

## Штеточинска складишта у Црној Гори и мјере за њихово сузбијање

Сређивање љетине и њено ускладиштење претставља завршни посао у cjелокупном процесу гајења њивских култура. Али, то још увијек не значи да је тиме и крајњи успјех потпуно обезбијеђен и осигуран, јер и ускладиштени пољопривредни производи, а нарочито жито и продукти његове прераде, подлежу нападу врло опасних штеточина.

За читаво вријеме ускладиштења пољопривредних производа, морају се спроводити одређене мјере његе, у циљу заштите тих производа од кварења, односно напада разних штеточина. За то вријеме и најквалитетнији производи, ако се ваљано не његују и чувају, могу изгубити своју вриједност, не само као људска, односно сточна храна, већ и као сировина за даљу прераду.

Овдје неће бити говора о свим мјерама његе тих производа у процесу ускладиштења и њихове даље прераде, јер то није ни сврха овога рада, већ само о заштити тих производа од напада штеточина. Због тога ћемо се најприје укратко осврнути на штеточине складишта, а затим на мјере које би требало предузети за њихово сузбијање.

### *Главне штеточине складишта код нас*

Међу штеточинама складишта имамо претставнике: сисара, панкова и инсеката, који су у прво вријеме, до формирања складишта, живјели у гнијездима птица и рупама глодара, а са појавом првих примитивних складишта почела је и њихова миграција у те нове настамбе.

Еколошки услови у тим новим настамбама показали су се као оптимални за већи број тих штеточина, те је дошло до формирања посебне групе — биоценозе складишних штеточина, која се наставља и у данашње вријеме.

Навешћемо само најважније штеточине складишта по редовима и фамилијама, односно по економском значају, који им се као штеточинама придаје:

#### РЕД COLEOPTERA

##### ФАМИЛИЈА CURCULIONIDAE:

Житни жижак — *Calandra granaria* L.  
Пиринчев жижак — *Calandra oryzae* L.

##### Фамилија Bruchidae:

Грашков жижак — *Bruchus pisorum* L. —  
Пасуљев жижак — *Acauthiscelides obsoletus* Sey.

##### Фамилија Tenebrionidae:

Мали брашнар — *Tribolium Confusum* Duv  
Велики брашнар — *Tenebrio molitor* L.

##### Фамилија Anobiidae:

Дуванар — *Lasioderma Serricorne* F.

##### Фамилија Ostomidae:

Мауритански корњач — *Tenebrioides mauritanicus* L.

##### Фамилија Cucujidae:

Суринамски брашнар — *Orizaephilus Surinamensis* L.

#### РЕД LEPIDOPTERA

##### Фамилија Tineidae:

Пшенични мољац — *Tinela granella* L.

##### Фамилија Gelechiidae:

Житни мољац — *Sitotroga cerealella* O1.  
Кромпиров мољац — *Phtorimaca operculella* Zell.

##### Фамилија Pyralidae:

Брашнени пламенац — *Pyralis farinalis* L.  
Брашнени мољац — *Ephestia Kuhniella* Zell  
Дуванов пламенац — *Ephestia elutella* Hb  
Пламенац сувог воћа — *Plodia interpunctella* Hb

#### MAMALIA — СИСАРИ

#### РЕД RODENTIA

##### Фамилија Muridae:

*Ratus Rátus*  
*Ratus norvegicus*  
*Mus Musculus*

Од разних врста гриња које се могу наћи по складиштима највише су заступљене врсте из фамилије Tyroglyphidae.

Наведене штеточине могу се подијелити и према томе да ли се размножавају само у складишту или изван њега и то на:—

— Штеточине које се размножавају искључиво у природи: грашков жижак;

— Штеточине које се размножавају и у складишту и у природи: пиринчев жижак, житни мољац, пасуљев жижак, кромпиров мољац, гриње и мишеви, односно пацови;

Штеточине које се данас размножавају искључиво у складиштима, гдје спадају све остале врсте.

Објекти напада штеточина складишта могу бити све врсте жита и производи њихове прераде, затим грашак, пасуљ, суво воће, љековито биље, кромпир, дуван, све врсте сухомеснатих производа, збирке по музејима итд.

Напад једног врло малог броја штеточина складишта ограничен је само на једну врсту пољопривредних производа. Тако, грашков жижак причињава штете искључиво на грашку, пасуљев жижак на пасуљу, а кромпиров мољац на кромпиру, док је нападу осталих штеточина подложен већи број врста усклађених пољопривредних производа.

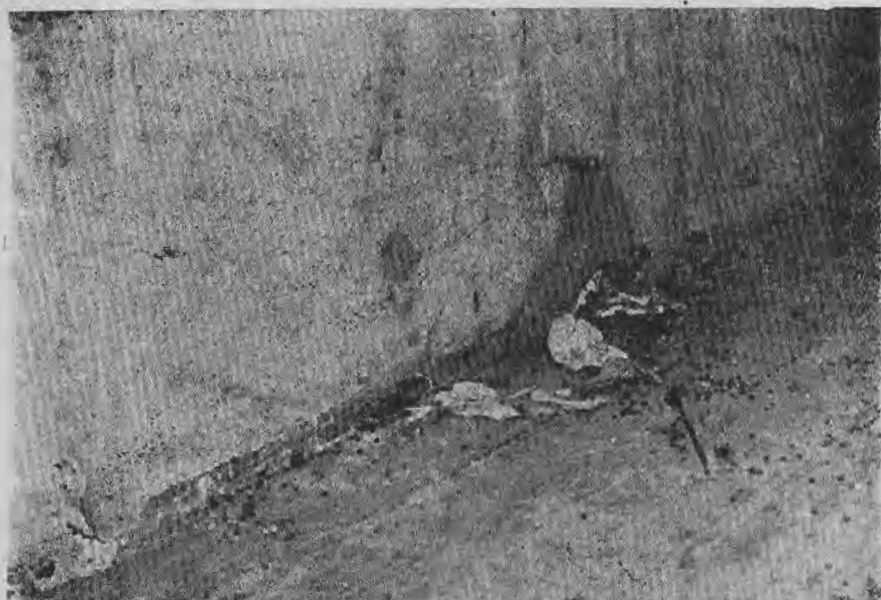
#### *Значај појединих штеточина и величина причињене штете*

