

Problematika pesticidů

CS2.95

I. Rozdělení pesticidů a jejich aplikace v zemědělství

Ing. BOHUMIL ŠPINAR, CSc., Ing. VLADIMÍR KELLNER, CSc., Ing. JIŘÍ ČULÍK, Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 120 44 Praha

1. ÚVOD

Rozšíření cizorodých látek v potravinách je přímým následkem přechodu zemědělské malovýroby na průmyslovou velkovýrobu. Velkovýroba hledá a zavádí nové způsoby prodloužování trvanlivosti produktů, což je kvalitativně i kvantitativně novým problémem s ohledem na velké plochy monokultur v zemědělství a vzhledem k potřebě dosáhnout standardizace výrobků.

Nejpalčivějším problémem z hlediska kontaminace potravin jsou následky chemizace zemědělství, která je jednou ze základních podmínek podstatného zvýšení produkce potravin. Z okruhu chemizace rostlinné výroby mají největší význam pesticidy.

Pesticidy jsou látky, které zaujímají z hlediska přívodu do lidského organismu zvláštní postavení v tom, že je úmyslně nepředáváme přímo do potravin, ale že jejich rezidua pouze „zdědíme“ ze zemědělství, kde se úmyslně a cíleně používají k ničení škůdců, resp. na dosažení lepší produkce.

V současnosti se ve světě používá asi 1000 rozličných pesticidů, ale jen přibližně 250 z nich má v zemědělství větší význam [1].

Při posuzování toxikologických vlastností pesticidů má zvláštní závažnost skutečnost, že původní látka vlivem rozmanitých zásahů může změnit své biologické vlastnosti. Rezidua pesticidů mohou přetrvávat na povrchu potravin v původní formě, ale mohou též podléhat změnám, což ovlivňuje hladinu jejich terminálních reziduí. Kromě toho je třeba uvažovat i možnosti jejich interakce se složkami potravin (aminokyseliny, vitamíny aj.) a možnosti

vzniku nových látek. Rezidua pesticidů po praktické aplikaci podléhají pod komplexním vlivem biologického i vnějšího prostředí metabolickým, fotochemickým, oxidačním a rozkladným procesům. Produkty této metabolické i nemetabolické transformace mohou mít pro člověka často stejný hygienický význam jako původní látka [2]. Proto je z hlediska ochrany zdraví člověka, ale i z hlediska mezinárodního obchodu, mimořádně významná analytická kontrola složení a množství konečných reziduí pesticidů v potravinářských a zemědělských produktech.

2. ROZDĚLENÍ PESTICIDŮ

Pesticidy je možné rozdělovat podle nejrůznějších hledisek [3 4, 5, 6]. Podle působení těchto látek na jednotlivé škodlivé činitele rostlin je dělíme na 1. dotykové, 2. systémové, 3. požerové, 4. dýchací. Z hlediska chemického složení se dělí na 1. chlorované pesticidy, 2. organofosforové pesticidy, 3. ostatní (s obsahem heteroatomů S, N, O). V praxi se nejvíce ujalo rozdělení pesticidních přípravků podle jejich biologické účinnosti. Podle biologického účinku se pesticidy rozdělují do početných skupin a podskupin, z kterých hlavní skupiny tvoří insekticidy, fungicidy a herbicidy.

2.1 Insekticidy

Jsou to chemické látky určené k hubení škodlivého hmyzu v ochraně rostlin, ve veterinářství, v humánní hygieně a k ochraně dřeva. Rozděluje je podle různých hledisek: 1. podle druhu škůdců, proti nimž jsou

účinné, 2. podle toho, na která vývojová stadia hmyzu působí, 3. podle fyziologického působení na organismus hmyzu, 4. podle aplikační formy, 5. podle původu a 6. podle chemického složení. Podle chemického složení se dělí na chlorované uhlovodíky, organofosforové sloučeniny, deriváty kyseliny karbamidové a jiné.

