

Význam obilnín vo výžive ľudstva je nesmierny, ba výlučný. Toto svoje výlučné postavenie obilniny v poslednom čase síce strácajú, ale aj tak si zachovávajú vo výžive národov významný a niekde i rozhodujúci podiel. U vyspelých národov sa obilné produkty zúčastňujú na celkovej spotrebe potravín menšou mierou ako u národov rozvojových zemí.

Rast celkovej spotreby u nás je v rozpore s dosahovanou úrovňou ich vlastnej produkcie a preto musíme obilniny aj dovážať. Napriek tomu, že musíme obilniny dovážať, nevieme ani vlastnú úrodu ochrániť pred veľkými stratami. Straty na obilí sú jednak priame, to znamená ich úplné znehodnotenie, jednak nepriame v dôsledku zníženia kvality, napr. osivovej hodnoty, sladiarskej upotrebitelnosti, alebo sa určitý druh zrnín nehodí na účely, pre ktoré bol pôvodne určený. V čase zberu je obilie v labilnom stave a jeho vlastnosti sa môžu rýchle zlepšovať alebo zhoršovať. Zhoršenie a tým i straty vznikajú hlavne vplyvom vysokej vlhkosti obilia po zbere. Straty síce vznikajú niekedy aj pri presušenom obilí, lebo v dôsledku vysokej teploty sa často zničí osivová hodnota, pretože za určitých podmienok nie je možné znížiť teplotu v presušenom zrne a nastáva prehrievanie. Okrem toho sa vo väčšej miere množia živočíšni škodcovia a vznikajú priame škody požieraním zrna i znehodnocovaním v dôsledku prímiesí.

Najznámejší škodcovia obilia sú:

roztoč e — roztoč múčny, sladkožrút domáci, roztoč ničivý,  
mole — mol obilný, makadlovka obilná, zavíjač múčny, zavíjač skladový,

chrobáky — pilus čierny, pilus ryžový, potemník múčny, kôrnatec skladový, potemník skladový, lesák skladový, lesák múčny.

Veľké škody na obilí robia hlodavce. Rozsah a druh škôd je rozdielny podľa druhu škodcov. Najväčšie škody spôsobujú tie druhy, ktoré sa vyvíjajú prevažne v endosperme. Tieto druhy spôsobujú škody tiež značným vývinom tepla, čím vzniká tzv. samozáhrev. Veľmi vážne je napad-

nutie obilia molom. Larvy sa vyvíjajú mimo zrna a ožierajú hlavne klíčky. Veľké poškodenie spôsobuje obalenie zrna pavučinovými vláknami.

Vlhkosť obilia podmieňuje rozvoj mikroorganizmov. Minimálna hranica vlhkosti obilia, kedy sa mikroorganizmy môžu ešte rozvíjať, je pre plesne asi 14 % a pre baktérie 16—17 %. V obilí s vyšším obsahom vlhkosti sa pri teplote 15 až 20 °C začínú mikroorganizmy veľmi rýchle množiť, najmä plesne.

V obilninách bolo celkom izolovaných asi 100 rôznych kmeňov, z ktorých len časť je presne popísaná a zaradená do niektorých z uznávaných mikrobiologických systematik. Hlavné druhy mikroorganizmov vyskytujúcich sa na obilí po zbere a pri skladovaní u nás sú tieto:

**Baktérie** — *Achromobacter* sp., *Bac. cereus*, *Bac. cereus* — var. *mycoides*, *Bac. megatherium*, *Bac. subtilis*, *Corynebacterium*, *Flavobacterium*, *Micrococcus* sp., *Micrococcus tetragenes*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas herbicola*, *Pseudomonas viscosa*.

**Plesne** — *Alternaria* sp., *Aspergillus fumigatus*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Chaetomium*, *Mucor* sp., *Mucor hiemalis*, *Mucor sphaerophorus*, *Penicillium* sp., *Rhizopus nigricans*, *Stemphylium* sp. a iné.