Доданас је описано преко 20 врста гриња које причињавају штете на пољопривредним производима, односно производима њихове прераде у периоду ускладиштења, било директним оштећивањем тих производа, било индиректно смањујући њихову вриједност својим екскрементима, егзувијама и љешевима. У екскрементима гриња налази се читави низ патогених бактерија, које умногоме смањују квалитет и пецивост нападнутог брашна, те од њега добивени хљеб постаје љепљив, неукусан и непотребљив за људску исхрану. Производи нападнути од гриње не смеју се употребљавати ни за исхрану стоке, уколико се претходно не прокувају или попаре, односно промијешају са далеко већом количином ненападнуте хране, јер би коњи страдали од колике, а говеда и друга стока од разних цријевних болести. Гриње својим нападом умањују и клијавост сјеменске робе, јер се првенствено хране клицом, а тек онда осталим дјеловима око ње, те у случају јачег напада клијавост сјемена може бити смањена и за 50%.

Пацови и мишеви наносе сваке године врло велике штете готовом производима у свим објектима гдје се ови чувају или прерађују. Штете од њих се не састоје само у смањивању количине нападнутих производа, већ они често оштете и врло вриједну робу која им не служи за храну (кожу, текстил, књиге итд.). На путу до извора хране они су у стању да направе пролаз кроз

насипе, темеље кућа, да преглођу врата, подове итд., чиме се штете од пацова и мишева знатно повећавају.

Ипак, међу штеточинама складишта, по свом економском значају на прво мјесто долазе штетни инсекти, јер се најчешће и најмасовније јављају. Штете које у складиштима животних намирница причињавају штетни инсекти огледају се, не само у смањењу количине и каквоће нападнутих производа, већ и у



**Мишје рупе у складиштима**

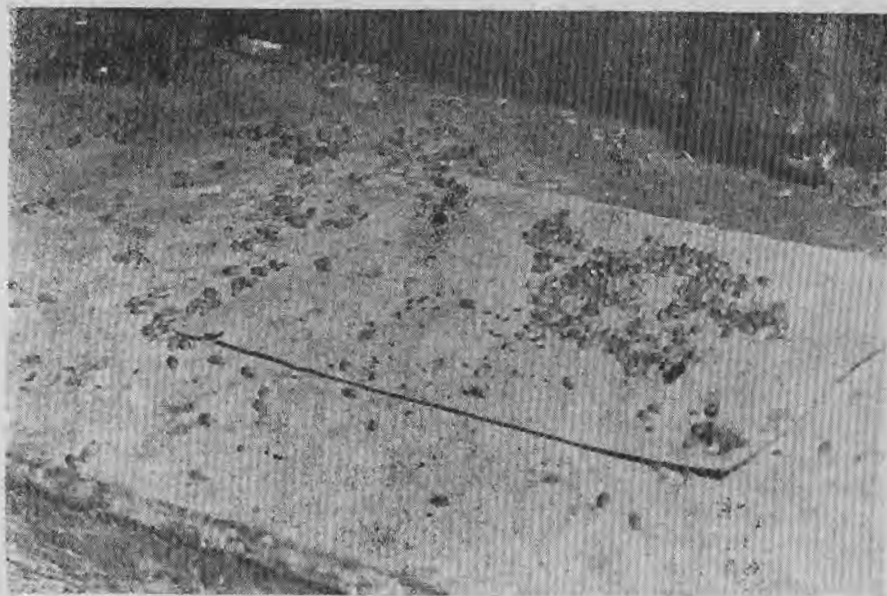
смањењу клијавости, уколико се ради о сјеменској роби. Поред директног оштећивања ускладиштених производа, инсектима припада велики значај и са санитарно-медицинског гледишта. Тако житни жижак и пасуљев жижак, као и читави низ других штеточина, садрже извјесне материје, које су штетне по здравље људи и домаћих животиња, те уколико са храном доспију у желудац и друге пробавне органе, долази до поремећаја у функцији тих органа.

Због напада штетних инсеката много трпи и трговина, нарочито спољна, јер је наша Република позната као извозник разних лековитог биља, које је, такође, подложно нападу ових штеточина.

Веома је тешко одредити и бројчано изразити вриједност штете коју нашој привреди сваке године наносе штеточине складишта, јер код нас још увијек нема таквих података. У многим земљама ове штете се изражавају у процентима и крећу се обич-

но од 5—10% вриједности ускладиштених производа, а у неким случајевима чак и до 20%, што зависи од интензитета напада, односно самог трајања ускладиштења. Није потребно ни напомињати да су те штете у нашим условима далеко веће, јер и наша складишта, нарочито она по мањим мјестима, заостају, не само у техничкој опреми, већ и у спровођењу разних мјера заштите.

Илустрације ради наводимо податке о интензитету напада по неким нашим складиштима који ће нам донекле приказати штете на нападнутим пољопривреним производима. Прегледом једног узорка који је узет из остатака жита из једног празног магацина у Титограду, нашли смо: 37 живих или угинулих жижака, 23 живих и 9 угинулих малих брашнара, као и 27 живих, односно 7 угинулих *Lemofleus* Spp. што претставља врло јак напад.



