

Zemědělský  
výzkumný ústav  
Kroměříž, s. r. o.  
Havlíčkova 2787  
767 01 Kroměříž  
tel.: 573 317 138  
573 317 141  
[www.vukrom.cz](http://www.vukrom.cz)



# OBILNÁRSKÉ LISTY 2/2004

*Časopis pro agronomy  
nejen s obilnářskými informacemi  
XII. ročník*

P.P.  
O.P. 713 13/02  
767 01 Kroměříž 1

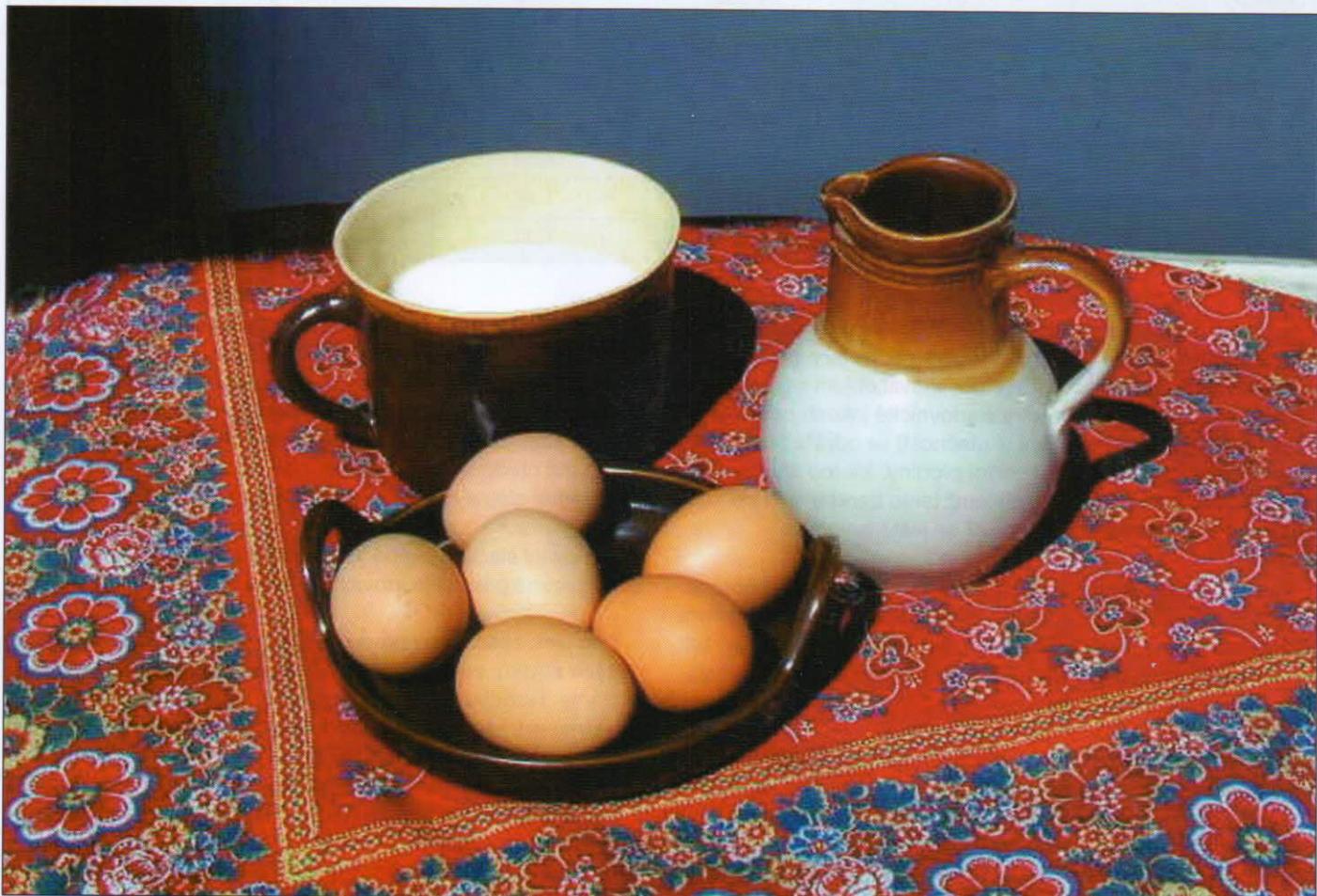


foto: L. Tvarůžek

## Z obsahu:

- ✓ Pěstování sladovnického ječmene
- ✓ Stav a doporučení ošetření ozimů v jarním období
- ✓ Agrokrom a katastr nemovitostí
- ✓ Fungicidní ochrana řepky a obilnin
- ✓ Odplevelení obilnin
- ✓ Herbicidní ochrana cukrovky
- ✓ Výživa a hnojení obilnin

## Úspěšné pěstování jarního ječmene pro sladovnické účely je závislé na inovaci pěstebních technologií

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

Pěstování sladovnického ječmene se potýká u nás v posledních letech s nízkou výnosovou úrovní a nestálou jakostí. Zatímco od roku 1960 do roku 1991 byl zaznamenán růst výnosů ječmene (v průměru asi o  $70 \text{ kg.ha}^{-1}$  ročně), od roku 1992 nejenže došlo k prudkému poklesu výnosů, ale jejich trend je nadále klesající (úbytek v průměru  $38 \text{ kg.ha}^{-1}$ ). V roce 2000 byla celková produkce dokonce nejnižší od roku 1968, při průměrném výnosu pouze  $3,22 \text{ t.ha}^{-1}$ . Výnosy a celková produkce v roce 2003 je v tab. č. 1.