Straty vznikajú aj dýchaním obilia. Dýchanie je oxidácia vysokomolekulárnych zlúčenín, bohatých na energiu. Táto energia sa oxidáciou uvoľňuje a bunky ju využívajú na riadenie životných procesov. Podľa toho, či má vzduch prístup alebo nie, delí sa dýchanie na aerobné a anaerobné. V oboch prípadoch dochádza k strate sušiny, ktorá podľa intenzity dýchania môže nadobudnúť katastrofálnych rozmerov. Na intenzitu dýchania má vplyv vlhkosť obilia a teplota. Energia dýchania suchého zrna (11—12 % vlhkosti) je veľmi malá, ale už pri stredne suchom obilí (s vlhkosťou 14 až 15 %) je intenzita dýchania 2- až 4-krát vyššia. Vlhké zrna dýcha 8-krát intenzívnejšie a mokré zrna (nad 17 %) 20- až 30-krát intenzívnejšie ako obilie suché. Pri obsahu vlhkosti vyššej ako 30 % stráca zrna za deň až 0,2 % sušiny.

Na intenzitu dýchania má vplyv aj teplota. So zvyšovaním teploty stúpa energia dýchania až po určitú hranicu a potom opäť klesá. Účinkom vysokej teploty nastáva denaturácia bielkovín. Pri suchom zrne (11 % vlhkosti) sa energia dýchania zahrievaním temer vôbec nemení. Zrna s vlhkosťou 16,9 až 17,3 % môže však už pri zahriatí na 30 °C utrpieť vážne škody.

Pri vyššej vlhkosti a teplote sa vytvárajú aj lepšie podmienky pre život mikroorganizmov, baktérií a plesní, ktorých dýchanie sa pripojuje k dýchaniu zrna, čím sa zvyšuje celková organická činnosť skladovaného obilia a tým aj teplota v obilí stúpa. Zvýšenou energiou dýchania dochádza k samozahrievaniu, najmä v čerstvo zobraťom vlhkom obilí. Čerstvé obilie je vzhľadom na svoju fyziologickú aktivitu najmenej trvanlivé a preto je samozáhrevom najviac ohrozené. Za niekoľko desiatok hodín môže byť celá veľká partia obilia zničená. V obilí prebiehajú také intenzívne fyziologické procesy, že teplota zrna stúpne na 65 °C až 75 °C.

Vysokou teplotou sa denaturujú bielkoviny, najmä pri pšenici a strácajú schopnosť tvoriť lepok. Tým sa stáva takéto obilie nevhodné pre pekárenský priemysel. Škody sú tým väčšie, čím vyššia bola teplota pri samozáhreve.

Pri skladovaní obilia je dôležité zistiť, či ide o aerobné alebo anaerobné dýchanie. K zisteniu sa používa tzv. respiračného kvocienta, vyjadrujúceho pomer vydýchaného CO<sub>2</sub> k pohltému kyslíku. Anaerobné dýchanie a s ním spojený vývoj etanolu má za následok zníženie klíčivosti. Obylie skladované za neprístupu vzduchu sa nehodí na osivo ani na priemyselné spracovanie tam, kde sa využíva jeho klíčivosť, ako v pivovarníctve, v liehovarníctve atď. K mlynárskemu spracovaniu je takto skladované obilie vhodné, pretože jeho technologická akosť neutrpela.

Pelshenke odhaduje celkové svetové straty pri skladovaní obilia na 7 %, to znamená zhruba 25 miliónov ton. Z toho pripadá polovica na straty spôsobené škodcami a nimi vyvolaným tzv. suchým samozáhrevom. Straty spôsobené dýchaním obilia činia niekedy až 2,0 %.

Straty na sušine a množstvo vydýchaného CO<sub>2</sub> obilím za 10 dní

Obsah vlhkosti %	Teplota °C	Strata na sušine %	Vydýchaný CO <sub>2</sub> % váh.
11	18	0,0002	0,0004
14—15		0,001	0,0014
19,6		0,08	0,123
20,5		0,24	0,359
30,0		1,36	2,000
14—15	18	0,001	0,0014
	30	0,005	0,0075
	40	0,013	0,02—0,04
	52	0,17	0,25

Zabezpečiť maximálne zníženie strát po zbere a pri skladovaní obilia je možné správnou pozberovou úpravou a konzervovaním obilia.

Obylie po kombajnovom zbere treba prečistiť, lebo kombajnovým zberom sa do obilia dostanú zlomky rastlín, listov, stebiel, pliev, ktoré majú vyššiu vlhkosť ako samotné zrno, intenzívne dýchajú a môžu sa stať ohniskom samozáhrevu. Mechanizmy pri žatve zrno často poškodzujú, podiel zlomkov je nemalý. Obalové vrstvy zrna sa pri manipulácii so zrnom navzájom odierajú a uvoľňujú. Vzniká tak organický prach, ktorý je vhodným životným prostredím pre organizmy a hmyz. Tento prach je horľavý a v zmesi so vzduchom vybuchuje. Koncom roku 1970 došlo v západonemeckom prístave Kiel k ťažkej explózii v obilných silách. Poučením z tohoto výbuchu by malo byť, venovať väčšiu pozornosť odsávacím zariadeniam, nezanedbávať ich a nepreťažovať.

