

Zemědělský  
výzkumný ústav  
Kroměříž, s. r. o.  
Havlíčkova 2787  
767 01 Kroměříž  
tel.: 0634/31 71 38  
0634/31 71 41  
[www.vukrom.cz](http://www.vukrom.cz)



# OBILNÁŘSKÉ LISTY 5/2001

Časopis pro agronomy  
nejen s obilnářskými informacemi  
IX. ročník

P.P.  
OT 713 13/00  
767 01 Kroměříž 1

1951–2001

## 50 let zemědělského výzkumu v Kroměříži



Klášter řádu Milosrdných sester Bílého kříže – v letech 1951–1963  
sídlo Výzkumného a šlechtitelského ústavu polních plodin v Kroměříži

### Z obsahu

- ✓ pěstební technologie ozimých ječmenů
- ✓ ochrana proti plevelům v obilninách na podzim
- ✓ Ochrana proti listovým chorobám u různých od- růd ozimé pšenice pomocí prahových hodnot a vhodného dávkování
- ✓ fyzikální charakteristiky půdy

### Srovnání pěstební technologie 2-řadých a 6-řadých ozimých ječmenů při základní a zvýšené intenzitě na lokalitě Kroměříž v ročníku 2000–2001

Ing. Zdeněk Nesvadba, Ing. Jaroslav Špunar, CSc.

Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

#### Úvod

Ozimý ječmen byl pokládán za extenzivní obilninu, která byla schopna dosahovat průměrných až vysokých výnosů zrna při nízkých dávkách živin a žádné nebo minimální fungicidní ochraně. Tato teorie ztratila platnost v roce 1996, kdy došlo k epidemickému výskytu houby *Pyrenophora teres* a celostátně k výnosovému propadu ve výnosu až na 3,3 t.ha<sup>-1</sup>.

Od uvedeného roku byly zkoušeny fungicidy a současně ozimý ječmen začal prokazovat, že při intenzivních technologiích pěstování je schopen poskytovat vysoké přírůstky ve výnosech zrna.

## Metodika

V roce 2000 byl založen na pozemku Zemědělského výzkumného ústavu v Kroměříži pokus s ověřováním registrovaných odrůd ozimého ječmene, který je koordinován Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem v Brně, odborem odrůdového zkušebnictví. Seznam odrůd je uveden v tabulkách.

Pokus byl vyset v optimálním agrotechnickém termínu pro řepařský výrobní typ – 25. 9. 2000 po předplodině ozimá řepka. Předsetové hnojení bylo provedeno v dávce 30 kg N, 36 kg P a 36 kg K v kombinovaném NPK hnojivu. Jarní regenerační a produkční hnojení bylo provedeno u základní intenzity pěstování v dávce 40 kg N.ha<sup>-1</sup> a u zvýšené intenzity pěstování v dávce 60 kg N.ha<sup>-1</sup> v LAV. Herbicidní ochrana byla provedena dvakrát. Na podzim 24.10.2000 byly použity přípravky Glean 75 WG (7g.ha<sup>-1</sup>) a Brodal 50 EC (0,25 l.ha<sup>-1</sup>); na jaře 24.4.2001 byly aplikovány herbicidy Starane (0,5 l.ha<sup>-1</sup>) a Granstar (25 g.ha<sup>-1</sup>). Ošetření fungicidy bylo provedeno jen na jaře. U základní intenzity pěstování nebylo ošetření provedeno, u zvýšené intenzity pěstování byla aplikace fungicidy provedena následovně:

4. 5. 2001 – Tilt 250 EC (0,5 l.ha<sup>-1</sup>),

14. 5. 2001 – Tango super – (1,0 l.ha<sup>-1</sup>). Morforegulátory nebyly v základní intenzitě pěstování použity, při zvýšené intenzitě pěstování byl ve fázi plného sloupkování aplikován přípravek Terpal v dávce 2,5 l. ha<sup>-1</sup>. V průběhu vegetace byla prováděna běžná polní pozorování a hodnocení.

## Výsledky

Jak vyplývá z tab. 1 mezi 2-řadými a 6-řadými ozimými ječmeny byly zjištěny rozdíly ve výnosu ve prospěch 6-řadých ječmenů, které činily 8,6 % při základní intenzitě, respektive 11,2 % při zvýšené intenzitě pěstování. Tento negativní dopad byl u 2-řadých ječmenů kompenzován vyšší hmotností 1000 zrn v úrovni 5–6 g. Při zvýšené intenzitě pěstování byly rozdíly mezi 2-řadými a 6-řadými ječmeny prakticky zachovány. Výnosový potenciál byl u jednotlivých odrůd o 0,7–3,2 t.ha<sup>-1</sup> vyšší než v základní intenzitě, což představovalo v relativním srovnání u 2-řadých odrůd zvýšení o 26,7 % a u 6-řadých odrůd 29,6 %.

Odrůda Carola dosáhla nejvyššího výnosu v obou systémech pěstování, současně však měla nejnižší HTZ. Mezi 2-řadými odrůdami nebyla odrůda, která by tak zřetelně reagovala vysokým výnosem v obou systémech pěstování. Z tab. 2 vyplývá, že při intenzivním pěstování byla pouze odrůda Angela výnosově překonána třemi odrůdami 2-řadého ozimého ječmene (Duet, Vilna, Jolante). Zatímco při základní intenzitě pěstování to byly odrůda Vilna a Camera, které překonaly odrůdu Nelly, Silke a Okal. Odrůda 2-řadého ozimého sladovnického ječmene Tiffany dosáhla srovnatelného výnosu s ostatními nesladovnickými odrůdami při vysoké HTZ. Nejvyšší HTZ v rámci zkoušeného sortimentu dosáhla na obou systémech pěstování odrůda Vilna.

V tab. 2 jsou uvedeny výsledky polního hodnocení odolnosti k chorobám a další hospodářsky důležité znaky. Jestliže při základní intenzitě pěstování byly v napadení listovými chorobami padlím a rzemi rozdíly 2–3 body, tak při zvýšené intenzitě pěstování byly tyto rozdíly aplikací fun-

**Tab. 1: Srovnání výnosu a HTZ 2-řadých a 6-řadých ozimých ječmenů při základní a zvýšené intenzitě pěstování, Kroměříž 2000–2001**

Odrůda	2-řadé		6-řadé		
	výnos t.ha <sup>-1</sup>	HTZ g	Odrůda	výnos t.ha <sup>-1</sup>	HTZ g
VILNA	8,1	51,7	CAROLA	9,5	39,7
CAMERA	7,9	47,7	ALISSA	8,5	41,4
TIFFANY	7,5	47,5	LUXOR	8,2	41,1
DUET	6,9	43,3	LURAN	8,0	42,5
JOLANTE	6,9	44,9	ANGELA	8,0	42,0
		NELLY	7,6	43,1	
		SILKE	7,5	40,1	
		OKAL	7,3	40,4	
<b>Průměr</b>	<b>7,5</b>	<b>47,0</b>		<b>8,1</b>	<b>41,3</b>

rozdíl ve výnosu 2-řadé x 6-řadé = 0,6 t.ha<sup>-1</sup>, tj. 8,6 %

rozdíl v HTZ 2-řadé x 6-řadé = 6g, tj. 13 %

Odrůda	zvýšená intenzita pěstování				
	výnos t.ha <sup>-1</sup>	HTZ g	Odrůda	výnos t.ha <sup>-1</sup>	HTZ g
DUET	10,0	49,4	CAROLA	11,6	42,4
VILNA	9,8	55,1	LURAN	11,0	47,4
JOLANTE	9,6	46,5	LUXOR	10,5	46,8
TIFFANY	9,3	53,5	OKAL	10,5	45,3
CAMERA	8,6	52,1	ALISSA	10,4	46,9
		NELLY	10,4	47,1	
		SILKE	10,0	46,8	
		ANGELA	9,6	43,7	
<b>Průměr</b>	<b>9,5</b>	<b>51,3</b>		<b>10,5</b>	<b>46,3</b>