Naproti tomu situace v exportu sladu se vyvíjí příznivě. Po poklesu v letech 1996 a 1997 se v roce 1998 i 1999 podařilo vyvézt více než třetinu vyprodukovaného sladu (Míša, 2001). Situaci ovšem komplikují značné výkyvy ve sladovnické kvalitě, které zaznamenáváme

Tab. č. 1: Produkce jarního ječmene v ČR v roce 2003 dle krajů

Kraj	Ječmen jarní – 2003				
	Plocha 2002	Plocha 2003	Index	Výnos 2003	Sklizeň 2003
	ha	ha	03 / 02	t / ha	t
Hl. město PRAHA	1360	1725	1,27	4,34	7487
Jihočeský	27 881	36 016	1,29	3,63	130 738
Plzeňský	20 871	26 911	1,29	3,61	97 149
Karlovarský	5 222	5 818	1,11	3,67	21 352
Ústecký	22 677	24 552	1,08	4,06	99 681
Liberecký	6 050	4 951	0,82	3,73	18 467
Královéhradecký	16 228	18 428	1,14	4,01	73 896
Pardubický	20 085	27 306	1,36	3,82	104 309
Jihomoravský	45 750	70 387	1,54	3,93	276 621
Moravskoslezský	16 464	23 787	1,44	3,82	90 866
Česká republika	345 153	451 137	1,31	3,90	1 760 541

v posledních letech. Zatímco v letech 1981–1999 s výjimkou ročníku 1993 se základní technologické parametry pohybovaly v příznivých mezích, v roce 2000 dosahoval objem sladovnického ječmene splňující parametry sladovnické jakosti pouze 20% (Prokeš, 2002). Tyto negativní skutečnosti se odrážejí na poklesu osevní plochy tradiční exportní plodiny, kterou sladovnický ječmen po dlouhou dobu byl, přičemž tento trend trvá již od konca 70. let 20. století a od roku 1997 se ještě zvýraznil.

Naopak hlavní evropští producenti sladovnického ječmene, jako je Dánsko, Německo, Velká Británie a Francie svoje osevní plochy sladovnického ječmene v posledních letech udržují a mnohdy zvyšují, při vysokém podílu produkce dosahující sladovnické kvality (okolo 50%).

Ačkoliv je od roku 2001 zřetelná zvýšená pozornost věnovaná pěstování sladovnického ječmene, spojená rovněž se stabilizací osevních ploch a výnosů, stále lze jen stěží hovořit o konkurenčeschopné produkci, jestliže vyspělé evropské země dosahují průměrného výnosu, který je přibližně o 1,5 t.ha<sup>-1</sup> vyšší.

Jaké jsou tedy možnosti zvýšení úrovně pěstitelských technologií sladovnického ječmene a dosažení vysoké konkurenčeschopnosti produkce? Chtělo by se říci, že dobré, neboť pokusné výsledky prokazují, že v našich podmínkách jsou realizovatelné výnosy sladovnického ječmene přiblížující se výnosové úrovni 10 t.ha<sup>-1</sup> při špičkových parametrech sladovnické kvality (tab. č. 2). To je ovšem v pokusech, a nebo u pěstitelů, kteří věnují jarnímu ječmeni zvláštní péči, bez které se tato plodina neobejde.

### Osevní postupy

Pěstební technologie obilovin prodělaly v posledním desetiletí řadu změn, většinou vynucených vývojem na trhu a potřebou snižování nákladů. Nejzávažnější dopad na pěstitelské technologie sladovnického jarního ječmene má změna struktury osevních postupů, v níž došlo nejen ke snižování ploch tradiční předplodiny cukrovky a brambor, ale také k úbytku víceletých pícnin na orné půdě. Tento úbytek byl z velké části nahrazen ozimou pšenicí či ozimou řepkou. Okopaniny a především cukrovka a bram-

bory přitom jsou jako předplodiny pro jarní ječmen nenahraditelné z pohledu půdní struktury, obsahu makroprvků a především dynamiky uvolňování minerálního dusíku. Řepka jako plodina, která zaznamenala značný nárůst pěstební plochy, se doposud nestala alternativou pro náhradu za chybějící okopaniny, i když pro to má předpoklady. V našich pokusech se výnosově umístila na téměř stejně úrovni jako předplodina cukrovka.

Pěstování sladovnického ječmene jako druhé obilniny, zpravidla po ozimé pšenici je provázeno řadou rizik.

Tyto jsou způsobeny především pomalým rozkladem posklizňových zbytků, zejména na pozemcích, kde dochází k zaorávání slámy. Rozklad organické hmoty při absenci aplikace dusíku na slámu má za následek jeho zpomalení a poutání minerálního dusíku z půdní zásoby. Ten pak chybí v kritickém období vzcházení a odnožování jarního ječmene. Následně jeho uvolňování v nejméně vhodném období, tedy od druhé poloviny sloupkování, a to pak souvisí s větší možností zhoršení sladovnické kvality (obsah dusíkatých látek) a snížení výtěžnosti předního zrna. Velmi častý je také pokles výnosové úrovně v důsledku zhoršení fyzikálního stavu půdy, nižšího obsahu živin, či přenosu houbových patogenů napadajících kořeny a báze stébel, či klasy. Na poklesu výnosu se podílí především nižší počet produktivních odnoží, jako důsledek nepříznivých podmínek (imobilizace minerálního dusíku) v průběhu odnožování. Využití obilniny jako okrajové předplodiny pro sladovnický ječmen by mělo být provázeno vývojem managementu posklizňových zbytků s cílem urychlení jejich rozkladu již v průběhu podzimu. Zde je nezbytné využívat kombinace opatření směřujících k tomuto cíli, především pak kvalitního rozdrcení slámy s rovnoměrným rozptylem, nízkého strniště, aplikace kapalného dusíku v kombinaci se snadno rozložitelnými cukry (Beta – Lique + DAM 390), včasné podmítky s volbou hloubky a jejího osetření podle vláhových poměrů apod.