U nás sa zavádzajú pozberové linky s výkonnými čističkami, prípadne i so sušičkami, aby sa nielen vyčistilo, ale aj presušilo všetko denne prijaté obilie, ak je jeho vlhkosť vyššia, ako sa požaduje. Obylie, určené na dlhšie skladovanie nesmie mať totiž obsah vody vyšší ako 14 %. Pretože má obilie po zbere obyčajne vyššiu vlhkosť ako 14 %, musí sa sušiť. Kedysi sa obilie sušilo len na vzduchu alebo na sinku. Dnes ide o vedecky riadené sušenie umelými zásahmi, pričom sa využívajú poznatky z chémie a biochémie potravín, poznatky o priestupe tepla a látky.

## Faktory dôležité pre sušenie obilia sú:

- čo najrýchlejšie zníženie obsahu vlhkosti na percento, potrebné pre optimálnu skladovateľnosť obilia za minimálneho zníženia akosti,
- maximálne zachovanie nutričných a chuťových látok, farby a vzhľadu,
- aby sa prípadne vyššou teplotou nepoškodili bielkoviny a tým pekárenské vlastnosti obilia.

Obilie sa suší v sušiarňach. Typy sušární sú rôzne: sušiarne na sušenie vzduchom, sušiarne na sušenie vzduchom s výmenníkom tepla, radiátorové sušiarne, ďalej bubnové, komorové, pásové, tunelové, skriňové, šachtové, vákuové, automatické sušiarne so šikmým dnom, recirkulačné sušiarne a iné.

V posledných rokoch boli vyvinuté rôzne druhy automatických sušární s rozličným spôsobom ovládania a sledovania priebehu sušenia meracími prístrojmi. Sledovanie sušenia je možné na ovládacom paneli, ktorý môže byť umiestnený i v značnej vzdialenosti od skladovacieho priestoru. Poplachové zariadenie ohlásí prekročenie stanoveného limitu.

Zavádzajú sa sušiarne s pneumatickou dopravou. Obilie je unášané prúdom vzduchu, ktorý vychádza zo špeciálnych žalúzií v podlahe. Jeden ventilátor slúži na sušenie i na dopravu.

Ďalej sú celkom automatické kaskádové priebežné sušiarne, ktoré sa hodia nielen na obilie a kukuricu, ale aj na všetky sypké hmoty. Sú samospádové, s predsušením, sušením a chladením, vybavené termostatmi.

Pri nepriaznivom počasí v čase žatvy, alebo keď výkon sušiaceho zariadenia nestačí, je potrebné obilie schlaďiť. Tento spôsob chladenia obilia nevylučuje konečné ošetrenie presušením a prichádza do úvahy vtedy, keď sú opodstatnené i zvýšené náklady (chladenie aj sušenie), lebo v opačnom prípade by sa obilie mohlo celkom zničiť, alebo by boli na obilí veľké straty. Takto možno zvýšiť využitie sušární a predĺžiť čas ich nasadenia. Skladovanie obilia v chlade nemá význam len pre predĺženie skladovacej periódy, ale je dôležité aj pre ďalšie dosušenie. Schladením stráca zrno viac ako 2 % obsahu vlhkosti. Zvýšené náklady na chladenie a sušenie sa takto čiastočne uhradia. Ďalšiu úhradu predstavuje zlepšená kvalita obilia a úspory sú aj v tom, že obilie netreba prehadzovať a prevetrávať.

Veľký význam má chladenie vlhkého obilia miesto sušenia. V posledných rokoch dochádza v súvislosti s kombajnovým zberom a skracovaním žatvy k zvýšeniu nároku na sušiarenskú kapacitu. Z ekonomických dôvodov nie je účelné túto kapacitu zvyšovať nad určitú hranicu, danú jednoúčelnosťou a sezónnym využitím obilných sušární. Vzhľadom na to začali sa v zahraničí i u nás hľadať a skúšať nové technológie, ktoré by umožňovali skladovať vlhké obilie bez kvalitatívnych a kvantitatívnych strát.