2.1.1 Chlorované insekticidy

Jsou látky ze skupiny chlorovaných uhlovodíků, chemicky jsou velmi stálé, odolné vůči biologické degradaci účinkem enzymů a mikroorganismů, jsou nerozpustné ve vodě a dobře se rozpouštějí v rostlinných a živočišných tucích. Tyto jejich vlastnosti podmiňují vznik reziduí v ošetřovaných kulturách nebo v půdě. Z novějších chlorovaných insekticidů, které zaujímají místo dříve hojně používaného DDT, jsou látky na bázi HCH (hexachlorcyklohexan), jehož gama izomer Lindan je základem mnoha přípravků, např. HERMAL L 50, LINDAN WP 80, SANIGRAM SPECIAL. Je kontaktním a požerovým jedem s význačnými fumigantními vlastnostmi, v důsledku čehož se u HCH projevuje i schopnost místního pronikání do okolí postříkaného místa rostliny. Jeho rezidua jsou podstatně kratší než u DDT. Působí na mnoho druhů hmyzu a úspěšně se aplikuje jako půdní insekticid. Z polycyklických chlorovaných uhlovodíků se používá přípravek MELIPAX s obsahem 10 % toxaphenu.

Na bázi endosulfanu se aplikuje přípravek THIODAN 35EC s obsahem 35 % účinné látky. Působí dotykově, pro teplotně závislé živočichy je zvláště nebezpečným jedem.

Mezi novější insekticidy patří látky z tzv. chlordanové skupiny — aldrin (ALDRIN 70 WP), heptachlor (AGRO-NEX HT 30).

2.1.2 Fosforové insekticidy

Vzhledem k omezování aplikace chlorovaných insekticidů dosáhlo používání fosforových insekticidů výrazného rozšíření. Účinkují na velký počet druhů různého hmyzu, zvláště na savý hmyz a mšice, na které chlorované insekticidy působí nedostatečně. Působí jako kontaktní a požerové jedy s časově omezeným reziduálním účinkem, mimoto se u nich často uplatňují i fumigantní účinky a s tím spojená schopnost pronikat do blízkého okolí ošetřovaného místa rostliny (např. na rub listu) a usmrtit tak krátce po aplikaci přímo nezasažené škůdce. Toxicita používaných fosfátů je dost vysoká pro zvířata i pro člověka, proto práce s nimi vyžaduje přísné dodržování bezpečnostních opatření.

Mezi nejdůležitější přípravky na bázi kyseliny fosforečné patří METATION E 50 s obsahem 50 % fenitrothionu, vyznačující se dotykovým i hloubkovým účinkem, univerzální insekticid s velmi krátkým reziduálním účinkem PHOSDRIN 24 EC s obsahem 24 % mevinphosu, přípravky s účinnou látkou dichlorvos NOGOS 50 EC, SHELLTOX VAPONA PEST STRIP, NUVAN 50 EC, REVITOX, používané hlavně proti savému hmyzu, WOFATOX STAUB, WOFATOX SPRITZPULVER 30 na bázi methylparathionu, patřící mezi zvláště nebezpečné jedy, TERRASYTAM s obsahem 50 % dimefoxu, používaný proti chmelovým mšicím a svlušce a přípravky ACTELLIC M20, ACTELLIC 50 EC na bázi methylpirimphosu.

2.1.3 Insekticidní karbamáty

Od roku 1950 se rozšířilo používání některých derivátů karbamidových kyselin, projevujících významný účinek proti mšicím. Vyznačují se též kontaktními a hloubkovými účinky.

Mezi nejpoužívanější patří přípravky na bázi carbarylů SEVIN 85, FURADAN 5G, 10G, dále PIRIMOR DG, DP, na bázi pirimicardu, UNDEN, kde účinnou látkou je propoxur a přípravky na bázi karbamoyloximů LANNATE 90WS

s obsahem 90 % methomyly, používaný proti roztočům na chmelu a VYDATE L, s účinnou látkou oxamyl.