Současně by bylo vhodné nahradit výpadek ploch cukrovky jinými předplodinami, kde se jako perspektivní jeví především ozimá řepka a mák. Tyto se rychlosí rozkladu posklizňových zbytků i zanechávaným fyzikálním stavem půdy přibližují včas sklizené cukrovce.

Kukuřice jako předplodina je velmi variabilní z hlediska výnosu i kvality následného jarního ječmene, což opět souvisí s tím, kolik je posklizňových zbytků, jak jsou zpracovány a kdy a jak kvalitně jsou zapraveny do půdy včetně vláhových poměrů především v kukuřičném výrobním typu.

Předplodinová hodnota musí být rovněž posuzována z pohledu nepřímého vlivu na jakost produkce, který je dán také rizikem napadení klasovými fuzariózami a kontaminací zrna zdravotně škodlivými mykotoxiny. Ačkoliv hladiny obsahu deoxynivalenolu (DON) v zrně ječmene obvykle dosahují v průměru nižších hodnot než např. u pšenice, je četnost vzorků s detekovaným obsahem DON vysoká a dosahuje srovnatelné úrovni s ozimou pšenicí. Paradoxně četnost vzorků s obsahem mykotoxinů je u sladovnického ječmene významnější než skutečný obsah mykotoxinů, protože zatímco silně napadené zrno je odstraňováno při třídění na sítech, v procesu sladovnického zpracování může docházet k dalšímu nárůstu koncentrace i z původně velmi nízkých hodnot.

Role předplodiny v procesu infekce klasovými fuzariózami je společně s počasím v době kvetení zcela zásadní a proto je nezbytné prozkoumat vliv netradičních předplodin k sladovnickému ječmeni jako je řepka, mák nebo kukuřice a ověřit možnosti omezení přenosu infekce z posklizňových zbytků. Především kukuřice, sklízená na zrno, která zanechává velké množství infikovaných posklizňových zbytků, je posuzována jako předplodina sladovnického ječmene s určitými pochybnostmi. Současně ale k dozrávání askospor na posklizňových zbytcích do konce

kvetení jarního ječmene a jejich přenosu větrem do klasu dochází jen za specifických povětrnostních podmínek, jejichž znalost umožňuje cílenou ochranu v kritickém termínu.

Jarní ječmen se svým jemným a mělce rozloženým kořenovým systémem je plodinou s obrovskými nároky na dostatek pohotových živin. Z tohoto důvodu je také ječmen označován za plodinu staré sily, kdy využívá minerálních i organických hnojiv aplikovaných k předplodině pro dosažení vysoké úrovně kvalitní produkce. Jestliže ovšem spotřeba fosforu a draslíku poklesla v roce 1991 až na úroveň 10 kg č.ž. ha<sup>-1</sup> a na této úrovni stagnuje až dosud, je obtížné hovořit o staré síle a je nezbytné řešit akutní nedostatek živin v době startovacího růstu ječmene. V kombinaci s hlubší orbou, která vynáší k povrchu neaktivní spodní vrstvu půdy, pozorujeme před setím v hloubce do 10 cm i na půdách s dobrou zásobeností živinami kritický nedostatek přistupného fosforu a draslíku. S rozvojem kořenového systému je ječmen schopen čerpat živiny z hlubšího profilu půdy, ale důsledky ovlivnění počátečního růstu nedostatkem živin ve startu již není možné odstranit. Pro řešení aktuálního nedostatku živin ve startovacím růstu ječmene se zdají být perspektivní metody „moření“ osiva snadno rozpustnými PK hnojivy nebo aplikace hnojiv tzv. pod patu. Obě tyto metody představují vysoce cílené aplikace přímo k vzcházející rostlině, což umožňuje dosažení vysoké efektivnosti opatření při relativně nízkých nákladech. Současně lze těmito formami aplikace využít lépe fyziologického efektu amonného iontu, který podporuje rozvoj kořenového systému. Dalším aspektem je dusíkatá výživa. Převládá názor, že rozhodující část dusíku by měla být aplikována před setím. Jestliže se ovšem podíváme na

S Vámi, pro Vás

# Flamenco®

## Osvědčený širokospektrální fungicid do obilnin

**Unikátní složení:** nová účinná látka na bázi azolů + nosič účinné látky - **MAXIMISER** + řepkový olej

**MAXIMISER zajišťuje**

- zrychlení průniku účinné látky do rostliny ■ odolnost proti smyvu
- posílení kurativního účinku ■ pozvolné a dlouhodobé uvolňování účinné látky uvnitř rostliny
- zesílení a prodloužení preventivního působení
- spolehlivý účinek na **padlí travní, rzi, braničnatky, fusariosy**

