



Z obsahu:

- ✓ ochrana proti plevelům na podzim
- ✓ nové směry hodnocení potravinářské jakosti
- ✓ šlechtitelský pokrok ozimé pšenice
- ✓ důsledky letních záplav na střední Moravě



Koncepce ochrany proti plevelům v obilovinách a možnosti její realizace v podzimním období

Ing. Karel Klem, Ing. Marie Váňová, CSc.,
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s. r. o.

Ochrana proti plevelům se stala standardním pěstitelským opatřením, jehož výnosový efekt se v průměru pohybuje kolem 25–30 %, ale cena, za kterou se dosahuje bezplevelných porostů, je velmi různá. Nemělo by platit to, že finanční vyjádření přírůstku výnosu bude z větší části nákladovou položkou na přípravu a aplikaci. Aby se tak nestalo, je třeba začít usilovat o snižování počtu plevelných semen v půdě a postupnou úplnou likvidaci ohnisek plevelů, z nichž dochází postupně k jejich šíření po pozemku.

Proti řadě obtížně hubitelných plevelů, po jejich dobrém zmapování, je nutné postupovat systematicky, abychom v průběhu několika let dosáhli úplného odplevelení. Jedná se především o vegetativně se rozmnožující plevele jako pýr plazivý a pcháč oset,

dále plevele s rychlými změnami půdní zásoby semen jako oves hluchý a chundelka metlice a konečně o dvouděložné plevelné druhy zaplevelující pravidelně velkou část plodin v osevním postupu a uchovávající proto dlouhodobě vysokou půdní zásobu semen (např. svízel přítula). Systém ochrany na daném pozemku musí představovat program odplevelení rozvržený do několika let s využitím všech dostupných prostředků. Jen tak je možné docílit porostů bez výskytu obtížně hubitelných plevelů a s podprahovým výskytem ostatních plevelů, které jsou předpokladem vysoké efektivity pěstování.

Systém ochrany by měl začínat již po sklizni předplodiny. Na pozemcích nebo částech pozemků s vysokým výskytem pýru a pcháče je vhodné provést ošetření již v mezporostním období. Přitom je

nutné zajistit maximální obrůstání z oddenků nebo podzemních výběžků. Vhodnější je neprovádět hlubší podmtíku, při které by došlo k zaklopení mělce uložených vegetativních orgánů, ale použít raději diskového nářadí, které nařezáním urychlí obrůstání. Při opožděné sklizni obilniny a slámy je vhodnější nepodmítat vůbec a počkat na období vyšších srážek, při kterém dochází k probuzení spících pupenů a intenzivnímu růstu. Po ošetření účinným herbicidem (např. účinná látka glyphosate) je nutné zajistit alespoň minimální dobu pro hloubkový účinek ve vegetativních orgánech. Vhodnější je na těchto pozemcích neplánovat ozimé obiloviny a v případě píru provést ohniskové ošetření rostlin obrůstajících z latentních oddenků graminicidem v širokolistých plodinách. Z hlediska hubení pcháče je pak optimální provádět opravné opatření v jarních obilovinách (např. kombinací MCPA + clopyralid). Ošetření v mezíporostním období musí být vždy kombinováno s hlubokou orbou, která zamezí vzcházení a regeneraci oslabených oddenků.

Podobně je nutné postupovat i v systému regulace jiných plevelů. Na pozemcích zaplevelených chundelkou metlicí je vhodné provést jen velmi mělkou podmtíku nebo za vlhkého počasí vůbec nepodmítat. Tím se zajistí dostatečné vzcházení chundelky a vzešlé rostliny i nevyklíčená semena jsou pak zaklopena hlubokou orbou. V dalších letech by mělo být oráno jen mělce, aby nedocházelo k vynášení semen na povrch. Velmi účinná je úprava osevního postupu, zejména zařazení víceleté pícniny nebo dvouletý sled jarních kultur (ječmen cukrovka). Pokud je již nevyhnutelné setí ozimé pšenice, je vhodnější volit pozdější výsev, přičemž zpracování půdy je provedeno dvakrát s odstupem 14 dní. Tím je zajištěno dostatečné vzcházení chundelky a zničení vzešlých rostlinek těsně před setím. Pozdější výsevy rovněž snižují riziko přerůstání chundelky z hlediska optimální fáze aplikace herbicidů v podzimním i jarním období.

Hlavním předpokladem úspor v chemické ochraně proti plevelům je cílené použití herbicidů podle skutečného výskytu plevelů. Především u velkých honů je třeba zvážit, zda celá plocha vyžaduje ošetření drahým herbicidem, či dokonce dvě aplikace. Na takto velkých honech je díky různorodosti reliéfu krajiny a půdních vlastností nejen rozdílný stav porostu co se týče hustoty a konkurenční schopnosti vůči plevelům, ale i rozdílná úroveň plevelné populace z pohledu hustoty a vývojové fáze plevelů.

Na druhou stranu určuje osevní sled, zpracování půdy a průběh počasí aktuální výskyt jednotlivých plevelných druhů v daném roce. Přesto se však rozložení plevelů v několika letech podstatněji nemění a na základě map výskytu plevelů je možné provádět ošetření ohnisek výskytu. Diferencovaná aplikace umožňuje včasné podchycení ohnisek šíření plevelů při nižších nákladech. Tak jako je nezbytné znát pro jednotlivé hony zásobu živin, pH a další údaje, stává se nutností sledování výskytu plevelů a u větších honů mapování jejich rozmístění na pozemku. To umožní následně zvolit různé postupy ochrany proti plevelům s optimalizovanou účinností a minimalizovanými náklady.

Ohniskové diferencované aplikace nejsou v současné době již technickým problémem. V západoevropských zemích již běžně pracují globální poziční systémy založené na lokalizaci stroje na pozemku s pomocí družicového signálu a vyhodnocení pozemkových map palubním počítačem pro diferencované hnojení či ochranu. Ačkoliv je tento systém pro nás v současné době nedostupný, právě v našich podmínkách velkých honů by měl v budoucnosti nalézt široké uplatnění. Podle německých průzkumů činí plocha, u které je nezbytné ošetření jen 2/3 – 3/4 výměry pozemků. Ohniskové aplikace se však mohou stát realitou v našich podnicích již v současné době. Spolehlivá osádka postřikovače je schopna provést aplikaci velmi přesně podle vytvořené mapy.

Náročnější především z časového hlediska je samotné vytvoření mapy. Nejvhodnějším obdobím pro hodnocení výskytu plevelů na daném honu je termín asi jednoho měsíce před sklizní. Pěstovaná plodina v této době dozrává, její biomasa se snižuje a jednotlivé plevele jsou dobře patrné ve všech plodinách. K realizaci systému ošetření dílčích ploch herbicidy v zahraničí významným způsobem přispěla poradenská služba. A právě monitoring výskytu plevelů a vytváření map pro diferencované aplikace herbicidů by měly být úkoly poradenské služby i u nás. Nebo mají peníze vložené do poradenství znamenat opakování informací z metodických příruček? To by byla drahá poradenská činnost!

V ochraně proti plevelům musíme tedy dodržovat strategii založenou na principu udržování nízkých hodnot početních stavů plevelů. Zásoba plevelných semen nesmí narůstat, ale naopak se snižovat. Pokud se podaří tohoto cíle dosáhnout, sníží se náklady na ochranu proti plevelům tím, že nemusíme dělat

opravné či speciální zásahy proti obtížně hubitelným plevelům a při podprahovém výskytu plevelů lze uvažovat o dávkách v dolní hranici doporučeného rozpětí či dokonce o použití redukovaných dávek.

Nezbytnost provedení zásahu je vždy vhodné ověřit na základě prahových hodnot. Koncepce ekonomických prahových hodnot je složitější problematika, přičemž jejich skutečná výše musí odrážet cenové relace použitých herbicidů, cenu produkce, výnosový vliv plevelů, vliv ponechání plevelů na zaplevelení v následujících letech, vliv pěstitelských faktorů na konkurenční efekt plevelů apod. Orientačně lze však počítat s následujícími hodnotami, které platí pro potravinářskou pšenici a cenu herbicidu na plochu 1 ha 500 Kč. Při nižší ceně obilí a vyšší ceně herbicidu se tyto hodnoty zvyšují, při nižší ceně herbicidu naopak snižují:

Prahové hodnoty zaplevelení (rostliny/m²)

Svízel přitula (<i>Galium aparine</i>)	2–5
Chundelka metlice (<i>Apera spica-venti</i>)	20–40
Mák vlčí (<i>Papaver rhoeas</i>)	4–6
Ptačinec žabinec (<i>Stellaria media</i>)	6–10
Heřmánkovec nevonný (<i>Matricaria inodora</i>)	5–7
Hluchavky (<i>Lamium ssp.</i>)	10–20
Violka rolní (<i>Viola arvensis</i>)	30

Tyto prahové hodnoty jsou stanoveny pro plevelné populace tvořené pouze jedním plevelným druhem. Ve většině případů se na našich polích nacházejí směsné vícedruhové populace plevelů. I když ani jeden ze zastoupených plevelných druhů práh škodlivosti nepřekračuje, může dojít k překročení prahu škodlivosti celou populací. V tomto případě je pro každý plevelný druh nutné stanovit relativní hodnotu počtu plevelů k uvedenému prahu škodlivosti v procentech a pokud součet pro všechny plevelné druhy přesáhne 100 %, byl práh škodlivosti překročen.

V daném případě byl práh škodlivosti překročen o 55 %.

Příklad:

	A	B	C
chundelka metlice	7	20	35
svízel přitula	1	2	50
hluchavka nachová	3	10	30
heřmánkovec nevonný	2	5	40
celkem	155 %		

A = Počet plevelů /m²

B = Práh škodlivosti

C = % dosažení prahu škodlivosti
(práh škodlivosti / počet plevelů) . 100

I v případech, kdy není překročen ekonomický práh škodlivosti, může mít ochrana své místo. Jde především o zamezení tvorby půdní zásoby semen, což má význam především pro plevelné druhy s rychlými změnami populační dynamiky, jako je chundelka metlice. Účinná ochrana již při malém zaplevelení a vhodný osevní sled mohou vést i k úplnému vytlačení chundelky z pozemku. To je při vyšší populační hustotě obtížné a nákladné.

