики, сув буғларининг сорбция ёки десорбция жараёни биринчи уч сутка мобайнида жадалроқ бориб (129-расс), 10...14-суткаларда тугайди. Омборхона ёки силосда сақланадиган омехта емларда сорбция ва десорбция ҳодисалари уюмнинг юқори қатламларида жадал боради. Намликнинг уюм ичига кириши омехта емнинг трансулометриқ таркибига ва унинг ғовақлигига боғлиқ.

Омехта емнинг узок сақланувчанлигига таъсир қилувчи муҳит омилларидан бири — табиий ҳарорат ҳисобланади. Ҳарорат ва намликнинг критик намликдан пасайиши омехта емларни хавфсиз сақлаш муддатини анча узайтиради. Келтирилган номограмадан (130-расс), кўриниб турибдики, ҳароратга (–5° С дан +20° С гача) ва намликка (10 дан 18 % гача) боғлиқ ҳолда омехта емни чидамли сақлаш муддати 4 суткадан 120 суткагача ва ундан кўпроққа узгаради.

Ҳароратнинг муҳим аҳамиятга эгалиги шу билан тушунтириладики, омехта емларнинг сифати пасайишига ва бузилишига асосий сабабчи — бу микрофлора ва ҳашаротларнинг, яъни дон захиралари зараркуналдаларининг фаол ривожланишидир. Омехта емларда содир бўладиган оксидланиш жараёни юқори мусбат ҳароратда тезроқ боради.

Омехта емлар микрофлорасининг асосий қисми дон массасида яшайдиган микроорганизмлардан иборат. Уларнинг умумий сони (1 г да) дон массасидан оғиб кетиши мумкин, чунки рецептурага микроорганизмлар билан ҳаддан ташқари тўйинган кепаклар ва ўт уни киритилади. Сифатли дондан тайёрланган омехта емлар туркумлари, асосан, бактерияларни сақлайдилар, уларнинг ораси-

да эса энг кўпи *E. Herbicola* ҳисобланади. Могорсимон замбуруғлар эса *Alternaria*, *Cladosporium* ва бошқалардан иборат. Омикта емлар тайёрлаш учун микроорганизмларнинг актив таъсирига кўпроқ учраган дон ишлатилган бўлса, у ҳолда кўпроқ микдорда могорлар (*Aspergillus* ва *Penicillium* нинг вакиллари) ва анча кам микдорда *E. Herbicola* учрайди.



129-расм. Ҳавонинг турли нисбий намлигида омикта емларнинг муволафат намлигини ўрнатиб вақт: 1 – 20%; 2 – 40%; 3 – 60%; 4 – 80%; 5 – 100%.

Барча омикта емлар бактериялар ва, айниқса, могорсимон замбуруғлар учун жуда қулай озукавий муҳит ҳисобланадилар. Намлик етарлича бўлганда (критик намлик даражасида ва кўпроқ) ва мушбат ҳароратларда (10° С дан юқори, айниқса 20° С дан ошганда) могор тезда ривожланади. кўпроқ иссиқлик ажратиб чиқаради ва омикта емларнинг ўз-ўзидан кизишига асосий сабабчи ҳисобланади. Омикта емлар юқори ғовақилска эга бўлиши (сочилувчан омикта емларда 56...58 %, гранулаланганларида эса 50...54 %) азроби замбуруғ флораси жадал ривожланиши учун керак бўлган ҳаво (унинг таркибида эса кислород мавжуд) захирасини таъминлайди. Омикта емлар

386

ҳарорати ва намлигини уларда микрофлораларнинг ривожланишига комплекс таъсири туғрисидаги маълумотлар 78-жадвалда келтирилган.

78-жадвал

Омикта емларнинг ҳароратига ва намлигига боғлиқ ҳолда микроорганизмларнинг кам фаоллик билан ривожланиш мuddатлари (сут)

Намлик	Сочиладиган			Гранулалаган		
	Омихта емларни сақлаш ҳарорати, ° С					
	20	10	0	20	10	0
18,0	4	6	12	4	6	14
16,0	8	18	22	9	20	26
14,5	24	30	40	25	36	46
13,0	30	45	60	32	53	68
12,0	36	60	75	38	68	85

Жадвалда келтирилган натижалардан кўриниб турибдики, сочилувчан ва гранулаланган омикта емларда микроорганизмларнинг актив ривожланишининг содир бўлиш мuddатларида, микрофлора сонининг кескин фарқ қилишига қарамай, сезиларли фарқ кузатилмади. 79-жадвалдаги натижалардан шу маълум бўлдики, сочилувчан омикта емларда гранулаланган омикта емлардагига нисбатан бир неча марта кўн бактериялар ва замбуруғлар мавжуд. Буни гранулаланган жараёнда юқори ҳароратнинг микроорганизмларга салбий таъсир қилгани билан тушунтирилади. Маълумки, бунда омикта ем 88...90 °С гача кнздирилади, бу ҳарорат кўпгина бактерияларни ўлдиради.

Омикта емларнинг паст иссиқлик ва ҳарорат ўтказувчанлиги ўз-ўзидан кизиш жараёни тезда ривожланишига ва кизиётган учоқларда ҳароратнинг 35...50° С гача ва ундан юқорироқ даражага кўтарилишига имкон беради. Ўз-ўзидан кизиш жараёнига учраган омикта емларда протейн, ҳўл ёғ, каротин ва кўпгина бошқа моддаларнинг микдори камаяди. Бунда аммиак ва парчаланишининг бошқа маҳсулотлари тушланади, титр кислоталик ошади. Кизиган омикта емларда спора ҳосил қилувчи бактериялар (*B. mucoides*, сомон таёқчаси), *Asp. Navus*, *Asp. fumigatus* ва бошқа могорлар кўпроқ топилади. Уларнинг ичида токсинлар (афлатоксинлар ва бошқалар) ҳосил қилувчи штаммлар маълум. Шундай қилиб, омикта емларнинг ўз-ўзидан кизиш пайти-

387

да уларда ем-хашаклик қиймати пасайиши, ҳатто заҳарли моддалар йиғилиши ҳам мумкин.

79-жадвал

Чучка болалари учун ишлатиладиган омикта емларда, сақлашниш муддатлари намлик ва ҳароратга боглик ҳолда, микрофлорлар сони

Намлик, %	Сақлаш мудда- ти, сут	Омикта емларда микроорганизмлар сони, 1 г да минг та					
		жами		шу жумладан			
		сочи- ла- диган- да	гранула- ланганда	сочи- ла- диган- да	гранула- ланганда	сочи- ла- диган- да	гранула- ланганда
-	-	383,0	33,4	360	30,0	23,0	3,4
10 °C ҳароратда							
18,0	7	1097,25	51,8	1080	42,0	17,25	9,8
14,5	50	1758,3	86,9	1710	75,0	48,3	11,9
12,0	75	1142,9	35,4	1080	30,0	26,9	4,9
10,0	120	182,0	7,5	180	7,5	20,3	-
20 °C ҳароратда							
18,0	4	2565,3	48,75	2540	45,0	25,3	3,74
14,5	30	2057,5	99,0	2000	82,5	57,5	16,5
12,0	70	1631,5	37,85	1620	28,5	11,5	9,35
10,0	120	508,0	9,0	576	9,0	4,5	-
0 °C ҳароратда							
18,0	20	1875,25	43,5	1800	37,5	17,25	6,0
14,5	55	1202,0	79,4	1170	67,5	32,0	11,9
12,0	80	969,0	48,4	960	45,0	9,2	3,0
10,0	120	92,0	13,6	90	13,5	2,9	-
-5 °C ҳароратда							
18,0	56	2183,0	81,8	2160	75,0	23,0	6,8
14,5	120	797,0	69,1	774	64,0	23,0	5,1
12,0	120	553,0	17,9	540	15,0	13,8	2,9
10,0	120	114,9	0,1	108	-	6,9	0,1

Омикта емларнинг айрим компонентлари ҳам (кунжаралар, тахта кунжаралари, ўт уни ва бошқалар) ўз-ўзидан қизиш жараёнининг жадал ривожланишига учрайди. Бундан ташқари, агар улар 35° C

ҳароратда совирилмаган бўлса, улар сақлаш ва ташиш жараёнида ўз-ўзидан ёниб кетишлари (қуйишлари) мумкин.

Омикта емларнинг ўз-ўзидан қизишида ва бузилишида каналар ва ҳашаротлар ҳам муҳим роль ўйнайди. Барча ҳашаротлар (булардан энг кўп тарқалганлари ёғоч унхўр қунғитлари ва х.к.)нинг намлиги паст омикта емларда ҳамда уюмнинг барча участкаларида (ҳам сочиладиган, ҳам грануланган омикта емларда) яхши ривожланишларига тўсқинлик қилувчи омил – паст ҳарорат (10...5 °C дан паст) ҳисобланади. Омикта ем туркумларини зараркуналдар туширидан ва ривожланишдан ҳимоя қилиш жуда муҳим тадбир бўлиб ҳисобланади.

Омикта емларда ҳашаротлар учун қулай шароит бўлганда икки-уч ой мобайнида уларнинг сони 40-60 марта ошиб кетиши, ем массаси эса 28 % гача йукотилиши мумкин. Улар омикта емларни бромметил билан зарарлантиришади.

БДИТИ нинг Кубандаги филиалида ўтказилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, омикта емларни фумигациялаш натижасида уларда бромидлар тушланади ва липид комплексининг ҳолати сезиларли даражада ўзгаради.

Кислота ва йод сони ҳамда липазанинг фаоллиги пасаяди, перексид сони ошади. Оксид ва углевод комплекслари сезиларли даражада ўзгаришга учрайди. В гуруҳдаги витаминлар миқдори пасаяди. Фумигацияланган (дориланган) омикта емларнинг кейинчалик сақлашга чидамлилиги ўзгармайди.

2-§. Омикта емларни сақлаш усуллари

Омикта емлар ва уларни ишлаб чиқаришда ишлатиладиган компонентларни сочилган ҳолатда ва тараларда сақланади. Тара сифатида энг кўп тарқалган крафт халталар (қоғоз халталар) ҳисобланадилар. Матолар ва полиэтилен плёнкалардан тайёрланган қоплардан ҳам фойдаланилади. Тараларда, асосан сочилувчан ва грануланмаган емлар сақланади. Мисол тариқасида грануланмаган ўт унини сақлаш пайтида каротиннинг йукотилишига қадоклаш турунинг таъсири тўғрисида М.Г.Голлик ва И.П.Александрова томонидан олинган натижаларни келтирамиз (80-жадвал).

Турли тараларда ўт ўзини сақлаш пайтида каротиннинг йукотилиши

Номлаштириш	Сақлаш вақти, ой			
	1	3	4	6
Сочилувчан ҳолатда	21,5	45,0	52,0	54,5
Канош қопларда	20,0	43,5	49,0	52,0
Қоғоз халталарда	18,5	33,5	38,0	39,5
Полиэтилен қопларда	16,3	31,5	36,4	36,9

Гранулаланган ва брикетланган омихта емларни ишлаб чиқариш – уларни сақлашда чидамлилиги ва қўлайлиги жиҳатидан мақсадга мувофиқдир. Масалан, сочилувчан омихта емлар ҳажмий массаси компонентлари ва гранулометриқ таркибига кўра 480...680 г/л га, гранулаланган омихта емлари эса – 600...660 г/л га тенг. Омихта ем заводлари лойиҳасида сочилувчан омихта емларнинг ҳажмий массаси 500 г/л, гранулаланган омихта емлари эса 630 г/л қилиб қабул қилинган. Шундай қилиб, гранулаланган омихта емларни сақлаш ва ташишда кам жой талаб қилинади.

Сочилувчан ва гранулаланган омихта емларнинг сочилувчанлигида ҳам сезиларли фарқ бор. Масалан, биринчилари учун табиий қиялик бурчаги 40...44°, иккинчилари учун эса 33...38° атрофида бўлади. Сочилувчан омихта емлар сақлаш пайтида анча тез босилиб қолади ва уларни бункерлардан бўшатиш учун қўзғатувчи қуролма талаб қилинади. Уларда ўз-ўзидан навларга ажралиш ҳам содир бўлади. Бу, баъзан компонентларнинг бир хил тақсимланиши бузилишига олиб келади. Омихта емлар тараларда сақланганда тез босилиб қолади. Бирок бир хил рецептура бўйича тайёрланган сочилувчан ва гранулаланган омихта емларнинг сифатидаги ўзгаришлар, асосан бир хил. Масалан, уларни бир хил шаронда 1401 сутка мобайнида ва 12 % намликда сақлаганда ҳул протейн, ёғ, аммиак, каротин ва кислоталар миқдори бир хил ораликда ўзгаради (81-жадвал).

Омихта емларнинг ва уларнинг таркибига кирувчи компонентларнинг физика хоссаларини ҳамда уларда содир бўладиган жараёнларни ишобатга олиб, уларнинг намлигига, рецептураси ва ҳароратига қараб, қуруқ омборхоналарда сақлаш пайтида уюмнинг тавсия этиладиган билимдиги 2,5...4 м га тенг бўлади.

Сочилувчан ва гранулаланган омихта емларни турли кесимдаги ва баландликдаги силосларда ҳам сақлаш мумкин. Бирок, бу ерда уларнинг тез босилиб қолишини ҳам ҳисобга олиш керак. Масалан, Г.Негребов ва В.Кирилова томонидан олинган натижаларга кўра, улчами 4,5 х 4,5 м, баландлиги 11,8 м бўлган ичкарироқда жойлашган темир-бетон силосларга (ҳароратнинг тебранишидан қочиш мақсадида) жойлаштирилган омихта емларнинг туркумлари 12...20 суткадан кейин босилиб қолиш белгиларини номоён қилдилар.