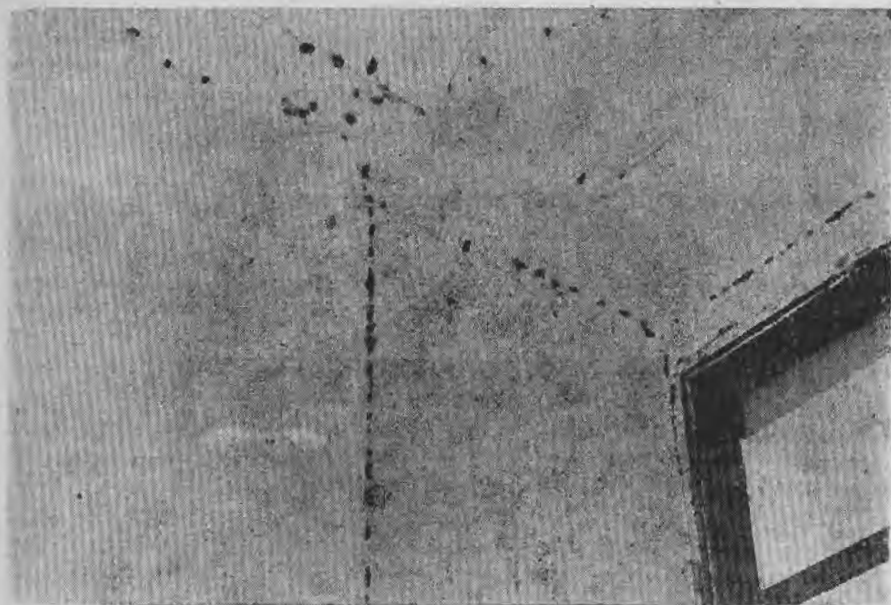
Јако нападнути узорак пшенице

У другом узорку, каји смо узели такође из тог складишта, нашли смо 35 живих и 9 угинулих жижака, 29 живих и 7 угинулих малих брашнара односно 17 живих *Lemofleus* Spp.

Овако јак интензитет напада малог брашнара може се објаснити као последица врло јаког напада житног жижака у том складишту, јер се мали брашнар по складиштима жита јавља као његов пратилац, обзиром да не напада неоштећено зрнелје.



Жито у том магацину било је врло јако нападнуто и од житнога мољца, што се може закључити по великом броју лутака ове штеточине.



Лутке мољаца по ћошковима једног запушеног складишта

Ништа мањи интензитет напада установили смо и код прегледа брашна у једном магацину у Титограду.

Прегледом брашна каје је узето из тог магацина нашли смо: 9 гусјеница и 7 лептира брашњеног мољца, 49 малих брашњара, 17 жижака и 3 велика брашњара. Прегледани узорци узимани су првенствено из отпадака брашна у том складишту, а утврђени интензитет напада односи се на 1 кгр. узорка.

#### *Сузбијање штеточина складишта*

За успјешно сузбијање штеточина уопште, па и штеточина складишта, неопходно је потребно да добро познајемо како њихов начин живота, тако и факторе који утичу на њихов развој, као што су напр. исхрана, температура, количина влаге у храни и ваздуху магацинских просторија итд. Правилном регулацијом ових фактора можемо утицати на развиће тих штеточина до те мјере, да их практично учинимо безопасним.

И поред тога, што данас располажемо врло ефикасним средствима за сузбијање ових штеточина, борба против њих није

ни лака ни једноставна. Она је отежана тиме што се не спроводи потпуно на вријеме, као и недовољним познавањем те штеточине.

За сузбијање штеточина складишта можемо примијенити:  
— профилактичне, физичке и хемиске мјере борбе.

У профилактичне мјере спадају све оне мјере које имају за циљ да спријече уношење и продирање штеточина у складишта, односно да створе такве услове, који ће онемогућити њихово задржавање, развој и размножавање. Комплекс профилактичних мјера борбе неопходно је спроводити независно од тога да ли су у складишту примјећене штеточине или не, јер ако се мјере почну спроводити у вријеме када се штеточине намноже онда ће успјех изостати—ако се будемо само на њих ослонили. У том случају морамо приступити другим, много скупљим мјерама, а то су хемиске мјере борбе, које су једино у стању да очисте складиште од штеточина.

Да би се спријечило продирање и уношење штеточина у складишта, морају се вршити прегледи производа код њиховог преузимања, а притом треба познавати изворе напада и имати складишта која одговарају сврси којој су намијењена.

*Извори напада* — За сузбијање штеточина од велике је важности познавање извора њиховог напада, који могу бити:

- поље и мјесто вршидбе;
- Машине за жетву, вршидбу и чишћење жита;
- транспортна средства;
- складиште, као и све друге просторије у којима се спремају пољопривредни производи.

Мјесто вршидбе може послужити као извор напада ако се на њему последије вршидбе нападнутог жита обавља вршидба жита које није нападнуто. У том случају постоји могућност напада и код врло пажљивог чишћења мјеста вршидбе, а да и не говоримо колика је та могућност код нас, гдје се врло ријетко, након вршидбе једне партије жита, обави чишћење и отстрањивање отпадака, те ова мјеста служе за скупљање гриња и других штеточина, дакле као извор напада.

Машине за вршидбу и чишћење жита, које се чувају у близини ускладиштених производа или са њима, представљају средство за ширење штеточина, тим прије што се редовно не чисте након обављеног посла, или не бар у толикој мјери да на њима штеточине не би нашле идеално скровиште и довољно хране за своје развиће.

На исти начин може доћи до преношења штеточина и путем амбалаже, превозних средстава итд.

И сама складишта, као и све друге просторије, макар се оне користиле и за привремено ускладиштење жита и продуката његове прераде, могу послужити као извори напада, уколико се редовно не чисте, односно ако се у њима не спроводе потребне мјере сузбијања.

Ово што је речено о изворима напада, указује на пут којим би требало ићи да у здрава складишта уносимо здраве производе и да их и даље одржавамо здравим. Као прва мјера у овоме правцу свакако је преглед ускладиштених производа и свих средстава која служе као извори напада. Прегледима треба обухватити производе који се уносе у складишта, већ ускладиштене производе, празна складишта, амбалажу, превозна средства, дакле све оно што може послужити као преносилац штеточина или извор напада.

Само редовним прегледима можемо установити да ли су ускладиштени производи нападнути или не, колики је интензитет напада, о којој се врсти штеточина ради, а без тога се не могу спроводити ни одговарајуће мјере борбе. Број прегледа зависи од врсте и стања ускладиштених производа, од самог складишта, а неопходни минимум је три прегледа на годину: у прољеће, током љета и у јесен, прије ускладиштења нових производа. Овај број прегледа се односи само на здравствено стање, док се други прегледи обављају чешће, нарочито након спремања новог жита.

Необично је важно да се приликом прегледа, нарочито празних складишта која се припремају за нову жетву, узимају узроци из смећа које је скупљено након чишћења тих просторија и у њима смјештених машина које служе за прераду, транспорт или паковање производа.