V případě zaplevelení plevelnými druhy, jejichž půdní zásoba je ovlivňována jen dlouhodobými opatřeními, je při podprahovém výskytu vhodné použití **redukovaných dávek herbicidů**. Koncepce použití redukovaných dávek spočívá v rezervě účinnosti doporučených dávek herbicidů. Účinnost proto klesá pomaleji než použitá dávka. Při malém zaplevelení je tak docíleno ekonomické efektivity ošetření, přičemž se omezuje přísun nových semen do půdní zásoby. Použití redukovaných dávek je jen zřídka úspěšné při zaplevelení nad práh škodlivosti, protože při vyšší hustotě plevelů dochází k překrytí jejich listové plochy a menší zasažení rostlin postříkovou kapalinou s nižší koncentrací účinné látky vede nutně ke zhoršení účinku. Rovněž podíl obtížně hubitelných plevelů v populaci, jako je chundelka metlice, svízel přitula, heřmánkovec nebo i violka by neměl být příliš vysoký. Plevely by měly být pro použití redukovaných dávek rovnoměrně vzešlé

a v době aplikace by se v převážné míře měly nacházet ve stadiu děložních listů u dvouděložných respektive prvního listu u trávovitých plevelů. Redukované dávky je možno aplikovat jen za optimálních podmínek z hlediska účinnosti (teplota, vlhkost půdy, dále sluneční záření, vosková vrstvička). Redukce dávek by neměla být nižší než 1/2 doporučené dávky, protože u většiny herbicidů při vyšším snížení dávky dochází k rychlejšímu poklesu účinnosti a vzhledem k neměnným aplikačním nákladům dochází ke zhoršení ekonomiky ošetření. Při použití redukovaných dávek herbicidů se skýtá řada možností posílení jistoty účinku, např. použitím smáčedla, či kombinací s kapalnými hnojivy.

Nový vegetační rok pro ochranu proti plevelům by tedy měl vycházet z loňského hodnocení výskytu plevelů na daném honu, z hodnocení, které bylo provedeno v letošní předplodině před sklizní, ze stavu porostu a četnosti výskytu plevelů. Na to pak navazují znalosti o možnostech použití a účinnosti jednotlivých herbicidů.

Pro velkou část herbicidů platí, že aplikace prováděné v časných vývojových fázích mají výrazně lepší účinek, než aplikace opožděné, přičemž je dostačující spodní hranice doporučené dávky. Vzhledem k pomalému podzimnímu růstu plevelů se na podzim naskýtá

delší období pro aplikaci v optimálním termínu. Nepříznivé aplikační podmínky v jarním období a rychlý vývin plevelů pak vyžadují zvýšení dávek nebo použití nákladnější varianty, což je příklad ochrany proti chundelce metlicí. K dalším výhodám podzimní ochrany proti plevelům můžeme zařadit:

- Včasné vyřazení konkurence plevelů umožňuje rychlejší vývoj plodiny před začátkem zimy a lepší přezimování

- Při podzimních postemergentních aplikacích dochází k nižším ztrátám v důsledku výparu a rozkladu účinných látek UV zářením

- Případné poškození obilniny herbicidem na podzim nemá takový výnosový dopad jako při pozdních jarních aplikacích

- Ozimý ječmen a žito mají při jarních aplikacích většinou již velkou pokryvnost půdy a zakryté plevele jsou tak chráněny před postřikovou kapalinou.

Podzimní termín ochrany proti plevelům umožňuje využívat jak preemergentních, tak časných postemergentních aplikací. Preemergentní aplikace není tak častá a větší část je soustředována na postemergentní ochranu. Hlavními důvody je možnost cílené ochrany podle vzešlého plevelného

Výsledky s použitím herbicidů v ozimé pšenici při podzimní postemergentní aplikaci

Výskyt plevelů na podzim před ošetřením:

chundelka	99 rostlin/m ²	ptačinec	16 rostlin/m ²
svízel	12 rostlin/m ²	hluchavky	8 rostlin/m ²
violka	13 rostlin/m ²	mák vlčí	6 rostlin/m ²

Varianta	Datum aplikace	Dávka l, g, kg.ha ⁻¹	Účinnost v %			Výnos t.ha ⁻¹	Diference v %	Průkaznost min. průk. dif.
			chundelka	svízel přítula	ostatní			
Kontrola						4,52		
Balance	24. 10.	21,30 g	99	55–60	70–95	6,12	+35	**
Stomp 400 SC	25. 10.	3,60 l	55	90	70–95	6,06	+34	**
Quartz Super	25. 10.	2,00 l	97	40–45	75–95	5,73	+27	**
Arelon Forte	25. 10.	2,00 kg	100	45	50–90	5,66	+25	**
Grodyl Plus	25. 10.	2,00 kg	100	100	5–10	5,82	+29	**
Dicuran 80 WP	25. 10.	1,00 kg	100	0–5	0–5	5,23	+16	**
Arelon 500 FW	25. 10.	1,75 l	97	5–10	0–10	5,64	+25	**
Glean 75 WG	25. 10.	20,00 g	96	90–95	70–95	5,60	+24	**
Logran 75 WG	25. 10.	20,00 g	80	90	70–95	5,30	+17	**
Satis 18 WP	25. 10.	200,00 g	75–80	90–95	85–90	5,26	+16	**

Možnosti použití herbicidů v ozimé pšenici na podzim
a) herbicidy účinné proti chundelce metlice

Herbicid				Termín aplikace									Účinnost na plevle												
xx	výborná účinnost	Obsah účinné látky v 1 kg	Dávka na ha	Preem. apl.	Postem. apl.-vzcházení	1. list	2 listy	3 listy	4 listy	Začátek odnožování	Plně odnožování	Konec odnožování	Chundelka metlice	Psárka polní	Heřmáčky	Hluchavky	Kokoška pastuší tobolka	Mák vlčí	Penizek rolní	Ptačinec žabinec	Rozrazil	Svízel přitula	Violka	Výdrol řepky	
x(x)	dobrá účinnost																								
x	slabá																								
(x)	nedostatečná																								
0	bez účinku																								
chlortoluron																									
Dicuran 80 WP, Syncuran 80 DP Tolurex 80 WP		80 %	1–2 kg	x				x	x	x	x		x	x	x	x	x	0	x	x	0	0	0	0	
Lentipur 500 FW		50 %	1,5–3 kg	x				x	x	x	x		x	x	x	x	x	0	x	x	0	0	0	0	
isoproturon																									
Arelon 500 FW, Tolkan Flo IPU Stefes		500 g	1,5–2 l					x	x	x	x	x	x	x	x	0	x	x	x	x	0	0	0	0	
chlortoluron + triasulfuron																									
Dicuran Forte 80 WP Syntop 80 WP		79,25 %+0,75 %	1–1,5 l	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	x	
isoproturon + diflufenican																									
Quartz Super		500 g+50 g	2–2,5 l	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
isoproturon + diflufenikan																									
Cougar SC		500 g+100 g	1,25–1,5 l	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
isoproturon + fluoroglycofen-ethyl																									
Arelon Forte		60 %+1,5 %	1,5–2 kg					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	
isoproturon + carfentrazone-ethyl																									
Affinity WG		50 %+0,75 %	2–2,5 kg					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	(x)	
isoproturon + amidosulfuron																									
Grodyl Plus		600 g+12 g	1,5–2 l					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	x	0	x	
pendimethalin																									
Stomp 330 EC		330 g	4–5 l	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Stomp 400 SC		400 g	3,3–4,1 l	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
trifluralin																									
Synfloran 48 EC, Triflurex 48 EC		480 g	1,25–1,5 l	x									x	x	0	x	0	x	0	x	x	x	(x)	0	
Treflan 24 EC		240 g	2,5–3 l	x									x	x	0	x	0	x	0	x	x	x	(x)	0	
chlorsulfuron																									
Glean 75 DF		75 %	15 g					x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	(x)	x	
chlorsulfuron + flupyrsulfuron																									
Balance		19 %+38 %	21,3 g					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
chlorsulfuron + thifensulfuron																									
Chisel 75 DF		6,8 %+68,2 %	60 g					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
triasulfuron																									
Logran 75 WG		75 %	15–20 g					x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	(x)	x	
triasulfuron + fluoroglycofen - ethyl																									
Satis 18 WP		6 %+12%	0,15–0,2 kg					x	x	x	x	x	x	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

Možnosti použití herbicidů v ozimé pšenici na podzim
b) herbicidy účinné proti dvouděložným plevelům

Herbicid		Obsah účinné látky v l, kg	Dávka na ha	Termín aplikace										Účinnost na plevle													
xx	výborná účinnost			Preem. apl.	Postem. apl.-vzcházení	1. list	2 listy	3 listy	4 listy	Začátek odnožování	Plné odnožování	Konec odnožování	Chundelka metlice	Psárka polní	Heřmánky	Hluchavky	Kokoška pastuší tobolka	Mák vlčí	Penízek rolní	Ptačinec žabinec	Rozrazil	Svízel přítlula	Violka	Výdrol řepky			
x(x)	dobrá účinnost																										
x	slabá																										
(x)	nedostatečná																										
0	bez účinku																										
fluoroglycofen - ethylen																											
Compete 2 E		240 g	0,08–0,12 l					x	x	x	x	x	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0		
lactofen																											
Cobra 24 EC		240 g	0,2 g					x	x	x	x	x	0	0	x	x	x	x	x	(x)	x	x	x	x	(x)		
carfentrazone - ethyl																											
Aurora 50 WG		500 g	40 g					x	x	x	x	x	0	0	x	x	x	x	(x)	x	x	x	x	x	(x)		
mecoprop																											
Sluprop		560 g	2–3 l					x	x	x	x	x	0	0	(x)	x	x	x	x	x	x	x	x	0	x		
mecoprop-P																											
Astix 60 SL, Duplosan KV		600 g	1,5 l					x	x	x	x	x	0	0	(x)	x	x	x	x	x	x	x	x	0	x		
dichlorprop-P																											
Duplosan DP		600 g	1,5 l					x	x	x	x	x	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	(x)	0	x		
amidosulfuron																											
Grodyl 75 WG		75 %	20–30 g					x	x	x	x	x	0	0	x	0	x	(x)	x	x	0	x	0	x	x		

spektra a menší závislost účinku na vlhkosti a struktuře půdy. U preemergentních aplikací obecně platí, že povrch půdy musí mít drobtovitou strukturu bez větších hrud, která by umožňovala klíčení a vzcházení plevelů z větších hloubek.