81-жадвал

Сочилувчан ва гранулаланган омихта емларни сақлаш пайтида уларнинг кимёвий таркибидан ўзгаришлар

Омихта ем	Сақлаш да- вомийлиги, сут	Хул	Ёғ,	Амми-	Каро-	Кислотали- тик, град
		проте- ин, %	%,	ак, мг %	тин, мг/ кг	
		Миқдори				
Сочилув- чан	0	22,7	4,1	8,2	10,2	3,2
	140	20,3	3,2	25,8	2,8	6,0
Гранула- ланган	0	22,6	4,0	8,0	10,0	3,2
	140	20,5	3,4	25,7	2,4	6,0

Тараларга солинган омихта емларни қуруқ омборхоналарга жойлаштириш мумкин, бу ерда унинг сақлашдагидек қоплар штабелларга терилади. Йилнинг иссиқ пайтида (10°С дан юқори) қаторлар баландлиги кўпи билан 10...12 ва соғуқ пайтида 13...14 қоп бўлади.

Омихта емларнинг сақлаш пайтидаги ҳолатини доимий равишда назорат қилиб турилади: омборхонадаги ва маҳсулот массасидаги ҳарорат ўлчанади, намлик ва титр кислоталик аниқланади.

Омборхонадаги маҳсулотда зараркунайдилар томонидан зарарланиш аломатлари бор ёки йўқлиги аниқланади. Қузатишларнинг даврийлиги, бу ишларни бажариш тартиби ва тавсия этиладиган тадбирлар амалдаги йўриқномада баён этилган.

Омихта емларни сақлаш пайтида уларнинг кам чидамлилиги ҳушга озукавий моддаларнинг йукотилишига олиб келади (каротин,

антибиотиклар, витаминлар, бошқа органик моддлар хоссаларидаги ўзгаришлар). Бунинг олдини олиш учун алоҳида компонентлар ёки умуман омихта ем таркибига стабилизаторлар вазифасини бажарувчи махсус моддларни киритиш амалиётида қўлланиладиган усуллардан бири бўлиб ҳисобланади.

Бошқариладиган газли муҳитда (азот, карбонат ангидрид, утлород оксиди) омихта емларни ва ўт унини сақлаш омихта емларни консервациянинг янги усули ҳисобланади. Хорижий тажрибалар шуни кўрсатдики, кислородсиз муҳитда сақлаш каротин йўқотилишини сезиларли даражада қисқартиради ва барча оксидланиш жараёнларини тўхтатади. Собик Иттифоқда проф. М.Г.Галик ва Л.И.Карепжас раҳбарлигида ўт унини ва омихта емларни металлдан тайёрланган зичланган силосларда сақлаш бўйича тадқиқотлар ўтказилган. Бу силослар ичига махсулот солингандан кейин, генераторлар ёрдамида олинган газлар аралашмаси юборилди. Бу генераторларда сукутирилган газни ёқиш ва кейинчалик ёниш махсулотларини совиштиш натижасида 84...86 % азот, 11...13,5 % карбонат ангидрид ва 0,5...1 % кислороддан иборат газ аралашмаси олинади. Бу аралашмани металл силослар ичига юбориш махсулотларни консервацияни таъминлайди. Грануланган ўт унини олатдаги таркибли атмосфера ҳавоси бўлган силосларда сақлаш пайтида каротиннинг йўқолиши 35,6 % ни, кислородсиз муҳит шароитларида эса – бор-йўғи 6 % ни ташкил қилди.

Демак, келтирилган маълумотларга қўра, омихта емлар ва уларнинг қўллаб компонентлари узоқ муддат сақлашга чидамсиз эканлигига ишонч ҳосил қилдик. Давлат стандартлари бўйича уларнинг сақланиш муддатлари бир-икки ойни ташкил қилади. Узоқ муддат (6 ойгача) сақлаш фақат шимолий ҳудудларга юбориладиган омихта емларга рухсат этилади.

Чорвачиликда ҳайвонларни боқиш учун ишлатиладиган омихта емларни бир ойдан ортиқ сақлаш мумкин эмас.

15-Б05

ДОН ЗАХИРАЛАРИ ЗАРАРКУНАНДАЛАРИГА ҚАРШИ КУРАШ ЧОРАЛАРИ

1-5. Дон захиралари зараркунандаларига қарши кураш чораларининг умумий таснифи

Дон махсулотларини ҳашаротлар, қаналар кемирувчилар ва қушлар каби турли зараркунандалар томонидан йўқотилиши ва бузилишиндан ҳимоялаш халқ ҳўжалигида муҳим тадбир ҳисобланади. Бу маҳсадларга қўп меҳнат ва катта маблағ талаб қилинади. Шунинг учун бир қатор мамлакатларда зараркунандаларга қарши кураш чораларини тақомиллаштириш ва арзонлаштириш бўйича доимий тадбирлар амалга оширилмоқда.

Дон захираларининг зараркунандалари биологияси ва экологияси-ни ўрганиш натижасида комплекс тадбирлар ишлаб чиқилди, унинг амалга оширилиши дон махсулотлари сақланишини кафолатлайди ва зараркунандаларнинг тарқалишига чек қўяди.

Дон махсулотларини зараркунандалардан ҳимоялаш чоралари икки гуруҳга бўлинади:

1) огоҳлантирувчи (профилактик), яъни дон махсулотлари ёки уларни қўраб турган объектларнинг мумкин бўлган зарарланишини олдини олишга йўналтирилган;

2) қирувчи, яъни зараркунандаларни у ёки бу объеклда аниқланганда қўлланиладиган чоралар.

Дон махсулотлари зараркунандаларига қарши курашда энг қўлай ва арзон бўлган огоҳлантирувчи чораларни доимий равишда қўллаш зарур. Қирувчи чоралар жуда зарурат тутилганда амалга оширилади. Аслида зараркунандаларнинг пайдо бўлиши огоҳлантирувчи чораларга тўлиқ роя қилмаслик оқибатидир.

Турли объектларда зарарсизлантириш чораларини ўтказишда, алабистда баён этилган маълумотлардан ташқари, дон захираларининг зараркундаларига қарши курашиш бўйича амалдаги йуриқномадан фойдаланиш керак.

2-§. Зарарланиш объеклари ва ҳашаротлар ҳамда каналар томонидан зарарланганликни аниқлаш усуллари

Дон қабул қилиш қорхоналарида, сотиш базаларида, элеваторларда, ун тортиш, ёрма ва омихта ем заводларида қуйидагилар зарарланиш объеклари ҳисобланади:

- дон ва уни қайта ишлаш маҳсулотлари, шу жумладан, омихта ем ҳам;
- ишлаб чиқариш хоналари (омборхоналар, элеватор, ун тортиш, ёрма ва омихта ем заводларининг корпуслари) ва уларга жойлаштирилган жихозлар;
- қорхона ҳудуди;
- дон ва дон маҳсулотларини қорхона ичида ташиш ва кураштириш учун, темир йул, сув ва шох кучалар бўйича ташиш учун транспорт воситалари;
- тара;
- дон массасини тозалаш пайтида ажратиб чиқадиган чиқиндилар ва донни ун ва ёрмага айлантириш жараёнида ҳосил буладиган чиқиндилар.

Объектлардан бирининг дастлабки зарарланиши, одатда, зараркундаларни сақлаган дон туркумларини ҳалиб тушиши натижасида содир бўлади. Бунда зарарланганлик аниқланган ёки аниқланмаган бўлиши мумкин, яъни намуналар текширилганда зараркундалар аниқланмаслиги мумкин. Дастлабки зарарланиш сабабчиси қушлар ва кемирувчилар ҳам бўлиши мумкин.

Зараркундалар тарқалишининг ҳар хиллиги барча объектларни доимий назоратни, зарарланиш уноқларини уз вақтида аниқлашни талаб қилади. Назоратнинг давриелиги амалдаги йуриқномада қўрсатилган. Масалан, қорхона ҳудудини йилнинг иссиқ пайтида 1 ойда камида бир марта; қоплар ҳамда брезентларни қўллашдан олдин ва кейин ва ҳ.к.

Объектлар зарарланганлиги бўйича ҳолатни қузатиш қорхонанинг ишлаб чиқариш-технологик лабораторияси зиммасига юклатилади. Алоҳида объектларни қузатиш ишларини дон маҳсулотлари сақланувчанлигига жавобгар шахслар ҳам олиб боришлари мумкин.

3-§. Дон захиралари зараркундаларига қарши курашнинг профилактик чоралари

Умумдавлат манфаатларидан келиб чиққан ҳолда, дон маҳсулотлари зарарланишини бартараф этувчи профилактик чоралар нафақат донни сақловчи ва қайта ишловчи қорхоналарда, балки қишлоқ хўжалигида, савдо ва умумий овқатланиш тизимида ҳам ўтказилиши керак.

Дастлаб, дон айрим зараркундалар билан далада, хирмонларда, жамоа хўжаликлари омборхоналарида зарарланиши мумкин. Дон маҳсулотларини хизмоя қилиш бўйича ихтисослаштирилган ташкилот ва дон қабул қилиш қорхоналари ишчиларининг мажбурияти дон топширувчиларга донни, яъни ҳосилни йиғиштириб олиш вақтида, ишлов бериш пайтида, вақтинчалик сақлаш ва ташиш вақтида зарарланишини олдини олувчи шароитларга риоя қилиш зарурлигини тушунтиришдан иборат.

Дон захиралари зараркундаларига қарши курашнинг профилактик (огехлантирувчи) чоралари:

- 1) дон маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш жойларига зараркундалар утишини олдини олувчи тадбирларни ўтказиш;
- 2) санитария ҳолатига ва ташиш қондаларига риоя қилиш;
- 3) зараркундалар ривожланиши учун қоқулай шароит яратиш.

4-§. Дон захиралари зараркундаларига қарши курашнинг қирувчи чоралари

Турли объектлардаги ҳашаротлар ва каналарни йуқотишга йўналтирилган барча қирувчи чоралар дезинсекция деб аталади.

Турли хил омборхоналар ва транспорт воситаларининг бўлиши, дон маҳсулотларининг ҳар хиллиги ва улар турли мақсадларда

қўлланилиши, турли хилдаги зараркундалар фаолиятининг ўзига хос хусусиятлари, корхоналарининг географик жойлашуви ва шунга боғлиқ бўлган иклим шароитлари, турли принципларга асосланган дезинсекция воситаларини ишлаб чиқишда олиб келди.

Қўйидагиларни ҳисобга олиб дезинсекция усули танланади:

- зарарсизлантирилаган объектнинг характеристикасини;
- объектнинг зараркундалар билан зарарланиш даражасини ва зараркундалар турини;

- жорхонанинг техник имкониятини;
- дезинсекция ўтказиш муддатини;
- дезинсекция бўйича ишларнинг нархини

Ҳозирда қўлланилаётган дезинсекция усулларини икки гуруҳга бўлиш мумкин:

- физик-механик;
- кимёвий.

Физик-механик дезинсекция. Усулларнинг бу гуруҳига объектларни механик тозалаш, термик таъсир этиш ва турли хил нуруланишларни қўллаш кирadi.

Механик тозалаш зарарсизлантиришнинг ёрдамчи воситаси сифатида омборхоналарни, дон қуриткичларни, ун тортиш, ёрма ва омикта ем заводларини, тара ва тапувчи воситаларни киёвий дезинсекциялашдан олдин қўлланади. У дон ва дон маҳсулотлари зарарланишини пасайтирувчи восита сифатида ҳам қўлланади. Бироқ, механик тозалашнинг барча ҳолатларида ҳам объектларни тўла зарарсизлантирилганлигига кафолат берилмайди. Бу ҳашаротлар ва каналарнинг (айниқса тухумларининг) майдалиги ва улар тозалаш пайтида ёриқлар ва чуқурчаларга кириб олишига боғлиқ.

Механик тозалаш йули билан маълум муддат зарарланишни пасайтириш мумкин. Баъзан бу усул қўлланилганда зараркундалар маълум вақтгача ёки умуман кўринмай қолади. Қулай шароит бўлганда қолган зараркундалар яна қўпайиб, объектнинг зарарланиш даражасини оширадилар.

Омборхоналар, элеваторлар, ун тортиш заводлари ва бошқа объектларни қуракчалар ва чапг юткичлар ёрдамида механик тозалаш техникаси дон захираси зараркундаларига қарши кураш бўйича амалдаги йуриқномада батафсил ёритилган.

Дон, ун ва ёрма туркумларини механик усулда зарарлантириш – бу маҳсулотларни турли машиналарда сепарациялашдир. Асосий маҳсулот заррачаларининг ўлчамларига нисбатан йирикроқ зараркундалардан маҳсулотларни элаклаш орқали қутулиш мумкин. Элаклаш пайтида ун ичида яшаб турган барча қўшғизларнинг ва каналарнинг личинкалари, кўрт ва гўмбақлари яхши ажралади (элақдан ўтмай қолади). Зараркундаларни ёрмадан ажратиш олиш анча кийинроқ кечади.