**AGRO ALIANCE**

Agro Aliance, s.r.o., 252 26 Třebotov 304, tel.: 257 830 137-8, fax: 257 830 139, [www.agroaliance.cz](http://www.agroaliance.cz)

**Žádejte u svého distributora!**

Tab. č. 2: Vliv předplodiny na vybrané ukazatele kvality v roce 2002

	Varianta	Škrob [%]	Bílk. [%]	OH [kg/hl]	Fusaria (%)
<b>odrůda</b>	<b>předplodina: kukuřice</b>				
Kompakt		60,2	10,6	64,8	67,50
Jersey		59,1	9,6	66,0	68,50
Tolar		59,3	10,1	65,8	52,75
Akcent		58,9	10,5	66,2	61,00
	<b>předplodina: ozimá pšenice</b>				
Kompakt		58,8	12,2	61,2	33,25
Jersey		57,8	12,0	63,5	22,00
Tolar		56,3	12,8	63,3	28,75
Akcent		59,4	11,9	65,0	22,25
	<b>předplodina: cukrovka</b>				
Kompakt		60,2	11,1	63,9	58,50
Jersey		58,4	11,3	65,4	12,25
Tolar		58,6	11,7	66,9	36,50
Akcent		58,7	11,9	66,5	31,50

současný stav pěstitelských technologií s vyšším podílem obilních předplodin, zaorávkou slámy, minimalizací při zpracování půdy, celkově nižší úrovní hnojení včetně statkových hnojiv, poklesem přirozené úrodnosti půdy apod., zjistíme, že naprostá většina porostů jarního ječmene trpí v průběhu odnožování nedostat-

kem dusíku. Důsledkem je nižší počet produktivních odnoží a vytvoření malé produkční kapacity porostu. Dusík z pozdní mineralizace (po předplodinách zanechávajících velké množství pomaalu se rozkládajících posklizňových zbytků) nemůže být použit pro tvorbu výnosu, v podobě stimulace tvorby produktivních odnoží, neboť v té době není k dispozici, ale v důsledku pozdního uvolňování dochází k jeho akumulaci v zrnu.

Naproti tomu dusíkaté přihnojení v začátku odnožování, které vytváří vysokou produkční kapacitu porostu, snižuje obsah dusíkatých látek.

Proto je v posledních letech doporučována mnoha autory aplikace dusíkatých hnojiv netradičně v začátku odnožování sladovnického ječmene.

Vysoce specifické nároky sladovnického ječmene na výživu v průběhu vegetace představují šanci i pro korekci výživného stavu v průběhu vegetace. Přitom se nejedná pouze o korekci výživy dusíkem, ale také P, K, Mg a některými mikroprvky. Z výsledků je zřejmá vysoká korelace mezi obsahem P, K, Mg, N v rostlině a výnosem až do růstové fáze začátku metání. Do této růstové fáze je v zásadě možné provádět korekci výživného stavu mimo-kořenovou výživou, ačkoliv rozhodující význam má obsah živin do poloviny sloupkování.

V posledních letech vstupuje do popředí otázka deficience síry a vlivu na výnos a kvalitativní parametry. Experimentální výsledky prokazují vysoký výnosový efekt nedostatku síry u ječmene dosahující úrovně až 35%, přičemž výnosový efekt je provázen poklesem obsahu dusíkatých látek v zrnu, především pak v důsledku zlepšeného růstu a zředovacího efektu při vyšším výnosu.

#### Zpracování půdy

Význam zpracování půdy pro výnos, kvalitu a bezpečnost produkce sladovnického ječmene do značné míry souvisí s mineralizací posklizňových zbytků. Základní zpracování by mělo zajistit jejich rozklad na podzim, nebo časně na jaře.

**Mustang®**

Jeden herbicid na všechny dvouděložné plevele v obilninách a kukuřici

Nejpříznivější poměr ceny a spektra účinku

Hubení všech významných plevelů v obilninách (Helmánky, rmeny, svízel, mák, chrpá, ptačinec, merlinky, rdesna, laskavce, pcháč, šťovíky, výdrov řepky a ostatní brukvovité, pelyňky, mléče a další dvouděložné plevele)

Univerzální použití v obilninách bez podsevu, kukuřici a travách na semeno

Spolehlivá účinnost na merlinky

Možnost mnoha kombinací proti chundelce (Treflan, Monitor, Attribut, Tolkan, Lentipur, Syncuran a další)

Dow AgroSciences

Čechy: 602 248 198, 602 275 038, 602 217 197  
Morava a Slezsko: 602 523 607, 602 571 763

Opožděná mineralizace způsobuje opačný průběh zásobení ječmene dusíkem, než je v pohledu sladovnické kvality žádoucí, neboť v průběhu odnožování je dusík spotřebováván na činnost mikroorganismů podílejících se na rozkladu organické hmoty (imobilizace) a teprve v pozdějším období je z nich uvolňován.

Zvýšená nabídka dusíku od druhé poloviny sloupkování se pak projevuje negativně, neboť je příčinou vyšších obsahů dusíku v zrně. Kvalitní zpracování půdy by mělo proto začínat již rovnoměrným rozmístěním a mechanickým narušením posklizňových zbytků. Rovnoměrnost rozmístění a mechanické narušení může významně zlepšit včas a za dobrých vláhových podmínek provedená podmítka, především pak při použití diskového náradí. V některých případech nachází podmítka uplatnění i po sklizni cukrovky, ačkoliv z časového hlediska se zdá být toto opatření nevýznamné. Jestliže však napomůže urychlenému rozkladu posklizňových zbytků, je opatřením neocenitelným.