Při časných postemergentních aplikacích mohou být účinné látky přijímány kořeny plevelů z půdy i přes listy, takže je dosahováno vyšší účinnosti než při pouhém půdním účinku preemergentních aplikací. Přesto nelze preemergentní termín aplikace zcela zavrhnout. Při splnění podmínek optimální přípravy půdy a dostatečné půdní vlhkosti může na části ploch, které jsou podle evidence silně zaplevelené, preemergentní aplikace znamenat časovou rezervu pro další podzimní ochranu.

Při časných postemergentních aplikacích herbicidů je vedle již zmíněného dvojího účinku a menší závislosti na podmínkách v době aplikace nutno vyzdvihnout rovněž menší riziko ztrát účinných látek výparem a UV zářením díky nižší intenzitě slunečního záření při pozdějších termínech aplikace. Optimální termín aplikace je však pro různé přípravky odlišný, nejen z důvodů rozdílného působení v rostlině a účinnosti, ale i citlivosti plodiny.

Podzimní použití herbicidů v obilovinách směřuje nejčastěji k časně setým porostům, ale ani to nemusí být neměnným pravidlem. Jako příklad lze uvést pre-

emergentně používanou účinnou látku trifluralin, která je zastoupena v přípravcích Synfloran 48 EC a Treflan 24 EC. Aplikace by měla být prováděna do 2–4 dnů po zasetí. Za suchého a slunečního počasí je vhodnější aplikace provádět spíše později, protože účinná látka je na povrchu půdy rozkládána UV zářením a plevele vzcházejí opožděně. Trifluralin však již nemůže být použit proti vzešlým nebo vzcházejícím plevelům, protože se jedná o látku inhibující klíčení. Aplikace trifluralinu může za splnění všech aplikačních požadavků představovat velmi účinný a levný způsob ochrany proti plevelům.

Trifluralin účinkuje proti chundelce metlici, psárce rolní, svízeli, ptačinci, hluchavkám, máku vlčímu a rdesnům. Nedostatečná je účinnost na heřmánkovité plevele, kokošku pastuší tobolku a ostatní plevele z čeledi brukvovitých. Účinnost se snižuje rovněž u plevelů, které mohou vzcházet z větší hloubky, což může být případ svízele nebo i jiných dvouděložných plevelů. Zlepšení účinnosti na heřmánkovce a zvýšení jistoty účinku proti svízeli a chundelce metlici je možno dosáhnout kombinací Synfloran 48 EC 1,5 l/ha + Glean 75 DF 7g/ha. Trifluralin nesmí být při použití v obilovinách zapravován do půdy. Osivo obilniny by mělo být uloženo rovnoměrně v hloubce 3–5 cm. U mělce setých ozimů a při velkém podílu osiva na povrchu půdy je riziko poškození klíčících obilí a vzcházejících rostlin.

Strategie ochrany proti plevelům se bez herbicidů v konvenčním zemědělství neobejde. Na trh se neustále dostávají přípravky nové, ale i ty, které jsou v prodeji dlouhou dobu a osvědčily se v minulosti, prodělávají změny související s ekonomikou jejich použití jako např. účinná látka pendimethalin (Stomp 330 E, Stomp 400 SC). Stomp v preemergentní aplikaci účinkuje proti chundelce metlici, psárce rolní, svízele, ptačinci, penízku, hluchavkám. Nedostatečná je účinnost proti heřmánkovitým plevelům. Hlavní předností účinné látky pendimethalin je, že působí až do fáze 1 listu travovitých plevelů, protože může být přijímán koleoptyle vzcházejících rostlin a do fáze 2 pravých listů u dvouděložných plevelů. Proto je termín ošetření možné posunout až do období krátce po vzejití, které je výhodnější především při vyšším zastoupení dvouděložných plevelů. Při postemergentních aplikacích proti chundelce metlici je vhodné posílení účinnosti kombinacemi s přípravky na bázi isoproturonu. Dávka se pohybuje v rozmezí 1–1,5 l/ha Arelonu 500 FW a 2–3 l/ha Stompu 400 SC. Tato kombinace rovněž posiluje účinek proti heřmánkovitým plevelům. Při vyšším zaplevelení svízelem je nutné volit vyšší dávku Stompu 400 SC, naopak při vyšším zastoupení chundelky a pozdějším termínu ošetření je vhodnější vyšší dávka Arelonu 500 FW. Tato flexibilita dávek umožňuje přizpůsobení kombinace přímo podmínkám stanoviště.

Základní skupinu herbicidů v podzimní ochraně proti chundelce metlici představují přípravky na bázi isoproturonu (Arelon 500 FW, IPU-Stefes, Tolkan Flo) a chlortoluronu (Dicuran 80 WP, Syncuran 80 DP, Lentipur 500 FW, Tolurex). Obě účinné látky zajišťují dobrou účinnost pouze proti chundelce metlici, psárce rolní, heřmánkovitým plevelům a částečně i proti ptačinci. Tyto skupiny herbicidů jsou proto velmi vhodnými partnery pro celou řadu nových i starších herbicidně účinných látek, které významně rozšiřují jak spektrum účinnosti, tak dobu možných aplikací (např. již zmíněný Stomp 400 SC, Cobra 24 EC, Compete 2 E, Aurora 50 WG, Grodyl 75 WG, Glean 75 WG, Logran 75 WG) případně jsou vyráběny již hotové kombinace účinných látek (Arelon Forte, Grodyl Plus, Quartz Super, Affinity WG, Dicuran Forte 80 WP). Velmi dobrých výsledků je dosahováno např. u kombinací isoproturonu s kontaktními herbicidy (Cobra 24 EC, Compete 2 E či Aurora 50 WG), které se doplňují ve slabých místech spektra účinnosti přičemž mají shodné požadavky na vývojovou fázi plevelů.

Isoproturon, chlortoluron i zmíněné kontaktní herbicidy dosahují nejvyššího stupně účinnosti při aplikaci krátce po vzejití plevelů (první list jedno- a dvouděložných a děložní listy u dvouděložných plevelů). Kontaktní přípravky působí pouze v dotyku s rostlinou a nezanechávají v půdě rezidua. Při mírném průběhu zimy mohou vzcházet další dvouděložné plevele (zejména svízele), a je pak nezbytné provést opravné ošetření. Kombinace s fluoroglycofen-ethyl (Compete 2 E) a carfentrazone-ethyl (Aurora 50 WG) jsou na trhu jako hotové směsné produkty (Arelon Forte respektive Affinity WG). Částečný reziduální účinek proti dvouděložným plevelům mají směsné produkty Grodyl Plus, Quartz Super a Dicuran Forte. Grodyl plus účinkuje vedle chundelky metlice a psárky především proti svízele, heřmánkovitým plevelům a ptačinci. Proti ostatním plevelům (rozrazil, violka, mák vlčí, hluchavky) je účinek nedostačující. Zbývající dva kombinované přípravky mají širší spektrum účinnosti, avšak při silnějším zaplevelení svízelem nemohou dosáhnout srovnatelné účinnosti s přípravkem Grodyl Plus.

Dávky isoproturonu i chlortoluronu by měly být přizpůsobovány růstové fázi chundelky. Ve fázi 1–3 listů je dostačující dávka 1–1,5 l Arelonu 500 FW či 0,8–1 kg Dicuranu 80 WP. Od 3. listů do začátku odnožování musí být dávka zvýšena na 1,8 až 2 l Arelonu 500 FW a 1,5 kg Dicuranu 80 WP. V pokročilejších vývojových stádiích chundelky je vhodnější provést ochranu jinými přípravky v jarním období (Puma super, Monitor 75 WDG, Arelon Plus).

Aplikace účinných látek chlortoluron i isoproturon se může za nepříznivých podmínek projevat citlivou reakcí některých odrůd. Obecně je vyšší riziko poškození u chlortoluronu. Z našich odrůd patří k nejcitlivějším odrůda Vega. Bohužel chybí údaje o odrůdové citlivosti nově povolovaných odrůd jak domácích, tak i zahraničních. Riziko poškození nastává zejména při velkých výkyvech teplot mezi dnem a nocí. Kritické teploty jsou pod 4 °C v období 1 týdne po aplikaci. Noční teploty kolem bodu mrazu při denních teplotách pod 15 °C nepředstavují riziko.

Samostatnou skupinu herbicidů používaných v podzimních postemergentních aplikacích představují sulfonylmočoviny, ke kterým patří např. Glean, Logran, Balance, Satis. Přípravky s účinnými látkami na bázi sulfonylmočoviny poskytují obecně velmi

dobrý účinek na podstatnou část plevelného spektra. Při dlouhodobém používání může dojít k selekci rezistentních plevelných druhů (violka rolní, lipnice roční). I když účinek sulfonylmočovin je málo závislý na teplotách, nemělo by v krátké době po aplikaci nastat období vegetačního klidu, aby nedocházelo k zastavení fyziologických procesů v ozimé pšenici, které detoxikují přijatou herbicidně účinnou látku. Výhodou některých účinných látek ze skupiny sulfonylmočovin je dlouhé reziduální působení (chlorsulfuron, triasulfuron), které pokrývá i vzcházení plevelů v průběhu mírné zimy. Negativním důsledkem této výhody je riziko poškození následných plodin. To platí zejména pro ozimou řepku vysévanou v krátkém období po sklizni obilniny, ale i pro citlivou cukrovku. Toto riziko je minimalizováno u přípravku Balance, kde je větší část chlorsulfuronu nahrazena novou účinnou látkou flupyrsulfuron s rychlejším odbouráváním. Přípravky Glean a Balance účinkují proti chundelce metlici, svízeli, heřmánkovitým, hluchavkám, ptačinci. V případě vzcházení svízele v průběhu zimy i jara může být reziduální účinek nedostatečný a je nezbytné ošetření na jaře. Podobné

spektrum účinnosti má i Logran. Pro silnější výskyt svízele je vhodnější použití přípravku Satis, kde je triasulfuron kombinován s kontaktní účinnou látkou fluroglycofen-ethyl. Dobrá účinnost přípravků Balance a Satis při podzimní aplikaci je podmíněna vzejítím plevelů, neboť oba přípravky obsahují zčásti účinné látky, působící jen přes listový aparát. Mnohé selhání účinnosti může souviset s jejich předčasnou aplikací a následným vzejítím dalších plevelů.