Дон туркумларини элақли дон тозалаш машиналаридан ўтказиш ҳамда ҳаво билан сепарациялаш орқали зараркундалардан тозаланади. Одатда, бу ишни дон туркумларини бегона аралашмалардан тозалаш билан бирга олиб борадилар. Дон массаларини зарарсизлантириш учун махсус тозалашнинг фактга қўйидаги ҳолатлардагина ўтказиш мақсадга мувофиқ:

- зарарланишнинг кийинчалик ўсиши, сақланаётган дон ёки уруғлар сифати ёмонлашуви кўтилса-да, дезинсекциянинг радикал (тўб ва ҳескин чора қўрувчи) воситаларини қўллашга имкон бўлмаса;

- агар қисман зарарлантириш билан биргаликда дон массасида қолиб кетган зараркундаларни яшаши учун ноқулай шароитлар яратилганда, яъни бу йилининг совуқ даврида дон массасини совитишга эришиш билан бирга тозалашни ташкил қилиш пайтида солид бўлади;

- реализациядан олдин. Фумигациядан олдин механик тозалашни ўтказиш шарт эмас.

Дон маҳсулотларини механик тозалаш шундай ташкил қилиниши керакки, бунда зараркундаларни бошқа объектларга тарқалиш имкони бўлмасин.

Термик дезинсекция зараркундалар ва каналарнинг ҳароратга сезгирлигига асосланган. Бу организмлар учун ҳалокатли ҳароратни қўллаб, объектларни тўлиқ зарарсизланишига эришиш мумкин.

Иш амалиётида термик дезинсекциянинг қўйидаги турлари маълум: донни дон қуриткичларида қуритиш; қуёш нурида қуритиш; юмшоқ тара ва кичик янвентарларга иссиқ ҳаво билан (қуруқ иссиқлик) ишлов бериш.

Донни дон қуриткичларда қуритиш жараёнида зарарсизлантириш дон қуритишнинг йул қўйиладиган режимларидагина, яъни озқабон

ва ем-хашакка мўлжалланган донлар учун ижобий самара бериши мумкин.

Амалиёт шуни кўрсатадики, ҳозирги пайтда уруғлар учун тавсия этиладиган қуритиш режимларида дон массаси деярли зарарсизланмайди, чунки уруғларни қиздиришда йўл қўйиладиган ҳарорат ва қуритиш агентининг ҳарорати зараркунакдаларни кириш учун етарли эмас.

Термик зарарсизлантиришнинг самараси донни қуритиш камерасида бир хил қизишга ва уяда донни бўлиш вақтига боғлиқ. Дон массаларини гуллик зарарсизлантиришга, айниқса, ёпиқ зарарланиш бўлган пайтда қафолат берилмайди.

Қуритиш агенти ва ушбу типдаги донга максимал йўл қўйиб бўладиган ҳароратни қўллаш зарурияти доннинг сифати ёмон бўлишига йўл қўймаслик учун белгиланган барча кўрсаткичлар бўйича қуритиш жараёнини батафсил олиб боришни талаб қилади.

Дон массаларини ва дон маҳсулотларини маълум бир минусли ҳароратгача совитишга ҳам ҳашаротлар ва каналарни кирувчи физикавий восита сифатида қаралади. Бирок, тулук зарарсизлантириш фақатгина $-10...15^{\circ}\text{C}$ ларда қўзатилади. Юқорироқ ҳароратга (-5°C) баъзи зараркунакдалар узоқ вақт чидайдилар. Актив шамоллатишни қўллаш энг самарали усул ҳисобланади.

Йон ҳосил қилувчи (нонловчи) нурланиш. Гамма-нурлар дезинсекция учун яроқли ҳисобланади. Улар қўлланилиш дозасига қараб ҳашаротларнинг тезда nobуд бўлишига олиб келади, ҳашаротларга стерилизацияловчи ёки мутаген таъсир қилади. Буни ҳужайралар ва туқималарнинг кимёвий структурасида содир бўладиган чуқур ўзгаришлар билан тушунтирилади, ҳашаротларнинг нормал функцияланиши (моддалар алмашинуви, қўнайиши) бузилади. Радиация таъсирида сув водород ва гидроксил гуруҳга парчаланади ҳамда бошқа радикаллар ҳосил бўлади.

Кобальт 60 билан нурланадиган гамма-нурлар 300...500 крад ($3...5\text{ кГр}$) дозада ҳашаротларни дарҳол ўлдиради. Қўнайишнинг тўхташи ва ривожланишнинг барча босқичлари бирин-кетин ҳалокатга учраши 12...20 крад ($0,12...0,2\text{ кГр}$) даёқ қўзатилади. Каналар учун 18...20 крад ($0,18...0,2\text{ кГр}$) доза ҳам етарли. Бирок, турли зараркунакдаларда

ўлиш тезлиги фарқ қилади. Масалан, 30 крад доза билан нурлатилган оғир узунтумшуклари дон қўнғизларига нисбатан анча тезроқ ўладилар.

Узоқ давом этган тажриба натижалари шуни кўрсатадики, қатта ҳашаротлар ва уларнинг авлодини нурлантириш зараркунакдаларнинг радиорезистент шакллари ҳосил бўлишига олиб келмайди.

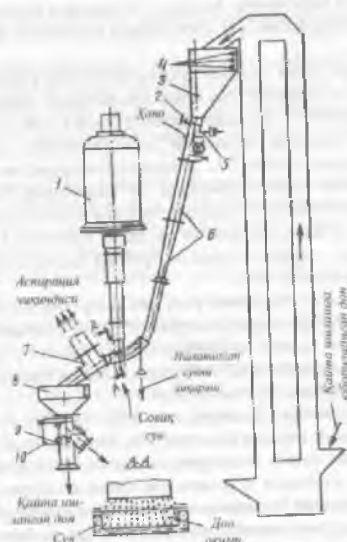
Донни элеваторда радиацион дезинсекциялаш усули ишлаб чиқилди ва биринчи марта 20...30 крад дозалаштирилган электронлар оқимини қўллаб амалга оширилди. Бу ҳашаротлар ривожланишини дарҳол тўхтатишни ва уларнинг ҳаётини кескин қисқартиришни таъминлади. Бунда озик-овқат ва ем-хашак тайёрлашга мўлжалланган донларнинг сифати ўзгармайди. Уруғлик донларга бундай усулда ишлов бериш мумкин эмас.

Радиацион дезинсекциялаш учун дон махсус бинога жойлаштирилади, бу ерга электронларни тезлатувчи қурилма ўрнатилган. Дон узатувчи бункердан махсус тарқатиб юбрувчи каналга тушади, у ерда қалинлиги 9мм, кенлиги 1,5 м бўлган дон оқими ҳосил қилинади ва 7 м/с га яқин берилган тезликни олади.

Нурланиш зонасиши ўтиш муддати 0,06 с га яқин. Бу вақт ичида дон радиациянинг керакли дозасини (20...30 крад) олади. Барча операциялар пулт орқали бошқарилади. Инсонларни мумкин бўлган нурланишдан ҳимоялаш чоралари ҳам қўрилган. Донни радиацион дезинсекциялашнинг функционал схемаси 131-расмда келтирилган. Келтирилган усулни мамлакат жанубида жойлашган йирик элеваторларда ва порт элеваторларида қўллаш мақсадга мувофиқ.

Турли объектларни зарарсизлантиришнинг кимёвий усуллари

Бир қатор мамлакатларда кемирувчиларни кимёвий дезинсекциялаш ва кприш (дератизациялаш) усуллари кенг қўлланилади. Кимёвий дезинсекциялаш ва дератизациялаш учун шундай моддалар ишлатиладигани, уларнинг оз миқдори ҳам ҳашаротлар, каналар ва кемирувчилар организмнинг ҳаёт фаолиятини бузиб, уларнинг ўлимига олиб келади. Ҳозирда зараркунакдаларга қарши курашда қўлланиладиган 50 дан ортиқ препаратлар маълум. Зараркунакдаларни йўқотиш учун ишлатиладиган ҳамма зарарли кимёвий моддалар **пестицидлар** деб аталади.



131-рasm. Донни радиоакцион дезинсекциялашнинг функционал схемаси:
 1 – электронларни тезлатувчи; 2 – дон оқимини ҳосил қилувчи заводжаска;
 3 – бункер; 4 – дон сатҳини белгилувчи дитчиклар; 5 – тез таракат қилувчи заводжаска; 6 – донни тарқатиб юбориш канал; 7 – аспирацион камера;
 8 – демпфер (тебранишларни пасайтирувчи ёки ютувчи асбоб); 9 – дон оқимини қайта тақдирловчи камера; 10 – демпфер бункерида дон сатҳини ушлаб турувчи аппарат

Зараркунандаларга қарши курашда ишлатиладиган моддалар ҳайвонлар ва инсон учун у ёки бу даражада захарлидир. Шунинг учун кимёвий дезинсекциялаш воситаларини қўллаш ва уни утказиш техникаси инсон ва ҳайвонларни захарлар таъсиридан химоялаш ва улар томонидан атроф-муҳит ифлосланишини олдини олишга йўналтирил-

ган хавфсизлик қоидаларига риоя қилган ҳолда амалга оширилиши керак.

Тайёрлов тизимида кимёвий зараркунантириш ишлари дон маҳсулотларини химоя қилиш бўйича махсус ҳудудий экспедиция кучлари томонидан амалга оширилади. Бу экспедициялар малакали энтомолог ва технолог кадрларга эга бўлиб, улар корхоналар билан тузилган ҳўжалик шартномалари асосида ишлайдилар.

Дон маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш тизимида қўлланиладиган барча захарли моддаларни бир қатор белгилари бўйича таснифлаш мумкин:

- қўллаш объектига кўра;
- зараркунанданинг организмга кириб олиш усулига ва унга таъсир қилиш характерига кўра;
- кимёвий таркиби ва ҳоссаларига кўра;
- қўллаш усулига кўра.

Қўллаш объектига кўра. Бир ҳил пестицидларни фақатгина тўлдирилмаган омборхоналар ва унга тегишли майдонларни зарарсизлантириш учун, бошқаларини дон ёки дон маҳсулотларини зарарсизлантиришда; учинчиларини ун тортиш, ёрма ва омихта см заводлари хоналари билан биргаликда ишлов беришда; туртинчиларини эса унверсал мақсадларда ишлатиш мумкин.

Зараркунанданинг организмга кириб олиш усулига ва унга таъсир қилиш характерига кўра захарлар туртга гуруҳга бўлинади:

- организмга овқат ёки сув билан ошқозон-ичак тизими орқали тушадиган – ичакка таъсир қиладиган пестицидлар;
- организмга тери қоплами орқали тушадиган – тегиб таъсир қиладиган пестицидлар;
- организмга нафас йўли орқали тушадиган пестицидлар – фумигантлар;
- комбинацияланган ҳолда таъсир қилувчи пестицидлар.

Кимёвий таъсири ва ҳоссаларига кўра. Бунда захарлар кимёвий ўхшашлигига, оддиниш усулига ва қўлланилишига қараб гуруҳларга бўлинади. Улардан асосийлари, яъни тайёрлов тизимида қўлланиладиганлари хлорорганик ва фосфорорганик бирикмалар ҳамда галоген сакловчи бирикмалардир.

Қўллаш усулига кўра пестицидлар куйидаги гуруҳларга бўлинади:

- чанглатиш учун кукун кўринишида ишлатиладиган;
- пуркаш учун эмульсиялар, суспензиялар ва эритмалар кўринишида ишлатиладиган;
- газ фазасида аэрозол кўринишида ишлатиладиган;
- копкон, тузоқ ва ш.к.га қўйиладиган ем таркибига кирувчи пестицидлар.

Чанглатиш. Бу усул қўлланилганда ишлов бериладиган юзга махсус чанглатувчи аппаратлар ёрдамида зараркунандалар учун захарли ҳисобланадиган кукунсимон моддалар сепилади. Тайёрлов тизимида чанглатиш усули қўлланилмайди. Бу усул кишлоқ хўжалигида уруғлик донларни, айрим ҳолатларда дон омборхоналарини дезинсекциялаш учун ҳам қўлланилади.

Пуркаш. Бу усул қўлланилганда зарарсизлантириладиган объект юзасига эритмалар ёки эмульсиялар кўринишида тайёрланган захарли кимёвий моддалар махсус пуркагичлар ёрдамида томчи-суюқлик ҳолатида чанглатиб сепилади. Бундай усул нам дезинсекция дейилади. У омборхоналарни, элеваторларини ва улар ёнидаги ҳудудларни (ҳамда ҳудуднинг зараркунандалар билан зарарланган бошқа участкаларини), судналар, ягонлар ва бошқа ташувчи воситаларни зарарсизлантиришда қўлланилади. Нам дезинсекция учун контактли захарлардан фойдаланилади.

Аэрозоллар. Объектларга захарли тутунлар ва туманлар билан ишлов бериш усули кишлоқ хўжалигида ва бўш омборхоналарга ишлов беришда кенг қўлланилади. Гексахлоран шашкалари ёкилганда ажралиб чиқадиган тутун билан йирик дон омборхоналарини дезинсекциялашда ҳам ижобий натижалар олинган. Дезинсекциялашнинг аэрозол усули хоналар зичлиги фумигация учун талаб қилинадигандан кичик бўлганда амалга оширилиши мумкин. Бироқ, бу хоналарни механик тозалашни кўпроқ талаб қилади.

Агар захиранинг етарлича дисперслитига эришилса, яъни томчи ўлчамлари 0,5 дан 5,0 мкм гача бўлган юқори дисперсли туман (куёқ туман) олинса, аэрозолни қўллаш яхши натижа беради. Амаллиётда бундай даражадаги дисперсликка кўпинча термомеханик усул орқали

эришилади. Суёқ ҳолатда бўлган захар газ оқими билан томчиларга бўлинади, кейинчалик эса газнинг юқори ҳарорати таъсирида қисман бўғланади. Бу жараён махсус аппаратларда – аэрозолгенераторларда амалга оширилади.