2.1.4 Ostatní insekticidy

Jako insekticidy se též používají látky na bázi nitrovaných fenolů a minerálních olejů. Jejich použití je pro značnou fytotoxicitu limitováno pouze pro vegetační klid rostlin. Jsou účinné proti většině přezimujících škůdců všech vývojových stadií. Toxicita DNOC (2-methyl-4,6-dinitrofenol) pro teplotně závislé živočichy je poměrně vysoká. Působí jako protoplasmový jed, tzn. způsobuje rozpad buňky.

Minerální oleje se používají v období vegetačního klidu jako letní postřiky a jako rozpouštědla pro insekticidy. Na jejich základě v kombinaci s jinými látkami se používají přípravky NITROSAN 25, 50, s účinnou látkou DNOC a ARBOCOL AC s obsahem směsi antracénového oleje, DNOC a fenonu.

Také některé organociničitě sloučeniny vykazují insekticidní účinky, zejména proti svlušce. Jsou to přípravky PEROPAL 25WP na bázi azocyclotinu a PLICTRAN 25W, kde účinnou složkou je cyhexatin.

Při ochraně chmele proti mšicím hrají důležitou úlohu přípravky pyrethroidní CYMBUSH 10 EC a RIPCORDER 20 EC, jejichž účinnou látkou je cypermethrin.

2.2 Fungicidy

Fungicidy jsou chemické látky, kterými se hubí houby poškozující kulturní rostliny, dřevo, kůži, papír a jiné látky organického původu, kde způsobují tzv. mikrobiální korozi. Tyto látky buď omezují nebo zastavují vývoj cizopasných hub nebo je přímo ničí. Dělí se na tři základní skupiny: anorganické fungicidy, organické fungicidy a směsné přípravky.

2.2.1 Anorganické fungicidy

Tvoří je dvě skupiny látek: 1. měďnaté fungicidy, 2. fungicidy na bázi síry.

Měďnaté fungicidy patří mezi nejedovatější přípravky, účinnou látkou je oxychlorid mědi, hlavními přípravky jsou KUPRIKOL 50 a POL KUPRITOX 50. Dnes se pro nedostatek mědi nahrazují zejména organickými fungicidy.

Druhou skupinou jsou fungicidy na bázi síry, široce používané zejména v ovocnářství, vinařství a zelinařství. Jsou účinné proti různým druhům padlí, proti roztočům, za normálních okolností nepoškozuji rostliny, nejsou toxické pro zvířata ani pro člověka. Nejčastěji se používají přípravky SÍRA SFINX, POL SULKOL EXTRA, THIOVIT a SULIKOL K.

2.2.2 Organické fungicidy

Na houby působí omezením nebo zastavením některých enzymových procesů v těle organismu. Jsou méně jedovaté pro jednotlivé druhy rostlin než anorganické fungicidy, ale v účinnosti se jim většinou nevyrovnají. Patří především do skupiny derivátů benzenů a do skupiny sloučenin s trichlormethylthioskupinou. Mezi používané přípravky patří ACRES 30 EC na bázi dinobutonu, BENLATE s obsahem 50 % benomylu, který je účinný částečně i proti strupovitosti, proti peronosporě se aplikují přípravky DITHANE M 45, ZIMAN S 80, DITHANE D 8 na bázi mancozeby, na chmel CURZATE 50 WP, kde účinnou látkou je cymoxynil. Na bázi zinebu se používají především přípravky PEROZIN 75 B a LIROMANZEB. Metiram je účinnou složkou přípravků POLYRAM COMBI a POLYCARBACIN. Ze skupiny triazolů a thiazolů jsou používány přípravky na bázi thiabendazolu TECTO 450 FW, TECTO 60 WP a triadimefonu BAYLETON 250 EC, BAYLETON 25 WP.