Závěr: zavedením herbicidů byly razantně potlačeny některé plevelné druhy (hořčice rolní, ředkev ohnice, chrpa modrák). Ale u všech plevelných druhů nelze spoléhat jen na standardní použití herbicidů a nelze zcela vyloučit součinnost s plevelohubným účinkem zpracování půdy či osevním sledem. Rámcový přehled o lokalitách s různým plevelným spektrem (zvláště na velkých honech) je základem pro vysoce účinné a ekonomicky výhodné postupy regulace plevelů. Tato strategie důsledně uplatňovaná několik let přinese početní snížení plevelů v daném místě a možnost nižších nákladů na hubení plevelů.

Nové směry v hodnocení jakosti potravinářské pšenice

Část II: Změna normy ČSN 461100-2 „Pšenice potravinářská“

RNDr. Květoslav Hubík, Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s. r. o.,

RNDr. F. Novotný, CSc., ÚKZÚZ Brno

Z hlediska vytvoření nového systému třídění odrůd pšenice v registračním řízení ÚKZÚZ do skupin pekařských pšeníc, pečivářských pšeníc a pšeníc pro ostatní využití zahrnující podskupiny pšeníc krmných a pšeníc pro technické využití (výroba ethanolu, škrobu.) vyvstal problém změny současné normy 461100-2 „Pšenice potravinářská“, která musí svými parametry odpovídat novým podmínkám. Také současný stav přípravy ČR na vstup do EU a s tím související nutnost sbližování normativních předpisů, a dále již v současné době neodpovídající kritéria hodnocení jakosti ve stávající normě, podpořily nutnost vyvolání normalizačního řízení.

Normalizační řízení proběhlo ve smyslu § 8 zákona č. 142/1991 sbírky a zúčastnili se ho Český normalizační institut, Ministerstvo zemědělství ČR,

Ministerstvo zdravotnictví ČR, Česká zemědělská a potravinářská inspekce, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Česká obchodní inspekce, Vysoká škola chemickotechnologická (Ústav chemie a technologie sacharidů), Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s. r. o., Svaz průmyslových mlýnů ČR, Společenstvo mlynářů, pekařů a cukrářů českých a moravskoslezských, Podnikatelský svaz pekařů a cukrářů v ČR, Morstar a. s. (Šlechtitelská stanice Branišovice, Selgen a. s. (Šlechtitelská stanice Stupice) a Českomoravský svaz organizací ZZN.

K návrhu Změny 1 stávající ČSN 461100-2 „Obilí potravinářské – Pšenice potravinářská“ se kladně vyjádřili všichni normalizační účastníci. Hlavní změny se dají shrnout do několika bodů.

1/ V článku 1., který se týká předmětu normy, se doplňuje stávající text v článku 1.1 odstavce a/ o deklaraci odrůdy, kterou bude dodavatel povinen deklarovat. Dále je v článku 1. stanoveno, že podmínky normy se týkají pšenice potravinářské pro pekárenské použití (výrobky z kynutého těsta) a netýkají se pšenice tvrdé, pšenice pro osivo a pšenice krmné, pro které platí jiné normy, a dále také pšenice pečivářské (určené pro výrobu oplatků a sušenek), pro kterou bude vypracována zvláštní norma.

2/ Základní změny se týkají kritérií hodnocení technologické jakosti.

V článku 2.3 (posuzování jakosti při smluvních vztazích) se zavádí vedle obsahu mokrého lepku ve výši 25 % také alternativně obsah dusíkatých látek v sušině ve výši 12 % (přepočítávací faktor 5,7). Hodnota sedimentačního testu v prostředí SDS (PN 232/93), charakterizujícího důležitý faktor viskoelastických vlastností lepkové bílkoviny, které dominantním způsobem ovlivňují objem pečiva, dosahuje hodnoty 55 ml. Dále se sjednocuje hodnota čísla poklesu, charakterizujícího poškození zrna hydrolytickými enzymy v procesu předsklizňového porůstání v klasu na 200 vteřin, přičemž optimální hodnota pro pekařské zpracování je v intervalu 200–300 vteřin. Vyšší hodnoty čísla poklesu dosahované v sušších ročnících u geneticky podmíněných odrůd se dají upravit přidávkou sladové mouky. Nízké hodnoty čísla poklesu je nemožné jakýmkoliv způsobem upravit a vždy ukazují na technologicky nevhodnou pšenici pro pekárenské použití.

V článku 4. – „Dodávání“ se hodnoty kritérií technologické jakosti upravují o nově zavedený parametr „obsah N - látek v sušině“ dosahující minimální hodnoty 11 % (přepočítávací faktor 5,7) místo stávajícího kritéria „obsah mokrého lepku v sušině“. Zde je nutno poznamenat, že tato změna je velkým přínosem jak z důvodu analytické přesnosti stanovení N - látek oproti určení obsahu mokrého lepku, tak také pro statisticky významnou korelaci s objemem upečeného pečiva.

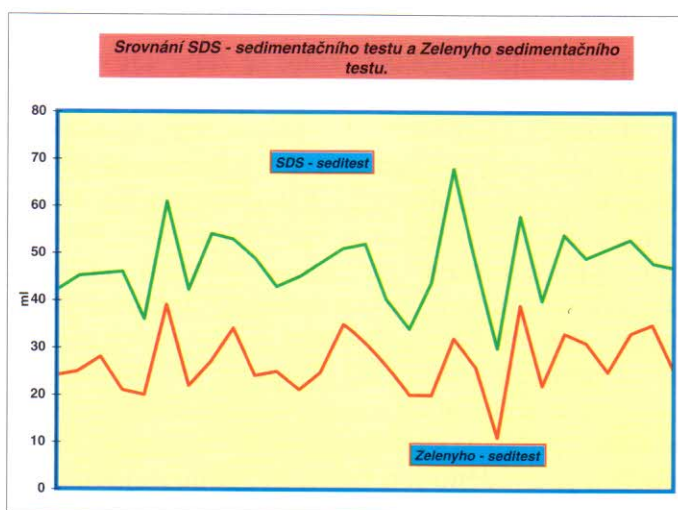
Z rozložení obsahu bílkovin (N látek) v zrně potravinářských pšenic pro pekařské zpracování v ročnících 1995 a 1996, získané z monitoringu technologické jakosti potravinářských pšenic (obrázek. č. 1), je patrné, že tato minimální hodnota obsahu bílkovin v zrně pekárenské pšenice byla zvolena s ohledem na stávající agroekologické podmínky produ-

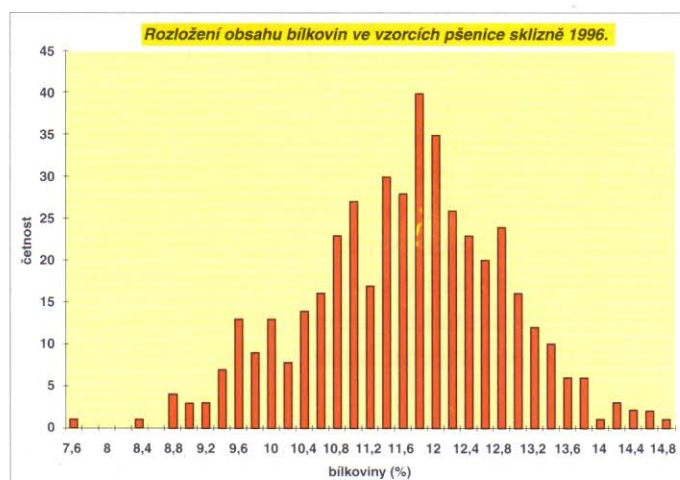
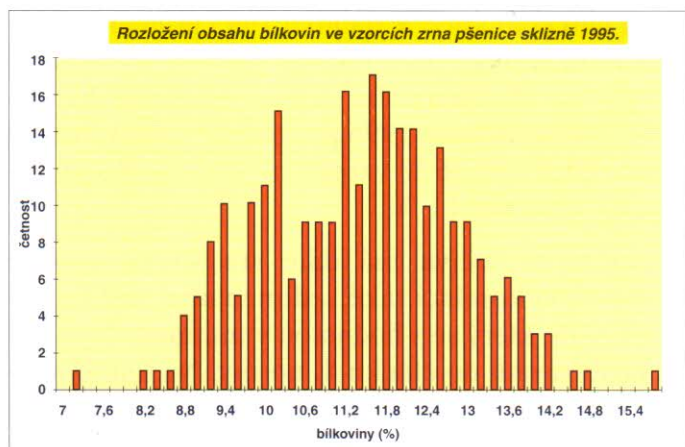
centů této komodity. V ročníku 1995 průměrná hodnota obsahu bílkovin dosáhla 11,4 % a 36 % vzorků nevyhovělo minimální hranici 11 % obsahu bílkovin v zrně. V roce 1996 průměrný obsah bílkovin dosáhl 11,6 % a 26 % vzorků mělo nižší obsah bílkovin v zrně než 11 %.

S objemem pečiva má dále statisticky vysoce významnou korelaci také sedimentační test v prostředí SDS, který se s hodnotou v minimální výši 47 ml nově zavádí do článku 4. normy. Na tomto místě je nutné ale podotknout, že se vstupem do EU nás v nejbližší době čeká zavedení Zeleného sedimentačního testu (podle standardu AACC, ICC), který je nutné ale nejprve metodicky ověřit. Provedené porovnání obou metod sedimentačního testu ukazuje statisticky vysoce průkaznou korelaci a vypočítaná lineární regrese udává rozdíl mezi těmito dvěma metodami ve výši cca 20 ml (obr. č. 2) ve prospěch sedimentačního testu v prostředí SDS.

Hodnota čísla poklesu zůstává nezměněná v minimální výši 160 vteřin. Toto je minimální hodnota čísla poklesu, akceptovatelná při zpracování na pekárenské použití. Pod touto hodnotou již nastává těžké poškození zásobních polysacharidů a bílkovin endospermu zrna hydrolytickými enzymy.

Veškeré změny normy ČSN 461100–2 „Pšenice potravinářská“, které vstoupí v platnost od 1. 7. 1998 umožní přesnější stanovení technologické jakosti pšenice a tím její zhodnocení v kategorii potravinářské pšenice pro pekárenskou výrobu.





Šlechtitelský pokrok u ozimé pšenice

Ing. Petr Martinek, CSc.

Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s. r. o.

V průběhu posledních desetiletí došlo u ozimé pšenice ke značnému nárůstu výnosů. Rozhodující podíl na tom má vyšlechtění odrůd s vysokým výnosovým potenciálem, které při použití vhodných pěstebních technologií dosahují dobrých výnosových výsledků.