Дон маҳсулотлари тизимида бўш омборхоналарни зарарсизлантириш учун "Гамма" шашкаларидан фойдаланилади. Бунда гексахлораннинг гамма изомери амалдаги бошловчи ҳисобланади.

Аэрозол усули АҚШ ва Канадада элеватор силосларидаги донларнинг юқори қисмидаги ҳавони дезинсекциялаш учун кенг қўлланилади.

Фумигация. Объектларга захарловчи моддаларнинг бўғлари ёки газлари билан ишлов бериш (бошқача айтганда газлаш) фумигация дейилади. Бу усул бир қатор мамлакатлардаги омборхоналарни ва донни дон маҳсулотларига айлантирувчи корхоналарни дезинсекциялашда кенг қўлланилади. Буни зарарсизлантиришнинг юқори самарадорлиги ва турли объектлар учун кўпгина фумигантларни қўллашнинг унверсальлиги билан тушунтирилади.

Захарловчи моддаларнинг бўғлари ва газлари ҳаво билан аралашиб, дезинсекциялашнинг бошқа усулларида стиб бўлмайдиган жойлар ичига кириб, 100 % ли зарарсизлантириш имконини беради. Бироқ, фумигацияни муваффақиятли ўтказиш учун объектлар старича герметик (зич) бўлиши керак.

Фумигациянинг самарадорлиги ва уни ўтказиш техникаси фумигантларнинг куйидаги хусусиятлари билан изоҳланади: унунчанлиги, бўғланиш тезлиги, фумигантларнинг ҳаводаги диффузияси, уларнинг бўғлари ёки газларини ҳавога нисбатан зичлиги билан, портлаши ёки аланга олишга мойиллиги, газлаштириладиган турли объектлар томонидан сорбцияланиш даражаси билан, бошқалардан фарқлай олинishi билан. Атроф-муҳит шароити у ёки бу хил бўлганда турли объектлар учун фумигантларни қўллаш мумкинлиги ҳам юқорида айтиб ўтилган хусусиятларга боғлиқ бўлади.

Донни саклаш ва қайта ишлаш жаҳон амалиётида фумигантлардан жуда чегараланган миқдорда фойдаланилади. Чунки пестицидларнинг бу гуруҳига қўйиладиган талаблар жуда кагга ва хилма-хилдир. Ҳашаротлар ривожланишининг турли босқичларида таъсир қилишига қараб барча фумигантларни икки гуруҳга бўлиш мумкин:

– катта ҳашаротлар ва уларнинг личинкаларига нисбатан яхши заҳарли, лекин тухумлари учун кам заҳарли бўлган;

– ҳашаротларнинг барча ривожланиш босқичлари учун (кўпинча личинкалари, ҳатто кўнгилларида нисбатан тухумлари учун заҳарлироқ) яхши заҳарли бўлган фумигантлар.

Биринчи гуруҳга – дихлорэтан, углевод сульфид, иккинчи гуруҳга – тухумларни яхши ўлдирувчи моддалар (242 препарат, метил бром) кирилади. Кўпгина фумигантлар алоҳида ишлатилади, бироқ уларнинг комбинациялари ҳам (242 препаратини метил бром билан аралашмаси, метил бромнинг метилхлорид билан аралашмаси ва к.к.) айрим пайтларда ишлатилади.

Фумигация воситалари. Турли объектларнинг фумигациясини метил бром, 242 препарат, дихлорэтан ва метилхлорид билан ҳосил қилинган аралашмалар билан ўтказилади. Бунда уруғлик дон учун фақат метилхлорид ва дихлорэтандан фойдаланилади.

Метил бром (метил бромид, монобромметан, бромметил, бромметин). Эмперик формуласи CH_3Br . Бир қатор мамлакатларда кенг тарқалган жуда яхши фумигант.

Паст концентрацияларда инсон учун хавфли, чунки фумигантнинг ҳиди сезилмайди. Баъзан сигнализатор сифатида унга 242 препарат қўшилади. Ишчи зона хавосида метил бромнинг йўл қўйиладиган концентрацияси 1 мг/м^3 .

Метил бром ҳар томонлама самарали фумигантдир. Унинг буғлари ҳаводан 3,5 марта оғир, юқори учувчанликка эга. У газланиладиган материал ичига тез ва осонликча кириб олади, маҳсулотлар томонидан нисбатан кам сорбцияланади. Қўйнаш ҳароратининг пастлиги метил бромни ҳароратнинг кенг диапазонида қўллашга имкон беради.

Препарат озик-овқат ва ем-ҳашак олишга мўлжалланган бошоқли ва дуккакли ўсимликларнинг донларини зарарсизлантиришда, барча турдаги тайёр маҳсулотларни дезинсекциялашда кенг қўлланилади. Метил бромни копларни ва резеңталарни, ун тортиш, ёрма ва омихта ем заводларининг хоналарини ҳамда кема ва баржаларнинг юкхонасида бўлган ўсимликдан тайёрланган ҳар қандай юкларни

амалдаги йўриқномага биноан зарарсизлантиришда қўлланилади. Метил бромнинг донлари газлаштириш учун сарфи $60 \dots 80 \text{ г/м}^3$, дон маҳсулотларини фумигациялаш учун сарфи $40 \dots 45 \text{ г/м}^3$ гача, 2...3 суткалик экспозиция пайтида хоналарни зарарсизлантириш учун сарфи $20 \dots 25 \text{ г/м}^3$ ни таъкил қилади.

242 препарат. Дезинсекция ва дератизация учун ишлатилади. Соф ҳолатда рангсиз, жуда ўткир ҳидли, енгил кучадиган мойсимон суюқлик. Техник препарат, таркибида бегона аралашмалар борлиги боис, сарғимтир ёки қўнғир рангга бўялади. Препарат таркибида аралашмалар мавжуд бўлганлиги ҳавонинг юқори намлиги сабабли силликланган металл юзларни коррозиялаш (заъиллатиш) хусусиятига эга. Объектларни фумигацияга тайёрлашда буни ҳисобга олиш зарур. У каучукни юмшатади.

242 препаратни ғоваксимон объектлар ичига яхшироқ кириб олиш ва улар томонидан сорбцияланиш хусусиятига эга. Инсон ва ҳайвонлар учун кучли заҳарловчи восита ҳисобланади. Бироқ, ҳиди ва қўз пардасининг сезгирлиги туфайли ҳали инсон ҳаёти учун хавфли бўлмаган кичик концентрацияларда яхши аниқланади.

242 препаратни таъсирида бошоқли ўсимликлар донларининг унвчанлиги пасаяди. Газ концентрацияси ҳанчалик катта бўлса, экспозиция канчагача давом этса ва дон намлиги қанчалик юқори бўлса, унвчанлик шунча даражада йўқотилади.

Тоza йиғиштириб олинган уруғлар ҳатто паст намликка эга бўлсаларда, препаратнинг таъсирига сезгирроқ бўладилар. Бу бошоқли ўсимликларнинг уруғлик донларини газлашда фумигантларни қўллашни чеклаб қўяди. Дуккакли ўсимликлар уруғларининг унвчанлиги амалда ўзгаришсиз қолади.

Каналар ва ҳашаротлар учун ўлимли дозаларда 242 препарат дон уюми ичига $0,75 \dots 1 \text{ м}$ гача кириди, агар бунда унинг ҳарорати атрофидаги ҳаво ҳароратига тенг ёки юқори бўлса. Кузатишлар шуни кўрсатдики, дон уюми ҳарорати тушиши билан препаратнинг уни ичига кириши ошиб, бу 2...3 ва ҳатто 4 м га етиши мумкин.

242 препарат билан ишлов берилган маҳсулотлар, заҳарловчи газлардан тўзалангандан кейин уларнинг озикжавий сифатларини йўқотмайдилар. Донда, унда ва ёрмада ҳисосорбция ҳодисаси кузати-

лади. Препарат тарик томонидан кўпроқ, бошқа ёрмалар ва ун томонидан камроқ ва дон томонидан янада камроқ сорбцияланади.

242 препарати билан омборхоналар, элеваторлар, ун гортиш, ёрма ва омихта см заводлари, дон қуриткичлари, таралар ва вагон эшиклари зарарсизлантирилади. Конструкциясининг юқори қисмида (томида) етарлича герметизацияси бўлмаган омборхоналарни дезинсекциялаш учун ҳам ундан фойдаланиш мумкин, чунки унинг бўғлари ҳаводан анча оғир.

Препаратни эркин бўғланиш усулида фумигация қилинади ёки 2-АГ ва 4-АГ апаратлари қўлланилади. 242 препарати дихлорэтан билан аралашма кўринишида ишлатилади. Уни дихлорэтанга қўшиб аралашма захарлилигини оширади. Эркин бўғланиш усули қўлланилганда коплар фумигант билан ҳўланади ва улар бутун хона бўйлаб осиб қўйилади. Буида коплар сонн ушбу объект учун олдиндан ҳисоблаб чиқилган бўлади.

Препаратнинг захарлилиги уни нисбатан кичик дозаларда қўллаш ва фумигациянинг қисқа муддатлилиги билан характерланади (2...5 сутка). Объектнинг турига ва фумигантни бўғлатиш усулига қараб унинг 1 м³ хонага сарфи аксарият ҳолатларда ҳар 1 м³ дон уюми учун 15...40 ва 60 г гачани ташкил қилади.

Металилхлорид (C₂H₂Cl₄). Ўзига ҳос ҳидли, бўғланувчан, қайнош ҳарорати 72° С бўлган, тиник, сарғимтир рангли суюқлик. Металилхлориднинг бўғлари ҳаводан 3 марта оғир. 105...340 г/м³ концентрацияларда тез ёнувчан ва тез портлайдиган бўлади. Бирок, унинг дон усти ҳавосидаги ишчи концентрацияси тез портлайдигандан анча паст.

Сувда кам эрийди (массасига нисбатан 0,1 % да). Инсон ва ҳайвонлар учун кучли захарли. Фумигация учун камида 93,5 асосий препаратни сақлаган техникавий металилхлорид ишлатилади. Донларнинг эклиши ва технологик сифатларига таъсир қилмайди. Металларни зангламайди. Дон уюми ичига 2 м чуқурликкача қиради.

Дихлорэтан ёки этилен хлорид (C₂H₂Cl₂). Сувда эримайдиган, спирт ва эфирда яхши эрийдиган, рангсиз ёки оч-сарик рангли тиник суюқлик. Хлороформ ҳилига ўхшаш ҳидга эга.

Суюқ ҳолатда дихлорэтан кийинчилик билан алдган олади ва тутаб ёнади. 1 м³ ҳавода 270 г бўғлари бўлганда ва 20°С ҳароратда

ёғинининг ҳар қапдай манбаидан тез портлайдиган араланима ҳосил қилади. Бу хусусият уни қўллашни маълум даражада чеклаб қўяди.

Дихлорэтан металлларни зангламайди, асфальт, ёғлар ва мумини эритади, резина маҳсулотларини бузади. Ёруғликда хлорид кислота ажралиб чиқибни билан парчаланади. Уруғларга таъсир қилмайди ва соф ҳолатда уруғлик донларни (ёғбон ўсимликларнинг уруғидан ташқари) фумигациялашда ишлатилади.

Дихлорэтан 242 препаратига нисбатан захарсизроқ. Объектларга ишлов беришда ҳар 1 м³ фумигацияланадиган объект учун 300 г дан 500 г гача сарфланади. Дихлорэтан инсон учун хавфли ҳисобланади.

Ҳар қандай фумигантларни қўллаш маълум қоидаларга риоя қилишни талаб этади. Қоидаларга риоя қилмаслик эса зарарсизлантирилган объектларнинг ҳолатига таъсир қилиши, ҳатто инсонлар ҳаётига хавф солиши мумкин. Шунинг учун ҳар қандай фумигацияни ўтказишда дастлабки зарурий шарт бўлиб зарарсизлантириладиган объектлар зичлигини яратиш ҳисобланади.

Зарарсизлантирилган объектнинг характерига, унинг ҳолатига ва қўлланилаётган фумигантнинг турига қараб экспозиция (ушлаб туриш вақти) 24...192 соатни ташкил қилади.

Жамса ва шахсий хавфсизлигининг барча қоидаларига риоя қилиш фумигация ўтказишда мажбурий шарт ҳисобланади.

Қўлланиладиган фумигантнинг хусусиятларига, фумигация қилинувчи (газланувчи) объектнинг турига ва унинг ҳолатига ҳамда қорхонанинг техник имкониятларига қараб фумигация механизацияни қўллаб ёки қўлламай ўтказилади. Бирок, ҳар қандай усулда ҳам фумигация билан боғлиқ бўлган тадбирлар мажмуасини уч босқичта бўлиш мумкин:

- тайёрлов тадбирлари;
- фумигация жараёни (ёки бошқача қилиб айтганда газлаш);
- дегазация.