Schladením vlhkého obilia sa predĺži inak veľmi krátky čas skladovateľnosti. Pri obilí s vlhkosťou 19 % a teplotou 25 °C sú to len 2 dni. Chladom ošetrené obilie sa uchová akoby v čerstvom stave — kvalita zrna neutrpí. Schladené obilie na 10 °C možno bez obáv uchovať s vlh-

kosťou 19 % asi 4 týždne a s vlhkosťou 17 % asi 10 týždňov. Ak je potrebné obilie skladovať dlhšie, treba teplotu znížiť na 5 °. Teplota takto schladeného obilia stúpa veľmi pomaly, takže obyčajne dochladzovanie už nebýva nutné.

Pri nízkych teplotách sa spomaľujú, resp. zastavujú životné procesy všetkých mikróbov. Ďalšou prednosťou skladovania obilia v chlade je znížená pravdepodobnosť napadnutia obilia škodcami. Chlad zasiahne účinne proti škodcom, ak je obilie už napadnuté, dokonca aj proti takým, ktorí sú voči bežným prostriedkom odolní. Podchladenie nahradí plynovanie obilia.

Zvlášť veľký význam má konzervovanie chladom pri sladovníckom jačmeni. Chlad na rozdiel od iných konzervačných metód neznižuje klíčivosť obilia. Je zbytočné sladovnícky jačmeň zbavovať prebytočnej vody, teda sušiť, lebo pri spracovaní na slad sa musí zrno máčať.

Na chladenie obilia netreba zvláštnych investícií. Na skladovanie v chlade možno použiť nielen silá a stodoly, ale akékoľvek miestnosti a hangáre, kde sa na podlahu položia jednoduché kanále. Na kanál je možné použiť drevené latky a dosky, pričom treba kanál fixovať tak, aby nedosadol na podlahu. Medzerou medzi podlahou a bočnicami kanálu prúdi chladný vzduch a postupne ochladzuje navrstvené obilie smerom od spodu nahor. Chladiaca jednotka sa pripojí na kanál buď zvonku, alebo zvnútra budovy. Obylie sa chladí 24 hodín. Nasledujúci deň môže chladenie pokračovať rovnakým postupom v inom sklade. Chladiaca jednotka v takomto prípade musí byť pojazdná a zapojenie na kanál je otázkou niekoľkých minút. Takto ošetrované obilie nevyžaduje žiadnu ďalšiu obsluhu ani manipuláciu.

Zariadenia na chladenie obilia sú rôzne. U nás sa vyvinul prototyp mobilného chladiaceho zariadenia SO-1. Toto zariadenie sa zakladá na podobnom princípe ako západonemecké zariadenie Granifrigor. Začína ho vyrábať n. p. CHEPOS, závod Frigera Kolín.

Skladovanie obilia v chlade je veľmi progresívna metóda s mnohými výhodami, u nás však ešte veľmi málo využívaná. Ide najmä o tieto výhody:

1. Možnosť nárazového odberu vlhkého zrna po žatve, jeho jednoduché a lacné skladovanie.

2. Úspory pracovných síl v čase poľnohospodárskej špičky, chladenie nevyžaduje zvláštnu obsluhu.

3. Na skladovanie obilia v chlade netreba žiadnych zvláštnych investícií, lebo sa môžu použiť nielen silá a stodoly, ale akékoľvek miestnosti a hangáre, ktoré sa vybavujú kanálmi na privod chladiaceho vzduchu.

4. Činnosť mikroorganizmov a škodcov je zastavená. Vývoj škodcov je podchladením trvale podviazaný, takže podchladenie nahradí plynovanie obilia.

5. Klíčivosť zrna je schladením neobyčajne priaznivo ovplyvnená, čo možno výhodne využiť v pivovarníctve a sladovníctve.

6. Pri sušení obilia môže tepelný zásah zrno porušiť po stránke biologickej, čo je nebezpečné pre sladovnícky jačmeň a osivá, kde je nutné



zachovať vysokú aktivitu kľúčivosti. Okrem toho sa vysokou teplotou pri sušení môže v obilí znehodnotiť obsah bielkovín, čo má nepriaznivý vplyv na pekárenskú kvalitu obilia.