Experimentální pokusy, které se zabývají vzájemným porovnáváním starých a současných odrůd pšenice, ukazují, jakými směry se ubírala šlechtitelská činnost a jak se měnily jednotlivé výnosotvorné prvky. Řada domácích a zahraničních prací se shoduje v tom, že u pšenice nedošlo k podstatným změnám v množství vyprodukované nadzemní biomasy porostu. Obvykle se uvádí, že sušina nadzemní biomasy porostu je u starých a nových odrůd (pěstovaných společně na stejných pozemcích při stejné úrovni hnojení a ostatní agrotechniky a za podmínek zabraňujících poléhání) přibližně stejná, ojediněle v některých jiných pracích je uváděno jen velmi nepatrné zvýšení biomasy.

Tyto výsledky naznačují, že dlouhodobý vliv šlechtění nevedl k vytvoření odrůd se zlepšeným chemismem fotosyntézy. Nepatrný vzestup hmotnosti sušiny

nadzemní biomasy v porostech, zaznamenávaný někdy u nových odrůd, je obvykle přičítán zlepšenému architektonickému uspořádání porostu, případně i vzpřímenějšímu postavení listů. To umožňuje pronikání světla hlouběji do porostu a jeho lepší využití i níže postavenými listy.

Uvědomíme-li si tuto skutečnost, logicky dospějeme k závěru, že nárůst genetického výnosového potenciálu u nových odrůd musel být způsoben především změnami proporcí mezi klasem a stéblem. Měřítkem těchto vztahů je sklizňový index – HI (harvest index), vyjadřovaný jako podíl mezi hmotností zrna a hmotností celkové nadzemní biomasy. Zatímco u odrůd z počátku našeho století hodnota HI obvykle nepřesahovala hodnotu 0,3, u našich současných rajonovaných odrůd je tato hodnota přibližně 0,4, u některých krátkostébelných západoevropských odrůd dosahuje tento poměr 0,5.

Rozdíly mezi odrůdami

Konkrétní změny ve velikosti jednotlivých znaků způsobené šlechtěním dobře vystihují například práce

kolektivu Dr. Austina, který prováděl v Cambridge vzájemné srovnání nových anglických odrůd pšenice se starými krajovými odrůdami z konce minulého a počátku našeho století. Velmi výrazné zkrácení délky stébla o 47 % u nových odrůd vedlo k podstatnému zlepšení odolnosti k poléhání. Nové odrůdy poskytovaly o 59 % vyšší výnosy, o 14 % více klasů z jednotky plochy, o 30 % větší hmotnost zrna klasu a tomu odpovídající 30 % nárůst počtu zrn v klasu při přibližně stejné hmotnosti jednotlivých obilek.

U nových odrůd byl zjištěn nepatrně zvýšený obsah sušiny nadzemní biomasy z plochy a zkrácení délky vegetační doby v průměru o 6 dní. V porostech nových odrůd byla zaznamenána zvýšená hmotnost zrna klasu u odnoží. Vyšší produktivita klasu byla doprovázena rovněž vyšším průměrem stébla. Nové odrůdy byly lépe adaptovány na konkurenci mezi rostlinami a stébly v porostech, což se projevovalo lepším zahuštěním porostu. U nových odrůd byla zaznamenána v průměru nižší hmotnost sušiny nadzemní biomasy rostliny a rovněž tomu odpovídající nižší hmotnost sušiny kořenů rostliny. Ukazuje se, že pšenice má tendenci si zachovávat určitý charakteristický poměr mezi nadzemní a podzemní částí rostliny. V souvislosti s menší mohutností kořenového systému u jednotlivých rostlin v porostech současných odrůd docházelo rovněž k pronikání kořenů do menší hloubky půdního profilu. Zdá se, že právě tyto ukazatele mohou mít souvislost s relativně nižší odolností k suchu a k půdní kyselosti u některých nových krátkostébelných odrůd.

Naproti tomu jiné údaje, týkající se studia vztahu mezi délkou vegetační doby a odolností genotypu k suchu, ukazují, že relativní zkracování délky vegetační doby má význam v oblastech s častým výskytem sucha v období dozrávání. V těchto podmínkách jsou odrůdy s ranějším dozráváním zvýhodněny tím, že stačí přirozeně dozrát ještě před obdobím nástupu sucha. Na výnosy má rovněž pozitivní vliv intenzivnější počáteční růst nových odrůd a prodloužení období od kvetení do zralosti, kdy probíhá nalévání zrna. Významnou úlohu při těchto změnách způsobilo uplatnění genů podmiňujících krátkostébelnost, sníženou citlivost k fotoperiodě a podobně.

Ze vzájemného srovnávání výnosové úrovně starých a nových odrůd pěstovaných při různých hladinách výživy se došlo k závěrům, že rozdíly ve výnosech se snižovaly v podmínkách s klesající zásobností půdy živinami. Přesto však nové odrůdy obvy-

kle dosahovaly lepších výnosů i ve výrazně horších pěstebních podmínkách, na které byly starší odrůdy relativně lépe přizpůsobeny.

Genetický zisk

Zajímavé je posuzování roční míry nárůstu genetického výnosového potenciálu (genetický zisk), který je vyjadřován jako rozdíl ve výnosech nových a starých odrůd podělený počtem let mezidobí, kdy byly pěstovány.

Pro většinu zemí se pohybují hodnoty genetického zisku v rozmezí od 0,4 do 0,8 %, obvykle jsou ale rovněž velmi závislé na tom, jak rychle se nové odrůdy rozšiřují do praxe. Například v Anglii došlo během posledních 70 let ke zvýšení výnosů o 40 %, tj. o 0,6 % ročně. Pro oblast naší republiky uvádějí tři nezávislé zdroje u ozimé pšenice přibližně 1 % průměrný roční nárůst genetického výnosového potenciálu.

Charakteristika obecných trendů změn, způsobených šlechtěním, je uvedena v tabulce 1. Zde je uvedeno rámcové zobecnění poznatků, vycházejících z řady dostupných srovnávacích studií. Konkrétní čísla nejsou uváděna z důvodu, že různí autoři používali vzájemné srovnání různých souborů odrůd z různých období pěstování a různých míst světa, což vedlo i k určitým rozdílům v dosažených výsledcích. Přesto v zásadních znacích je zpravidla dobrá shoda výsledků.

Dosažené poznatky ukazují, že v procesu šlechtění se některé charakteristiky rostlin dařilo měnit a jiné nikoli. Důvod, proč některé charakteristiky zůstávaly beze změny, lze hledat především v ekologických omezeních. Například ukazatel množství biomasy z jednotky plochy je limitován především množstvím využitelné energie prostředí (množství světla dopadající do porostu, množství a dostupnost živin v půdě), které lze pro daný pozemek považovat za konstantní veličinu. Jestliže výkon fotosyntézy zůstává šlechtitelskou činností nezměněn, je logické, že množství vyprodukované biomasy z jednotky plochy porostu zůstává rovněž beze změny, což dokazují téměř stejné hodnoty v množství vyprodukované biomasy, naměřené u starých i nových odrůd.

Jiným příkladem znaku s ekologickým omezením je například znak počet klásků klasu. Ten je ovlivňován především klimatickými podmínkami v průběhu zakládání počtu klásků v období diferen-

Stupeň ovlivnění vybraných znaků ozimé pšenice šlechtitelskou činností
(Hodnocení vychází z procentické velikosti změny znaku, připadající na jeden rok)

Znak	Změna oproti starým odrůdám
Porost	
Sušina nadzemní biomasy porostu	beze změny (nepatrný vzestup)
Výnos z plochy	výrazný vzestup
Sklizňový index	vzestup
Počet zrn z jednotky plochy	výrazný vzestup
Počet klasů z jednotky plochy	mírný vzestup až vzestup
Rostlina	
Sušina nadzemní biomasy rostliny	pokles
Délka rostliny	pokles až výrazný pokles
Délka vegetační doby	pokles
Doba od kvetení do zralosti	mírný vzestup
Délka podklasového internodia	výrazný pokles
Průměr stébla	mírný vzestup až vzestup
Hmotnost klasu	výrazný vzestup
Hmotnost zrna klasu	výrazný vzestup
Počet zrn klasu	výrazný vzestup
Hmotnost 1000 zrn	beze změny (nepatrný pokles, nepatrný vzestup)
Počet klásků klasu	beze změny
Počet zrn v klásku	výrazný vzestup
Délka klasu	beze změny (nepatrný pokles, nepatrný vzestup)
Hustota klasu	výrazný vzestup
Počet druhotných kořenů rostliny	beze změny
Délka kořenů rostliny	výrazný pokles
Objem kořenů rostliny	výrazný pokles
Sušina kořenů rostliny	výrazný pokles
Jakost zrna	
Obsah bílkovin	mírný pokles
Obsah sedimentu (SDS-test)	nepatrný pokles
Abiotické faktory	
Odolnost k suchu	pokles
Odolnost k půdní kyselosti	mírný pokles

Poznámky k tabulce na předchozí straně:

v závorce jsou uvedeny případy, ve kterých se výsledky autorů poněkud lišily

beze změny: hodnota procentického ročního genetického zisku (GZ) je v rozmezí od $-0,05$ do $+0,05$

nepatrný vzestup: GZ v rozmezí od $+0,05$ do $+0,10$

nepatrný pokles: GZ v rozmezí od $-0,05$ do $-0,10$

mírný vzestup: GZ v rozmezí od $+0,10$ do $+0,20$

mírný pokles: GZ v rozmezí od $-0,10$ do $-0,20$

vzestup: GZ v rozmezí od $+0,20$ do $+0,40$

pokles: GZ v rozmezí od $-0,20$ do $-0,40$

výrazný vzestup: GZ vyšší než $+0,40$

výrazný pokles: GZ nižší než $-0,40$

Zvyšování počtu zrn klasu u pšenice lze dosahovat rovněž změnami v uspořádání klásků na klasovém větvení



ciace vzrostných vrcholů. Pozitivně působí na počet klásků klasu delší období diferenciacce a nižší teploty. Pro náš střeoevropský region je za horní hranici počtu klásků klasu pokládána hodnota 21 klásků. Výběr na vyšší počet klásků je sice možný, avšak je zpravidla doprovázen nežádoucí pozdností a vyšším zasycháním zrna během dozrávání. Proto odrůdy s počtem klásků přesahujícím tento limit v praxi mají omezené uplatnění. Za další ekologicky limitované znaky jsou pokládány například počet klasů na jednotku plochy, index listové pokrývnosti (LAI) a další.