Тайёрлов тадбирлари. Тайёрлов жараёнилари сезиларли даражада фумигациянинг муваффақиятини англайди. Тайёрлов тадбирларига қуйидагилар қиради:

- зарарсизлантиришга тадбиқ этилаётган объектни механик тозалаш;

– фумигантни ҳар бир агрегатнинг ички қисмига эркин етиб бориши (бу айниқса ун тортиш, ёрма ва омикта см заводларида ва элеваторнинг ички биносини дезинсекциялашда муҳим);

– машиналар ва бошқа жиҳозларнинг металл қисмларини коррозиядан ҳимоя қилиш;

– зарарсизлантириладиган объектларни герметизациялаш;

– яқин қўнлар учун об-ҳаво тўғрисида маълумотлар олиш (чунки ҳар бир фумигантия ҳавонинг маълум ҳароратида ва намлигида қўллаш мақсадга мувофиқ);

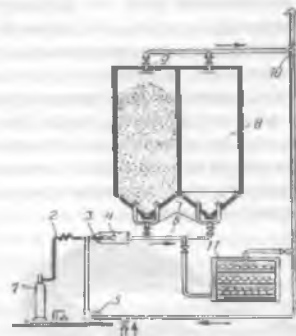
– ёнғинга ва газга қарши йуриқномада кўрсатилган хавфсиз чораларни кўриш;

– фумигантларни тайёрлаш.

Фумигация. Фумигациянинг кенг миқёсда қўлланилиши – хавфсизлик маъносида мукамалроқлиги, кам меҳнат талаб қиладигани ва энг арзон усулларни қўллашни талаб қилишидир. Бунинг учун элеваторларнинг силосларида рециркуляция қурилмалар яратилган. Уларни бром метил билан дезинсекциялашда ишлатадилар. Бундай қурилма икки-уч даволувчи силослардан, фумигация учун мўлжалланган камерада, тарадан ва фумигантни рециркуляциялаш тизимидан ибрат. Охириги моторли юқори босим вентиляторидан, буғлатувчидан ва газ ўтказувчи қурувлардан ташкил топган. Моторли вентилятор ва буғлатувчи яхши герметизацияланган, ҳажм жиҳатидан унча катта бўлмаган, махсус машина бўлимига жойлаштирилади. Бу бўлимининг ўзига тарози ўрнатилган, унинг устига ичида фумиганти бўлган баллон дозалаш учун жойлаштирилган, системага фумигант буғларининг концентрациясини ҳисоблаш ва газ-ҳаво аралашмасининг ҳароратини ўлчаш учун назорат ўлчов аппарати ўрнатилган. Машина бўлимидан ташқарида газ-ҳаво аралашмасини олиб келувчи ва қайтарувчи қурувлар жойлаштирилган (132-расм).

Фумигант баллондан (1) пўлат қувур (2) бўйлаб форсунка (3) орқали буғлаткич (4) га узатилади, у ерда вентилятор (5) узатиладиган ҳавони аралаштиради, кейин газ таксимловчи қурувларга (6,7) юборилади ва силос (8) ёки газ камерасига (11) келиб тушади; силосдаги дон уюмидан ўтиб, фумигант вентиль (10) орқали қувур бўйлаб ўтади ва вентиляторнинг (5) сурувчи томонига қайтади. Фумигация тугаган-

дан кейин вентильни (10) силос устидаги хона тоmidан чиқиб кетувчи газ қувури томонига қараб очилади, натижада ишланган фумигант атмосферага чиқариб юборилади. Бир вақтнинг ўзида битта силосни ёки газ камераси (11) ни 17000...23000 та копни зарарсизлантиришда ишлатиш мумкин.



132-расм. Элеваторлар силосларида рециркуляция қурилмаларини қўллаб доinni фумигациялаш схемаси: 1 – баллон; 2 – қувур; 3 – форсунка; 4 – буғлаткич; 5 – вентилятор; 6, 7 – таксимловчи қурувлар; 8 – силос; 9 – қувур; 10 – вентиль; 11 – газ камераси

Фумигантнинг керакли концентрацияси яратилгандан кейин газ ҳаво аралашмасининг рециркуляцияси 9...15 соат давом этади, кейин силослар газ остида яна 3...9 соат қолади. Шундай қилиб, фумигациянинг умумий муддати, газ ҳаво аралашмасининг ҳароратига қараб, 12...24 соатни ташкил қилади. Дегазация 1 соат давом этади. Силосларнинг ва ҳаво билан фумигант буғлари аралашмаси циркуляцияладиган бирча системанинг старлича герметиклиги – эксплуатация учун зарурий шартлардир.

Фумигацияладиган қопларни 20 тадан қилиб бир қопга жойлайдилар, шундай қилиб тўлдирилган қопларни газацион камеранинг панжарасига ўрнатадилар. Газ-ҳаво аралашмаси панжара остига ўр-

натилган қувурлар орқали босим остида узатилади ва камера шифтига ўрнатилган сўрувчи қувурлар орқали чиқариб ташланади. Фумиган қоп ичига яхши кириши учун фумигациядан олдин вакуум ҳосил қилинади. Ишлов бериш муддати 24 соат.

Омборхоналарда донни 242 препарат, метилхлорид ва дихлорэтан билан фумигациялаш учун дон маҳсулотлари тизимида 2-АГ ва 4-АГ аппарати қўлланилади. 2-АГ аппарати (133-рasm) №3 юқори босим вентилаторидан, электродвигателдан, компрессордан, буғлатувчи камерадан, суюқ фумигантлар учун бакчалардан, газ қувурлари тизимидан, назорат-ўлчов аппаратураларидан (манометрлар) ва бошқарув асбобларидан ташкил топган. Автомобилга ўрнатилган 4-АГ аппарати ҳаво совуқ бўлганда газ-ҳаво аралашмасини қиздиришга мўлжалланган калорифер билан жиҳозланган ва янада қувватлироқ вентилаторга эга, бу аппаратнинг увумдорлигини оширади. Аппаратда пушканич мавжуд.



133-рasm. 2-АГ аппарати

Газ қувурлари тизими резиналаштирилган матодан тикилган ва узаро резинали манжетлар билан бириктирилган шланглардан иборат. Шланглар муфталар ёрдамида коллекторларга, охиригилари эса фумигациядан олдин дон уюми ичига солиб қўйиладиган газ тақсимловчи қувурларга уланади.

АГ типидagi аппаратларни қўллаш тажрибаси шуни кўрсатдики, улар нафақат дон массаларини дезинсекциялашга, ҳатто омборхоналар, элеваторлар ва ун тортиш заводларини ҳам дезинсекциялаш учун яроқли экан. Бу аппаратларни актив шамоллатиш қурилмалари билан жиҳозланган омборхоналардаги донларни фумигациялаш учун ҳам қўллаш мумкин.

АГ аппаратларини қўллаганда фумигацияга кетадиган сарф-харажатлар фумигантларни қўлда тақсимлашга қараганда камроқ. Бундан ташқари, газлаш жараёнида иштирок этадиган ишчиларнинг меҳнат шартлари яхшиланади, фумигантлар ва қоплар тсжалди. Аппаратларни қўллаганда уларни эксплуатация қилиш бўйича йуриқномага қатъий риоя қилиш зарур.

Дегазация. Фумигация экспозициясининг белгиланган муддати тугагандан кейин ишлов берилган объектлардан фумигантни чиқариб ташлаш учун дегазация ўтказилади. Одатда, фумигация муддати тугабетганда зарарсизлантирилаётган объектларни герметизацияси бўйича қўриладиган чораларга қарамасдан, фумигант буғларининг концентрацияси пасаяди. Фумигантнинг ва улар томонида ишлов бериладиган объектларнинг хоссаларига қараб, фумигант буғларининг сорбцияси ва ҳсмсорбция жараёни у ёки бу даражада содир бўлади.

Дегазация фумигация бўйича бажариладиган ишларнинг якуний босқичи ҳисобланади. Дегазация жараёни инсонларнинг ҳавфсизлигини ва фумигантнинг ҳудуд бўйича маълум чегарада тақсимланишини таъминлайдиган қоидалар бўйича ўтказилиши керак. Дегазация тезлиги кўпинча фумигантнинг хоссаларига боғлиқ. Метил бромид 242 препаратига қараганда анча осонликча чиқариб ташланади. Атроф-муҳит ҳавосининг ҳарорати қанчалик юқори ва унинг нисбий намлиги қанчалик паст бўлса, дегазация шунчалик тез боради. Ташқаридан тоза ҳавонинг тинишсиз келиб тушиши ҳам дегазация жараёнини тезлаштиради.

Ҳали фумигантнинг қучси ҳали мавжуд бўлган дон туркумларини дарҳол реализация қилиш зарурияти тугулса, актив дегазациядан фойдаланилади. Бунда актив шамоллатиш қурилмалари ёки АГ аппарати қўлланилади. Бундай пайтда дегазациянинг актив (фвол) усуллари дон массасини совилга олиб келмаслиги кераклигини эътиборга олиш зарур.

Объектларни дегазациялашдан кейин дезинсекциянинг сифати аниқланади. Агар объект текширилганда зараркунадаларнинг тирик нусхалари топилмаса, иш қониқарли бажарилган деб баҳоланади. Агар зараркунадаларнинг тирик нусхалари топилса, у ҳолда қўшимча зарарсизлантириш ўтказилади. Кимёвий дезинсекция бўйича ишлар-

нинг натижалари белгиланган шаклдаги қабул қилиш-топириш да-
лолатномаси билан расмийлаштирилади.

Дегазация тўлиқ бажарилганлигини аниқлаш. Дегазация тўлиқ бажарилганлигини аниқлаш қўйинчалик қорхонанинг нормал ишлатиши ва инсон саломатлиги учун жуда муҳим аҳамиятга эга. Бу органолептик ва кимёвий усуллар орқали аниқланади. 242 препарати ски дихлорэтан билан ишлов берилган омборхоналар, элеваторлар, заводлар ва бошқа объектларнинг дегазацияланган хоналарини тек-
ширишда органолептик усулдан фойдаланилади. Маълумки, бу мод-
далар бугларининг хоссалари шундайки, инсон учун хавфли бўлма-
ган кичик концентрацияларда ҳам уларни аниқлаш осон.

Метил бромид билан ишлов берилган хоналарнинг дегазация-
си тўлиқлигини индикаторли горелка ёрдамида аниқланади. Горел-
ка алангасининг ранги ўзгариши фумигант бугларининг ҳаводаги
концентрациясини курсатади.

82-мисал

**Индикаторли горелка алангаси рангининг ҳаводаги метил бромид
концентрациясини бағълаш**

Аланган ранги	Метил бромид концентрацияси, мг/л ҳавода
Аланганинг жуда кучсиз яшил тусдаги хошияси	0,04...0,05
Аланганинг оч-яшил хошияси	0,08...0,10
Оч-яшил	0,12...0,16
Яшил	0,38...0,40
Четлари ҳаво ранг, оч-яшил	0,50...0,52
Ҳаво ранг-яшил	0,69...0,72
Ҳаво ранг-яшил	0,93...0,96
Тўқ-яшил	1,37...1,44
Ҳаво ранг	3,08...3,20
Қўқ	3,83...4,00

Индикаторли горелкадан фойдаланиш мис ва галоид сакловчи
органик моддалар иптитрокида алангани яшил рангга бўйлиш ре-
акциясига асосланган. Горелкага кизил мисли спираль ўрнатилган,
ҳаводаги метил бромид иптитрокида кизиганда алангага ранг берувчи

миснинг учувчан галоид тузларини ҳосил қилади. Ҳавода метил бро-
мид қанчалик кўп бўлса, учувчан галоид тузлари шунчалик кўп ҳосил
бўлади ва алангада ҳаво ранг-қўқ туслар шунчалик кўп бўлади.

Метил бромид билан ишлов берилган объектнинг дегазацияси
тўлиқлигини яқиний аниқлаш дегазацияланган объектлардан ҳаво на-
муналарини олиб, улар таркибидаги метил бромид миқдорини ПСУ
асбобида текшириш орқали амалга оширилади. Дегазацияланган хо-
наларнинг 1 м³ ҳавоси таркибида метил бромид миқдори 0,05 г дан
паст бўлганда у ерга кириш ман этилади.

242 препарати, метилхлорид ва дихлорэтан билан ишлов
берилган дон ва дон маҳсулотларининг тўлиқ дегазацияланган-
лиги БДИТда ишлаб чиқарилган ускуна ҳамда ПСУ ёрдамида
аниқланади. Улар ҳақида маълумот дон захираларининг зараркунан-
даларига қарши кураш бўйича йўриқномаларда берилган.

242 препарати билан ишлов берилган ҳар 1 т дон таркибида унинг
қолдик миқдори 2 г дан ошмаса, метилхлорид билан ишлов берил-
ган ҳар 1 т дон таркибида унинг қолдик миқдори 3,5 г дан ошма-
са, дихлорэтан билан ишлов берилган ҳар 1 т дон таркибида унинг
қолдик миқдори 7 г дан ошмаса дон реализацияга руҳсат берилади.

Дон омборхоналарини аэрозол билан зарарсизлантириш. Тур-
ли объектларни келтириб ўтилган фумигация воситлари таъсирида
зарарсизлантириш билан бир қаторда, тайёрлов тизимида ва қишлоқ
хўжалигида буш омборхоналарга ишлов беришда аэрозол усулидан
фойдаланилади. Бу усулда кучли инсектицид хусусиятига эга бўлган
гексахлорциклогексан (гексахлоран) нинг гамма-изомери асосий
таъсир қилувчи ҳисобланади. У контактда нчаҳқа фумигацион таъ-
сир қилиш хусусиятига эга. Препарат ёқилганда ҳосил бўладиган ту-
тун буш омборхоналар ичидаги барча жойларга яхши кириб бориб,
хашаротлар ва каналарга таъсир қилади. Бундан ташқари, омборхона-
ларнинг термостиклиги камроқ бўлганда ҳам аэрозоилардан фойдала-
ниш мумкин.