U cukrovky je mnohem důležitější termín sklizně a následného zpracování půdy. Listopadové termíny jsou vždy velmi nejisté z hlediska rozkladu chrástu.

Dlouhodobé výsledky sledování vlivu hloubky zpracování půdy prokazují v naprosté většině pozitivní vliv mělkého zpracování v hloubce 15–18 cm. Velmi častou chybou praxe je zvyšování hloubky orby. Se stoupající hloubkou zapravení chrástu vzniká množství uvolněného dusíku v pozdějších fázích vegetace ječmene se všemi negativními důsledky na jakost zrna, poléhání porostu i choroby.

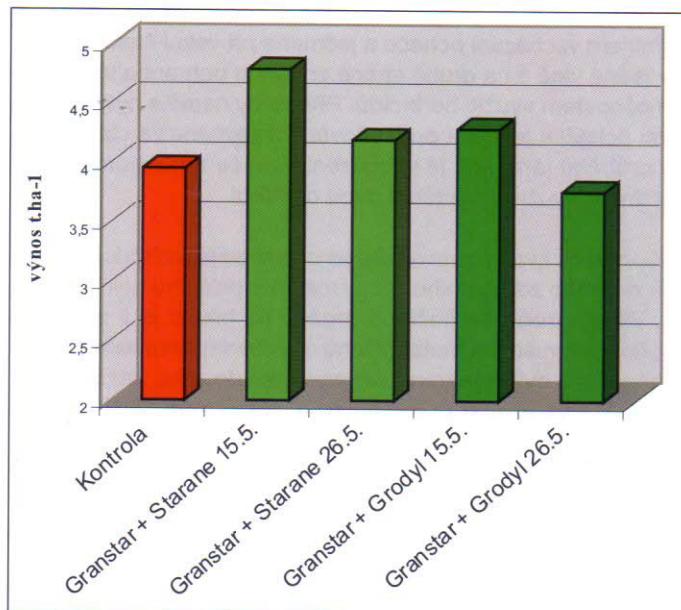
Negativní důsledek hlubší orby lze spatřovat ve dvou skutečnostech. Zapravení organické hmoty do hlubších vrstev znamená zhoršení podmínek pro její mineralizaci (snížení přístupu vzduchu, nižší mikrobiální činnost).

Druhým negativním jevem při hlubším zpracování půdy je snížená únosnost půdy a z hutňování v důsledku přejezdu mechanizace, ale i jako důsledek operace smykování či válení. Podobně negativně se projevuje i velmi mělké zpracování půdy. Důvodem je vyšší citlivost ječmene na fytoxické působení posklizňových zbytků koncentrovaných v hloubce výsevu. Jarní ječmen, který by měl být vyséván mělce (2–3 cm) pak často do této hloubky ani technicky zaset být nemůže, nebo osivo leží v rohoži organické hmoty. Prakticky nemožné je provádět minimalizační technologii pěstování po cukrovce, obzvláště pokud byla sklízena za vyšší vlhkosti půdy.

### Konkurence plevelů

Konkurence plevelů nastupuje již ve velmi časných růstových fázích a při neprováděné nebo nedostatečně účinné ochraně ovlivňuje prakticky všechny výnosové prvky od počtu produktivních stébel, přes počet zrn v klase až po hmotnost tisíce zrn. To, že by se ochrana proti plevelům neprováděla v praxi prakticky nepřipadá v úvahu s výjimkou ekologických farem. Problémy ovšem vznikají v termínu ošetření a v úrovni účinnosti. Obecně jsou tedy nejvyšší rezervy v omezení konkurenčního vlivu v průběhu odnožování, popřípadě začátku sloupkování. Především pozdní aplikace herbicidů se odrážejí v poklesu počtu produktivních stébel, popřípadě v redukci počtu zrn v klase, přičemž takto vzniklé ztráty jsou obtížně kompenzovatelné hmotnosti tisíce zrn a jedná se tedy o ztráty nevratné.

Obr. 1: Vliv termínu aplikace herbicidů na výnos jarního ječmene



Jestliže je porost ječmene dobře zapojený a má příznivé podmínky pro růst (což nebývá na našich polích vždy pravidlem) vyznačuje se velmi dobrou schopností potlačovat především jednoleté dvouděložné plevely. Na druhou stranu již při poměrně nízké relativní listové ploše plevelů (okolo 5%) se výnosový efekt plevelů pohybuje na statisticky i ekonomicky významné úrovni okolo 10%. Vysoká konkurenční schopnost jarního ječmene předpokládá rychlý růst jak kořenové, tak nadzemní biomasy, a to je závislé nejen na průběhu počasí, ale především na přípravě půdy, termínu a kvalitě výsevu, odrůdě a obsahu živin v půdě. Hlavním předpokladem je vytvoření vhodných podmínek pro rychlé vzcházení a počáteční růst ječmene. Nakypřený povrch půdy zajišťuje nejen rychlé vzcházení a počáteční růst ječmene díky dostatku nezbytného vzduchu, ale také brání vzcházení plevelních druhů s malými semeny, které jsou schopny vzcházet pouze z povrchu půdy. Důležitou podmínkou úspěšného potlačení plevelů je dostatečná hustota porostu.