7. Sladovnícky jačmeň je zbytočné sušiť, lebo pri spracovaní na slad sa musí zrno máčať.

Ďalšou progresívnou metódou v boji proti škodcom je ožarovanie obilia. Boj proti škodcom neslúži len na zníženie miestnych strát, ale má tiež zamedziť zavlečenie týchto škodcov do iných zemí.

V Iskenderune v Turecku bolo inštalované ako prvé na svete zariadenie na odhmyzovanie obilia ožarovaním gama lúčmi z kobaltu 60. Zariadenie má kapacitu 50 t/hod. Aplikácia tohto boja proti škodcom sa ujala v USA, v Argentíne a v Austrálii. Pokusným prácam v dezinfekcii zrna pomocou ionizujúceho žiarenia sa venuje aj Sovietsky zväz, Poľsko a iné štáty.

Výskum potvrdil, že ožarovaním sa hmyz i jeho zárodky ničia. Táto metóda konzervácie obilia je veľmi efektívna a ekonomická a bolo by možné ňou odstrániť 5 % straty obilia na svete spôsobenej hmyzom.

Doterajšie metódy dezinfekcie obilia, a to predovšetkým insekticídnymi látkami a plynovými prostriedkami, majú nevýhodu, že môžu zostať v obilí zvyšky použitých substancií. Kontaktné insekticídne látky nemôžu zničiť niektorých škodcov, napr. pilusa vo všetkých jeho vývojových štádiách. Ionizačné žiarenie naproti tomu sterilizuje škodcov vo všetkých vývojových štádiách. Pri nízkych dávkach nespôsobuje žiarenie žiadne zmeny v obilí. Podľa údajov Stálej vedecko-technickej komisie pre využitie atómovej energie v RVHP sa dokonca podarilo pomocou ionizačného žiarenia zvýšiť hektárové výnosy pri kukurici až o 10 q.

Hmyz v obilí možno ničiť aj vysokofrekvenčným ohrevom. Hmyz je veľmi citlivý na zvýšenej teploty. Odolnosť rôznych druhov voči teplu je rozdielna, avšak teplota asi 60 °C zabíja prakticky všetok hmyz v niekoľkých minútach. Niektoré druhy však zostávajú skryté uprostred masy materiálu, ktorý je zlým vodičom tepla. Ohrev obilia a najmä múky kondukciou (vedením) sa prejavuje napr. v hĺbke masy postupne a pozvoľne. Aby sa dosiahlo rovnomerné rozdelenie teploty, uplynie dlhší čas, takže môže dôjsť k zmenám materiálu vo vonkajších vrstvách. Elektrické pole o vysokej frekvencii poskytuje naproti tomu možnosť ohrevu bez uvedených nevýhod. Suchý rastlinný materiál sa ohrieva vo vysokofrekvenčnom poli menej intenzívne ako ukrytý hmyz. Využíva sa tu rozdiel v chemickom zložení rastlinných materiálov a hmyzu. Telo týchto organizmov je vždy bohaté na vodu, tuky a cholesteroly, ktoré sa za daných podmienok omnoho viac zahrievajú ako amidy, cukry, buničina a iné zložky rastlinného materiálu.

Ak sa zabráni tepelným stratám prúdom teplého vzduchu v okamžiku, keď sa masa prudko ohreje vo vysokofrekvenčnom elektrickom poli, dosiahne sa úplné zničenie všetkých škodcov pri teplote 50–60 °C.

Táto metóda je výhodnejšia ako chemické metódy ničenia hmyzu, lebo sa ňou nezavádzajú cudzie látky do potravín.

Obilie, ošetrované vysokofrekvenčným prúdom, si zachováva dobré technologické vlastnosti, ale je to metóda zatiaľ príliš drahá.

Medzi menej známe fyzikálne konzervačné metódy na úchovu obilia

patria: infračervené a ultrafialové lúče, ultrazvuk, vzduchotesné uzávery a mechanické odhmyzovanie.

Termické spracovanie zrna infračervenými lúčmi sa robí pre rôzne účely: pre sušenie surového zrna s obsahom vlhkosti 25—30 %, na dosušenie umytého zrna, ktoré ide zo skladu do mlyna, pre kondicionovanie zrna v mlynoch a pre dezinsekcii napadnutého zrna hmyzom. Použitie infračervených lúčov na kondicionovanie zrna zabezpečuje značne vysoké výťažky múky a zlepšuje jej pekárenské vlastnosti.