Гексахлорциклогексан (ГХЦГ) нинг гамма-изомерини ёқип учун
уни бертолст тузи (20%), нашатир (12%) ва уротропин (8%) дан таш-
кил топган термик таркиб билан аралаштирилади. Тайёрланган ара-
лашмани қозондан ясалган цилиндр корпусга ўрнатилади. 200...500 г

массага эга бўлган запалли шашкалар оsonликча ёкилади ва улар 3...5 дақиқа давомида ёнади. Амалдаги (таъсир қилувчи) моддасига қараб, улар "Гамма" шашкалари деб аталади.

Шашкалардан ажралиб чиққан тутун, дастлаб хоналарнинг юқори қисмига кўтарилади, кейин секинлик билан дастга тушади. Тутатилган хонани икки суткага ёпиб қўйилади. Элеваторлар ва силослар яхши герметизацияланганда массаси 0,5 кг ли битта шашка хонанинг 1080 м³ ҳажмига етади.

"Гамма" шашкаларини қўллашнинг зарурий шартлари: атмосферадаги ва хона ичидаги ҳаво ҳарорати 12°С дан паст бўлмаслиги, шамол тезлиги омборхоналарга ишлов берилганда кўпн билан 2 м/с ва элеваторларнинг хоналарига ишлов берилганда эса 7 м/с бўлиши зарур. Ишлов берилгандан сўнг ҳид бутунлай йўқолгач (камиди уч кун ўтиб), ишлов берилган омборхоналарга дон солишга рухсат берилади. Ёқидан қолган шашка қолдиқлари албатта чиқариб ташланади.

Нам дезинсекция. Бўш омборхоналар, дон қабул қилиш қорхоналарининг худудлари, жихозлар ва зарарқунадалар билан зарарланган юзаларни зарарсизлантиришда нам дезинсекциядан фойдаланилади. Донларга карбофос ва бошқа фосфорорганик пестицидлар билан ишлов беришни ҳам бу усулга қиритиш мумкин.

Нам дезинсекциянинг моҳияти шундан иборатки, пестицидларнинг суьдаги эритмалари ёки эмульсиялари пуркагичлар ёрдамида кичик томчиаларга дисперсланади, улар ишлов бериладиган юзаларга сепилади.

Ҳар бир пуркагич суюқлик учун мўлжалланган идишдан, идиш билан бирлаштирилган насосдан ва пойнакни-пуркагичли резина шлангдан иборат. ОМПВ ва РУП-2 кенг тарқалган пуркагичлардан ҳисобланади.

Республикамызда нам дезинсекция воситаси сифатида фосфорорганик моддалар қўлланилади. Улар қуйидагилар: ДДВФ, трихлорметафос-3, карбофос (сарфланиш мьсёри 1 м² юзага 0,2; 0,4; 0,6).

ДДВФ (вапона, фосфит) фосфор кислотанинг ҳосиласи ҳисобланади. Дезинсекция учун оч-сарик рангдан тўқ-сарик ранггача бўлган 80 % ли концентрат кўринишидаги техник препарат қўлланилади. ДДВФ органик эритувчиларда яхши эрийди, суьда

1 % га яқин эрийди. ДДВФ иссиққонилар учун юқори захарли бирикма бўлиб ҳисобланади. Дон захираларининг зарарқунадаларига захарли таъсир қилиш бўйича қўлланиладиган барча фосфорорганик пестицидлардан устун туради. Юқори учувчанлиги боис яхши фумигант пестицид бўлиб ҳисобланади. Газли фазада у 242 препаратыдан 400...800 марта захарлироқ. ДДВФ полиэтилен конистраларда сақланади. ДДВФ нинг муҳим хусусияти бўлиб унинг донда захарсиз метоболитларгача, хусусан гликол ва фосфор кислоталарга тез парчаланаяди. ДДВФ нинг ҳавода йўл қўйиладиган концентрацияси (ЙҚК) – 0,25 мг/м³. йўл қўйиладиган қолдиқ микдори (ЙҚҚМ) донда ва капалакларда – 0,3 мг/кг.

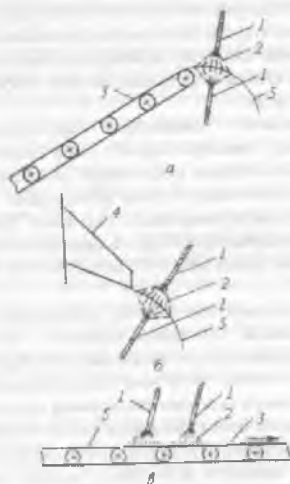
Трихлорметафос-3 тиофосфор кислотанинг ҳосиласи ҳисобланади. Соф трихлорметафос-3 ўткир ҳидли, рангсиз ёки сарғимтир рангли мойсимон суюқликдир. Дезинсекция учун ОП-7 эмульгаторида ишлаб чиқариладиган эмульсиянинг 30 % ли ва 50 % ли концентратлари кўринишидаги техникавий трихлорметафос-3 қўлланилади. Трихлорметафос-3 ўрта захарли пестицидларга киради. Унинг бутларнинг ҳавода ЙҚК – 0,3 мг/м³, дондаги ЙҚҚМ – 0,5 мг/кг.

Карбофос (мелатион, фосфатион) дитиофосфор кислотанинг ҳосиласи ҳисобланади. Техникавий карбофос – бу оч-жигаррангдан тўқ-жигарранггача бўлган, снгилигина силжийдиган. Ўзига ҳос ҳидли суюқлик. У 30 ёки 50 % фаол таъсир қилувчи модда. ОП-7 ёки ОП-10 эмульгатори ва ксилол ёки сольвент эритувчиси саклаган эмульсиянинг концентрати кўринишида ишлаб чиқарилади.

Карбофос иссиққонилар учун ўрта захарли бирикма ҳисобланади. У ҳашаротлар ва каналарга яхши таъсир қилади, контактли захар ҳисобланади. Бундан ташқари, у кумулятив (кумуляция – дорн ёки захар моддаларининг организмда тўнланиб, кучли таъсир қилиши) ҳоссаларга эга. Унинг зарарқунадаларга захарловчи таъсири анча вақтгача сакланади, бу карбофосни профилактик мақсадларда қўллашга имкон беради. Карбофос элеваторларни дезинсекциялашда ҳам қўлланади. Карбофоснинг ишчи зона ҳавосида ЙҚК – 0,5 мг/м³, ЙҚҚМ унда – 2 мг/кг, донда – 3 мг/кг, ёрмада (маиный ёрмасидан ташқари) – 1 мг/кг.

Нам усулдаги дезинсекцияга илқ (12°C дан наст бўлмаган) 0,2 л илқи сутуклик сарфланади.

Фосфорорганик пестицидлар билан ишлов берилгандан кейин омборхоналар пломбланади. Дезинсекция қилингандан бир сутка ўтиб зарарсизлантиришнинг самарадорлиги аниқланади. Шундан сўнг омборхоналарга дон маҳсулотларини жойлаштиришга рухсат берилади.



134-расм. Донларга карбофос билан ишлов бериш пайтида форсунокларнинг жойлашуви: а – ҳаракатланадиган лентали конвейердан узатиладиган донга ишлов бериш пайтида; б – конвейер тарновидан узатиладиган донга ишлов бериш пайтида, в – конвейерли зенитада донга ишлов бериш пайтида, 1 – форсунка; 2 – дуркани факели (конуссимон атилиб чиққан қисми); 3 – конвейер; 4 – тарнов; 5 – дон келиб тушган қатлам

Карбофос доннинг технологик ва экиш сифатларига таъсир қилмайди. Бу уни турли мақсадларда ишлатиладиган дон туркумлари

учун қўлланишга имкон беради. Карбофоснинг илқи сутуклиги донга сеппилгандан кейин унинг қуруқ дондаги қолдиқлари ҳашаротлар ва капалар учун захарли бўлган микдорда узоқ муддат сақланиб қолади ва дон туркумларини зараркунадалар билан қайтадан зарарланишдан сақлайди. 1 т донга препаратнинг сарф меъёри 12 г дан 30 г гачани ташкил қилади. 1 т дон учун 0,5 л га яқин сув сарфланади. Пуркагичларнинг иланглари уланган ва маълум жойларга маҳкамланган форсуноклар орқали эмульсияларни сеппиб, ишлов берилади. 134-расмда дон массасига тўқатиб тушаётган қатламда ва конвейер устида ишлов берилган пайтда форсунокларнинг жойлашиш схемаси келтирилган. Карбофос эмульсия билан донларга ишлов берилганда хоналарнинг герметизацияси талаб қилинмайди.

5-5. Дератизация

Халқ ҳўжалигининг барча тармоқларида кемирувчиларга қарши курашда қўриладиган тадбирлар икки гуруҳга бўлинади: профилактик (огоҳлантирувчи) ва қирувчи (қимёвий дератизация).

Профилактик (огоҳлантирувчи) тадбирлар. Бу тадбир асосан қаламушлар ва ситқонларни дон маҳсулотлари сақланадиган жойларга ва қорхона ҳудудига киришига тўсқинлик қилувчи шароитларни яратишга қаратилган. Бу омборхоналарга ва бошқа ишлаб чиқариш хоналарига қўйиладиган талабларда қўзда тутилган.

Қаламушлар хоналарга кирмаслиги учун биноларнинг пойдеворлари ва поллари яхши қурилган бўлиши, шамоллатиш учун қўйилган каналларнинг барча кириш тешиклари ва деразаларига сим тўр қоқиб, эшикларнинг пастига эни 30 см бўлган пудат тузуқалар қоқиб, эшик ва остоналар зичлигига эътибор бериш ва ҳ.к. Электр ўтказкичлар, оқава сув қувурлари ва иссиқлик тармоқлари ўтадиган барча жойлар бстонлаштирилган бўлиши керак.

Барча хоналарда ва ҳудудларда тозаланка риоя қилиш ва уни сақлаш, дон маҳсулотлари ҳамда чикиндиларни тўғри сақлаш ва бошқалар кемирувчиларга қарши курашнинг зарурий шартлари ҳисобланади. Дон маҳсулотларини истеъмол қилгандан кейин кемирувчиларда сувга бўлган эҳтиёж ошади, шунинг учун имкон қадар уларнинг сув ичиш мабдаларини йўқотиб кемирувчиларни ҳудудни

ташлаб кетишларига мажбур қилувчи яхши восита ҳисобланади. Сувни чиқариб ташловчи манбалар шундай қурилиши керакки, уларда оқова сувлар ушлашиб қолмасин.

Каламушсимон кемирувчилар борлигини ва уларнинг жойлашиш зичлигини аниқлаш, уларга қарши кураш воситалари ва усулларини танлаш учун барча объектлар ҳар ойда текшириб турилади. Кемирувчиларнинг кўпайиш (март-апрель) ва кузда омборхоналарга кўчиш давларларида (октябрь-ноябрда) бундай назоратлар бир ойда икки марта ўтказилади.

Кемирувчиларга қарши курашнинг кирувчи тадбирлари қуйидагилардан иборат: уларни тутиш (механик усул); кимёвий воситаларни қўллаш (кимёвий дератизация); ҳайвонлар ва турли юкумли касалликларни қўзғатувчи микроблар оламида кемирувчиларнинг табиий душманларини қўллаш (биологик усул).

Элеваторлар, омборхоналар, ун тортиш, ёрма ва омхта ем заводларида дастлабки икки та усул қўлланилади.

Тутиш – кемирувчиларни йўқотишнинг қадимги усули бўлиб, тадбир яхши ташкил қилинганда кемирувчилар жойлашуви зичлиги унчалик катта бўлмаган ҳолатларда яхши самарали бўлади. Кемирувчиларни тутиш учун ишлаб чиқарилган ёки қўлбола усулда тайёрланган турли механик қуроллар (тузоқлар, киртил (воронкасимои сават), қопқонлар) дан фойдаланилади. Барча тутиш қуроллари икки тилга бўлинади: бир марталик пружинали қопқонлар ва кўп мартали тузоқлар. Ем жойлаштирилган тузоқлар кемирувчилар кўпроқ бўладиган жойларга ёки уларнинг инлари ёнига қўйилади.

Кемирувчиларни киришнинг асосий усули – кимёвий дератизациядир. Кимёвий дератизациянинг уч усули маълум: захарловчи моддаларнинг бутлари билан захарлаш (газли дератизация); захарлардан фойдаланиб захарловчи емларни қўллаш; объектларга захарловчи моддалар сепиш.

Корхоналарда кимёвий воситаларни қўллаш орқали дератизациялаш доимий ўтказилади. Кимёвий дератизация тадбирлари дон маҳсулотларини химоя қилиш экспедицияси мутахассислари томонидан ўтказилади.

Газли дератизация омборхоналардаги ва инлардаги кемирувчиларни йўқотиш учун самарали восита ҳисобланади. Айрим ҳолатларда дон билан тўлдирилган омборхоналарни газли дератизация қилишга рухсат этилади. Бунда суяқ фумигантлар маҳсулотга тушмаслиги учун барча чоралар қўрилади.

Газли зарарсизлантириш учун 242 препарат, метил бромид ва металилхлорид ишлатилади. Уруглик дон омборхоналарида фақат металилхлорид ишлатилади. Каламушлар ва сичқонлар захарловчи моддаларнинг таъсирига жуда сезгир бўладилар, шунинг учун хоналар ёки инларни газациялаш учун бу захарловчи моддаларнинг кичик дозаларидан фойдаланилади: хонанинг ҳар 1 м³ учун 242 препаратидан – 1 г метил бромиддан – 2 г ва металилхлориддан – 3 г.