Schopnost jarního ječmene potlačovat plevely má minimální význam u vytrvalých plevelních druhů a ovsy hluchého.

Vytrvalé plevely jako je pcháč a pýr využívají zásobních látek z vegetativních orgánů a současně dosahují vyšší růstové rychlosti než ječmen. To vše při současném termínu vzcházení s ječmenem. Proto se vytrvalé plevely stávají významnějšími konkurenenty jarního ječmene. Proti pýru plazivému navíc v jarním ječmeni neexistuje žádný přímý způsob ochrany. Jediné opatření je netratit ječmen na plochy zaplevelené pýrem, nebo na lokalitách s nižším zaplevelením pýrem provést v mezaporostním období před setím ječmene ošetření neselektivními herbicidy (např. glyphosát).

Vysoké výnosové ztráty jsou v posledních letech způsobovány výskytem ovsy hluchého. Ten náleží mezi jednoletými druhy k plevelům s nejvyšší konkurenční schopností. V posledních letech byl zaznamenán značný nárůst ploch s vysokou intenzitou výskytu. Ochrana proti ovsu hluchému přitom představuje významné zvýšení nákladů na ochranu proti plevelům. Proto by jeho likvidace měla být zahrnuta do programu hubení plevelů na daném honu v časovém úseku několika let.

Relativně snadnější v porovnání s jinými plodinami je ochrana proti pcháči. To je dáno na jedné straně prakticky shodným termínenem vzcházení pcháče a ječmene při velmi častém vzejtí v jedné vlně a na druhé straně snadnou ochranou vzhledem k možnostem využití herbicidů. Přesto by neměla být ochrana proti pcháči v ječmeni podceňována a zejména za chladnějšího průběhu jara, kdy je vzcházení pcháče nerovnoměrné, je vhodnější využívat systému dvou ošetření.

Z pohledu kvality zrna a také jeho výnosu je rozhodující zajištění dobrého zdravotního stavu rostlin v průběhu celé vegetace. Vliv chorob asimilačních orgánů na jakost je v podstatě nepřímý. Narušením metabolismu a snížením asimilační plochy je negativně ovlivněn transport asimilátů do zrna, tím se snižuje i HTS a výtěžnost předního zrna. Nejvýznamnější listovou chorobou je padlý travní (*Blumeria graminis* f.sp. *hordei* DC, syn. *Erysiphe graminis*), forma napadající pouze ječmen (listy a pochvy, ne však klasy) a vytvářející velké množství fyziologických ras. Škodlivost choroby je přímo úměrná časnosti napadení rostlin a intenzitě napadení horních listových pater. Silné napadení padlím může způsobit snížení výnosu jarního ječmene až o 15–25%, běžné je 10% snížení výnosu. Chorobu podporuje střídání teplého a vlhkého počasí (teploty mezi 18–22°C), extrémně suché nebo deštivé a chladné počasí vývoj patogena a jeho šíření potlačuje.

V roce 2003 jsme se přesvědčili, jak velkou roli v časnosti a intenzitě výskytu padlý travního hraje ozimý ječmen. Je hostitelem stejných listových chorob a podílí se na rychlejším vývoji epidemie na náchylných odrůdách ječmene jarního. Je velmi pravděpodobné, že spory kterými se choroby šíří, se přenáší na větší vzdálenosti, než se uvažovalo dříve. Na druhé straně celá řada odrůd, které jsou u nás dnes pěstovány, mají vysokou odolnost proti padlý travnímu a tak celkové výnosové ztráty na ječmeni nemusí výt vysoké. U náchylných odrůd je ale s ochranou proti padlý travnímu nutno počítat a provést ji tak, aby měla silný a hlavně dlouhodobý účinek už ke konci odnožování. Nízké dávky fungicidů bez rychlého opakování ošetření nemají požadovaný výnosový efekt.

Další významnou chorobou ječmene je hnědá skvrnitost ječmene, jejímž původcem je *Drechslera teres* (*Pyrenophora teres*). Vlivem změn v sortimentu a příznivých klimatických podmínek tato choroba nabývá opět na významu, přičemž jsou lokálně zaznamenávány i závažné výnosové ztráty. Houba přezimuje na ozimém ječmeni, zbytcích slámy nebo výdrolu. Vývoj choroby podporuje střídání chladnějšího a teplého počasí. Výskyt choroby podporují rovněž bohatě hnojené porosty s následnou aplikací hnojiv na list.

Ochrana proti hnědé skvrnitosti by měla směřovat především do preventivních termínů ošetření. To je třeba sledovat u náchylných odrůd, kterými jsou Jersey, Prestige a všechny ostatní v podmírkách možnosti vysoké infekce. Vysokou účinnost vykazují fungicidy na bázi strobilurinů. V případě náchylné odrůdy a vysokého infekčního tlaku je třeba počítat s dvojím ošetřením. Lokálně je vyšší škodlivost zaznamenávána rovněž u rzi ječné a rhynchosporiové skvrnitosti. Rez ječná je nebezpečnou chorobou v teplejších oblastech nebo obecně v teplých letech. Je třeba ji věnovat dostatečnou pozornost, nebot většina odrůd nemá vůči ní dostatečnou odolnost a rychlosť vzniku epidemie je u rzi ječné vyšší než u ostatních listových chorob. Je to choroba s velkou rychlostí rozšíření a pokud se na listě objeví první tři kupky,

je třeba uvažovat o aplikaci fungicidů. Vysoko účinné jsou triazolové přípravky a vzhledem k pozdní době výskytu je možné v řadě případů použít s úspěchem i nižší dávku.