2.2.3 Směsné přípravky

Jedná se o směsi organických fungicidů nebo anorganických fungicidů s organickými. Proti peronosporě jsou účinné přípravky MOLOSS se směsí účinných látek carbaten + maneb + měď, CURZATE K se směsí cymoxanilu a oxychloridu mědi, aplikovaný na chmel. Fentinacetát + maneb tvoří účinnou směs přípravků BRESTAN 60 WP, LIROMANTIN, oxychlorid mědi spolu s metalaxylem tvoří základ přípravků NEROXON 50 a CUPROSAN SUPER D.

2.3 Herbicidy

Jsou to chemické prostředky k ničení plevelů. Podle účinku rozeznáváme herbicidy selektivní a neselektivní. Selektivní herbicidy poškozují plevelné rostliny, avšak kulturním rostlinám neškodí. Neselektivní herbicid naproti tomu ničí veškerou vegetaci. Podle fyziologického působení na plevely rozeznáváme herbicidy kontaktní a systémové. Z chemického hlediska lze herbicidy dělit na anorganické a organické. Anorganické herbicidy jsou dnes zcela bezvýznamné. Účinné látky používaných přípravků patří do různých skupin organických látek.

2.3.1 Deriváty karboxylových kyselin

2.3.1.1 Fenoxykyseliny

Fenoxykyseliny jsou v rostlině systematicky translokované, inhibují růst a ovlivňují životní pochody v rostlině. Účinná látka MCPA [2-methyl-4-chlorfenoxycetová kyselina] je základem přípravků proti dvouděložným plevelům AMINEX, DIKOLEN, DIKOTEX P a SYS 67 MEB, používaných u obilnin, 2,4-DB [4[2,4-dichlorfenoxyl]-másečná kyselina] je účinnou složkou přípravků SYS 67 B, LEGUMEX D a přípravky SYS 67 PROP, HERBATOX DP 500 jsou na bázi dichloropropu.

2.3.1.2 Chlorované karboxylové kyseliny

Způsobují koagulaci bílkovin v rostlinném pletivu. Používají se proti pýru plazivému a plevelu jednoděložnému i dvouděložnému. Na bázi dalaponu se používají přípravky SYS 67 OMNIDEL a BASFAPON, účinnou složkou přípravku AMIBEN je chloramben, proti pýru ve chmelnicích se využívají účinky TCA (trichloroctan sodný).

2.3.1.3 Estery karboxylových kyselin

Na ječmen a cukrovku se aplikují proti ovsu hluchému přípravky BARNON EC a SUPERBARNON, jejichž účinnou látkou je flamprop-isopropyl, základem přípravků BIDSIN EC 50, BIDSIN EC 800 je chlorfenprop-methyl.

2.3.2 Deriváty karbamidových kyselin

2.3.2.1 Karbamáty a thiokarbamáty

Aplikují se proti ovsu hluchému, dvouděložnému plevelu a lipnicovému plevelu. Na bázi barbanu jsou přípravky CARBYNE a GULF BARBAN 1 EC, účinnou látkou přípravků LIRO GIPC 40 a PREVENOL 40 je chlorpropham, přípravek AVADEX BW EC je na bázi tri-allatu.

2.3.2.2 Substituované močoviny

Jejich účinek spočívá ve stimulaci respirace, v důsledku čehož se spotřebují zásobní látky. Využívají se proti dvouděložným a lipnicovým plevelům a proti chundelce metlicí. Aplikují se ve formě suspenzních postřiků.

Na bázi linuronu jsou používány přípravky AFALON 50 WP, LINURON 50, účinnou složkou přípravků ARELON 75 WP, GRAMINON 500 FW je isoproturon. Přípravek PATORAN 50 WP obsahuje 50 % metobromuronu a chlorbromuron je účinnou látkou přípravku MALORAN 50 WP.