Кемирувчиларни инларида захарлаш учун 242 препаратига ботирилган зигир поясининг дағал толаси ёки пахта бўлакларидан фойдаланилади. Битта инга 5 г препарат сарфланади. Препаратни солишдан кейин инлар яхшилаб ёпилади. Газация муддати тугагандан сўнг хоналар ва инлар дегазация қилинади, кемирувчиларнинг ўликлари териб оlinиб қўндирилади. Захарланган емларни тайёрлаш рецепти жуда кўп, улар дератизация бўйича махсус йурикномада баён этилган. Кемирувчиларни захарлаш самарадорлиги захарланган емларни тайёрлаш техникасига, уларнинг тозаллигига ва объектлар бўйича жойлаштиришнинг тўғрилигига боғлиқ. Захарланган емлар тайёрланган қунидаёқ ишлатилиши лозим. Захарланган емлар узоқ таъсир қилувчи ҳам бўлиши мумкин. Масалан: қуруқ галет қўриғишида, дориланган донлар қўриғишида ва бошқалар.

Захарланган емларни тайёрлаш техникаси қўлланилаётган маҳсулотларнинг турига ва захарларнинг хоссаларига боғлиқ.

Захарланган емларни тайёрлашнинг кенг тарқалган усули – озиқ-овқат маҳсулотларини захарга аралаштириш. Бу ҳар бир туркум емда захарнинг металлик дозаси бўлишини қафолатлайди. Захарланган емларни тайёрлашнинг бошқа усули – бу маҳсулотларни захарга шимдириб олиш.

Қондаларга риёя қилиб тайёрланган захарли емларни махсус қўтиларга ёки кемирувчиларнинг инларига жойлаштирилади. Захарланган емларни сақлашга мўлжалланган махсус қўтиларни қўллаш бундай емлар маҳсулотларга тутишнинг олдини олади.

Рух фосфиди. Бу препарат корамтир-кулрант кукун. Хайвон опшкозонига тушганда, у опшкозон ширасидиги хлорид кислота билан биригиб (рух хлорид кучли газсимон захар ҳисобланади), фосфорли водородни ажратиб чиқаради. Фосфорли водород опшкозон деворларига таъсир қилиб, тўқималар ичига киради ва қонга ўтади. Бу захарнинг кислоталарда эриш қобилиятини ҳисобга олиб, ундан қордон ва тез ачийдиган захарланган ем тайёрлашда фойдаланишга рухсат берилмайди. Рух фосфидли захарланган емларни йилга икки марта – кемирувчилар сони энг кўп бўлган даврларда (баҳорда ва кузда) қўлашга рухсат берилади.

Каламушлар, сичқонлар ва даласиққонлар учун тайёрланган захарли емларда рух фосфиди миқдори 3 % ни ташкил қилиши керак. Мисол тариқасида рух фосфиди қўшиб тайёрланган емнинг битта рецептини келтирамыз: буглатилган дон (бугдой ёки сули дони) – 940 г, ўсимлик ёғи – 30 г ва рух фосфиди – 30 г.

Зоокумарин. Ок кристаллсимон кукун. Хайвонлар ва инсон қонида мавжуд бўлган К витаминининг антикоагулянти ва антогонисти ҳисобланади. Препарат хайвон организмга тушганда қон томирлари структурасини бузади, ички қон қуюлишига олиб келади, қон томирларида қон миқдорини камайтиради, бу тўқималарнинг кислоталарда тўйинмаслигига ва хайвонларнинг ўлимига олиб келади. Кумарин препарати тез таъсир қилувчи захарларга қирмайди ва захарланишнинг ўткир аломатларини келтириб чиқармайди. Бир марталик қўлланилганда улар унчалик захарли эмас; каламуш ўлиши учун у бу препаратдан 15 мг доза олиши керак. Препарат тақрибан бор-йўғи 1 мг миқдорида истеъмол қилинганда (бир неча марта) кемирувчилар ўлиши мумкин. Зоокумарин инсон ва хайвонлар учун хавфли.

Рагидан. Препаратнинг асосий ҳаракатга келтирувчиси бўлиб дефенацин ҳисобланади. Унинг препаратдаги миқдори 0,5 % ни ташкил қилади, талък ёки маккажўҳори крахмали тўлдирувчи ҳисобланади. Препарат, зоокумаринга ўхшаб кучли антикоагуляцион ва кумулятив таъсир қилиш хусусиятига эга. Бу уни кичик дозаларда қўлашга сабаб бўлади (кукун тўлдирувчи билан захарланган ем массасига нисбатан 3 % миқдорида). Бироқ, худди зоокумарин каби захарланган емни

3–4 мартаб истеъмол қилиш талаб этилади. Инсон ва хайвонлар учун захарли.

Захарни сепиб, иллар ва бўш хоналар дератизацияланади. Бу усулни қўлаш шунга асосланганки, кемирувчилар ер остида ёки ҳовида юриб, ссилган кукунсимон захар билан панжаларини ва туқли қопламаларини булғайдилар. Мўйналарини ва панжаларини гозалашда (ювинишда) кемирувчилар ёдишиб қолган захар заррачаларини захарланишларига олиб келувчи миқдорда ялғайдилар.

Дон маҳсулотларини, дон омборхоналарини ва дон қабул қилиш ва қайта ишлаш корхоналарининг бошқа объектларини зарасизлаштириш бўйича барча тadbирларни ўтказиш зийракликни ва амалдаги йуриқномаларда баёп этилган қоидаларга қатъий риоя қилишни талаб этади.

ДОН МАХСУЛОТЛАРИНИ ИСТЕЪМОЛЧИЛАРГА ЮБОРИШ, УЛАРИНИНГ МИҚДОРИ ВА СИФАТИНИ ХИСОБЛАШ

Тайёрлов тизими корхоналарида бўлган барча дон ва уни қайта ишлаш махсулотлари ҳамда урутларни жамоа ҳужаликларидан қабул қилиб олиш ёки ушбу тизимнинг бошқа корхоналаридан келиб тушишидан бошлаб то истеъмолчиларга юборилгунча бўлган даврда махсулотлар ҳисобга олинади.

Дон махсулотларини истеъмолчиларга юбориш улар билан ишлашнинг сунъий босқичини ташкил қилади. Ваҳоланки, у ташкилий ва технологик тадбирлардан иборат. Ташкилий тадбирлар барча тегишли қондаларга риоя қилган ҳолда корхонадан дон махсулотларини бериш ва юклаш бўйича ишларни рационал ўтказишдан ҳамда дон махсулотларини узатишни зарурий ҳужжатлар билан расмийлаштиришдан иборат.

Дон туркумларини халқ ҳужалигида тўғри қўллаш муҳим аҳамиятга эга. Буни амалга ошириш баъзи донларни юбориш бўйича барча операциялар технологик тадбирлардан, яъни алоҳида дон туркумларини тузишдан ва уларга ишлов беришдан бошланади. Бунда уларнинг сифати талаб этилаётган кондициягача етказилади. Шундангина юбориладиган махсулотлар туркумларига белгиланган шаклда гувоҳнома берилади.

Ҳар бир корхонада дон махсулотлари миқдори ва сифатини яхши йўлга қўйиш – ишнинг зарурий шартидир. Бу ҳисобнинг мураккаблиги шундан иборатки, сақлаш пайтида дон махсулотларининг массаси ҳам, сифати ҳам ўзгаради. Мисол учун, намлик ўзгарганда (сақлаш учун солинганда) туркум массаси ҳам ўзгаради. Шу боис дон қабул қилиш корхоналарида миқдорий-сифат ҳисоби тизими амал қилмоқда. У дон махсулотлари ҳисоби бўйича махсус йўриқномада ўз ифодасини топади.

Ҳозирда БДИТИ томонидан ишлаб чиқилган дон махсулотлари ҳисобининг янги тизими тажриба тариқасида тadbик қилинмоқда. Корхоналар ва, умуман тайёрлов тизими бўйича дон махсулотлари мавжудлигини аниқлаш учун қолдиқлар ўлчишиб, инвентаризация ўтказилади.

Дон махсулотларини сақлаш пайтида курук моддалар массасининг йўқотилиши ва ҳисобга олинмаган қантш содир бўлади, шу боис табиий йўқотиш меъёрлари белгиланган. 83-жадвалда келтирилган меъёрлар лаборатория ва ишлаб чиқариш шартларида ўтказилган тажриба материаллари асосида тузилган. Агар корхонада сақланаётган дон махсулотларининг амалдаги мавжудлиги инвентаризацияси ёки текшириш пайтида уларнинг массаси камайганлиги аниқлансаю, бу уларнинг сифати ўзгаришига олиб келмаса, ушбу меъёрлар назорат ва чегаравий меъёрлар сифатида қўлланилади.

Агар махсулотлар уч ойгача сақланса, табиий йўқотиш меъёрлари амалда сақланган кунлар сони ҳисобидан бўлади. Махсулот туркумлари бир йилдан ортиқ сақланганда, сақлашнинг ҳар бир кейинги йили учун табиий йўқотиш меъёри 0,04 % ни ёки оғайлар сонига мос миқдори ташкил қилади.

Амалиёт шунини кўрсатдики, дон махсулотлари илмий асосларда сақланаётган ва масса ҳамда сифат йўқотишларни олдини олувчи технологик ва ташкилий чора-тадбирлар ўз вақтида қабул қилинаётган барча корхоналарда бу йўқотишлар минимал миқдорда бўлади.

Дон махсулотларини ташиш пайтидаги йўқотишлар меъёрлари ҳам аниқланган. Темир йўл ва сув орқали ташилганда табиий йўқотиш 1000 км гача бўлган масофада – 0,10 % дан, 1000 км дан 2000 км гача масофада – 0,15 % дан ва 2000 км дан ортиқ масофада – 0,2 % дан ошмаслиги керак. Кепаклар ва чиқиндилар сочилган ҳолда (уюмларда) ташилганда бу меъёр 0,27 % ни, тараларда ташилганда – 0,18 % ни ташкил қилади.

Автомобилларда ташиш пайтидаги йўқотишларнинг меъёрлари ҳам аниқланган (0,09 % – сочилган ҳолда, 0,07 % – тараларда ташилганда).

Дон қабул қилиш корхоналари фаолиятида ишлаб чиқариш-технологик лаборатория (ИЧТЛ) зиммасига асосий вазифа юклана-

ди. Лаборатория қорхонага келиб тушадиган (қабул қилинадиган) ва қорхонадан юбориладиган дон маҳсулотлари сифатини аниқлайди, маҳсулотларнинг омборхоналар бўйича түтри жойлаштирилганлигини ва уларнинг сақлаш пайтидаги ҳолатини назорат қилади. дон сифатини оширишнинг технологик жараёнларини (қурийтиш, тозалаш, зарарсимлантириш ва ҳ.к.) назорат қилади, қорхонадаги барча объектларнинг ва дон маҳсулотлари юқладиган барча транспорт воситаларининг санитария ҳолатини кузатади ва ҳ.к.

83-жадвал

Донни ва маҳсулотни сақлаш пайтида табиий йуқотиш меъёрлари, массага нисбатан % ҳисобида

Ўсимлик тури	Сақлаш муддати, ой	Омборхоналарда			Май-донларда
		Социалган ҳолатда (узоқларда)	Тара-ларда	Элева-торда	
Бугдой, жавдар, ариа ва полба	3	0,07	0,04	0,05	0,12
	6	0,09	0,06	0,07	0,16
	12	0,12	0,09	0,10	-
Сули	3	0,09	0,05	0,06	0,15
	6	0,13	0,07	0,08	0,20
	12	0,17	0,09	0,12	-
Гречика ва оқланмаган шולי	3	0,08	0,06	0,06	-
	6	0,11	0,07	0,08	-
	12	0,15	0,10	0,12	-
Тарик, чумиза ва оқ жўҳори	3	0,11	0,06	0,07	0,14
	6	0,15	0,08	0,09	0,19
	12	0,19	0,10	0,14	-
Мақкажўҳори дони	3	0,13	0,07	0,08	0,18
	6	0,17	0,10	0,12	0,22
	12	0,21	0,13	0,16	-
Сутадаги макка дони	3	0,25	-	-	0,45
	6	0,30	-	-	0,55
	12	0,45	-	-	0,70
Нухат, ясмик, дуккаклилар, ловия, вика ва соя	3	0,07	0,04	0,05	-
	6	0,09	0,05	0,07	-
	12	0,12	0,08	0,10	-

424

83-жадвалнинг давомии

Ўсимлик тури	Сақлаш муддати, ой	Омборхоналарда			Май-донларда
		Социалган ҳолатда (узоқларда)	Тара-ларда	Элева-торда	
Қунгабоқар уруғлари	3	0,20	0,12	0,14	0,24
	6	0,25	0,15	0,18	0,30
	12	0,30	0,20	0,23	-
Бошқа ёғбоп ўсимликлар	3	0,10	0,08	-	-
	6	0,13	0,11	-	-
	12	0,17	0,14	-	-
Ёрма, шу жумладан шולי	3	-	0,04	-	-
	6	-	0,06	-	-
	12	-	0,09	-	-
Ун	3	-	0,05	-	-
	6	-	0,07	-	-
	12	-	0,10	-	-
Кепақлар ва ун чаник	3	0,20	0,12	-	-
	6	0,25	0,16	-	-
	12	0,35	0,20	-	-
Беда, люцерна, кашкар беда	3	-	0,15	-	-
	6 дан ортик	-	0,20	-	-
Люпин	3	0,26	0,18	-	-
	6 дан ортик	0,32	0,24	-	-
Эспарцет, сегаделла	3	0,20	0,10	-	-
	6 дан ортик	0,25	0,15	-	-
Судан ўти, мотар	3	-	0,15	-	-
	6 дан ортик	-	0,25	-	-

Қишлоқ хўжалик маҳсулотлари сифатини текшириш бўйича Марказий давлат инспекцияси ҳам дон маҳсулотлари сақланишида муҳим роль ўйнайди. Бу инспекция таркибига Давлат дон инспекцияси

425

(ДДИ) киради. Давлат дон инспекторлари жамов хужаликларидан сотиб олинган дон ва уруғларнинг сифатини дон қабул қилиш корхоналари томонидан туғри баҳоланганлигини, дон қабул қилиш корхоналарида дон маҳсулотлари сақланишини, маҳсулотларнинг миқдор ва сифат ҳисоби туғрилигини текширади ва ИЧТЛ ишнинг назорат қилади.