rozdíl ve výnosu 2-řadé x 6-řadé = 1,0 t.ha<sup>-1</sup>, tj. 11,2 %

rozdíl v HTZ 2-řadé x 6-řadé = 5g, tj. 10 %

rozdíl ve výnosu zvýšená x základní intenzita u 2-řadých 26,7 %

rozdíl ve výnosu zvýšená x základní intenzita u 6-řadých 29,6 %

**Tab.2: Hodnocení hospodářsky významných znaků 2-řadých a 6-řadých ozimých ječmenů, Kroměříž, 2000-2001**

Odrůda	Stav po zimě	Metání den/V.	Padlí tr. 1-9	Rez. ječ. 1-9	List. skvrn. 9-1	Stéblo/lam. 1-9	Délka rost. cm	Poč. klasů na 1m2	Poléh. 1-9	Lámavost 1-9	Zrání den/VII.	Výnos t/ha	% k prům. pokusu	Pořadí	HTZ g
<b>Základní intenzita</b>															
Carola	9,0	10	8,3	9,0	7,7	8,1	99	765	9	6,7	10	9,49	121,7	1	39,7
Alissa	9,0	10	7,0	7,7	8,0	7,9	101	601	9	7,3	8	8,50	109,0	2	41,4
Luxor	9,0	10	8,7	8,3	7,3	8,9	100	619	9	6,0	8	8,15	104,5	3	41,1
<b>Vilna</b>	<b>9,0</b>	<b>11</b>	<b>8,7</b>	<b>8,7</b>	<b>8,0</b>	<b>8,6</b>	<b>106</b>	<b>909</b>	<b>9</b>	<b>8,0</b>	<b>11</b>	<b>8,11</b>	<b>104,0</b>	<b>4</b>	<b>51,7</b>
Luran	9,0	6	8,3	6,3	8,0	8,8	97	629	9	7,0	7	8,01	102,7	5	42,5
Angela	8,7	8	8,3	9,0	7,0	8,9	85	663	9	8,3	9	7,99	102,4	6	42,0
Camera	9,0	10	8,3	7,3	8,3	7,5	87	892	9	8,3	9	7,93	101,7	7	47,7
Nelly	8,7	7	8,3	6,3	8,3	8,9	100	625	9	6,0	7	7,59	97,3	8	43,1
Silke	9,0	9	8,7	6,0	8,0	8,9	92	684	9	5,3	8	7,48	95,9	9	40,1
Tiffany	8,7	11	5,7	8,0	8,0	8,1	91	864	9	7,0	10	7,46	95,6	10	47,5
Okal	9,0	11	7,7	6,0	7,3	8,0	88	555	9	7,7	11	7,32	93,8	11	40,4
Duet	9,0	9	8,7	7,0	8,3	8,7	92	759	9	7,3	8	6,90	88,5	12	43,3
Jolante	9,0	12	7,3	5,7	9,0	8,5	92	873	9	6,3	10	6,87	88,1	13	44,9
<b>Průměr</b>	<b>8,9</b>	<b>9,5</b>	<b>8,0</b>	<b>7,3</b>	<b>7,9</b>	<b>8,4</b>	<b>95</b>	<b>726</b>	<b>9</b>	<b>7,0</b>	<b>9</b>	<b>7,83</b>	<b>100,0</b>		<b>43,5</b>
<b>Zvýšená intenzita</b>															
Carola	9,0	11	9,0	9,0	8,3	9,0	104	776	9	8,0	11	11,58	115,1	1	42,4
Luran	9,0	6	9,0	9,0	8,3	8,4	99	745	9	9,0	10	11,03	109,6	2	47,4
Okal	9,0	11	8,3	9,0	7,3	9,0	98	637	9	8,7	13	10,53	104,7	3	45,3
Luxor	8,7	11	9,0	9,0	6,7	9,0	104	621	9	8,3	12	10,53	104,7	3-4	46,8
Nelly	8,3	8	8,3	9,0	7,3	8,9	100	633	9	8,7	12	10,38	103,2	5	47,1
Alissa	9,0	11	8,3	9,0	8,0	8,4	101	685	9	8,7	12	10,37	103,1	6	46,9
Silke	8,7	11	9,0	9,0	8,0	9,0	98	699	9	8,0	12	10,01	99,5	7	46,1
Duet	9,0	11	9,0	9,0	9,0	9,0	98	911	9	8,7	12	10,00	99,4	8	49,4
<b>Vilna</b>	<b>8,7</b>	<b>12</b>	<b>8,3</b>	<b>9,0</b>	<b>8,0</b>	<b>9,0</b>	<b>104</b>	<b>847</b>	<b>9</b>	<b>9,0</b>	<b>12</b>	<b>9,79</b>	<b>97,3</b>	<b>9</b>	<b>55,1</b>
Jolante	9,0	12	9,0	9,0	9,0	9,0	94	1015	9	8,3	12	9,59	95,3	10	46,5
Angela	9,0	8	9,0	9,0	7,0	9,0	94	763	9	8,7	10	9,55	94,9	11	43,7
Tiffany	8,7	12	9,0	9,0	8,7	8,5	93	891	9	9,0	12	9,28	92,2	12	53,5
Camera	8,3	12	9,0	9,0	8,7	8,7	89	953	9	9,0	13	8,56	85,1	13	52,1
<b>Průměr</b>	<b>8,8</b>	<b>10,5</b>	<b>8,8</b>	<b>9,0</b>	<b>8,0</b>	<b>8,9</b>	<b>98</b>	<b>783</b>	<b>9</b>	<b>8,6</b>	<b>12</b>	<b>10,09</b>	<b>100,3</b>		<b>47,9</b>

Legenda :  6-řadé ječmeny

2-řadé ječmeny

gicidů eliminovány. Zůstaly však rozdíly v komplexu napadení listovými skvrnitostmi. Zvýšení výnosu při zvýšené intenzitě pěstování nebylo podmíněno jen zvýšením HTZ, ale vyšším počtem klasů na plochu o 100–200 klasů, zabránění polehnutí aplikací morforegulátoru, včetně zlepšení odolnosti vůči lámání stébla pod klasem.

## Diskuze

Dosažené výsledky svědčí zcela jednoznačně o tom, že ozimý ječmen má vysoký výnosový potenciál, zvláště pokud jsou využity intenzifikační faktory. I když dosažené výsledky jsou souhrnem údajů pouze jedné lokality a jednoho ročníku, lze konstatovat, že jsou v souladu s výsledky obdobných pokusů organizovaných ÚKZUZ a uveřejněných v Přehledech odrůd za rok 2000 a 2001, ve kterých sortiment zkoušených odrůd dosahoval při intenzivním pěstování zvýšení výnosu o 10–20 %. Především se jedná o ochranu proti listovým chorobám. Současné fungicidy dobře chrání ozimý ječmen před padlím a rzemi.

Diskutabilními zůstávají listové skvrnitosti houbového nebo nehoubového původu. Velmi často pozorujeme ztrátu listové plochy po vymetání a je obtížné určit, zda se jedná o houbu *Pyrenophora teres*, nebo jiné skvrnitosti houbového nebo nehoubového původu. Bylo jen zjištěno, že při aplikaci fungicidů jsou výnosové ztráty nižší.

Dosažení vyššího výnosu není myslitelné bez vyšších dávek N, současně je však nutné mít na zřeteli aplikaci morforegulátoru. U ozimého ječmene je výhodou, že o dávce morforegulátoru se může agronom rozhodnout prakticky do začátku metání a dávku upravit podle rizika polehnutí. O některých odrůdách se hovoří jako o odolnějších k polehnutí. Konkrétně se jedná o odrůdu Carola. Jestliže dojde k přehuštění porostu v důsledku hustého setí, nadmerného uvolňování dusíku, nebo nadmerných srážek, dochází k polehnutí i u této odolné odrůdy. Aplikace morforegulátoru ve středních dávkách je vhodná, i když je malé riziko polehnutí, neboť morforegulátor zkracuje poslední internodium a zvyšuje se tak odolnost proti lámavosti stébla pod klasem.

## Závěr

1. Šestiřadé ozimé ječmeny potvrdily v našich pokusech vyšší výnosový potenciál přibližně o 10 % nad 2-řadými odrůdami při základní i zvýšené intenzitě pěstování. Naopak dvouřadé ječmeny vykázaly vyšší hmotnost tisíce zrn o 10–13 %.

2. Odrůda 2-řadého ozimého sladovnického ječmene Tiffany potvrdila, že je srovnatelná

s nesladovnickými odrůdami 2-řadého ozimého ječmene jak ve výnosu, tak i HTZ.

3. Vysoké dávky dusíku v úrovni  $90 \text{ kg.ha}^{-1}$  celkového N, po dobré předplodině v řepařské výrobní oblasti jsou možné, pokud se provede aplikace morforegulátoru proti polehnutí.

4. Aplikace morforegulátoru proti poléhání dokázala udržet porosty nepolehlé při výnosovém potenciálu  $9-11 \text{ t.ha}^{-1}$  a hustotě porostů přesahující 700 klasů na  $1 \text{ m}^2$  u 6-řadých a 900 klasů na  $1 \text{ m}^2$  u 2-řadých ječmenů. Kromě toho se výrazně zvýšila odolnost proti lámavosti stébla pod klasem.

5. Aplikace fungicidů zamezila výskytu padlí a rzi. Časťečně omezila výskyt listových skvrnitostí nebo redukovala jejich škodlivost.

6. Intenzifikační faktory při pěstování ozimého ječmene (N hnojení, morforegulátory, fungicidy) se podílejí na zvýšení výnosu ve srovnání se základní intenzitou pěstování o 10–20 % při výnosovém potenciálu  $6-7 \text{ t.ha}^{-1}$ .



# Část obilnin je vhodné ošetřit proti plevelům již na podzim

Ing. Josef Cvingráf, Dow AgroSciences

Dlouhý teplý podzim v minulém roce umožnil včasné zasetí všech druhů obilnin a jejich vzejítí. Bohužel velmi dobře také vzcházely plevely, které vzhledem k dlouhé době vegetace (mnogoher plevely rostly až téměř do poloviny prosince) značně urostly a již na podzim došlo k omezení růstu obilnin konkurenčním působením plevelů.

Některé pozemky byly herbicidně ošetřeny ještě na podzim, ale většina agronomů se rozhodla k častějšímu typu ošetření na jaře. Jarní aplikace přináší obrovskou výhodu, protože agronom má možnost na každý pozemek naaplikovat tu správnou kombinaci a dávku přípravků dle přítomnosti plevelů. Letošní jaro však ukázalo, že hubení silně přerostlých plevelů (zejména violek, rozrazilů, svízele aj.) není zas tak jednoduchou záležitostí. Odstranění těchto urostlých plevelů je možné jen za použití vysokých dávek kontaktních přípravků, jejichž účinnost stejně není dostatečná a navíc tyto přípravky poškozují porost obilnin.

Existuje také možnost aplikace drahých herbicidů před vzejitím plevelů. Tyto přípravky hubí široké spektrum plevelů, ale pokud je dlouhý, teplý podzim, tak plevely vzchází dlouhou dobu a tyto přípravky nemají dostatečně dlouhá rezidua, aby zamezila pozdějšímu zaplevelení. Loňský podzim a letošní jaro toho byly důkazem a potvrdily, že většina takto ošetřených pozemků musela být opravena ošetřením na jaře ještě jednou, zejména proti svízeli, heřmánkům, ale i běžným dvouděložným plevelům.

a kromě chundelky spolehlivě potlačí ze 70–90% plevelu vzcházející z povrchu půdy – rozrazily, hluchavky, ptačinec, atd. Cena aplikace se přitom pohybuje okolo 300 Kč/ha.