2.3.3 Nitrované aromáty

2.3.3.1 Nitrované deriváty anilínu

Využívají se především proti dvouděložným a lipnicovým

plevelům. Benfluralin je účinnou složkou přípravku BALAN LC, trifluralin je základem přípravků OTILAN EC, SYNFLORAN 24 EC, používaných na širokou škálu plodin.

2.3.3.2 Nitrované fenoly a fenolethery

Stimulují respiraci až na „kompenzační bod“, kdy ztráty nemohou být nahrazeny fotosyntézou. Jsou jedovaté pro teplokrevné živočichy a škodlivé pro včely. Přípravky LADOB na bázi dinosebu a ARETIT s obsahem 40 % dinoseb-acetátu se aplikují proti odolným dvouděložným plevelům v obilovinách. Bromofenoxim je účinnou složkou přípravku FANERON 50.

2.3.4 Heterocyklické sloučeniny

2.3.4.1 Amoniové báze

Atakují asimilační aparát, blokují fotosyntetické procesy v rostlinách. Jejich účinek je proto za intenzivního slunečního světla pronikavější.

Emulzní postřikové přípravky GRAMOXONE, GRAMOXONE S s obsahem 40 % paraquatů mají široké použití pro rozličné plodiny, využívají se i k renovaci luk a pastvin. Na desikaci se používá přípravek na bázi diquatů REGLONE, proti ovsu hluchému v ječmeni se aplikuje přípravek AVENGE 200/300 s účinnou látkou difenzoquat.

2.3.4.2 Diaziny, diazoly

Proti dvouděložnému plevelu, heřmánku, rmenu a ovsu hluchému se používá přípravek BASAGRAN na bázi bentazonu, chloridazon je účinnou složkou suspenzních postřikových přípravků PYRAMIN FL, BUREX, PYRAMIN WP, proti plevelům ve špenátu a jahodách se používají přípravky na bázi lenacilu VENZAR a HEXILUR.

2.3.4.3 Triaziny

Nepříznivě ovlivňují fotosyntézu a tím snižují tvorbu zásobních látek. Atrazin je účinnou složkou přípravků AKTIKON, GESAPRIM 50, ZEAZIN 50 a HUNGAZIN PK, používaných proti pýru plazivému a dvouděložným a lipnicovým plevelům, prometrin je základem přípravků s širokým uplatněním GESADARD 50, PROMETRAN 50.

GESATOP 50, HUNGAZIN DT a SIMAZIN 50 WP jsou suspenzní postřikové přípravky s obsahem 50 % simazinu, které se používají u brambor, chmele, jahod a vinic. Proti chundelce metlicí a dvouděložným plevelům se u ozimé pšenice a ječmene aplikují přípravky IGRAN 50 WP a GRAMISAN S 50 na bázi terbutrynu.

2.3.5 Jiné účinné látky

Proti pýru plazivému, ovsu hluchému a lipnicovým plevelům je účinný přípravek GRASEX na bázi chloralu, proti plevelům na nezemědělských půdách se používá přípravek TRAVEX, kde účinnou látkou je chlorečnan sodný.

2.3.6 Směsné přípravky

Skládají se z účinných látek jednotlivých skupin herbicidů. Vyznačují se větší univerzálností použití a vyšší účinností. V praxi se jejich používání stále zvyšuje.

Vzhledem k velkému počtu používaných směsných přípravků bude dále uvedeno jen několik příkladů z ochrany ječmene.

Jsou to přípravky NEOBYNE D, skládající se ze směsi barban + MCPB + dichlorprop + mecoprop, GALINEX N s účinnými látkami benazolin + MCPA + mecoprop, LOXYTRIL 4 na bázi směsi bromoxynil + dichlorprop + +ioxynil + MCPA a přípravky aplikované na ozimý ječmen LUMETON FORTE 60 WP, skládající se ze směsi chlortoluron + mecoprop a IGRAN SPECIAL 80 WP, tvořený směsí chlortoluron + terbutryn.