*Складишне просторије* — Да би складишта одговарала својој сврси морају испуњавати сљедеће услове:

- да су сува и добро освијетљена;
- да имају вјештачку вентилацију;
- да су неприступачна за инсекте, односно да буду заштићена од надирања глодара;
- да немају дупле и ријетке зидове од дасака односно дво-струке и ријетке подове;
- да су приступачна за чишћење од разних отпадака, који настају приликом манипулације ускладиштеним производима;
- да се врата и прозори на њима чврсто затварају и
- да су подесна за фумигацију.

У нашој Републици само житни силос у Никшићу, млинови у Спужу и Никшићу као и новоподигнуто складиште житофонда у Титограду испуњавају ове услове. Остала складишта су већином мале приземне и недовољне освијетљене просторије без тавана, са полупаним прозорима, а да и не говоримо о уређајима за загријавање и вјештачку вентилацију које би требало да има једно модерно складиште.

Због оваквог стања, наша складишта, нарочито она по мањим мјестима, пружају идеалне услове за намножавање штеточина путем производа који се у њима повремено смјештају нуњим мјестима претстављају прихватне станице, гдје се прикупљају пољопривредни производи од произвођача и транспортују у централна складишта, а с друге стране она служе и као ди-



стрибутивна за трговину и потрошаче, те и они производи који здрави дођу у нападнуте просторије претрпе знатне штете и омогућавају даље ширење штеточина. Да би се избјегао напад штеточина у прихватним станицама, а тиме и ширење штеточина путем производа које се у њима повремено смјештају нужно је да се код изградње нових, или адаптације старих склади-



Складиште житофонда у Титограду

шта, створе уређаји који ће онемогућити продирање штеточина у њих. Тако се, рецимо, продирање пацова и других штеточина може спријечити ако се разни канали који воде до складишта затворе густим металним решеткама, а отвори прозора, односно уређаја за вентилацију, осигурају густим мрежама.

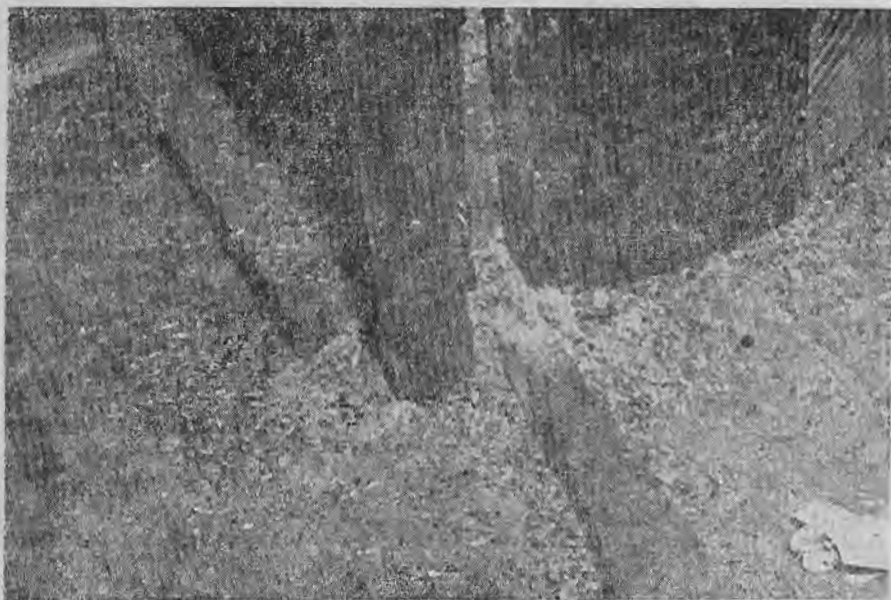
Велики недостатак наших складишта је и у томе што у већини немају посебне просторије за сировине којима се обично преносе штеточине, а посебне за готове производе и амбалажу, нити пак мања прихватна складишта у којима би се привремено смјестили производи нападнути од штеточина код самог допремања.

Складишне просторије ни по свом капацитету не задовољавају потребе наше трговине, тим прије што поједине крајеве Републике треба, обзиром на прекид саобраћаја у току зиме и раног прољећа, обезбиједити потребном количином пољопривредних производа за већи дио године. На подручју Титограда

има око 14.000 м<sup>2</sup> складишног простора, од чега на складишта гдје се спремају пољопривредни производи отпада свега 4.000 м<sup>2</sup>, што не удовољава ни 20% потреба. Овако мали капацитети наших складишта негативно се одражавају и на само снабдијевање тржишта многим пољопривредним производима, јер трговина није у могућности да набављене производе ни привремено спреми, односно да их сачува од кварења које изазивају разни узрочници пропадања. Потреба за повећањем данашњих капацитета складишног простора произилази не само због слабих саобраћајних веза и прекида саобраћаја у једном дијелу године, већ и због дотрајалости постојећих складишта.

*Ред и чистоћа у складишту* — Да би пољопривредни производи за вријеме ускладиштења остали здрави, није довољно да имамо само солидно изграђено складиште, већ је нужно да се у њему одржавају потребан ред и чистоћа. Тој основној профилактичној мјери поклања се недовољна пажња, што је један од главних разлога да су наша складишта, односно ускладиштени производи, тако јако нападнути од разних штеточина.

Одржавање чистоће у складишним просторијама, млиновима и разним погонима прехранбене индустрије важна је мјера, не само за спречавање намножења штеточина, већ и за здравље људи који у њима раде. Недовољном примјеном ове мјере многе штеточине, налазећи у складишту довољно хране за своје развиће, остају у њему и даље до ускладиштења нових производа.



Остаци нападнутог жита у запуштеном складишту

По нашим складиштима не одржава се ни потрабан ред који би омогућио контролу ускладиштене робе и правовремено откривање штеточина или кварења ускладиштених производа другим узрочницима пропадања.

Код чишћења складишних просторија највећу пажњу треба обратити на тзв. скривена мјеста, јер тамна и тешко приступачна мјеста претстављају најпогоднија склоништа штеточина, а тиме и сталан извор напада.

*Провјетравање складишта*—Да би ускладиштени пољопривредни производи остали здрави и без каквих страних и неугодних мириса у складишним просторијама ваздух мора бити свjež и чист, што се постиже вентилацијом која може бити природна (врата и прозори) или вјештачка, помоћу вентилатора.