Bude-li nadále pokračovat počasí příznivé pro růst plevelů, tak zejména na pozemcích, které byly osety nejdříve a bude-li tedy nebezpečí přerůstání plevelů reálné, je výhodné provést ještě jednu aplikaci přípravku Kantor proti dvouděložným plevelům.

Momentálně není na trhu přípravek (vč. Kantoru), který by na podzim sám spolehlivě působil proti všem dvouděložným plevelům a proto se doporučuje použít kombinaci přípravků:

**Kantor (0,05–0,075 l/ha) + Logran 75 DF (7g/ha)**

nebo

**Kantor (0,05–0,075 l/ha) + Glean 75 DF (7g/ha).**

## Přednosti těchto kombinací jsou:

- hubí celé spektrum dvouděložných plevelů
- vhodné i pro pozemky s výskytem chundelky, kterou odstraníme aplikací Treflanu 48 EC před vzejitím obilní
- je vysoko selektivní vůči všem obilninám
- přes nízké dávky poskytuje dostatečná rezidua pro kontrolu následně vzcházejících plevelů, ale zároveň neomezuje následné výsevy i nejcitlivějších plodin jako jsou řepka, mák apod.
- cenově je tuto kombinaci možno pořídit již od 382,- Kč/ha
- kombinaci je možno aplikovat od 2 listů obilniny až do zámrazu, optimální fáze však jsou 3–4 listy obilniny, kdy jsou již plevely vzešlé, ale ještě malé (1. až 2. pár pravých listů) a tudíž vysoko citlivé, včetně violky.

Segment podzimního ošetření proti dvouděložným plevelům zaujímá stále větší význam v herbicidním ošetřování obilnin a proto se doporučuje na ozimé ječmeny a časně seté pšenice. Kombinace Kantoru a Logranu (Gleanu) přináší celou řadu výhod a i když za nepříznivých podmínek dojde během mírné zimy k zaplevelení (stává se i při podzimních aplikacích přípravků, jejichž cena aplikace se pohybuje od 700 do 1000 Kč/ha), tak plevely již na jaře nikdy nebudu přerostlé a k jejich likvidaci bude dostačovat použití širokospektrálních přípravků, jejichž cena se pohybuje do 400 Kč/ha jako je např. Mustang.



## Spolehlivě na chundelku i za sucha

Vysokou spolehlivost (na pozemcích zamořených chundelkou) opět potvrdily pouze podzimní aplikace trifluralinu (Treflanu 48 EC) do 7 dnů po zasetí obilniny. Treflan 48 EC (1,25–1,5 l/ha) spolehlivě funguje i za suchých podmínek

# Jak hubit dvouděložné plevely v porostech ozimých obilnin

Ing. František Fišer, CSc.  
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

Pro úspěšné pěstování ozimých obilnin na orné půdě musí každý pěstitel na každém konkrétním stanovišti (pozemku, honu) vytvořit optimální podmínky pro růst a vývoj dané obilniny. Nejprve je třeba vyhodnotit zařazení v osevním postupu. Následuje rozhodnutí k jakému účelu budeme danou obilninu pěstovat. Volba odrůdy je v tomto případě pak na prvním místě. Při volbě odrůdy je třeba vycházet z doporučení rajonizace odrůd, zkušeností renomovaných pracovišť v dané oblasti, nebo pověřených poradců. Výziva a hnojení by pak měla navazovat na konkrétní nároky dané obilniny (odrůdy).

Základním vodítkem by měly být poslední výsledky agrochemického zkoušení půd ne starší než 3 roky. Základní agrotechnika pro založení porostu, ať tradičně orbou a následným urovnáním pozemku, nebo v posledních letech rozvíjející se minimalizací, musí splnit všechny potřebné požadavky obilniny na optimální založení porostu. V průběhu vegetace je třeba, aby pěstitel dokázal eliminovat všechny nežádoucí faktory, které by mohly způsobit trvalé poškození porostu a tím snížit potenciální výnos a kvalitu (hospodářská škodlivost).

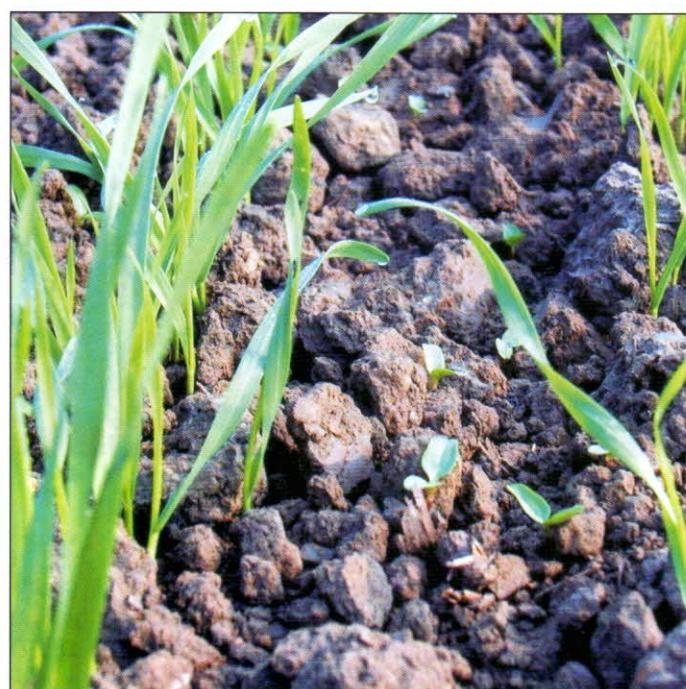
Jedná se o použití vhodného mořidla proti houbovým chorobám, které se dají efektivně řešit tímto způsobem. Dále účelně se vypořádat s dvouděložnými plevely tak, aby nevznikla hospodářská škodlivost a zásah proti nim nebyl zbytečně nákladný. Dále je třeba dokázat pohlídat ostatní škodlivé činitele (choroby bází stébel, listů, klasů a případně škůdce). Neodmyslitelnou součástí pěstební technologie je využití regulátorů růstu za vegetace spolu s výživou N a doplněním nezbytných stopových prvků na list.

Každý pěstitel by měl znát možné potenciální zaplevelení každého pozemku, na němž hospodaří. Měl by přesně vědět, kde je výskyt vytrvalých plevelů (pcháč oset, pýr plazivý, případně jiné plevely). Od této skutečnosti se potom musí odvinout technologie zpracování půdy v návaznosti na chemickou ochranu s využitím herbicidu na bázi glyphosátu (Roundup, Kaput, Glyfogan 480 SL, Glialka 36 aj.), sulphosátu (Touchdown). V praxi to znamená, že před nasazením jakékoliv arotechniky se musíme snažit za pomoci chemie vyřešit tyto plevely buď za vegetace v jiných plodinách, kde je řešení dostupné a ne příliš drahotné, nebo před vlastní sklizní obilniny k tomu účelu registrovanými herbicidy. Jako další možnost se jeví po sklizni obilniny neprovést bezprostredně podmítku, ale počkat, až vytrvalé plevely na stanovišti dostatečně vzejdou, regenerují, mají dostatečnou listovou plochu, která dává předpoklad dostatečné pokryvnosti aplikovaného herbicidu a tím zaručuje i úspěšnost zásahu.

Mezi nejrozšířenější dvouděložné plevely na podzim v hustě setých obilninách patří heřmánkovec přímořský, heřmánky sp., rmen rolní, svízel přítula, hluchavky sp., rozrazily sp., ptačinec žabinec, penízek rolní aj. Jak již bylo napsáno v úvodu tohoto příspěvku, nesmí pěstitel za žádnou cenu připustit zaplevelení dvouděložnými plevely tak, aby mohla vzniknout hospodářská škodlivost.

Nejvíce ohroženy ozimými plevely jsou porosty obilnin zakládané v první třetině, někdy až polovině agrotechnického termínu na podzim. I zdánlivě slabé zaplevelení těmito plevely na podzim je potom v jarní období u řady porostů silně konkurenční vůči obilnině, zejména ozimé pšenici.

Ve většině případů došlo vlivem konkurence plevelů k omezení odnožování a tím snížení počtu produktivních klasů na jednotku plochy. Nehledě k tomu, že došlo k nežádoucímu odčerpání živin a vody, případně i vlivem hustoty porostu obilniny a plevelů k vytvoření jistého mikroklima pro rozvoj nežádoucích houbových chorob. Vzhledem k těmto skutečnostem se ještě musí připočítat také větší finanční náročnost na 1 ha, protože musíme v mnoha případech použít účinnější herbicidy v horních registrovaných dávkách. Z těchto důvodů je třeba přehodnotit stávající stav, opustit zařízenou praxi jarních aplikací u ozimých obilnin a přejít především u ozimého žita, ozimého ječmene, triticale a přede vším ozimé pšenice u časně a dobře založených porostů k podzimní postemergentní aplikaci herbicidů proti dvouděložným plevelům.



Pro podzimní aplikaci proti dvouděložným plevelům v obilninách se nehodí všechny dosud registrované herbicidy. Na výše uvedené podzimní spektrum dvouděložných plevelů nelze použít přípravky na bázi MCPA, 2,4D. Ostatní herbicidy je možné použít v závislosti na velikosti obilniny, předmětných dvouděložných plevelů a teplotních podmínkách, které je potřeba pro dosažení předpokládané účinnosti na plevele dodržet. Použijí-li se herbicidy, které nezanechávají rezidua v půdě, tj. účinně nebrání dalšímu následnému vzcházení dvouděložných plevelů, je třeba, aby pěstitel počítal s minimálně dvojí aplikací těchto herbicidů. V praxi to znamená aplikaci jedenkrát na podzim ještě před zámrzem a potom na jaře při plném odnožování před začátkem sloupkování obilniny.