Infračervenými lúčmi sa dá zrno výhodne sušiť. Pri hustote žiarenia 0,25 V/cm<sup>2</sup>, teplote vzduchu 16—20 °C a jeho rýchlosti 0,01 m/sek. činí čas sušenia pri znížení vlhkosti z 22 % na 14 % 35 minút.

Na skúmanie obilia, či je napadnuté rôznymi škodcami, najmä hmyzom, jeho vajčkami a larvami, možno použiť ultrafialové lúče na vlnovej dĺžke 3600 nm.

V USA sa začala používať nová metóda v boji proti hlodavcom v obilí — šírenie ultrazvukových vĺn. Neustále striedanie frekvencie znemožňuje hlodavcom adaptáciu. Naproti tomu ľudia ultrazvuk nevnímajú. Zariadenie tvorí okrem ultrazvukového generátora malý elektromotor a malý kompresor.

V Argentíne pri rekordnej úrode skladovali pšenicu v jamách vyložených zvarovanou fóliou z PVC a prikrytou fóliou a zemou. Po 13 mesiacoch skladovania bola pšenica čistá — bez živých škodcov, hoci pred uložením do zeme bola škodcami napadnutá.

Osvedčili sa tiež vzduchotesné obilné sklady vo forme ihlanovitých zemných jám prikrytých vzduchotesnými betónovými deklami. V týchto skladoch sa obilie uchovalo až 3 roky a nebolo napadnuté škodcami.

Vzduchotesný uzáver obilia a múky ničí hmyz po určitom čase následkom nedostatku kyslíka. Pri silne zníženom tlaku vzduchu hynú škodcovia v zásobách pravdepodobne vysušením.

Na mechanické ničenie škodcov obilia bol vyvinutý prístroj, ktorým sa chrobáci porania, keď spolu s obilím prechádzajú medzi dvoma rotujúcimi kolíčkovými kotúčmi. K usmrteniu dochádza alebo ihneď, alebo po niekoľkých dňoch následkom vysokej straty vody cez poranenú epikutikulu.

Na ochranu obilia a zásob sa najviac používajú chemické prostriedky. Delíme ich do dvoch skupín:

1. Poprašovacie, postriekavacie, zahmlievacie a rozptyľovacie prostriedky na báze insekticídnych účinných látok.

2. Zaplynovacie prostriedky.

Chemickou konzerváciou ošetrované obilie nestráca ani vlhkosť ani teplotu. Sú ňou len ovplyvnené životné funkcie mikroorganizmov, zabíja sa ich rozmnožovanie a celkom alebo sčasti sú aj usmrčované.

Na prípravu poprašovacích a postrekovacích prostriedkov sa používa napr. dichlórdifenyltrichlóretan, Lindan, Malation, Pyretrum a iné.

Ťažisko priameho ničenia škodcov v obilí je v použití ničiacich plynov. Ničiacie plyny zabíjajú škodcov medzi zrnami i v skrýšach, prenikajú do tovaru vo vreciach a do stohov. Pretože ničiacie plynové prostriedky sú zväčša veľmi jedovaté, kladú sa na hustotu, prípadne na

utesnenie plynových objektov vysoké požiadavky. Ich použitie sa povoľuje len za dodržania prísnych predpisov v špeciálnych prevádzkach. Na zaplynovanie sa používa kyselina kyanovodíková, akrylnitril, etylénoxid, fosforovodík, fosfid hlinitý, metylbromid, etyléndibromid, etyléndichlorid, chlorid uhličitý, chlórpiķrin, sírouhlík, metallylchlorid, chloroform, sulfurylfluorid a iné.

Ako sme spomenuli, ťažisko ničenia škodcov v obilí je dnes ešte v chemických prostriedkoch. Cieľom z hľadiska hygieny potravín by však bolo nahradiť chemické ničenie škodcov fyzikálnymi spôsobmi, čím by sa vyriešil problém rezíduí.

Náš ústav vypracoval štúdiu o konzervovaní obilia, ktorú chceme vydať tlačou.