Fuzariózy napadají kořeny, méně se vyskytují na listech, významný je jejich výskyt v klasech. Choroba zvyšuje podíl zadinového zrna a má negativní vliv na kvalitu zrna. Výskyt hub rodu *Fusarium* v klasech je provázen produkcí mykotoxinů v zrně a následně i ve sladu a produktech z něj, přičemž vedle zdravotních rizik způsobuje technologické problémy při výrobě piva (např. gushing piva). Hlavními druhy podílejícími se na infekci klasů jsou *F. graminearum* a *F. culmorum*.

Ze značných rozdílů v kontaminaci zrna mykotoxiny mezi ročníky je zřejmá závislost na ročníkovém průběhu počasí především v období od metání. K infekci klasovými fuzáriemi dochází především za vlhkého a teplého počasí, nebo při nejméně pětidenním období s ovlhčením listů či se srážkami. Tyto podmínky nastávají zejména za bouřkového počasí, nebo při dlouhodobém vlivu tlakové níže. Pro samotnou infekci klasu je rozhodující období kvetení, avšak stupeň napadení a tvorba mykotoxinů jsou závislé na počasí od kvetení až do plné zralosti. Čím vlhčí je počasí a čím více je sklizeň v důsledku opožděného dozrávání prodlužována, tím více je produkováno mykotoxinů. Je nezbytné rozlišit dva základní procesy důležité pro infekci, jejichž pochopení usnadňuje předpověď pravděpodobnosti napadení. Prvním je tvorba askospór na posklizňových zbytcích (především kukuřice). K tvorbě askospór dochází v růstových fázích BBCH 39–61, pokud po sobě následují srážky nad 4 mm a minimálně jeden den s teplotou nad 18 °C, nebo více dní s teplotami nad 16 °C. Následně může docházet k infekci klasu, která nastává přímo prostřednictvím askospór, nebo se askospory uchytí na horních listech, kde za příznivých podmínek houba produkuje konidie často bez symptomu poškození listu. Přímá infekce askospórami je podporována teplotami nad 17 °C a srážkami většími jak 2 mm. Tvorba konidií vyžaduje déletrvající období se srážkami nebo ovlhčením listů s minimální délkou 5 dnů. Vysoký výskyt zrn kontaminovaných fuzárií byl zjištěn v polehlých porostech. Vzhledem k tomu, že většina současných odrůd jarního ječmene má delší stéblo, je ochrana proti poléhání aktuální i z hlediska následného výskytu zrn napadených fuzárií.

Mezi nejvíce používané fungicidní přípravky jsou v současnosti řazeny fungicidy na bázi triazolů (s účinnou látkou epoxiconazol, metconazol, tebuconazol, triadimefon, flusilazole apod.). Účinek těchto fungicidů spočívá nejčastěji v inhibici biosynthesy ergosterolu. Druhou skupinou fungicidních přípravků, které jsou v současné době hojně využívány, jsou fungicidy na bázi strobilurinu (např. azoxystrobin, kresoxim-methyl, famoxadone). Tyto látky brání mitochondriálnímu transportu elektronů v procesu buněčného dýchání (inhibicí cytochrom c-oxidoreduktáz). Další skupinu tvoří např. fungicidy na bázi benzimidazolu (carbendazim), potlačující syntézu beta-tubulinu. Fungicidy ze skupiny strobilurinů a některé azolové fungicidy vedle přímého účinku proti houbovým patogenům blokují syntézu ethylenu a tím zpomalují přirozený proces senescence listů, ale také zmírňují důsledky některých negativních stresových faktorů. To se projevuje prodloužením trvání zelené listové plochy – tzv. greening efektem. Důsledkem je nejen zvýšení výnosu, zvýšení podílu předního zrna, ale také vliv na sladovnickou kvalitu. Ukládání dusíkatých látek a škrobů probíhá totiž v rozdílných časových intervalech a prodloužení vegetace vede ke zvýšení poměru mezi škroby a dusí-

katými látkami ve prospěch škrobu, což je z hlediska sladovnické kvality pozitivní. Vyšší výnosy sladovnického ječmene dosažené po aplikaci strobilurinových fungicidů znamenají rovněž zředění dusíkatých látek v zrnu. To umožňuje používání vyšších dávek dusíkatého hnojení, než je běžné pro sladovnický ječmen bez rizika vyššího obsahu dusíkatých látek v zrnu. Aplikace strobilurinů při nízké úrovni dusíkatého hnojení dokonce může znamenat pokles obsahu dusíkatých látek pod žádoucí úroveň.