Naopak za znaky bez ekologického omezení lze pokládat délku stébla a hmotnost zrna klasu. Zpravidla jsou to ty znaky, u kterých byly v průběhu šlechtění dosud zaznamenávány největší změny. Šlechtitelské výsledky ukazují, že z dílčích znaků produktivity klasu byl nejvíce měněn znak počet zrn na klásek.

Závěr

Otázkou zůstává, jakým směrem se bude ubírat další šlechtitelský proces. Pokud budou zachovány výše uvedené obecné trendy, bylo by možné jednoznačně říci, že vývoj šlechtění půjde cestou dalšího zkracování délky stébla, zvyšování hodnoty sklizňového indexu a zvyšování počtu zrn klasu. Kladení hlavního důrazu na výnos a jeho prvky ve šlechtitelském procesu vedlo ke zvýšení podobnosti mezi znaky u současného sortimentu odrůd, takže nové odrůdy jsou si navzájem více podobné než odrůdy starší.

Některé práce z poslední doby však ukazují, že vývoj výnosových komponentů v posledních desetiletích není tak jednoznačný a nemusí tudíž umožňovat odhad jasného trendu směru budoucího progressu. Ukazuje se například, že cesta enormního zkracování délky stébla může být doprovázena snižováním výnosové stability v důsledku snížení odolnosti k některým abiotickým stresovým vlivům prostředí – především suchu a vysokým teplotám. Velké rozšíření krátkostébelných odrůd je možné zvláště v podmínkách s poměrně stálým průběhem klimatických charakteristik, kde mohou dosahovat stabilních výnosů. Například vysoké zastoupení krátkostébelných odrůd v Anglii a na většině území Francie umožňuje vlhčí přímořské klima s poměrně příznivým průběhem teplot během dozrávání. V balkánských zemích se zase uplatňují rané krátkostébelné hustě seté odrůdy s nižší odnožovací schopností a intenzivním růstem, které stihnou dozrát ještě před obdobím působení vysokých teplot a sucha.

V podmínkách naší republiky s proměnlivými podmínkami a klimatickými podmínkami (střetávání vlivů přímořského a kontinentálního klimatu) nelze vystačit s jedním modelem odrůdy v odrůdové skladbě. Lze očekávat, že v intenzivních výrobních oblastech najdou uplatnění krátkostébelné odrůdy, kde případný negativně působící vliv stresových faktorů prostředí bude možné eliminovat adekvátními agrotechnickými zásahy. V extrémnějších podmínkách se budou spíše uplatňovat odrůdy s vyšší výnosovou stabilitou.

Záplavy na střední Moravě roku 1997 z pohledu rostlinolékařského

Ing. Ludvík Tvarůžek, Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s. r. o.

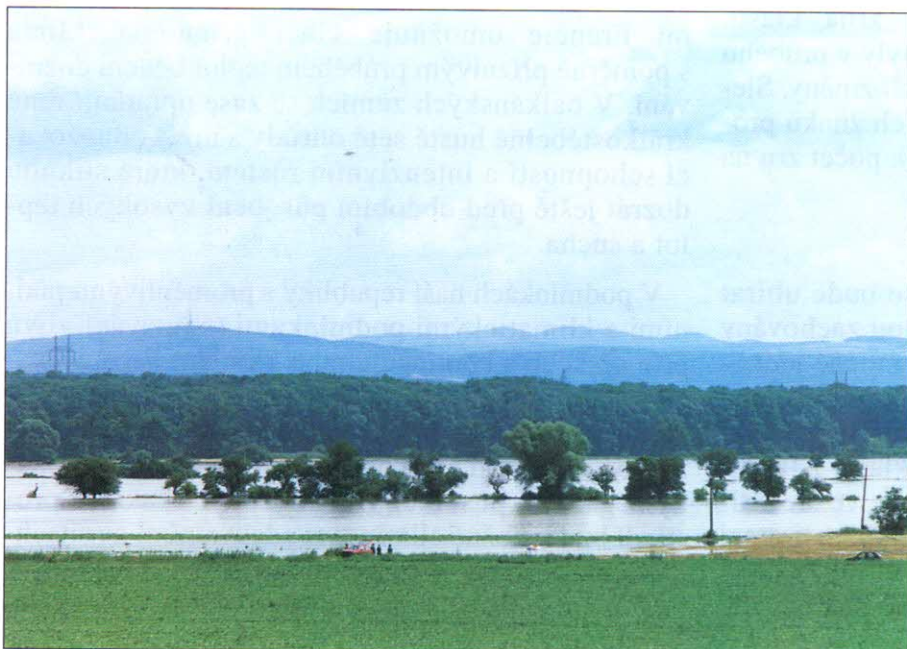
Stoletá voda, snad i tisíciletá, je velkou katastrofou, plnou lidského neštěstí. Zároveň však nabízí jedinečnou a doufejme neopakovatelnou příležitost poučit se o přírodních zákonitostech.

V průběhu třech dní na počátku měsíce července napršelo v středních a severních oblastech Moravy a Slezska mezi 200–500 mm srážek, což představuje úhrnnou dávku 200–500 l vody, která dopadla na plochu 1 m². Výška hladiny v zátopových oblastech často přesahovala 3 m, což mělo výrazné dopady na život organismů daných ekosystémů.

Důsledky tak silného zaplavení je třeba rozdělit na efekty primární, spočívající především ve vlivu vysokého půdního sloupce, který se udržoval po několik dnů nad povrchem půdy a efekty druhotné, které ovlivnily celý biologický život a to i na pozemcích, které nebyly bezprostředně vystaveny působení záplavové vody.

Diskuze o možné kontaminaci zaplavených pozemků toxickými produkty, které byly splaveny z rozličných antropogenních zdrojů, je předmětem navazujícího příspěvku ing. Pokorného a kolektivu. Z pohledu

Záplavová jezera poskytovala po dlouhou dobu zdroj maximální vzdušné vlhkosti širokému okolí



Pohled na zaplavené předměstí Kroměříže



životních procesů rostlin je třeba hovořit především o akutním nedostatku kyslíku pro zaplavené rostliny.

Po opadu vodní hladiny na zaplavených pozemcích, což v oblasti kroměřížska nastalo nejčastěji mezi 7–14 dny, bylo možné vyhodnotit, jak jednotlivé rostlinné druhy reagovaly na vzniklý stav. Všechny jednoleté kulturní plodiny v průběhu tohoto období uhynuly. Z plevelných společenstev rovněž vymizely druhy jednoleté, z vytrvalých pak byl výrazněji poškozen především pcháč rolní. Mezi vytrvalými plevelnými druhy bylo nejnižší poškození zjištěno u svlačce rolního a přesličky rolní. Jedná se o stav, kdy si rostliny uchovaly fotosynteticky aktivní zelenou plochu nadzemních orgánů (listy a lodyhy) po dobu záplavy a v průběhu několika dnů pokračovaly v růstu. Půdní zásoba semen plevelů poskytla základ vlně klíčení především jednoletých druhů v časovém odstupu čtyř až pěti týdnů. Toto následné zaplevelování bylo rychlejší na těch lokalitách, kde zbylo méně zbytků rostlin, které byly povodní zničeny.

Může se jednat pravděpodobně o rozdíly v obsahu fytotoxických sloučenin, které vznikají při různých hnilobných procesech a které snižují procento klíčení nebo následného vzcházení mladých rostlin.

Také mezi ovocnými dřevinami bylo možno nalézt rozdíly v rozsahu poškození povodní. Obecně nejhůře tento stav snášely peckoviny, z nich pak především třešně a broskvoň. U ostatních druhů záleželo zejména na stáří stromů ve smyslu jejich velikosti, protože ty větve, které byly pod hladinou, přišly o veškerou listovou plochu, která již do konce vegetace nebyla nahrazena druhotným vyrašením pupenů. Podle toho tedy nastaly největší ztráty u nízkých pěstelských tvarů a na mladých stromcích. Velmi citlivě na přemokření půdy reagovaly všechny druhy jeřábů. Jejich výrazné hynutí bylo zjištěno i na nezaplavených pozemcích, tedy pod vlivem již uvedeného abnormálního množství spadných srážek.

Na polích, na kterých zůstaly často nepolehlé, ale odumřelé porosty obilovin, nastal problém, co provést s velkým množstvím organické hmoty, kterou bylo třeba před další kultivací zpracovat. Kombajnová sklizeň byla řešením schůdným a racionálním, pokud vymlácené zrna nebylo již dále nekontrolovaně používáno (např. ke krmení zvířat). Pokud by některé podniky zahrnuly tento obilný produkt zpět do potravních řetězců, bez laboratorně provedeného vyloučení přítomnosti saprofytických a fytopatogenních hub, vznikla by prav-

Polehlé porosty ozimé pšenice často porůstaly v klasech



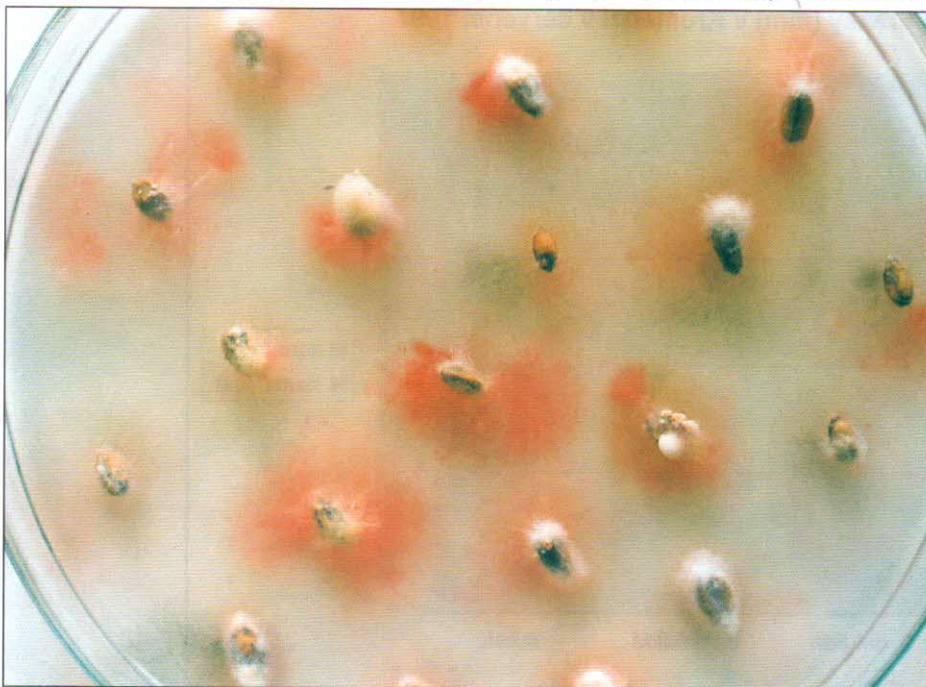
děpodobné nebezpečí otrav teplokrevných organismů jejich vysoce toxickými metabolity. Tyto našly na popovodňových územích výborné podmínky k růstu a vývoji.