Прије уношења у складишта, пољопривредне производе треба испитати на влажност, што се обично не ради по нашим магацинима, јер сувишна количина влаге, уз повољну температуру ваздуха у складишту, не само да погодује развоју плјесни и других узрочника кварења робе, већ омогућава и убрзава развиће многих штеточина. Правилном регулацијом температуре и влаге, што је могуће у солидно изграђеном складишту са вјештачком вентилацијом, постижу се повољни услови за чување ускладиштене робе, који су истовремено неповољни за развиће штеточина. Тако, рецимо, гриње угибају уколико жито, којим се хране садржи мање од 12%, а брашно мање од 11,5% влаге. Међутим неопходно је познавати колико влаге смије бити у ваздуху складишних просторија, као и у ускладиштеним производима тј. када се вентилација може спроводити, а да њена примјена не би негативно утицала и на спремљене производе. Како количина влаге у ваздуху зависи од температуре, то се у случају потребе вентилација може увијек спроводити док је температура у складишту виша од температуре ваздуха изван њега, без опасности да ће се вентилацијом повећати количина влаге у складишту. Али мора се рачунати и на то да ће често пута бити потребно да се вентилација врши и онда када је температура изван складишта виша него температура ваздуха у самом складишту. У том случају вентилација се може спроводити само онда ако zasiћеност ваздуха влагом код охлађивања на температуру ускладиштене робе не прелази 75%. Зато је потребно да свако складиште има апарате за мјерење температуре и влаге (*термометар и хигрометар*). Ако се хигрометром утврди проценат влаге у ваздуху, а на термометру очита температура ваздуха у складишту, односно изван њега, помоћу Сајделове таблице може се установити да ли се вентилација смије вршити и у случају

кад је температура ваздуха у складишту нижа од температуре ваздуха изван њега.

### Б. ФИЗИЧКЕ МЈЕРЕ БОРБЕ

Од физичких мјера борбе од давнина се користе утицаји ниских и високих температура за сузбијање складишни штеточина *Употреба ниских температура* — Овај начин сузбијања штеточина складишта препоручују поједини аутори, нарочито за сузбијање штеточина у зрневљу разних жита и махуњача, мада има недостатака који му ограничавају употребу. У првом реду велики број инсекатских врста подноси и врло ниске температуре кроз дуже вријеме, сводећи код тога своју активност на најмању мјеру, па се њихов развој и размножавање нормално наставља када наступе повољне температуре средине у којој живе. Поред тога, код примјене овог начина сузбијања штеточина складишта постоји врло велика опасност да се ускладиштени производи упљесниве под утицајем сувишне влаге, те је потребна одлична вентилација, што обично недостаје нашим складиштима, те се овај начин и не препоручује за сузбијање штеточина складишта, већ за ограничавање њихове активности.

*Употреба високих температура* — Овај начин сузбијања штеточина складишта, примјењују у многим земљама са великим успјехом, нарочито у складиштима која имају централно ложење и друге, за примјену ове методе, потребне инсталације. Правилном примјеном високих температура могу се сузбијати штеточине у зрневљу жита, махуњача, разним сировинама и готовим производима, прехранбене индустрије, нарочито ако се ради о мањим количинама тих производа, а да се код тога не умањи њихов квалитет. Међутим, и овај начин сузбијања штеточина складишта веома је тешко примјењивати на већу количину ускладиштених производа, јер је њихово извођење везано за велике тешкоће, обзиром на загријавање и одржавање потребне температуре да би се штеточине уништиле, а да се код тога производи не оштете.

### Ц. ХЕМИСКЕ МЈЕРЕ БОРБЕ

Захваљујући недовољној примјени профилактских мјера и слабо уређеним складиштима, врло брзо долази до пренаможавања складишних штеточина. Тако их је немогуће уништити примјеном само профилактских мјера, већ се у том случају морају примјенити друге, много скупље, хемиске мјере борбе.

Методи дезинсекције складишта и у њима смјештених производа су врло разноврсни и у последње вријеме знатно усавршени, тако да данас пољопривредна пракса располаже са више



метода који се са успјехом примјењују за сузбијање штеточина у складиштима, млиновима, односно, разним погонима прехранбене индустрије.

### 1. Фумигација

До појаве ДДТ-а и НСН, као и других органских синтетичких инсектицида, сузбијање штеточина вршено је готово искључиво примјеном фумиганата, нарочито у међународној размјени пољопривредних производа нападнутих карантинским штеточинама. Њихова примјена је и данас велика иако фумигација, као метод сузбијања штеточина складишта, има својих недостатака и то:

— фумигација је могућа једино у просторијама које се могу херметички затворити;

— већина фумиганата претставља необично јаке отрове за човјека и домаће животиње, те је примјена ових средстава дозвољена само посебно обученом стручном кадру, што донекле ограничава њихову употребу;

— фумигација је доста скупа, у поређењу са другим хемиским мјерама борбе;

— Послије фумигације третирани производи подложни су поновном нападу, јер фумиганти не могу пружити дуготрајну заштиту третираних производа, и поред своје велике ефикасности.

Наведени недостаци фумигације дали су повода многим истраживачима да покушају пронаћи средства, која би омогућила дуготрајну заштиту третираних производа, а да при томе буду мање отровна за људе и за домаће животиње. И поред свих настојања да се фумиганти замјене другим, пракси приступачнијим средствима, није се успјело пронаћи такво средство које би потисло њихову примјену, те фумигација и данас претставља најефикаснију хемиску мјеру борбе, а фумиганти средства са најширом примјеном.