### Regulátory růstu

Jedním z rozhodujících limitů v technologii pěstování sladovnického ječmene je omezení poléhání, které způsobuje nejen značné výnosové ztráty, ale také může znehodnotit sladovnickou kvalitu ječmene (zahnědlé špičky, porůstání) a větší výskyt fuzáří na zrnu. Současně ale neexistuje spolehlivá strategie omezení poléhání, která by současně nepřinášela riziko negativního výnosového efektu (etephon), popřípadě by nebyla provázena hygienickými omezeními (CCC). Určitá možnost se skýtá s předpokládanou registrací nové morforegulační látky trinexapac, která je již v některých zemích úspěšně používána. Působení účinných látek CCC a trinexapac spočívá v inhibici biosyntézy rostlinného hormonu giberelinu, který mimo jiné podporuje prodlužování a dělení buněk. Současně dochází ke změně poměru mezi gibereliny a cytokininy, čímž se zvyšuje růstově regulační účinek. Účinná látka etephon se po aplikaci v rostlině rozkládá na rostlinný hormon ethylen, který mimo jiné inhibuje prodlužování buňek. Čím je rostlinný růst intenzivnější, tím je inhibiční účinek výraznější ve zkrácení stébla. V každém případě je nutný vývoj strategie použití morforegulátorů s kombinací různých možností a při důkladném posouzení hygienických rizik výskytu reziduí v zrnu. Účinek růstových regulátorů je intenzivně modifikován podmínkami počasí i pěstitelskou technologií. Např. současně použití regulátorů růstu s morfolinovými fungicidy či kapalným hnojivem DAM 390 urychluje jejich příjem a je nezbytné počítat s intenzivnějším zkrácením stébla. Rovněž při kombinacích s herbicidy charakteru růstových látek nebo s triazolovými fungicidy by mělo být redukována dávka morforegulátorů o 10–30%. Přizpůsobení dávkovaní regulátorů by mělo následovat rovněž podle teplotních podmínek a intenzity slunečního záření, protože morforegulační efekt se projevuje intenzivněji za podmínek podporujících rychlý růst rostliny a příjem účinné látky (vyšší teploty, vyšší intenzita slunečního záření, dostatečné zásobení vodou a živinami).

### Struktura porostu a tvorba výnosu

Současně odrůdy ječmene mají silnou autoregulační a kompenzační schopnost zahušťovat porost vlivem odnožování. Porosty jsou proto zakládány s nižšími výsevky tak, aby rostliny mohly odnožit a vytvořit potřebný počet klasů na jednotku plochy. Tato skutečnost také zvýraznila potřebu včasného setí jarního ječmene, aby se na odnožování mohl přiznivě projevit efekt nižších teplot, kratšího dne a vyšší vláhové jistoty v časném jaru. Tyto podmínky totiž potlačují apikální dominanci hlavního stébla, a tak napomáhají realizaci postranních vzrostlých vrcholů. Od začátku sloupkování vlivem konkurence mezi stébly dochází k redukci počtu odnoží. Cílem agrotechnických opatření je omezit redukci počtu produktivních odnoží pod 3 na jednu rostlinu. Naopak neodůvodněné udržování velkého počtu odnoží na rostlinu se projevuje negativně nejen na výnose, ale také v podílu předního zrna. Odnože vyššího rádu obvykle dosahují relativně nízké produktivity v porovnání s prvními třemi odnožemi. Odnožovací schopnost nových odrůd ječmene, podmíněná vyšší hladinou inhibitorů růstu, se v letech s chladným a vlhkým počasím v červnu projevuje u prořídlych porostů zmlazováním,

tvorbou pozdních odnoží a výskytem zelených zrn nebo nevyzrálých obilek se zvýšeným obsahem dusíkatých látek.

### Závěr

Velká variabilita kvalitativních parametrů sladovnického ječmene současně s nízkou výnosovou úrovní stručně charakterizují zhoršený stav který v odvětví existuje.

Chybou jsou zřetelně především v zakládání a vedení porostu do poloviny sloupkování. Špatně založené porosty s nedostatkem pohotových živin na začátku vegetace, založené do rohože organických zbytků nebo do utužené půdy či dokonce se zamazáním osiva nedostatečně odnožují. Důsledkem je nedostatečný počet produktivních stébel a slabý kořenový systém, což snižuje výnos a minerální dusík z pozdní mineralizace organické hmoty není využit jen pro růst biomasy, ale je ukládán i do zrna v podobě dusíkatých látek.

Druhým kritickým obdobím je první polovina sloupkování ječmene, kdy v důsledku některého limitujícího faktoru dochází k dramatické redukci počtu již vytvořených odnoží. Důsledek je obdobný jako v předchozím případě, tedy nízký počet produktivních odnoží a vysoký podíl dusíku ukládaný do zrna.

Hlavní možnosti řešení tohoto stavu:

- výběr předplodiny se snadno se rozkládajícími posklizňovými zbytky (cukrovka – včasná sklizeň, řepka, mák)
- urychlení rozkladu organické hmoty již na podzim kombinací drcení, podmítky, aplikace N a snadno rozložitelných cukrů (melasové výpalky) pro urychlení mikrobiálního rozkladu
- zpracování půdy – mělká podmítka v kombinaci se střední orbou
- podkořenová výživa při výsevu
- velmi časné přihnojení N snadno rozpustnými formami dusíkatých hnojiv (2. list)
- vyrovnání odnoží a omezení poléhání použitím morforegulátorů v začátku sloupkování s cílem zamezení tvorby slabých pozdních odnoží, které konkurují a zhoršují kvalitu
- ochrana proti plevelům přípravky, které nezbrzdí růst a vývoj
- listová výživa v době první poloviny sloupkování pro omezení redukce odnoží
- ochrana proti chorobám založená na pravidelné prohlídce porostů s cílem dosáhnout zdravého porostu po celou dobu vegetace.
- u odrůd náchylných k listovým chorobám, které se mohou vyskytovat na listech po převážnou část vegetace aplikovat plné dávky fungicidů nebo plánovat ošetření dvě.

### 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.: 573 317 141 – 138, fax: 573 339 725,  
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.