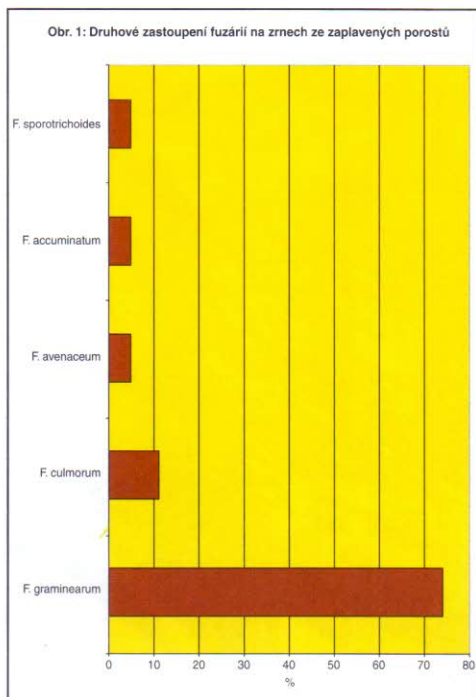
Analyzovali jsme druhové složení mykoflóry na některých vzorcích zrna, které byly ručně sklizeny z porostů, zasažených povodní. Byla hodnocena pouze tzv. vnitřní infekce obilek, tedy ta, která prorostla do vnitřních částí zrna a nebyla odstraněna povrchovou desinfekcí, předcházející vlastní analýze.

Všechna zrna byla napadena fuzáriem v poměru druhů, vyjádřeném na obr. 1. Dominantním bylo *Fusarium graminearum*, které bylo přítomno téměř u 3/4 hodnocených zrn. K problematice fuzáriových toxinů se vrátíme podrobnou zprávou v dalším čísle Obilnářských listů.

Výnosové výsledky obilnin na mnoha místech nesplnily očekávání. Na území České republiky vznikla paradoxní situace, kdy střední a západní oblasti Čech měly po celou vegetační dobu problémy s ne-

*Houby rodu *Fusarium* byly na zrnech ze zaplavených porostů převažujícím druhem*





dostatkem vláhy a východní oblasti Moravy naopak s jeho absolutním nadbytkem v době vývoje zrna. Období povodní přišlo přibližně mezi 25. až 30. dnem po kvetení pšenice, tedy v období, kdy dochází k maximální akumulaci karbohydrátů do vyvíjejících se obilíků.

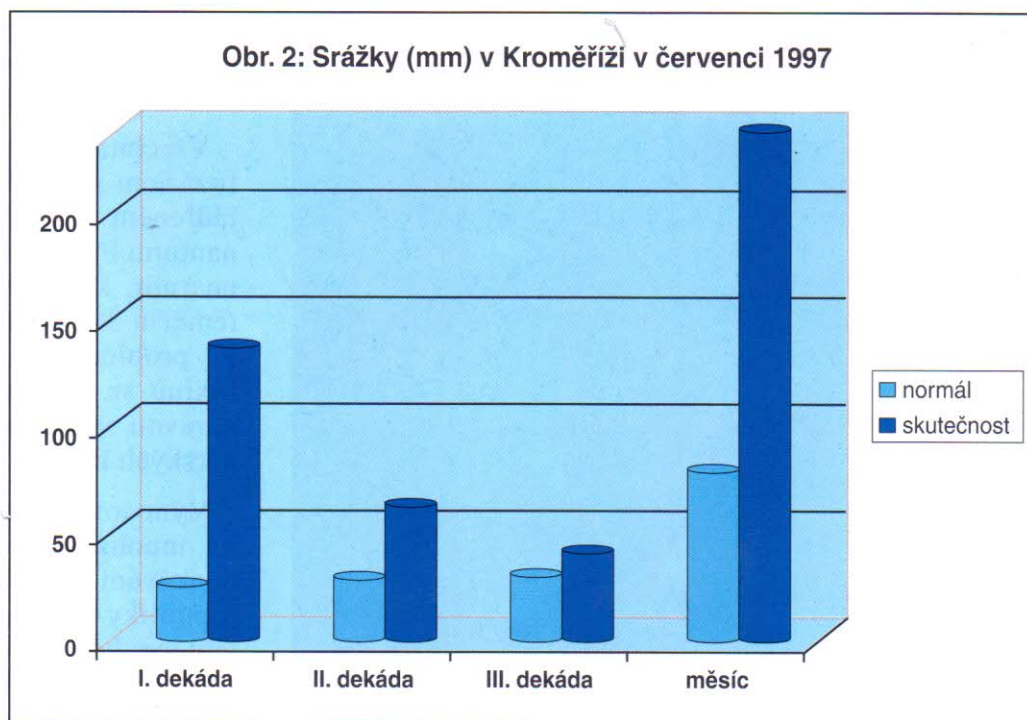
Na obr. 2 je vyjádřeno časové rozložení dešťových srážek. Porosty, které byly pěstovány na vysoké hladině zásoby dusíku a ty, které byly přehoustlé, v mnoha případech polehly. Vizuelně patrné porůstání bylo častým jevem u takových porostů (např. odrůda Rexia).

V některých případech byly i nepolehlé porosty postiženy náhlým zasycháním klasů a celých rostlin, které však nebylo způsobeno epidemickým napadením chorobami pat stébel (např. pravým stéb-lolamem). Výnosový propad byl často velmi výrazný. Typickým příznakem bylo nouzové dozrávání, kdy zrno již dosahovalo tvrdosti signalizující sklizňovou zralost, avšak ve slámě zralosti dosaženo nebylo, bazální části stébel byly zelené.

Příčin tohoto stavu mohlo být několik s jejich vzájemnou interakcí. Zákonitým důsledkem dlouhotrvajících srážek bylo vytěsnění vzduchu z půdního profilu, čímž byl při vysoké vlhkosti a anaerobních podmínkách dán základ odumírání kořenů (uhnívání) a omezení jejich funkce. Kořeny tedy do značné míry ztratily význam orgánu, do něhož proudí auxin. Jeho hladina tedy mohla vzrůstat právě v již uvedených bázích stébel, což mohlo vést k zpomalení jejich stárnutí.

Vysoká vzdušná vlhkost, která se v průběhu července udržovala po dlouhou dobu, mohla bránit přirozenému průběhu dýchání rostlin, které nebyly rovněž schopny kompenzovat zvýšenou teplotu listového povrchu výparem- „dusily se“. I tento faktor mohl do značné míry poškodit průběh ukládání asimilátů do zrn.

Závěrem je třeba zdůraznit, že povodně, s nimi spojený průběh povětrnosti a důsledky tohoto stavu si zaslouží maximální pozornost odborníků různých oborů, kteří v reálné situaci mohou vyhodnotit v simulovaných podmínkách prakticky neproveditelnou situaci.



Záplavy na střední Moravě roku 1997

Sledování změn půdních vlastností způsobených povodní

Ing. Eduard Pokorný*, Ing. Olga Denešová**, Ing. Radka Stráalková*,

Jitka Podešvová*

* Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s. r. o.

** Agrochemický podnik a. s., Kroměříž

Povodně* jsou nejlépe prostudovaným katastrofickým procesem. Mnoho světových řek je podrobně sledováno již od minulého století a proto máme dostatek statistických dat. Celosvětově většina řek vystoupí ze svých přírodních koryt každý rok. Přináší sedimenty, jejichž mocnost je různá a pohybuje se od 0,02 cm za rok (Eufrat, Indus) po desítky centimetrů, naměřené např. na řece Kansas (Kukal, 1983). Nanesený podklad je téměř vždy bohatý na živiny, proto mají rostliny nivy vysokou produkci biomasy a mnohé se rychle šíří na místa, která záplavy poškodily. Víme, že mokřiny v pravidelně zaplavovaných územích se vyznačují největší produkcí ze všech ekosystémů. Odumřelá rostlinná hmota se bez přístupu vzduchu jen pozvolna a značně nedokonale rozkládá. Minerální látky jsou pevně vázány v organických komplexech a jsou velmi pomalu uvolňovány (Martiš, 1988). **Povodeň je definována jako přechodné stoupnutí hladiny ve vodním toku nad úroveň břehů, způsobené náhlým zvětšením průtoku např. z dešťů, tání sněhu nebo zmenšením průtočnosti koryta. Vzniká záplava (Krečmer, 1980). Podle příčin rozeznáváme povodeň dešťovou, sněhovou nebo smíšenou. Předpověď povodní a zvláště jejich kulminačního stavu a průtoku je jedním z hlavních úkolů hydrologických předpovědí (Sobišek, 1993).*

Změny prostředí, způsobené záplavou, nejsou přírodními rušivými vlivy v ekosystémech, které opakovaně postihují, ale stávají se rušivými tam, kde jsou vzácné (Forman a Gordon, 1993), především v evropských agroekosystémech.

Přesto, že nejstarší civilizace byly na proces pravidelných záplav zcela odkázány, neboť jím byla obnovována úrodnost zemědělské půdy, podobně jako je tomu dnes v tropických oblastech, kde se po záplavách rychle obnovuje příznivý režim provzdušnění a dochází k rozvoji intenzivní biologické činnosti mikroorganismů, využívajících jako substrát zátopou akumulované organické látky (Němeček, Smolíková, Kutílek, 1990), jsou naše znalosti o změnách půdního prostře-

dí, způsobené občasnými záplavami, malé. Důvodů je několik:

- každá záplava je originální situací, kterou nelze pokusně nasimulovat a výsledky zobecnit,
- rozdílnost teploty vody při záplavách má vliv na obsah kyslíku v ní obsaženého a tím i na přežívání rostlin. Platí, že jarní studené vody, vzniklé táním sněhu a ledu, kyslíkem lépe zásobené, jsou pro rostliny, zejména stromy, méně nebezpečné než vody letní – srážkové (Mezera, 1958),
- povodňové vody mají rozdílné složení, podle místa původu, průtoku a doby setrvání v konkrétních oblastech,
- antropogenní ovlivnění půd agrocenóz zvýšilo variabilitu jejich vlastností natolik, že každý pozemek je samostatným případem,
- stanovit půdní vlastnosti po záplavě a označit je za způsobené záplavou je nemožné, pokud nebyla stanovení provedena bezprostředně před ní. To v současné době platí zejména pro noxy, neboť vydávat pozáplavové výsledky o obsahu např. těžkých kovů, jako důsledek povodně, je nejen neseriózní, ale z právního hlediska značně pochybené (konkrétního viníka není možno určit – kontaminaci způsobila povodeň).