Дјеловање фумиганата зависи од њихових хемиских особина, концентрације, тј. количине гаса на јединицу простора, као и од трајања саме фумигације. Али успјех фумигације није одређен само концентрацијом гаса на јединицу простора и експозицијом, већ зависи и од температуре ваздуха у складиштима, а она убрзава осолобавање гаса и активира штеточине у нападнутим производима. Код ниских температура, нижих од  $8^{\circ}\text{C}$ , не може се ни повећањем концентрације, на дужом експозицијом постићи потпуни успјех у сузбијању штеточина складишта, јер фумиганти код тих температура врло слабо дјелују, осим неких облика цијановодоничне киселине и калцијум цијанид, гдје се цијановодонична киселина ослобађа утицајем сумпорне киселине и воде јер је због минималног ослобађања гаса, немогуће постићи леталну дозу. Осим тога, температура од  $8^{\circ}\text{C}$  претставља доњу границу развића за велики број инсеката, што ума-



њују њихову активност, односно повећава отпорност штеточина према односним фумигантима. Код ниских температура повећава се и губитак гаса услјед апсорције и адсорпције, а отежава ослобађање његових остатака из просторија по завршетку дезинсекције.

За сузбијање штеточина складишта коришћен је велики број фумиганата од којих се неки постепено напуштају због њихових недостатака, нарочито за дезинфекцију свјежега воћа, поврћа, брашна, живих биљака, дувана, сјеменске робе итд. Од свих до данас познатих гасовитих средстава у нашој земљи највише су коришћени сумпоругљеник и цијановодонична киселина.

*Сумпоругљеник.* Његова примјена везана је углавном за третирање жита и празних складишта, док се за дезинфекцију брашна, дувана, поврћа и воћа не препоручује, због опасности да ти производи поприме неугодан мирис  $CS_2$ . Употребљава се у концентрацији од 150–250  $cm^3$  на  $m^3$  простора уз експозицију од 24–48 сати, што зависи од температуре ваздуха у просторији, количине и врсте производа, односно од врсте и отпорности самих штеточина.

Највећи недостатак овог фумиганта је у томе, што код његове примјене постоји стална опасност од експлозије, јер му доња граница експлозивности износи 34 грама на  $m^3$ , а како се увијек користи у концентрацији већој од 50 грама на  $m^3$  простора, то је код његове примјене немогуће нарочито у великим складиштима, заситити простор отровним парама сумпоругљеника, а да се код тога избјегне могућност експлозије.

*Цијановодонична киселина.* Поред сумпоругљеника највећу примјену у сузбијању штеточина складишта код нас нашла је цијановодонична киселина, иако она претставља необично јак отров за човјека и домаће животиње. Због велике отровности ове киселине, њених соли-цијанида и готових препарата, у свим земљама постоје законски прописи који регулишу рад са овом киселином. Но и поред свих недостатака цијановодонична киселина се много користи за сузбијање штеточина складишта, захваљујући високој токсичности и дифузној снази која јој омогућава брзо продирање у све дјелове третиране просторије, односно унутар ускладиштених производа.

Од свих облика употребе цијановодоничне киселине највећу примјену имају њени готови препарати као Циклон Б и др., који поред инфузоријске земље или сличних материја, на које је везана цијановодонична киселина, садрже још и *лакритолено* средство које упозорава на присутност ове киселине, чиме је у знатној мјери смањена могућност тровања.

Дозације слободне цијановодоничне киселине, њених соли-цијанида и готових препарата, као и потпуне температуре и експозиције, виде се из таб. 1

Табела бр. 1

Врста штеочине	Врста производа	Чиста HCN			Ciklon B			Cianosorb.			Blasauer			Na cijan.			K-cijanid			Ca cijanid		
		у сеп концентрација	експлоатација у сатима	температура проспорије	концентрација у грамама	експлоатација у сатима	температура проспорије	концентрација у грамама	експлоатација у сатима	температура проспорије	концентрација у грамама	експлоатација у сатима	температура проспорије	концентрација у грамама	експлоатација у сатима	температура проспорије	концентрација у грамама	експлоатација у сатима	температура проспорије	концентрација у грамама	експлоатација у сатима	
Житни и пиринцев жижак	жито и брашно	12	72	15-20	20	72	15-20	18	72	15-20	30	72	15-20	46	72	—	54	72	—	200	72	15-20
		18	48	15-20	30	48	15-20	27	48	15-20	45	48	15-20	69	48	—	81	48	—	300	48	15-20
Пшенични мољац брашњени мољац	жито и брашно	12	48	15	20	48	15	18	48	15	30	48	15	46	48	—	54	48	—	200	48	15
		12	48	15	20	48	15	18	48	15	30	48	15	46	48	—	54	48	—	200	48	15
Пасуљев жижак и граш. жижак	жито и брашно	12	48	15	20	48	15	18	48	15	30	48	15	46	48	—	54	48	—	200	48	15
		30	72	15-20	50	72	15-20	45	72	15-20	75	72	15-20	115	72	—	135	72	—	500	73	15-20
Памуков мољац	памук у прес. балама	18	72	15-20	30	72	15-20	27	72	15-20	45	72	15-20	69	72	—	81	72	—	300	72	15-20
		18	72	15-20	30	72	15-20	27	72	15-20	45	72	15-20	69	72	—	81	72	—	300	72	15-20

Код употребе натријум и калиум цијанида треба додати 30 смт техничке 90% сумпорне киселине и 92—100 смт воде на 23 грама натријум односно 27—30 гр. калијум цијанида.

#### *Поступак при извођењу цијанизације*

Прије него се приступи пуштању цијановодоничне киселине, да би се осигурао успех цијанизације и обезбједила околина од удеса до којег би магло доћи код рада са овом киселином, морају се извршити извјесне предрадње. Прије свега треба установити да ли просторије у којима се намјерава вршити цијанизација могу бити херметички затворене, њихов однос према околини, као и то да ли се могу закључати. Ако објект испуњава ове основне услове, неопходне да би се једна просторија могла цијанизирати, приступа се прегледу ускладиштених производа. Тим прегледом треба установити: висину слоја жита (која не смије бити већа од 70 см.), температуру ваздуха у складшту да би се могао оцијенити губитак гаса услјед апсорпције и адсорпције, проценат влаге у производима намијењеним за цијанизацију као и врсте штеточина којима су нападнути. Пољопривредни производи који се подвргавају дјеловању цијановодоничне киселине, нарочито сјеменска роба, морају бити нормалне влажности. Допуштене количине влаге у пшеници, ражи и јечму, пиринчу, пасуљу, грашку и другим зрненим махуњачама, крећу се од 14—17%. Уколико је проценат влаге већи, може дјеловањем цијановодоничне киселине доћи до оштећења клијавости код наведених производа.