Jedná se o herbicidy, které se dají aplikovat na podzim i za teplot 1–5 °C v nižších dávkách na malé plevele:

**COBRA** v dávce 0,2 l.ha<sup>-1</sup>

**GRODYL 75 WG** v dávce 15–20 g.ha<sup>-1</sup>

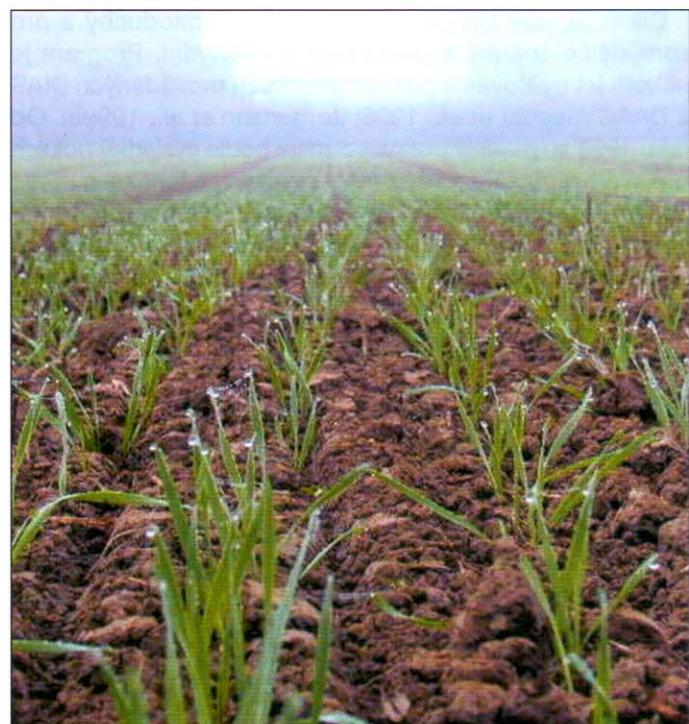
**KANTOR** v dávce 0,04 l. ha<sup>-1</sup> na malé plevele mimo violku sp.  
v dávce 0,05 l. ha<sup>-1</sup> malé plevele + violky do 2 pravých listů

**SEKATOR** v dávce 200 g. ha<sup>-1</sup>

**SOLAR** v dávce 0,15 l. ha<sup>-1</sup>

**AURORA 50 WG** v dávce 20 g<sup>-1</sup>

Po některé z těchto aplikací herbicidů proti dvouděložným plevelům na podzim musí počítat pěstitel s jarní aplikací herbicidů proti vzniklému novému zaplevelení. Touto



aplikací se zabrání vzniku přerostlých dvouděložných plevelů v porostech především ozimé pšenice na jaře a tím vzniku konkurenčního prostředí a hospodářské škodlivosti, která se promítá do snížení výnosu a celkové ekonomiky.

Jako další řešení se nabízí pro podzimní aplikaci proti dvouděložným plevelům využít dva reziduální herbicidy patřící do skupiny sulfonylmočovin. Dvouděložné plevele musí být ve fázi děložních listů, v případě Logranu 75 WG může mít svízel přítula 2 přesleny. Jedná se o:

**GLEAN 75 DF** v dávce 8–10 g. ha<sup>-1</sup>

**LOGRAN 75 WG** v dávce 8–10 g. ha<sup>-1</sup>

Po těchto aplikacích se na jaře nepředpokládá z 80 % další aplikace herbicidů proti dvouděložným plevelům. Může však nastat situace, že budou příznivé podmínky v průběhu zimy, nebo jara a vzejde svízel přítula. Tento plevele však v jarním období, kdy se již dá provádět aplikace herbicidů, mívá zpravidla děložní listy max. 4 přesleny. V takové situaci se provede opravné ošetření nižší dávkou herbicidu, který hubí svízel přítulu.

V případě vzniku takové situace, kdy dvouděložné plevele mají 2–4, někdy 6 pravých listů a nechceme použít nereziduální herbicidy z důvodu dvou nutných vstupů do porostu (podzim/jaro), můžeme použít následující kombinace herbicidů, které zvládnou tyto přerostlejší dvouděložné plevele a zároveň zabezpečí potřebný reziduální účinek viz. Glean 75 DF a Logran 75 WG.

**COBRA** v dávce 0,15 l.ha<sup>-1</sup>  
+ **GLEAN 75 DF** nebo **LOGRAN 75 WG** v dávce 8–10 g.ha<sup>-1</sup>

**GRODYL 75 WG** v dávce 15 g.ha<sup>-1</sup>  
+ **GLEAN 75 DF** nebo **LOGRAN 75 WG** v dávce 8–10 g.ha<sup>-1</sup>

**KANTOR** v dávce 0,04 - 0,05 l. ha<sup>-1</sup>  
+ **GLEAN 75 DF** nebo **LOGRAN 75 WG** v dávce 8–10 g.ha<sup>-1</sup>

**SEKATOR** v dávce 150 g.ha<sup>-1</sup>  
+ **GLEAN 75 DF** nebo **LOGRAN 75 WG** v dávce 8–10 g.ha<sup>-1</sup>

**SOLAR** v dávce 0,15 l. ha<sup>-1</sup>  
+ **GLEAN 75 DF** nebo **LOGRAN 75 WG** v dávce 8–10 g.ha<sup>-1</sup>

**AURORA 50 WG** v dávce 20 g. ha<sup>-1</sup>  
+ **GLEAN 75 DF** nebo **LOGRAN 75 WG** v dávce 8–10 g.ha<sup>-1</sup>

V případě dobrých podmínek pro vzcházení svízele v průběhu mírné zimy nebo příznivého jara je třeba provést opravnou aplikaci tak, jak je výše popsáno. Při dodržení správnosti aplikace, množství vody alespoň 200–300 l. ha<sup>-1</sup>, při dobré kvalitě práce postřikovače, dobré pokryvnosti plevele u kontaktních herbicidů a dobré pokryvnosti plevelů a půdy u reziduálních herbicidů v termínu aplikace od 2 listů obilniny, zejména ozimé pšenice, je předpoklad dosažení čistých, nezaplevelených, dobře se vyvíjejících porostů obilnin.

# Ochrana proti listovým chorobám u různých odrůd ozimé pšenice pomocí prahových hodnot a vhodného dávkování

/Control of leaf diseases in different winter wheat varieties using thresholds and appropriate dosages/

L. N. Jørgensen & K. E. Henriksen,  
Danish Institute of Agricultural Sciences, Research Centre Flakkebjerg,  
DK-4200, Slagelse, Dánsko

Tento text je plným zněním příspěvku, předneseného na mezinárodní konferenci Zdravé Obilniny /Healthy Cereals/, kterou uspořádal Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o. ve dnech 2.–6. 7. 2001

## ABSTRAKT

Zemědělci v Dánsku mohou od roku 1993 využívat modul rozhodovacího systému PC-Plant Protection (PC-P) pro regulaci chorob na obilninách. Při používání modelů PC-P se bere v úvahu odrůdová odolnost. U každé choroby jsou všechny odrůdy rozděleny podle odolnosti do pěti skupin. Toto třídění má vliv na prahové hodnoty pro rozhodnutí o ošetřování fungicidy a na jejich doporučené dávky.

V období tří let bylo testováno 10 odrůd podle doporučení systému PC-P s cílem zjistit, jestli jsou tato doporučení přijatelná ve srovnání se standardním ošetřením. U většiny odrůd bylo rozptětí nákladů na fungicidy lepší nebo srovnatelné se standardním ošetřením a vstup fungicidů jako index četnosti ošetření byl nižší než vstup u "programu se dvěma postříky".

## ÚVOD

Plány snížení spotřeby pesticidů a přání zemědělců minimalizovat náklady na vstupy vytvořily v Dánsku v posledních 15. letech zvyšující se tlak na minimalizaci pesticidních vstupů do výroby obilnin. To znamenalo rozšíření výzkumných aktivit zaměřených na minimalizaci vstupů pesticidů. Tvorba rozhodovacích systémů při podpoře doporučení ochrany byla jednou z těchto hlavních aktivit.

Modul chorob a škůdců dánského rozhodovacího systému (PC-Plant Protection, PC-P) (Secher, 1991) byl zemědělci představen v roce 1993. Cílem systému PC-P je

poskytovat prahové hodnoty a pomáhat zemědělcům na základě jejich znalostí snižovat spotřebu pesticidů bez poklesu výnosů. Program je stále ještě "nezávislým" programem dostupným na CD-ROM, ale tento rok se začalo s jeho převodom na internetovou verzi. PC-P je vyvíjen v těsné spolupráci s Dánským poradenským centrem pro zemědělství (The Danish Agricultural Advisory Centre – DAAC) a Dánským ústavem zemědělských věd (Danish Institute of Agricultural Sciences – DIAS).

Aby mohli zemědělci využívat tyto modely, musí zjišťovat četnost napadených rostlin. Je tedy třeba provádět pozorování na polích. Další potřebné údaje jsou růstová fáze, předplodina a pěstovaná odrůda.

Modely chorob pro braničnatky (hlavně *Septoria tritici*) u pšenice a rhynchosporiovou skvrnitost (*Rhynchosporium secalis*) a hnědou skvrnitost (*Drechslera teres*) u ječmene spoléhají především na údaje o počasí a využívají dny se srážkami.

Cílem je, aby byl program výkonný, jednoduchý a pro zemědělce snadný k pochopení a využívání. Program je několik let ověřován v polních pokusech prováděných DIAS a DAAC (Secher et al., 1995; Jørgensen et al., 1999a). Od roku 1996 se modely upravují a mění podle výsledků polních pokusů a jsou zařazovány nové pesticidy (Henriksen et al., 2000). Tato práce je zaměřena na odrůdové pokusy provedené s cílem zhodnotit, zda systém PC-P umožňuje získat racionální doporučení ve srovnání se standardním ošetřením.