Дон қабул қилиш ва донни қайта ишлаш корхоналарининг моддий-техника базаси тайёргардигини текшириш пайтида Давлат дон инспектори қуйидаги вазифаларни бажаради:

- корхонани таъминлаш режаси билан танишади;
- дон омборхоналари, куриткичлар, донни тозалаш машиналари, актив шамоллатиш қурилмалари, лаборатория, назорат-улчов асбоблари, тарозилар, транспорт воситалари, энержохужалик, автомобилларнинг келиб-кейтиш йўллари, майдонлар ва бошқаларни капитал ва жорий таъмирлаш режаси бажарилганлигини текширади;
- дон омборхоналарининг озик-овқат маҳсулотлари ва см-хашак тайёрлаш учун мулкжалланган донни сақлаш бўйича йуриқнома талабларига ва дон заҳиралари зараркундаларига қарши кураш бўйича йуриқнома талабларига мос келиш-кечмаслигини текширади;
- омборхоналар, ишлаб чиқариш цехлари ва уларга ёндаш ҳудудларнинг санитария-гигиена ҳолатларини текширади.

Корхона лабораторияси томонидан технокимёвий назоратнинг асосий вазифалари қандай бажарилаётганлигини Давлат дон инспектори текширади.

Давлат дон инспекторининг вазифаси туғрисида махсус низом мавжуд.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Ислоҳ Каримов. Жоҳол молиявий-иқтисодий инқироти, Ўзбекистон шароитида уш бартараф этишнинг йўллари ва чоралари. Тошкент: Ўзбекистон, 2009. — 56 б.
2. Ислоҳ Каримов. Ўзбекистон мустақилликка эришилгач оқинасида. Тошкент: Ўзбекистон, 2011. — 440 б.
3. Adizov R. T., Ergasheva N. B., Mirholiqov T. T., Gafforov A. X. Donshunoslik asoslari. Toshkent: ILM ZIYO, 2004.
4. Adizov R. T., Ergasheva N. B., Boboyev S. D., Gafforov A. X. Don va don mahsulotlari tovarshunosligi. Toshkent: ILM ZIYO, 2004.
5. Adizov R. T., Gafforov A. X. Don omborlari va elevatorlar. Toshkent: YANGI NASHR, 2007.
6. Баум А. Е., Резчиков В. А. Сушка зерна. М.: Колос, 1983.
7. Башкива Л. В., Буренин П. Д., Краюшкин Е. А. Бесзерное хранение муки. М., 1980.
8. Жидко В. И., Резчиков В. А., Уколов В. С. Зерносушение и зерносушилки. М.: Колос, 1982.
9. Жидко В. И., Атаназевич В. И. Лабораторный практикум по зерносушению. М.: Колос, 1983.
10. Завладной Г. А. Защита зерна и продуктов его переработки от вредителей. М.: Колос, 1983.
11. Карецкас Л. И., Феста Н. Я., Фетисова Т. И. и др. Хранение комбикормов и их компонентов. М.: Колос, 1982.
12. Лебедев В. Е. Обработка и хранение семян. М.: Колос, 1983.
13. Машков Е. М., Хазинов З. Ч. Справочник по качеству зерна и продуктов его переработки. М.: Колос, 1980.
14. Стародубцева А. И., Сергунов В. С. Практикум по хранению зерна. М.: Агропромиздат, 1987.
15. Трисвятский Л. А., Мельник Б. Е. Технология приема, обработки, хранения зерна и продуктов его переработки. М.: Колос, 1982.
16. Трисвятский Л. А. Хранение зерна. М.: Агропромиздат, 1986.
17. Хайтов Р. А., Зупаров Р. И., Раджабова В. Э., Шукуров З. З. Дон ва дон маҳсулотларининг сифатини баҳолаш ҳамда назорат қилиш. Тошкент: Университет, 2000.

Мундарижа

КИРИШ	3
1-БОБ. Дон ва донни қайта ишлаш маҳсулотларини сақлаш	5
1-§. Дон ва донни қайта ишлаш маҳсулотларини сақлаш борасидаги вазифалар	5
2-БОБ. Дон маҳсулотларини сақлаш тарихидан	12
1-§. Ибтидоии жамоа ва қулдорлик тузулишида донни сақлаш	12
2-§. Феодал жамиятида донни сақлаш	15
3-§. Капиталистик жамиятда донни сақлаш	20
4-§. Социалистик ҳужалик юритилиш шароитларида донни сақлаш	22
5-§. Ўзбекистонда донни сақлаш ва қайта ишлаш	31
3-БОБ. Сақлашга келиб тушадиган доннинг ҳолати	33
1-§. Дон массаси хоссаларининг умумий характеристикаси	33
2-§. Сақлашга келиб тушадиган доннинг таркиби ва хусусиятларига таъсир килувчи омиллар	36
4-БОБ. Дон ва дон маҳсулотларининг физикавий хоссалари	43
1-§. Сочилувчанлик	43
2-§. Ўз-ўзидан сараланлиш	48
3-§. Донлар орасидаги бўшлиқ	53
4-§. Сўрувчанлик (сорбцион) хоссалари	55
5-§. Иссиқлик физикавий ва масса алмашинув хусусиятлари	70
6-§. Ун ва ёрмаларнинг физик хусусиятлари	74
5-БОБ. Дон ва уруғларни сақлаш пайтида бораляган физиологик жараёнлар	81
1-§. Дон ва уруғларни сақлаш пайтида мустаҳкамлиги	81
2-§. Нафас олиш	85
3-§. Донни йигиб олгандан кейинги этилиши	102

4-§. Дон ва уруғларни сақлаш пайтида усиши	108
5-§. Бегона ўсимликлар уруғларининг ҳаёт фаолияти	110
6-БОБ. Дон массаларининг микрофлорасининг таркиби	111
1-§. Дон массалари микрофлорасининг келиб чиқиши	111
2-§. Дон массалари микрофлорасининг характеристикаси ва классификацияси	116
3-§. Дон массасидаги микроорганизмларнинг ҳаётига таъсир килувчи шароитлар	130
4-§. Дон массаси микрофлораси таркибининг сақлаш пайтида ўзгариши	147
5-§. Микроорганизмларнинг дон массасига таъсири	150
7-БОБ. Дон захираларининг зараркунандавлари	160
1-§. Зараркунандавларнинг умумий тавсифи	160
2-§. Қўнғизлар	169
3-§. Капалаклар	183
4-§. Каналар	191
5-§. Сячқонсимон кемиривчилар	200
6-§. Кушлар	202
7-§. Атроф-муҳит шароитларининг каналар ва ҳашаротлар ҳаёт фаолиятига таъсири	202
8-БОБ. Дон массаларини сақлаш пайтида ўз-ўзидан қизishi ва узок сақланганда босилиб қолиши	220
1-§. Ўз-ўзидан қизishi ҳодисасининг моҳияти	220
2-§. Дон массасидаги айрим компонентларнинг иссиқлик ҳосил бўлишидаги аҳамияти	221
3-§. Ўз-ўзидан қизishнинг турлари	229
4-§. Ўз-ўзидан қизishi жараёнининг вужудга келиши ва ривожланишига сабаб бўлувчи шароитлар	233
5-§. Ўз-ўзидан қизishi пайтида дон сифатининг ўзгариши ва массасини йўқотилиши	240
6-§. Тоza йиғиштириб олинган доннинг ўз-ўзидан қизishi	247
7-§. Паст намликдаги дон массаларини узок муддат сақлаш пайтида ўз-ўзидан қизishi	249
8-§. Дон массаларининг узок сақланганда босилиб қолиши	251

9-БОБ. Ун ва ёрмада сақлаш пайтида содир бўладиган жараёнлар	256
1-§. Унда содир бўладиган жараёнларнинг умумий тавсифи	256
2-§. Уннинг нафас олиши (газ алмашиниши)	258
3-§. Бутдой уннинг етилиши	259
4-§. Сақлаш пайтида уннинг тахирланиши	267
5-§. Сақлаш пайтида унда содир бўладиган микробиологик жараёнлар	269
6-§. Уннинг зичлашуви ва босилиб қолиши	272
7-§. Бошқа ўсимлик донларидан ишлаб чиқарилган унда содир бўладиган жараёнлар	273
8-§. Ёрмаларда содир бўладиган жараёнлар	274
10-БОБ. Дон массаларини сақлаш режимлари ва усуллари	278
1-§. Сақлаш режимларининг умумий асослари	278
2-§. Дон массаларини қурук ҳолатда сақлаш	281
5-§. Дон массаларини фаол шамоллатиш	300
6-§. Дон массаларини шамоллатишнинг шарт-шароитлари ва режимлари	316
7-§. Дон массаларини кимёвий консервация	325
8-§. Нур билан стерилизациялаш	331
9-§. Дон массаларини сақлаш усулларининг классификацияси ва технологик тавсифи	333
10-§. Омборхоналарга қўйиладиган талаблар	337
11-БОБ. Дон массаларини, ун ва ёрмани қабул қилиш, жойлаштириш ва сақлашнинг ташкил қилишнинг технологик принциплари	344
1-§. Омборхоналарда дон массаларини қабул қилиш ва жойлаштириш	344
2-§. Дон қабул қилиш корхоналарида донларга ишлов бериш	350
3-§. Дон массаларини сақлаш пайтидаги назорат	353
4-§. Ун ва ёрмани сақлаш	358
12-БОБ. Уруғлик донларни сақлашнинг ўзига хос хусусиятлари	364
1-§. Сақлаш пайтида уруғларнинг экин сифатини пасайиш сабаблари	364

2-§. Уруғларни сақлаш режимлари	370
13-БОБ. Айрим ўсимликлар дони ва уруғларини сақлашнинг ўзига хос хусусиятлари	373
1-§. Сўтали маккажўхориини сақлаш	373
2-§. Шолини сақлаш	376
3-§. Ёғбоп ўсимликларнинг уруғларини сақлаш	377
14-БОБ. Омехта емларни сақлаш	381
1-§. Омехта ем сақлаш ўрганиш объекти сифатида	381
2-§. Омехта емларни сақлаш усуллари	389
15-БОБ. Дон захиралари зарарқуандаларига қарши кураш чоралари	393
1-§. Дон захиралари зарарқуандаларига қарши кураш чораларининг умумий таснифи	393
2-§. Зарарлашиш объектлари ва ҳапаротлар ҳамда каналар томонидан зарарланганликни аниқлаш усуллари	394
3-§. Дон захиралари зарарқуандаларига қарши курашнинг профилактик чоралари	395
4-§. Дон захиралари зарарқуандаларига қарши курашнинг кирувчи чоралари	395
5-§. Дератизация	417
16-БОБ. Дон маҳсулотларини истеъмолчиларга юбориш, уларнинг миқдори ва сифатини ҳисоблаш	422
ҲОИДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ	427

УДК 644.765
КБК 36.821
А 31
Ализов, Р.Т.

Дон ва дон маҳсулотларини сақлаш технологияси: дарслик / Р.Т.Ализов.
Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги; Бухоро
юқори технологиялар муҳандислик-техника институти. — Тошкент: Фан,
2012. — 432 б.

ISBN 978-9943-19-213-3

*Бухоро юқори технологиялар муҳандислик-техника институти
Илмий кенгаши томонидан намунага таявья этилган*

Мухаррир: *М.Содиқова*
Тех.муҳаррир: *Б.Мирзаева*
Мусахҳих: *М.Абидова*
Саҳифаловчи: *Д.Абдуллаев*

Нашриёт лицензияси АИ №138, 27.04.2009 й.
Нашриёт рақами: з-84. Теришга берилди 01.06.2012
Босишга рухсат этилди 29.12.2012. Қоғоз бичими 60х84^{1/4}.
Офсет босма. Офсет қоғози. Times гарнитураси.
Ҳисоб-нашриёт т. 25,0. Шарҳия-босма т. 25,1.
Тиражи 100. Қилишилган нарҳда.

ЎзР ФА "Фан" наشريёти. 100170, Тошкент, И.Муминов кучаси, 9-уй.
Тел/факс (8-371) 262-80-65, 262-70-40

ЎзР ФА "Фан" наشريёти оригинал-макетидан
"ҚО'НИ-NUR" МЧЖ босмахонасида чоп этилди, 6-буюртма.
100097, Тошкент, Бунёдкор шоҳ кучаси, 44-уй.