Пошто су извршене наведене предрадње приступа се мјерењу просторија, израчунавању кубатуре, херметизације складишта, односно постављању биолошкога огледа, како би се могао оцијенити сам успјех цијанизације, и напославу самој газацији.

Након одређеног времена експозиције пољопривредних производа дјеловању цијановодоничне киселине, приступа се испуштању гаса коме претходи обавјештавање околине, да би се избјегла могућност тровања до којег може доћи, нарочито у првих 10 минута по испуштању гаса. Међутим, ни послједице испуштања цијановодоничне киселине није отклоњена та опасност, већ до тровања може доћи било удисањем остатака ове киселине из ваздуха цијанизираних просторија, било коришћењем третираних производа. Пољопривредни производи, нарочито свјеже воће и поврће, не смије се одмах послједице цијанизације користити за исхрану, јер цијановодонична киселина, услјед лаке растворљивости и велике хигроскопичности, бива апсорбована од третираних производа гдје поново образује отровно једињење цијаниде. Због тога употреби цијанизираних пољопривредних производа претходи хемиска анализа на присуство цијановодоничне киселине. У просторијама гдје је вршена цијанизација дозвољава се дуже задржавање тек послједице 48 сати провјетра-

вања, односно по испитивању ваздуха у тим просторијама на присуство ове киселине.

## 2. Остала хемиска средства

Проналаском ДДТ-а и НСН односно њиховом примјеном у пољопривреди, сматрало се у почетку да су пронађена средства која ће омогућити потпуну заштиту пољопривредних производа од штеточина складишта. У првом реду њиховом примјеном била је могућа дуготрајнија заштита ускладиштених производа, што се није могло осигурати примјеном фумиганата и других средстава. Поред тога, ова су средства у почетку своје примјене сматрана као потпуно безопасно за човјека и за домаће животиње.

Међутим, то мишљење се није дуго задржало, јер су токсиколошка истраживања која су вршена у многим земљама показала, да и ова средства нијесу баш безопасно за човјека и домаће животиње. И најмањи трагови ових средстава са третирањих производа акумулирају се у организму, што има за последицу хроничну интоксикацију. Ова особина нарочито је изражена код ДДТ-а, док се трагови, линдана, кроз 15 дана послје употребе, елиминишу из организма, што му донекле даје извјесне предности за третирање животних намирница, које су намијењене за људску и сточну исхрану.

Медицински органи у неким земљама (САД, Француској, Енглеској итд.) на основу токсиколошких истраживања прописали су толерантне границе тј. највеће количине ДДТ-а односно линдана које се смију наћи у производима готових за исхрану. Дозвољене количине ових средстава у производима готовим за људску исхрану крећу се од 0,1—5 тежинских дјелова активне материје на милион дјелова хране, што значи да на пр. у 1 кгр. хљеба не би смјело бити више од 5 мгр. тих средстава. Код употребе ДДТ-а за дезинсекцију животних намирница, количине активне материје прелазе дозвољене границе те је његова употреба у ту сврху готово напуштена. Препарати на бази линдана који се користе за сузбијање штеточина у житу и др. производима намијењеним за људску исхрану, садрже обично 0,5—1% активне материје, а користе се у количини од 100 грама на 100 кгр. жита. Ако се за третирање жита користе препарати са 0,5% линдана, готови производ-хљеб, и уз претпоставку да се већи дио линдана изгуби у процесу прераде, садржи, оне количине активне материје које су готово једнаке толератним границама, те и употреба линдана није за препоруку, нарочито ако се ради о већим количинама жита. Употребом препарата на бази линдана са већом количином активне материје од 0,5% још више се ограничава примјена ових препарата за сузбијање штеточина у животним намирницама, због повећања количине активне материје у производима готових за испоруку.



Међутим, многи радови које налазимо у нашој и страниј литератури говоре о широкој примјени препарата на бази линдана за запрашивање сјеменске робе, без штетног дјеловања ових препарата на клијавост сјемена.

Дјеловање неких препарата на бази линдана односно гамексана на *Calandra granaria* L и *Calandra oryzae*, које смо испитали 1955 године приказано је у табели 2.

Оглед је постављен у двије репетиције. За сваку репетицију посебно је одвагано и запрашено по 200 грама пшенице. На запрашеној пшеници стављено је по 50 инсеката *Calandra granaria* L и *Calandra oryzae* L. Контрола морталитета вршена је у току два дана, тј. до 100% угинућа.

Поред директног третирања пољопривредних производа, у циљу сузбијања штеточина складишта, односно заштите тих производа од поновнога напада, препарати на бази линдана, а нарочито препарати на бази ДДТ-а нашли су широку примјену за дезинсекцију празних складишта односно амбалаже, и то у облику концентрата за емулзију, односно суспензију, док је употреба препарата за запрашивање у ову сврху доста ограничена.

Количина емулзије обрачунава се по  $m^2$  и зависи од чистоће, односно конструкције самога складишта. Код обрачунавања ове количине морамо се руководити да на  $m^2$  послје прскања остане 1 грам активне материје.

Ако се за прскање празних складишта користи пантакан Е 16,5, који производи наша индустрија, а по  $m^2$  трошимо 100 ссм емулзије, потребно је да овај препарат, да би на  $m^2$  послје прскања остао 1 грам активне материје, употребимо у 6% концентрацији. Међутим, ако се на  $m^2$  троши мање од 100 ссм. 6% емулзије, количина активне материје на  $m^2$  третиране површине је премалена да би се постигао задовољавајући успјех, те је потребно повећавати концентрацију док се не постигне предвиђена количина активне материје.

Захваљујући својем резидуалном дејству препарати на бази ДДТ-а нашли су широку примјену и за дезинсекцију амбалаже, нарочито за импрегнацију врећа. У ову сврху прије појаве ДДТ-а коришћена је углавном врела вода, односно цијановодонична киселина и сумпоров угљеник, али њиховом примјеном није била могућа дуготрајна заштита, коју пружају препарати на бази ДДТ-а.