Tabulka 2: Ošetření fungicidy v odrůdových pokusech

	1998	1999	2000
1. Standardní ošetření fungicidem (2x)	2,0 l Amistar pro GS 31 1,0 l Amistar GS 51–55	0,2 l Tern + 0,25 l Amistar GS 1 0,5 l Amistar GS 51	0,5 l Zenit GS 31 0,5 l Amistar GS 55
TFI	2,17	1,2	1,3
2. Standardní ošetření fungicidem (1x)	žádné	0,5 l Amistar GS 51	0,5 l Amistar GS 51
TFI		0,5	0,5
Pozn.:	Index četnosti ošetření (treatment frequency index – TFI)		



Rez plevová a braničnatka pšeničná byly významnými chorobami pšenice v průběhu pokusu (foto: autorka)

## MATERIÁL A METODY

V období let 1998–2000 bylo do pokusů každoročně zařazeno 10 odrůd ozimé pšenice (tab. 3–6). Odrůdy byly vybrány podle následujících kritérií:

- odrůdy představující spektrum odolnosti k důležitým chorobám,
- současně pěstované odrůdy,
- odrůdy zařazené ve všech pokusních letech, aby bylo možno vyhodnotit ročníkovou variabilitu (Anon, 1997, 1998, 1999).

Pokusy byly založeny na dvou pokusních stanicích, v Rønhave a Flakkebjerg.

Pokusy byly uspořádány v dělených dílcích ve třech opakování pro každé ošetření. Zahrnovaly neošetřené parcely, parcely ošetřené podle systému PC-P a parcely ošetřené standardním způsobem.

Aplikované fungicidy jsou uvedeny v tab. 1 a standardní ošetření ukazuje tab. 2. Fungicidy byly aplikovány samochodným maloparcelním postřikovačem. Choroby v pokusech byly hodnoceny jednou za týden, aby se zjistila potřeba ochrany proti

chorobám podle programu PC-P. Obecné stanovení napadení chorobami (intenzita) se provádělo v 10. denních intervalech.

Ve všech třech letech byla dominantní chorobou *Septoria tritici*. Pokusy byly sklizeny maloparcelním kombajnem a výnos přepočítán na 15% vlhkost.

Při analýze výsledků jsme se soustředili na výsledky čistého výnosu. Čistý výnos je sklizený výnos mínus náklady na fungicid a aplikaci. Cena obilí byla 750 DKK.t<sup>-1</sup>. Náklady na aplikaci byly stanoveny na 60 DKK.ha<sup>-1</sup>. U každé odrůdy byly náklady na ošetření vypočítány pro doporučení systému PC-P a odečteny od hodnoty čistého zisku.

**Tabulka 1: Účinné látky použité v pokusech**

Název	Účinná látka v plné dávce (g.l <sup>-1</sup> )	Cena DKK.ha <sup>-1</sup>
Amistar	250 g azoxystrobin	514
Amistar Pro	100 g azoxystrobin + 280 g fenpropimorph	536
Zenit	125 g propiconazol + 450 g fenpropidin	340
Tern	750 g fenpropidin	268

**Tabulka 3: Ochrana ozimé pšenice ve dvou pokusech s využitím PC-Plant Protection (PC-P) a standardního ošetření fungicidy v roce 1998**

Odrůda	% Septoria spp. GS 68–71				Výnos a zvýšení výnosu t.ha <sup>-1</sup>		
	TFI u PC-P	Neošetřeno	PC-P	Standard 2x	Neošetřeno	PC-P	Standard 2x
Versaille	0,48	26,7	17,7	8,4	7,68	1,25	2,88
Hunter	0,34	23,0	14,8	6,5	7,00	1,59	2,63
Ritmo	0,48	25,0	13,7	8,4	7,60	1,67	2,94
Lynx	0,34	20,9	16,0	8,8	7,70	1,46	2,47
Cortez	0,34	12,0	8,0	2,5	8,27	1,56	2,52
Hussar	0,48	35,9	21,4	12,9	6,97	1,91	3,18
Brigadier	0,48	40,8	24,7	13,7	6,98	1,78	3,43
Terra	0,34	15,7	9,0	5,2	8,35	0,78	1,44
Pentium	0,34	23,9	15,7	8,2	7,72	1,41	2,18
Trintella	0,34	25,7	14,7	9,2	7,08	1,73	3,27
Průměr*	0,40	24,9 <sup>a</sup>	15,5 <sup>b</sup>	8,4 <sup>c</sup>	7,53 <sup>a</sup>	1,51 <sup>b</sup>	2,69 <sup>c</sup>

**Tabulka 4: Ochrana ozimé pšenice na dvou lokalitách s využitím PC-Plant Protection (PC-P) a dvou standardních ošetření fungicidy v roce 1999**

Odrůda	% Septoria spp. GS 71–73				Výnos a zvýšení výnosu t.ha <sup>-1</sup>			
	TFI u PC-P	Neošetřeno	PC-P	Standard	Neošetřeno	PC-P	Standard	
			1x	2x			1x	2x
Mixture	0,67	31,7	14,7	16,8	11,5	7,38	1,23	1,17
Kris	0,67	40,0	14,2	40,0	10,5	7,28	1,32	1,23
Ritmo	0,71	45,9	15,7	45,9	15,4	7,43	1,66	1,13
Pentium	0,67	46,7	17,2	46,7	15,3	7,36	1,19	1,24
Cortez	0,67	40,0	22,2	40,0	17,8	7,06	1,22	1,39
Hussar	0,67	59,2	24,2	59,2	23,3	6,64	1,73	1,07
Flair	0,85	44,2	22,8	44,2	24,7	7,62	1,29	0,99
Windsor	0,67	56,7	32,5	56,7	23,7	7,21	1,59	1,38
Stakado	0,67	15,8	6,7	15,8	7,2	8,09	1,37	1,10
Trintella	0,67	42,5	21,3	42,5	17,0	7,20	1,51	1,20
Průměr*	0,69	42,3 <sup>a</sup>	19,2 <sup>c</sup>	23,9 <sup>b</sup>	7,33 <sup>a</sup>	7,33 <sup>a</sup>	1,41 <sup>b</sup>	1,20 <sup>b</sup>
								1,58 <sup>c</sup>

\*Písmena označují průkazné rozdíly mezi ošetřeními

Index četnosti ošetření (treatment frequency index – TFI) byl vypočítán pro všechna ošetření, protože snížení je cílem dánského plánu pesticidů, kde TFI je definován jako jedna aplikace použitého pesticidu při plné doporučené dávce.

## VÝSLEDKY

Rozhodovací systém PC-P doporučoval 1–2 aplikace v závislosti na odrůdě a ročníku. Většina doporučovaných aplikací byla v důsledku překročení prahové hodnoty výskytu braničnatky.

Proti napadení padlím travním a rzí plevovou bylo realizováno pouze několik aplikací. Ošetření proti braničnatce se doporučují provádět, když prší čtyři nebo více dní (>1 mm za den) počínaje od fáze GS 33.

### Ochrana proti listovým chorobám

Tříleté pokusy ukázaly průkazné rozdíly v napadení jednotlivých odrůd chorobami. Dominantní chorobou v těchto pokusech byla braničnatka pšeničná (*Septoria tritici*). Zejména odrůdy Stakado a Terra vykazovaly nižší napadení *Septoria tritici* ve srovnání s jinými odrůdami. Nejsilnější napadení bylo zjištěno u odrůd Hussar, Windsor a Brigadier. Většina odrůd byla braničnatkou napadána středně až silně a mezi ně patřily nejrozšířenější odrůdy Ritmo, Kris, Bill, Trintella, Cortez a Baltimor.

Standardní ošetření se dvěma aplikacemi za vegetaci mělo proti chorobám nejlepší účinek. Slabší ochrany bylo dosaženo

no u standardního ošetření pouze s jednou aplikací na klas při poloviční dávce azoxystrobinu. Systém PC-P poskytoval úroveň ochrany mezi dvěma standardními ošetřeními.

### Vstupy fungicidů

Byl vypočítán index četnosti ošetření (TFI) pro vstupy u dvou standardních ošetření a PC-P. Systém PC-P doporučoval jedno nebo dvě ošetření v závislosti na odrůdě, lokalitě a ročníku. Index TFI se u PC-P pohyboval od 0,34 do 0,85, což bylo obecně méně než u standardního ošetření se dvěma aplikacemi (TFI = 1,2–2,17), ale na úrovni vstupu s jedním ošetřením klasu poloviční dávkou azoxystrobinu (TFI = 0,5). Variabilita TFI u různých odrůd v jednotlivých letech a na dané lokalitě byla dosti omezena tím, že fungicidy byly použity hlavně k ochraně proti braničnatce.

### Výnosová reakce

Při standardním ošetření se dvěma aplikacemi bylo dosaženo průkazně vyššího přírůstku výnosu než u standardního ošetření pouze s jednou aplikací a PC-P. Rozdíly byly nejvýraznější v roce 1998, kdy byly použity dvě plné dávky fungicidů.

Podle očekávání u odrůd s nejlepší odolností k braničnatce byl po fungicidním ošetření zjištěn nejmenší výnosový přírůstek. Při výpočtu rozpětí v nákladech na fungicidy byly rozdíly mezi různými strategiemi u většiny odrůd minimální (tab. 6). Při použití PC-P byl nejlepší čistý výnos získán přibližně u 50 % odrůd. Výsledky z roku 1998 byly důvodem k úpravě modelů, protože u nejnávyklnějších odrůd bylo provedeno příliš málo aplikací.