### S ú h r n

Obilie po zbere je v labilnom stave a jeho vlastnosti nesprávnym zaobchádzaním sa môžu veľmi rýchle zhoršiť. Zhoršenie a tým i straty vznikajú hlavne vplyvom vysokej vlhkosti a teploty obilia. Pri vysokej vlhkosti a teplote obilie dýcha veľmi intenzívne, čím vznikajú značné straty na sušine. Okrem toho sa v takomto obilí rozmnožujú vo zvýšenej miere mikroorganizmy, najmä plesne a rôzni škodcovia, ako roztoče, mole a chrobáky. Aby sa predišlo stratám, je potrebné obilie správne ošetriť a konzervovať. Poznáme konzervovanie obilia fyzikálnymi spôsobmi a chemickú konzerváciu obilia. Medzi fyzikálne spôsoby konzervácie patrí sušenie, chladenie, ožarovanie, hubenie hmyzu v obilí pomocou vŕ ohrevu, využitia ultrazvuku proti hľodavcom, vzduchotesné uzávery a mechanické odhmyzovanie obilia.

Pri chemickej konzervácii obilia sa používa kyselina kyanovodíková, akrylnitril, etylénoxid, fosforovodík, fosfid hlinitý, metylbromid, etyléndibromid, etyléndichlorid, chlorid uhličitý, chlórpiķrin, sírouhlík a iné.

### L i t e r a t ú r a

1. Bystrická, E., Šepitka, A., Progresívne spôsoby dehydratácie potravín a poľnohospodárskych výrobkov. Bratislava, ÚV ÚPP, Študijno-výskumná správa 1968.
2. Červeňová, E., Konzervovanie obilia. Bratislava, Výskumný ústav potravinársky SPA 1971.
3. Detection of Insect Grain. Milling, 150, X, č. 10, s. 26.
4. Grain irradiation. The Brewer's Journal, 1967, č. 1222, júl, s. 24.
5. Hampl, J., Cereální chemie a technologie. Praha, SNTL 1970.
6. Ihne, H., Chemische oder physikalische Konservierung von Getriede? Deutsche Müller-Zeitung 68, 1970, č. 4, s. 80—81.
7. Lück, S., Schädlingsbekämpfung bei der Getreide — und Mehllagerung. Getreide und Mehl 17, 1967, č. 5, s. 49—52.
8. Turkev has the first grain irradiation plant in the world. Milling 148, 1967, č. 16, s. 328, 330.
9. Van Dyck, W., La distruzione di insetti nel grano e nella farina per mezzo di riscaldamento ad alta frequenza. Tecnica mol. 17, 1966, č. 4, s. 104—109.



## Консервирование зерна

### Выводы

Зерно после уборки находится в лабильном состоянии и его свойства неправильным уходом могут очень быстро ухудшиться. Ухудшение и связанные с ним потери возникают главным образом под влиянием высокой влажности и температуры зерна. При высокой влажности и температуре зерно очень интенсивно дышит, в результате чего возникают значительные потери. Кроме того в таком зерне размножаются в большей мере микроорганизмы, особенно плесень и различные вредители, как например, клещи, моли и жуки. Во избежание потерь зерно необходимо правильно хранить и консервировать. Различаем консервирование зерна физическими и химическими методами. К физическим методам консервирования относятся сушка, охлаждение, облучение, уничтожение насекомых в зерне посредством ВЧ нагрева, использование ультразвука против грызцов, воздухонепроницаемые покрытия и механическое устранение насекомых из зерна.

Для химического консервирования применяется синильная кислота, акрилонитрил, этиленоксид, фосфороводород, фосфид алюминия, метилбромид, этиленбромид, этилендихлорид, этилендибромид, хлоруглерод, хлорпикрин, сероуглерод и др.

### Preservation of corn

#### Summary

Corn is after harvesting in an unstable condition and its properties may very quickly deteriorate. The deterioration and in its consequences also losses arise mainly owing to high moisture and temperature of the corn. In case of high moisture and temperature the corn respires very intensively, what causes considerable losses in dry substance. Besides this in such corn microorganisms increase in number in a high degree, especially moulds and different, evil-doers, as mites, moths and beetles. To prevent losses the corn must be properly treated and preserved. We know corn-preservation in physical way and corn-preservation by chemicals. Among the physical ways of preservation belong drying, cooling, irradiating, insectkilling in the corn by high-frequency heating, the use of ultrasound against gnawers, airproof closures and mechanical desinfestating of corn.

For chemical preservation of corn are used: hydrocyanic acid, acrylonitrile, ethylene oxide, hydrogen phosphide, **aluminium phosphide**, methyl bromide, ethylene dibromide, ethylene dichloride, carbon tetrachloride, chloropicrin, carbon disulphide and others.