Импрегнација текстилне амбалаже изводе се једноставним потапањем врећа у одговарајућу концентрацију емулзије, односно суспензије. Једна врећа након потапања, у зависности од материјала од којег је начињена, садржи око 400—700 грама, или просјечно 500 грама течности односно 20—25 грама чистог ДДТ-а на 1 кгр. вреће, што је потпуно довољно за импрегнацију врећа од густог ткања. За 100 лит. емулзије, којом се може им-



прегнирати 200 врећа, а да на сваку дође просјечно 500 грама течности, односно 20—25 грама чистог ДДТ-а, код употребе пантакана Е 16,5, потребно је око 31 кг. овога препарата. Ако рачунамо да се у врећи тешкој 1 кг. може спремити око 50 кг. жита, онда заштита по 1 кг. код употребе пантакана Е 16,5, кошта око 0,51 дин.

### ДЕРАТИЗАЦИЈА

За сузбијање мишева и пацова такође се могу примјенити:

- механичке,
- биолошке и
- хемиске мјере борбе.

Овдје ћемо говорити само о хемиским мјерама које се примјењују за сузбијање пацова и мишева у просторијама, на саобраћајним средствима, у каналима односно слободном простору.

Хемиска средства која се користе за сузбијање пацова и мишева могу се подијелити у двије групе и то: на гасовита средства (HCN, CS<sub>2</sub>, која дјелују преко органа за дисање и на средства која дјелује преко органа за варење (Цинкфосфид, Талијумсулфат, Сцилирозид, ПТЦ, Анту, Натријум, Флорацетот, једињења Кумарина итд.). Некада су се за сузбијање пацова и мишева користила једињења арсена, фосфор, бариумкарбонат, стрихнин итд., али је њихова примјена у данашње вријеме готово потпуно потиснута од новијих родентицида.

Код дератизације гасовитим средствима поступа се на исти начин као код дезинсекције просторија и ускладиштених производа, а том разликом што су дозације нешто мање, а експозиције далеко краће. На м<sup>3</sup> простора, ако се дератизација врши примјеном гасовитих средстава, узима се 3 грама чисте цијановодичне киселине, односно одговарајућа количина натријум, калијум и калцијум цијанида, циклона и њему сличних препарата или 10 грама хлорпикрина, односно 35 грама сумпоругљеника. Просторије морају бити под дејством отрова најмање 2 сата, послје чега се отворе и провјетравају најмање 24 сата.

Хемиска средства која дјелују преко органа за варење могу се примјењивати у неколико облика и то:

- сувих и свјежих затворених мамаца
- у облику напитака и
- у облику прашива за посипање

Суви затворени мамци не долазе у обзир за сузбијање пацова, већ се ови користе за сузбијање мишева и волухарица у пољу. За справљање свјежих затворених мамаца могу се користити сва наведена средства која дјелују преко органа за варење осим ПТЦ, који се употребљава искључиво у облику прашива за посипање, због својег горкога укуса који дјелује одбијајуће на пацове-као арсенид или флуариди. Код спремања свјежих затрованих мамаца није важно одабрати само одговарајући ро-

дентицид, већ је исто толико важно одабрати погодну храну за мамце. Ту се обично ради тако да се за мамце узима она храна коју пацови, односно мишеви, немају у својој средини.

Затровани напитци користе се углавном за сузбијање сивога пацова, јер овај има велике потребе за водом. Овај облик примјене родентицида даје задовољавајуће резултате само онда ако пацови у својој средини немају других извора воде или сочну храну. Једино напитке затроване натријумфлорацетатом, пацови рађе узимају него воду са других извора, јер ово средство не само да не дјелује одбијајуће на пацове већ их и примамљује. Осим натријумфлорацетата за справљање напада могу се користити и Силирозид, Талијумсулфат, Анту, једињења кумарина итд.

Примјена родентицида у облику прашива за посипање заснива се на необично јаком инстинкту пацова и мишева да се током дана више пута чисте, скидајући језиком сву нечистоћу са крзна, при чему у организам уносе и отровно прашиво.

Родентициди који се могу примјењивати у облику прашива за посипање (Анту, једињења кумарина, ПТЦ итд.) имају велике предности над старим класичним средствима за сузбијање глодара, јер су у количинама отровним за пацове неотровни за људе и домаће животиње. Предности ових родентицида састоје се и у томе што код њихове употребе не постоје могућности да пацови односно мишеви не узимају мамке, јер су спремљени од хране коју не воле односно коју мање воле од хране која им стоји на расположењу, јер да би дошли до извора хране морају проћи кроз отровно прашиво.

На основу изложеног може се закључити:

— Штеточине складишта из године у годину наносе нашој привреди велике и сталне губитке. Ови губици утолико су значајнији што су у питању најважнији прехранбени артикли у које је већ једанпут уложен труд око њихове производње, спремања односно прераде;

— Упркос великих штета које ове штеточине причињавају ускладиштеним производима, код нас се врло ријетко спроводи њихово сузбијање;

— Наша складишта не одговарају за спремање пољопривредних производа ни по свом капацитету нити по својој техничкој опреми, нарочито она по мањим мјестима;

— Прашковити препарати на бази НСН односно линдана могу се употребљавати за запрашивање сјеменске робе у количини од 100 грама 1% линдана на 100 кгр сјемена; препарати линдана се такође могу користити за запрашивање мањих количина жита које је намијењено за људску и сточну исхрану;

— Фумигација и даље остаје као мјера за сузбијање штеточина у великим складиштима жита, млиновима односно за дезинсекцију садног материјала и других производа који су нападнути од карантинских штеточина.

#### ЛИТЕРАТУРА:

Данон М.: Штетници складишта и хамбара и њихово сузбијање, Загреб 1954 год.

Станковић А.: Новији органски синтетички инсектициди и питање сузбијања штеточина складишта. Београд 1954 год.

Станковић А. и инг. Н. Остојић: Хемиска средства за заштиту биља, Београд 1955 год.

Вукасовић П.: Сузбијање пасуљевог жишка (*Acanthoselides orsoletus* Soy) помоћу DDT и HCN — Београд 1950 год.

Илић Б.: Сузбијање грашковог жишка Цамексаном — Београд 1951 г.

Реферат Совјетске делегације на VIII међународној конференцији за карантин и заштиту биља од штеточина и болести.