**Tabulka 5: Ochrana pšenice na dvou lokalitách s využitím PC-Plant Protection (PC-P) a standardního ošetření v roce 2000**

Odrůda			% Septoria spp. GS 65–73				Výnos a zvýšení výnosu t.ha <sup>-1</sup>			
	TFI u PC-P	Neošetřeno	PC-P	Standard		Neošetřeno	PC-P	Standard		
				1x	2x			1x	2x	
Mixture	0,5	28,8	16,7	17,3	9,4	8,77	0,75	0,76	1,03	
Kris	0,38	30,0	12,7	13,2	4,1	8,82	0,59	0,77	1,28	
Ritmo	0,54	25,7	10,3	14,3	8,0	8,78	1,22	1,03	1,30	
Terra	0,38	11,3	4,0	5,3	2,3	8,75	0,64	0,68	0,89	
Cortez	0,59	25,2	14,2	16,7	7,8	8,69	0,82	0,79	1,18	
Pentium	0,5	27,0	14,5	15,2	7,5	8,64	0,86	0,91	1,17	
Baltimor	0,5	27,5	10,7	13,3	3,8	8,91	0,89	0,85	1,38	
Bill	0,5	27,5	15,8	18,7	10,3	8,92	0,93	0,96	1,33	
Stakado	0,38	6,3	2,9	2,9	1,2	8,96	0,74	1,08	1,39	
Trintella	0,5	22,5	9,3	13,5	6,0	8,69	1,09	1,14	1,68	
Průměr*	0,48	23,2 <sup>a</sup>	11,1 <sup>b</sup>	13,0 <sup>b</sup>	6,0 <sup>c</sup>	8,79 <sup>a</sup>	0,85 <sup>b</sup>	0,90 <sup>b</sup>	1,26 <sup>c</sup>	

\*Písmena označují průkazné rozdíly mezi ošetřeními

## DISKUZE

V březnu 2000 vyhlásila dánská vláda nový akční plán pesticidů. Jedním z cílů tohoto plánu bylo snížení indexu ošetření pesticidy z asi 2,5 na 2,0 v roce 2003. Pro dosažení tohoto cíle jsou důležitými nástroji rozhodovací systém PC-P a využití prahových hodnot doporučených systémem a zveřejněných v listovkách pro zemědělce. Dřívější údaje z pokusů s fungicidy a údaje monitoringu jasné dokazují velké ročníkové rozdíly v potřebě ochrany proti chorobám (Jørgensen et al., 1996). Aby se aktuální potřeby splnily co nejlépe, využití PC-P umožňuje přizpůsobit fungicidní ošetření podle roku, odrůdy a lokality.

Tvorba rozhodovacího systému jako je PC-P představuje nepřetržitý proces. Od roku 1993, kdy byla prodána první verze, byl tento systém každý rok aktualizován a během těchto let bylo v modelech provedeno mnoho změn (Henriksen et al., 2000). Pozdější změny jsou založeny především na výsledcích polních pokusů se strobilurinu a také větším rozlišováním vstupů v závislosti na odrůdové odolnosti.

Výsledky z různých polních pokusů ukazují, že ve srovnání se standardním ošetřením systém PC-P obecně poskytuje přijatelná doporučení. V testech provedených v posledních letech prokázal systém PC-P nižší potřebu pesticidů ve srovnání se standardními aplikacemi (Secher et al., 1995; Jørgensen et al., 1999). Pokusy popsané v této práci jasně ukazují, že v některých ročnících stačí proti braničnatce jedna aplikace, zatímco u náhylných odrůd v ročníku se silným infekčním tlakem se může potřeba zvýšit na dvě ošetření.

Výsledky dokazují, že při nižším vstupu fungicidů je možno získat optimálnější rozpětí v nákladech na fungicidy. I když "program se dvěma postříky" (GS 31 a 45–55) znamenal lepší ochranu a vyšší výnosy, konečné rozpětí v nákladech na fungicidy neopravňuje vysoký vstup fungicidů. Mnoho pokusů však ukázalo, že jediná aplikace na klas, např. poloviční dávka azoxystrobinu, zajistila stabilní výsledek čistého výnosu ve srovnání s výsledky získanými při využití PC-P. U velmi náhylných odrůd jako je Hussar a Trintella by však jedno ošetření mohlo být v podmírkách příznivých pro braničnatku nedostatečné.

**Tabulka 6: Rozpětí nákladů na fungicidy u různých odrůd ozimé pšenice na dvou lokalitách s využitím PC-Plant Protection (PC-P) a standardního ošetření fungicidy**

Odrůda	1998		1999			2000		
	Standardní 2x	PC-P	Standardní 1x	2x	PC-P	Standardní 1x	2x	PC-P
Mixture	-	-	0,75	0,74	0,66	0,35	0,30	0,34
Kris	-	-	0,81	0,73	0,70	0,35	0,55	0,29
Ritmo	1,38	1,22	0,71	0,43	1,01	0,62	0,57	0,78
Terra	-0,12	0,47	-	-	-	0,26	0,16	0,34
Cortez	0,96	1,25	0,97	0,59	0,60	0,38	0,45	0,35
Pentium	0,62	1,10	0,82	0,63	0,57	0,50	0,44	0,45
Baltimore	-	-	-	-	-	0,43	0,65	0,48
Bill	-	-	-	-	-	0,55	0,60	0,52
Stakado	-	-	0,68	0,31	0,75	0,66	0,66	0,44
Trintella	1,71	1,14	0,78	0,98	0,89	0,72	0,95	0,68
Versaille	1,32	0,80	-	-	-	-	-	-
Hunter	1,07	1,28	-	-	-	-	-	-
Lynx	0,91	1,15	-	-	-	-	-	-
Hussar	1,62	1,46	0,65	1,07	1,11	-	-	-
Brigadier	1,87	1,33	-	-	-	-	-	-
Flair	-	-	0,57	0,32	0,55	-	-	-
Windsor	-	-	0,96	0,85	0,97	-	-	-
Průměr**	1,13	1,14	0,70	0,66	0,78	0,48	0,53	0,47
TFI	2,17	0,4	0,50	1,20	0,69	0,50	1,30	0,48

Na dávky potřebné k ochraně proti chorobám má vliv stupeň odrůdové odolnosti. Každoročně jsou odrůdy přizpůsobovány na základě výsledků z předchozího roku. Zařazení odrůd do rozdílných kategorií odolnosti je založeno na údajích odrůdových pokusů a přehledu virulence (Anon, 1998–2000).

Zde popsaná práce ukázala značnou variabilitu potřeby fungicidního ošetření u odrůd s rozdíly v TFI od 0,34 do 0,85. V letech s velkým napadením padlím byla tato variabilita dokonce vyšší (Jørgensen et al., 1994; Jørgensen et al., 1997). Vedle hodnocení výnosových rozdílů mezi odrůdami, jako je tomu při konvenčním zkoušení odrůd, systém PC-P umožnil kvantifikovat rozdíly mezi odrůdami co se týká požadavku na fungicidy. Protože byly odrůdy testovány na choroby po celou vegetační dobu, rozdíly v chorobách byly kvantifikovány přesněji než pomocí konvenčních znaků chorob. Na základě těchto údajů bylo navrženo vytvořit model, který hodnotí vstup fungicidů na základě

genů rezistence (Secher & Jørgensen 1997). Každý rok by však bylo třeba provést hodně pokusnické práce s odrůdami a rozdíly u dominantních chorob by ztěžovaly získání vyrovnané úrovně informací.

V současnosti vyvíjejí DAAC a DIAS informační systém odrůd SortsValg na webu (WWW: [planteinfo.dk](http://planteinfo.dk) (English summary/sortinfo)). SortsValg je zaměřen na hodnocení vstupu fungicidů u dané odrůdy v daném ročníku na základě pořadí odolnosti odrůd a historického rizika rozvoje epidemického výskytu. SortsValg je možno využít jako strategického nástroje při výběru odrůdy před setím (Detlefsen a Jensen, 2001). Pokusy uvedené v této práci mohou být využity pro ověření doporučení daného tímto odrůdovým systémem SortsValg.

/Pozn.: přehled použité literatury je možno nalézt na adrese:

<http://www.vukrom.cz/www/konference/index.htm/>

## FYZIKÁLNÍ CHARAKTERISTIKY PŮDY vybrané kapitoly z metodiky

Ing. Eduard POKORNÝ<sup>1</sup>, Ing. Radomíra STŘALKOVÁ<sup>2</sup>, Jitka PODEŠVOVÁ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

<sup>2</sup> Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

### FYZIKÁLNÍ CHARAKTERISTIKY PŮDY

Půda vzniká rozrušováním pevné horniny v půdotvorném procesu. Tvoří ji pevná fáze (půdní částice) – tzv. disperzní podíl, kapalná fáze (voda resp. slabé roztoky různého složení) a plynná fáze, které spolu s fází kapalnou vytvářejí disperzní prostředí. Protože pevná fáze je složena z minerálních a organických látek různého tvaru a velikosti mluvíme o půdě jako polydisperzním systému. Zastoupení částic různé velikosti se zjišťuje zrnitostními rozborami. Jednotlivé částice mohou existovat ojediněle, často však vytváří shluky, tzv. agregáty, které vytvářejí půdní strukturu.

### Půdní pórovitost (P)

V části objemu půdy se nacházejí prostory nezaplněné pevnou fází. Tyto prostory nazýváme půdní pory, které jsou většinou rozdílného tvaru a velikosti, a jsou různým způsobem propojeny. Pro zjednodušení volíme předpoklad, že jsou válcového tvaru a charakterizujeme je jejich průměrem. Poměr objemu pórů  $V_N$  (kapalné a plynné fáze) k celkovému objemu půdy  $V_s$  v přirozeném uložení se nazývá pórovitost půdy a můžeme ji vypočítat z objemové hmotnosti půdy  $\rho_d$  a měrné hmotnosti půdy  $\rho_s$  podle vztahu:

$$P = \frac{V_N}{V_s} = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_s}$$

Pórovitost často vyjadřujeme v procentech z objemu půdy:

$$P = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_s} \cdot 100 \quad [\% \text{ obj.}]$$

### Celková pórovitost zemědělských půd:

- ve svrchních vrstvách **40–50 %**
- u půd silně humózních a rašeliných více jak **70–80 %**
- ve spodních vrstvách klesá na **30–40 %**
- u půd zamokřených (glejových) i pod **30 %**.