Pro hodnocení vlivu povodní na půdní vlastnosti musíme tedy znát:

- složení povodňové vody v hodnocené oblasti,
- půdní vlastnosti před povodní, pokud možno dlouhodobě sledované (vyločení časové variability),
- postupnou změnu půdních vlastností po opadnutí povodňové vody k určení doby nutné k návratu do původního stavu.

K námi prováděnému sledování v oblasti okresu Kroměříž byly vybrány pozemky, na nichž stála povodňová voda více jak deset dní a jejichž půdní vlastnosti jsou sledovány jako „Agroekologické

stanoviště“ od roku 1988 (ornice byla ovzorkována každý rok šestkrát, tzn. za uvedené období 54×). Vzorke povodňové vody byly odebrány 13. července 1997 ze tří míst, výsledky analýz jsou uvedeny v tab. č. 1. Z výsledků byl vypočten přísun makroprvků povodňovou vodou na 1 ha při výšce vody 50 cm (viz tab. č. 2).

do atmosféry. Zjištěné změny jsou dokladovány na grafu č. 1, kde je vyjádřen rozdíl redoxpotenciálu ve vzorcích před a po povodni.

Výsledky analýz biologických vlastností, stanovených respiračním testem (Sotáková, 1982) jsou uvedeny v tab. č. 3, kde je jako srovnávací hodnota použit průměr z let 1988–1996. Vzorke k analýzám po povodni byly odebrány 18. 9. 1997.

tab. č. 1

Výsledky analýz povodňových vod odebraných 13. 7. 1997 na zaplavených polích v okolí Kroměříže

Vzorek č.	N.NO ₃ (mg/l)	třída čistoty	P (mg/l)	třída čistoty	K (mg/l)
1	0,84	I	0,87	IV	9,69
2	2,88	II	0,62	IV	8,95
3	0,45	I	0,86	IV	7,43

Vzorek č.	Ca (mg/l)	třída čistoty	Mg (mg/l)	třída čistoty	N.NH ₄ (mg/l)
1	56,43	I	6,13	I	0
2	59,02	I	6,31	I	0
3	47,45	I	5,46	I	0

Vzorek č.	pH	CHSk	třída čistoty	Cd (mg/l)	Pb (mg/l)
1	4,8	16,64	IV	0,00000	0,01051
2	4,8	5,60	II	0,00053	0,02235
3	4,8	14,24	III	0,00017	0,01610

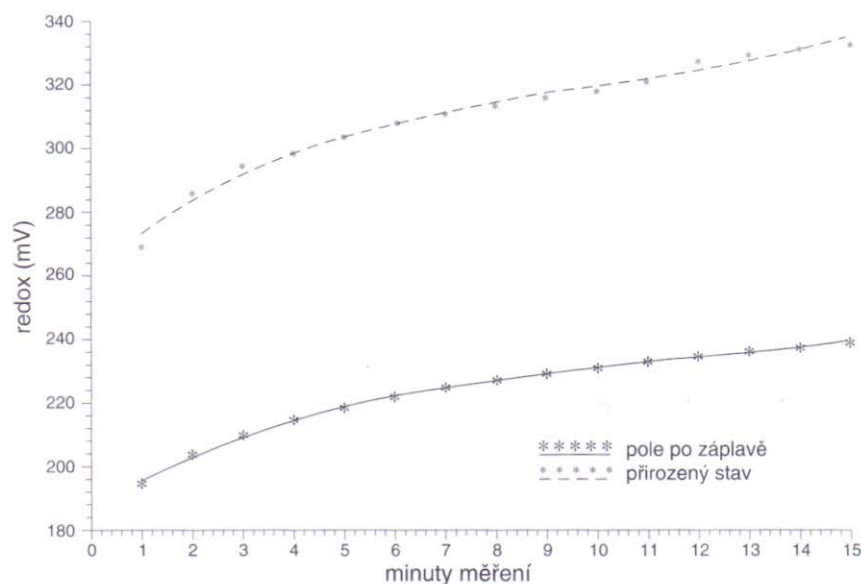
Můžeme konstatovat, že přísun makroprvků je významný zejména u vápníku (272 kg/ha), dále u draslíku (43 kg/ha) a hořčíku (30 kg/ha). Dusíku i fosforu bylo povodňovou vodou přineseno pod 10 kg/ha. Potěšitelné je zjištění, že ve sledovaných lokalitách přísun kadmia a olova nepřesáhl roční povolené hodnoty. Tam, kde by byl zjištěn jejich zvýšený přísun, je třeba provést doplňující rozbor a navrhnout účinná opatření.

Prvé vzorky půdy byly odebrány 15. 8. 1997 a pořízena fotodokumentace ornice (viz obr. č. 1). Na snímku jsou patrné náznaky gleyanů, šedě zbarvených míst, kde došlo vlivem nedostatku kyslíku k přeměně trojmocného železa, nepohyblivého na dvojmocné, vysoce pohyblivé (Smolík, 1957). Důsledkem tohoto procesu je mimo jiné denitrifikace – přeměna dusíku na atomární formu a jeho únik

Z výsledků je patrný mírně zhoršený aktuální stav mikrobiálních společenstev, projevující se sníženou bazální respirací. Jedná se o přechodný stav způsobený rozplavením půdní struktury a zhoršením aerace ornice. Po povodni došlo k relativnímu zvýšení zásoby fyziologicky využitelného uhlíku a menší zásobenosti mikrobiální populace dusíkem. Stabilita organických látek je nižší než před povodní, důsledkem je vysoká mineralizace organicky vázaného dusíku. V dalším období, za dobré aerace, jsou předpoklady ke zvyšování využitelnosti půdního dusíku. **Podle zvýšené hodnoty faktoru komplexního působení lze popovodňový stav půdní úrodnosti označit za lepší než před ní.**

Závěrem je nutno opět zdůraznit nutnost dobrého provzdušnění orničního profilu. Bude tím urychlen oxidační proces redukováného železa, mineralizace

Srovnání hodnot redoxpotenciálu ornice na pozemku poškozeném záplavou s přirozeným stavem, 14. 8. 1997



organických látek a uvolňování živin irreversibilní koagulací koloidních složek, kdy dochází ke zmenšení povrchu v procesu vysychání. Celý proces by měl být podpořen přidáním adekvátního množství vápenatých hmot (podrobně viz. Úroda č. 9, str. 46). Úprava pH půdy může mít rovněž vliv na mobilitu těžkých kovů a jejich transfer do rostlin (Hálová, Podlešáková, Němeček, 1997).

Literatura:

- Dokoupil, P.: Záplavy ohrožují půdu. Úroda 1997, č.9, str. 40
- Forman, R., Gordon, M.: Krajinná ekologie. Academia Praha, 1993, 583 str.
- Hálová, G., Podlešáková, E., Němeček, J.: Vliv pH na transfer Cd, Ni a Zn z hlavních půdních představitelů ČR do rostlin. Vědecké práce VÚMOP Praha, 1997, str. 25–41.
- Kolektiv: Povodně, sklizňové a podzimní práce. Úroda 1997, č. 9, str. 46.
- Krečmer, V.: Bioklimatologický slovník terminologický a explikativní. Academia Praha, 1980, 242 str.
- Kukal, Z.: Rychlost geologických procesů. Academia Praha, 1983, 280 str.
- Martiš, M.: Člověk versus krajina. Horizont Praha, 1988, 263 str.
- Mezera, A.: Středoevropské nížinné luhy. ČAZV Praha 1958, díl 2., 364 str.
- Němeček, J., Smolíková, L., Kutílek, M.: Pedologie a paleopedologie. Academia Praha, 1990, 546 s.
- Smolík, L.: Pedologie. SNTL Praha, 1957, 400 s.

Sobíšek, B.: Meteorologický slovník výkladový a terminologický. Academia Praha, 1993, 594 str.

Sotáková, S.: Organická hmota a úrodnost půdy. Příroda Bratislava, 1982, 236 s.

OBILNÁŘSKÉ LISTY – vydává:

Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s. r. o.,
vedoucí redaktor ing. Ludvík Tvarůžek

Adresa: Havlíčkova ulice 2787, PSČ 767 01
Kroměříž, tel. (0634) 317 138, fax (0634) 22725,
e-mail: tvaruzek@vukrom.cz

<http://www.vukrom.cz>

Cena 280 Kč včetně DPH ročně (6 čísel).
Náklad 6 000 výtisků.

Podávání novinových zásilek povoleno Oblastní správou pošt v Brně č.j. P/2 – 1425/93
ze dne 26. 4. 1993

Tisk: tiskárna AlfaVita, spol. s r. o., reklama
a tisk, 769 01 Holešov, o 37080269

Za věcnou správnost příspěvku ručí autor.

Profil ornice (Alnp) pod kulturou cukrovky po opadnutí povodně s patrnými Gr znaky. Pozemek v k. ú. Kroměříž

Detail profilu ze sousedního obrázku s vytvořenou polyedrickou strukturou.



tab. č. 2

Přísun látek povodňovou vodou v kg/ha u Cd a Pb (g/ha) při výšce vody 50 cm

	Průměr	Maximum	Minimum
N.NO ₃	6,95	12,83	1,62
P	3,92	4,50	3,34
K	43,45	48,15	38,75
Ca	271,50	296,29	246,71
Mg	29,83	31,66	28,00
Cd	1,17	2,27	0,07
Pb	81,61	105,78	57,44

tab. č. 3

Výsledky respiračních testů

Stanovení	Výsledky	
	před povodní	po povodni
Bazální respirace (mgCO ₂ /100 g/hod.)	1,20	0,95
Fyziologický poměr C : N	4,00	2,22
Stupeň stability org. látek	20,40	2,41
Mineralizace org. vázaného N	54,10	2,26
Množství lehce využitelných organických látek	5,70	1,28
Aktuální a potenciální nedostatek dusíku	1,40	0,58
Potenciální možnost využitelnosti půdního dusíku	3,60	1,88
Faktor komplexního působení	2,50	3,26