3. ZÁVĚR

Tato práce je první ze tří publikací pojednávajících o problematice pesticidů. V další části bude podán přehled analytických metod pro stanovení reziduí pesticidů v zemědělských produktech a v poslední části bude diskutována problematika pesticidů konkrétně v pivovarnictví.

Uvedené rozdělení pesticidů si nekladlo za cíl podat úplný přehled všech přípravků pesticidů, byly uvedeny pouze nejdůležitější přípravky hlavních skupin pesticidů používaných v ČSSR. Vyčerpávající informace o používaných pesticidech lze získat v „Seznamu povolených přípravků na ochranu rostlin“ (6), který každoročně vydává Federální ministerstvo zemědělství a výživy ČSSR.

Literatura

- [1] SZOKOLAY, A.: Posudzovanie cudzorodých látok v požívatinách z hľadiska racionálnej výživy. Slovenská spoločnosť pre racionálnu výživu, Bratislava 1981.
- [2] PRÍBELA a kol.: Analýza cudzorodých látok v požívatinách. Alfa, Bratislava 1974.
- [3] KRÁLOVIČ, J.: Prehľad a vlastnosti používaných pesticidov u nás. Prednáška na konferencii „Cudzorodé látky v požívatinách“, SVTS — Dom techniky, Košice 1970.
- [4] Metodická příručka pro ochranu rostlin na rok 1978/79. Ministerstvo zemědělství a výživy 1978.
- [5] BENEŠ, V., OBENBERGER, J.: Chemická ročenka 1981/2. SNTL, Praha 1981.
- [6] Seznam povolených přípravků na ochranu rostlin 1982. Fed. ministerstvo zemědělství a výživy ČSSR, Praha 1982.

Špinar, B. - Kellner, V. - Čulík, J.: Problematika pesticidů I. Rozdělení pesticidů a jejich aplikace v zemědělství. Kvas. prům. 29, 1983, č. 10, s. 217—220.

Tato práce je první ze tří publikací pojednávajících o problematice pesticidů v zemědělství. Rozdělení pesticidů bylo provedeno podle jejich biologické účinnosti

a byl podán přehled nejdůležitějších přípravků hlavních skupin pesticidů používaných v Československu.

Шпинар, Б., Келлер, В., Чулик, И.: Проблематика пестицидов I. Классификация пестицидов и их применение в сельском хозяйстве. Квас. прум., 29, 1983. № 10, стр. 217—220.

Настоящая работа является первой из трех публикаций, занимающихся проблематикой пестицидов в сельском хозяйстве. Классификация пестицидов была проведена по их биологической действенности, и был дан обзор важнейших препаратов главных групп пестицидов, применяющихся в ЧССР.

Špinar, B. - Kellner, V. - Čulík, J.: Problems of Pesticides. I. Classification of Pesticides and Their Application in Agriculture. Kvas. prům. 29, 1983, No. 10, p. 217—220.

This article is the first of three publications describing the problems of pesticides in agriculture. The classification of pesticides was made according to their biological efficiency. The most significant agents of the basic groups of pesticides used in Czechoslovakia are reviewed.

Špinar, B. - Kellner, V. - Čulík, J.: Problematik der Pestizide. I. Einteilung der Pestizide und Applikation in der Landwirtschaft. Kvas. prům. 29, 1983, Nr. 10, S. 217—220.

Diese Arbeit ist die erste von drei Veröffentlichungen, in denen die Problematik der Pestizide in der Landwirtschaft behandelt wird. Die Einteilung der Pestizide wird nach ihrer biologischen Wirksamkeit durchgeführt; im weiteren wird eine Übersicht der wichtigsten Präparate der Hauptgruppen der Pestizide gegeben, die in der ČSSR angewendet werden.