### Struktura půdy

Charakter pórovitosti závisí na struktuře půdy. U **nestrukturních** půd s volným uložením částic (především písčitých) jsou většinou pory větších rozměrů mezi jednotlivými zrny. U **strukturních** půd tvořených půdními agregáty (spojením elementárních částic), jsou pory jednak mezi těmito agregáty – pory **meziagregátové (Pma)** a jednak uvnitř agregátů – pory **vnitroagregátové (Pva)**. Celková pórovitost je dána součtem jejich objemů.

Nejpříznivější poměry jsou v půdě, je-li celková pórovitost rozdělena asi z 1/3 na pory meziagregátové a ze 2/3 na vnitroagregátové.

$$P = P_{ma} + P_{va}$$

## Velikost pórů

Pro funkci pórů je významná jejich velikost. Třídění pórů podle velikosti není snadné, poněvadž jejich průměr nelze přímo měřit. Třídí se proto zpravidla podle druhu a velikosti sil, které působí na vodu v nich obsaženou. Půdní pory lze přirovnat k nepravidelným kapiláram s proměnlivým průměrem. Jejich "ekvivalentní průměr" odpovídá průměru válkovité kapiláry, ze které lze odsát vodu stejným podtlakem. Rozdělení pórů podle velikosti ( $\mu\text{M}$ ) a sacího napětí vody ( $\rho\text{F}$ ) podává následující tabulka (Tab.1).

**Tab.1: Rozdělení pórů podle velikosti a sacího napětí vody (PRAX, 1995)**

Pory	Ekvivalentní průměr v ( $\mu\text{M}$ )	$\rho\text{F}$
hrubé, široké	> 50	0–1,77
hrubé, úzké	50–10	1,77–2,54
střední	10–0,2	2,54–4,20
jemné	< 0,2	4,20

Jemné (kapilární) pory jsou ty, v nichž voda je ovládána kapilárními silami, které vodu zadržují a umožňují její pohyb proti působení gravitace. Pohyb vzduchu je v nich omezený. V těchto pôrech probíhají chemické, fyzikálně chemické a biologické pochody. Hrubé (nekapilární) pory charakterizuje neomezené působení gravitace na vodu, která se v nich volně pohybuje do spodiny a na její místo se dostává volně vzduch. Významně se podílejí na vzájemné výměně plynné fáze mezi půdou a ovzduším. Střední (semikapilární) pory jsou jak po stránce energetické ve vztahu k pouťání vody, tak z hlediska významu v půdě přechodem mezi pory kapilárními a nekapilárními. Zastoupení kapilárních a nekapilárních pórů v celkové póravitosti se promítá do vodních a vzdušných poměrů v půdě, které jsou pro rostliny stejně důležité. Různým plodinám vyhovuje různý optimální poměr kapilárních a nekapilárních pórů, jak uvádí tabulka (Tab.2).

**Tab.2: Optimální poměr kapilárních a nekapilárních pórů (PRAX, 1995)**

PLODINY	OPTIMÁLNÍ POMĚR PÓRŮ	
	KAPILÁRNÍCH	NEKAPILÁRNÍCH
	% CELKOVÉ PÓROVITOSTI	
pícniny, zeleniny	75–85	15–25
okopaniny	70–80	20–30
obilniny	60–70	30–40

## Měrná hmotnost půdy $\rho_s$ (g/cm<sup>3</sup>)

Měrná hmotnost (hustota) půdy (značí se řeckým písmenem  $\rho$  [ró] s indexem [s])  $\rho_s$  je hmotnost jednotkového objemu pevné fáze půdy bez pórů, tj. za předpokladu, že pevné částice dokonale vyplňují daný prostor. Definujeme ji také jako poměrné číslo, které udává, kolikrát je určité množství zeminy vysušené při 105 °C těžší než stejný objem vody při 4 °C. Měrná hmotnost závisí na obsahu různých

minerálů a organických látek (humusu), poněvadž tyto složky mají různou měrnou hmotnost jak je znázorněno v následujících tabulkách (Tab.3, Tab.4).

**Tab.3: Měrná hmotnost materiálů  $\rho_s$  (g/cm<sup>3</sup>) (PRAX, 1995)**

MINERÁL	$\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	MINERÁL	$\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )
křemen	2,65	hematit	4,90–5,30
ortoklas	2,53–2,58	pyrit	4,90–5,20
biotit	2,70–3,10	kaolinit	2,58–2,67
muskovit	2,76–3,00	montmorillonit	2,00–2,30
augit	3,30–3,60	illit	2,50–2,70
kalcit	2,60–2,80	allofan	1,80–2,00
humus	1,00–1,60		

**Tab.4: Odhad zastoupení organického podílu v půdě podle hodnot měrné hmotnosti  $\rho_s$  (g/cm<sup>3</sup>) (PRAX, 1995)**

HORIZONTY	$\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )
rašelinné horizonty	< 2,0
zrašelinělé horizonty	2,0–2,4
silně humózní horizonty	2,4–2,5
povrchové humózní horizonty	2,5–2,6
hlinité horizonty s cca 1% humusu	2,6–2,7
železem obohacené iluviální horizonty	2,7–2,8

Nejvíce zastoupeným nerostenem v minerálním podílu většiny půd je křemen. Průměrná měrná hmotnost půdy je proto blízká jeho měrné hmotnosti, tj. 2,65. Tuto hodnotu snižuje větší obsah humusu, naopak zvyšuje obsah těžkých minerálů. Hodnotu měrné hmotnosti půdy potrebujeme k výpočtu půdní póravitosti. Zjištujeme ji v laboratoři pomocí pyknometru.

**Poznámka:** V literatuře můžeme kromě názvu měrná hmotnost najít i název specifická hmotnost nebo specifika (s).

## Objemová (volumová) hmotnost půdy $\rho$ (g/cm<sup>3</sup>)

Objemová (volumová) hmotnost půdy (značí se řeckým písmenem  $\rho$  [ró]) je hmotnost objemové jednotky půdy v neporušeném stavu, tj. s pory vyplněnými momentním obsahem vody a vzduchu. Její hodnota je závislá na měrné hmotnosti půdy (specifice), na podílu pórů v půdě a mře jejich zaplnění vodou. Je to hodnota **nestálá**, která se mění během roku v závislosti na vlhkostních poměrech v půdě. Je nutno rozlišovat objemovou hmotnost suché půdy  $\rho_d$  a objemovou hmotnost vlhké půdy  $\rho_w$ . Objemová hmotnost suché půdy  $\rho_d$  je hmotnost jednotkového objemu vysušené půdy. Je to hodnota stálejší a pohybuje se ve svrchních půdních vrstvách často v rozmezí 1,2–1,5 g·cm<sup>-3</sup> v závislosti na měrné hmotnosti a celkovém objemu pórů v dané půdě. Do spodiny tato hodnota vzrůstá zhruba na 1,6–1,8 g·cm<sup>-3</sup>. Objemová hmotnost suché půdy indikuje **kyprost** nebo

**ulehlost** půdy a je potřebná pro výpočet póravitosti. Používá se také při přepočtu obsahu různých látek v půdě na množství v jednotkách hmotnosti [např. **obsah živiny (mg/kg)**] přepočteme na **zásobu živiny (kg/ha)**]. Objemová hmotnost vlhké půdy pw je závislá na půdní vlhkosti a nemůže být tedy konstantní hodnotou. **Mění se v průběhu roku** podobně jako póravitost v důsledku bobtnání a smršťování půdy při změnách vlhkosti, mrazem, obráběním, rozvojem kořenového systému, apod. Má tendenci narůstat směrem do hloubky půdního profilu. Podle objemové hmotnosti suché půdy rd a podle póravitosti (**Tab.5**) můžeme přibližně hodnotit strukturní stav humusového horizontu středně těžkých a těžkých půd (**Kutilek, 1966**).

**Tab.5: Strukturální stav humusového horizontu (PRAX, 1995)**

STRUKTURNÍ STAV HUMUSOVÉHO HORIZONTU	OBJEMOVÁ HMOTNOST SUCHÉ PŮDY pd (g.cm <sup>-3</sup> )	PÓROVITOST P (%)
výborný	1,2	54
dobrý	1,2–1,4	46–54
nevyhovující	1,4–1,6	39–46
nestrukturální	1,6–1,8	31–39

## II. Fyzikální rozbor

**Odběr vzorků:** Pro odběr vzorků jsou určeny Kopeckého válečky o objemu 100 cm<sup>3</sup> z nerezavějícího materiálu. Váleček je opatřen na spodní straně úkosem, který umožňuje jeho snadné pronikání do půdy. Podle toho musí být i umístěn do hlavy odběrového zařízení. Dřevěnou nebo gumovou palicí se odběrové zařízení zarazí několika údery do půdy tak, aby se zemina protlačila mírně nad váleček v hlavě odběrového zařízení.

Po vytažení a rozebrání celého zařízení se zemina nad a pod válečkem okraje nožem po obvodu tak, aby povrch nepřesahoval přes okraj válečku a aby nedošlo k nadmernému zhutnění. Upravená strana se zakryje víčkem (na straně s úkosem se sítkou – pozor na protlačení na druhou stranu) a teprve potom se upravuje druhá strana. Jakékoli doplňování zeminy do válečku není přípustné. Přes obě víčka se přetáhne gumička a váleček se vloží do transportního pouzdra (nejlépe kovového).

Během odběru se nesmí vystavovat slunci plné ani prázdné válečky. Po naplnění transportního pouzdra se toto vloží do PE-pytle (omezení výparu). V laboratoři pokud se válečky okamžitě naváží, je nutné je uložit do lednice, kde mohou zůstat max. 24 hodin. Od odběru do vážení nesmí uplynout doba delší než 24 hod., další operace musí proběhnout do dvou dnů. Výhodné je vzorek vyfotografovat buď po příjmu do laboratoře nebo v některém stavu, kdy vznikají rozdíly na povrchu.

## III. Zhutnělé půdy

K poruchám půdní struktury dochází především na půdách těžkých a na půdách druhotně zhutnělých. Tyto deformace se pak projevují ve všech oblastech práce s půdou: v obtížích při jejich přípravě a zpracování, při zakládání a ošetřování porostů, na snížených výnosech, ve větší opotřebovanosti strojů a větší spotřebě pohonných hmot a náhradních dílů, v organizačních problémech při dodržování agrotechnických termínů a zásahů atd.

Základem skupiny přirozeně těžkých půd jsou druhy půd s obsahem jílnatých částic (I. kategorie) nad 45 %. Druhotné zhutnění postihuje prakticky všechny druhy půd, nejvíce se však projevuje u velké skupiny půd středních a přirozeně rovněž u půd těžkých. Problém zhutňování nastal v průběhu posledních dvaceti let a jeho přičiny tkví v nedostatečné kompenzaci negativních dopadů zemědělské činnosti na půdní prostředí.

Jako hlavní přičiny se uvádí pojezdy těžké mechanizace, aplikace průmyslových hnojiv obsahujících jednomocné kationty a dnes rovněž vysoká depozice těchto iontů z atmosféry. Výměra zhutnělých půd nebyla dosud přesně zjištěna. Podle údajů o bonitaci půd a dílcích průzkumů lze dojít k výměře cca 1 mil. ha půd postižených, ohrožených nebo náchylných ke zhutnění. Důsledky problému těžkých a zhutnělých půd s deformovanou strukturou či defektní půdní stavbou jsou o to závažnější, že jde ve valné většině o půdy potenciálně vysoce úrodné a tím se výrazně snížení výnosů projeví především na nejefektivnějších plodinách jako je např. cukrovka.

## IV. Kritické vlastnosti zhutnělých půd

Za těžké půdy jsou považovány půdní druhy s obsahem jílnatých částic (tj. částic menších než 0,01 mm) větším než 45 %, tedy půdy jílovitohlinité (JH), jílovité (JV) a jíly (J). Přitom se toto kriterium vztahuje na celý fyziologický profil, nebo pouze na ornici, nebo pouze na podorniči. Jejich kritické vlastnosti jsou dány jednak přímo vysokým podílem a vlastnostmi jílovité složky (hydrofilnost, bobtnavost, sklon k plasticitě, tvorba trhlin při vysušování, tvorba tvrdých hrud, fyziologická studenost atd.), tak i vlastnostmi vyvolanými druhotně (sklon k uléhání, nedostatečná propustnost pro vodu i vzduch, častý deficit kyslíku, slabá mikrobiální činnost, špatné technologické vlastnosti – tj. za mokra rozbredavost a za sucha hrudovitost a značně vysoký odpor).

Obdobnými obtížemi trpí i půdy postižené druhotným zhutněním, projevujícím se zejména v podorniči, kdy dochází k deformaci až destrukci půdní struktury a stavby způsobené prostorovým stlačením půdních částic, tím neúměrnému zvýšení objemové hmotnosti, a snížení póravitosti. Vodní režim je porušený, půdy jsou pro vodu málo propustné, dochází k tvorbě přechodně zamokřených míst s kyslíkovou depravací. Neúměrně se zvyšuje odpor pro růst kořenů a zpracování. Orientační hodnoty kritických vlastností těžkých a zhutnělých půd, které jsou považovány v obecném průměru za hraniční (tj. po jejich překročení dochází k trvalým poruchám půdní úrodnosti) uvádíme v tabulce (**Tab. 6**).

**Tab.6: Kriteria zhutnění půdy**

VLASTNOST	DRUH PŮDY			
	J, JV, JH	H	PH	HP, P
Objemová hmotnost red. (g/cm <sup>3</sup> )	> 1,4	1,5	1,6	1,7
Pórovitost (% obj.)	< 47	45	42	40
Minimální vzdušnost (% obj.)	< 10	10	10	10
Penetrační odpor (MPa)	> 3,2	3,5	3,5	4,0
Max. kapilární kapacita (% obj.)	> 35	35	–	–
Index plasticity	> 25	25	–	–
Fyzikální jíl (%)	> 30	–	–	–

poznámka: J (jíl), JV (jílovitá), JH (jílovitohlinitá), H (hlinitá), PH (písčito-hlinitá), HP (hlinitopísčitá), P (písčitá)

## V. Zásady hloubkové meliorace půdní stavby zhutnělých půd

První zásadou pro aplikaci hloubkové meliorace půd je rozhodnutí o tom, zda těžká, či zhutnělá půda hloubkový meliorační zásah vyžaduje a v kladném případě správně roz hodnotit, která z používaných technologií je správná. Rozhodnutí o tom zda je zásah nutný, provádime podle kriterií uvedených v tabulce (**Tab.6**). Následně pak volíme nej vhodnější z uvedených technologií :

### Podrývání (orba s podrýváky)

Svým charakterem patří do agrotechnických opatření, ale navozuje první stupeň meliorace podorničí. Jde o obnovu dříve osvědčeného způsobu prohlubujícího kypříci zásah orby o hloubku podrýváků umístěných pod pluhem (obvykle 0,12 m). Je účelné především při zhutnělém podorničí mělké mocnosti, popř. při místním výskytu zhutnění – jako kypříci zásah nejslabší intenzity, které z části odstraňuje již počínající zhutnění, zčasti plní úlohu preventivního opatření.

Dále se podrývání účelně použije tam, kde je v profilu přítomna nepříznivá vrstva (jalová spodina, podorničí s příměsí štěrku, nevhodný chemismus spodiny atd.) nedovolující intenzivnější způsob hospodaření z obavy před zředěním ornice podílem nevhodné spodiny. V takovém případě je účelné sklonit podrývání s intenzivním organickým i minerálním hnojením, popř. vápněním (pokud je to třeba) a s následujícím zařazením hlubokokořenící plodiny v osevním postupu. Podrývání s intenzivním vyhnojením je také první fází postupného prohlubování mělké ornice.

### Dlátování (středně hluboké kypření do 0,45 m)

Je svým charakterem na rozhraní mezi agrotechnickými a agromelioračními opatřeními a bezprostředně se již dotýká meliorace struktury podorničí a tím i úpravy půdní stavby profilu. Používají se dlátové kypříče.

Použití je účelné při zhutnělém podorničí ve středně těžkých půdách a o takové mocnosti zhutnělého horizontu, aby byl celý dlátováním rozrušen (tj. výskyt do hloubky 0,45 m). Účelná návazná opatření jsou: organické hnojení, hlubokokořenící strukturovorné plodiny (např. všeleté pícniny). Dlátování je také s výhodou používáno v rámci komplexu zúrodnovacích opatření k plodině, která je zhodnotí (cukrovka, kukuřice, brambory), popř. jako doplňkové opatření v komplexní zúrodnovací soustavě, jejímž jádrem je hloubkové kypření (např. na velmi těžkých půdách s omezenou vnitřní drenáží).

### Hloubkové meliorační kypření (do 0,7–0,8 m)

Svým charakterem je výrazně agromeliorační zásah a bývá základním opatřením komplexní zúrodní soustavy na těžkých a zhutnělých půdách. Používá se 2–3 tělesových hloubkových kypříčů. Použití je účelné při zhutnělém podorničí do větší hloubky (více než 0,45 m, tedy nezasažitelného dlátováním) nebo při zhutnělé spodině, ve středně těžkých a těžkých půdách.

Vedle kypříčů s pasivními pracovními orgány se používají i vibrační kypříče. Vibrační kypříče jsou vhodné pro středně těžké půdy. Zde je třeba zvláště přísně dbát na dodržení podmínky optimální vlhkosti. V době zásahu musí být půda natolik vlhká aby byla drobivá – a to i ve spodině. To znamená, že nesmí být ani příliš suchá (tvrdá, pevná, soudržná), ani příliš vlhká (plastická, nebo dokonce rozbredavá).

### Literatura:

KUTÍLEK, M. (1966): Vodohospodářská pedologie, SNTL/SVTL, PRAHA, první vydání, 275 s.

PRAX, A., JANDÁK, J., POKORNÝ, E. (1995): Půdoznařství, [skriptum], MZLU v Brně, 153 s.

### Digitální záznam:

STRÁLKOVÁ, R., POKORNÝ, E., ŽALUD, Z., ŠARAPATKA, B., ZEHNÁLEK, J., DENEŠOVÁ, O. (2001): Optimalizace výživy obilnin, [metodika], Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o., 2001, [www.vukrom.cz].

**OBILNÁŘSKÉ LISTY** – vydává: Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o., Společnost zapsána v obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Brně, oddíl C, vložka 6094, Autorizované pracoviště Mze ČR na ověřování biologické účinnosti přípravků na ochranu rostlin, vedoucí redaktor Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek  
Adresa: Havlíčkova ulice 2787, PSČ 767 01 Kroměříž, tel. (0634) 317 141,-138, fax (0634) 339725, e-mail: [vukrom@vukrom.cz](mailto:vukrom@vukrom.cz), ročně (6 čísel), náklad 6 000 výtisků  
Tisk: tiskárna AlfaVita, spol. s r. o., reklama a tisk, 769 01 Holešov  
MK ČR E 12099, ISSN 1212-138X.  
Za věcnou správnost příspěvku ručí autor.