

Zemědělský  
výzkumný ústav  
Kroměříž, s. r. o.  
Havlíčková 2787  
76701 Kroměříž  
tel.: 573 317 138  
573 317 141  
www.vukrom.cz



# OBILNÁŘSKÉ LISTY 2/2009

Odborný časopis  
pro zemědělskou veřejnost  
XVII. ročník

P.P.  
981317-0109/2007  
981317-0094/2007  
767 01 Kroměříž 1



H. Housková – Fotosoutěž 2008

## Obsah č. 2/2009:

|                                                                                                                                                |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Míša, P., Krofta, S., Lipavský, J.: Jarní a ozimý ječmen pro nepotravinářské využití – ekonomické vyhodnocení modelových technologií pěstování | (s. 39–45) |
| Klem, K., Klemová, Z., Míša, P.: Poléhání jarního ječmene – hlavní faktory a systémy regulace                                                  | (s. 46–53) |
| Vašek, J.: Bumper Super Razantní fungicid s širokou registrací                                                                                 | (s. 54)    |
| Šamalik, J.: SUNAGREEN v obilninách – výhodná součást systému morforegulace                                                                    | (s. 56–67) |
| Peza, Z.: Stimulace a listová výživa obilnin                                                                                                   | (s. 58–59) |
| Spitzer, T.: Hlízenka – houba roku 2008                                                                                                        | (s. 60–61) |

# Recenzovaná část Obilnářských listů č. 2/2009

## Redakční rada:

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

Mgr. Věra Kroftová,  
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

Prof. Dr. Ing. Bořivoj Šarapatka, CSc.  
Univerzita Palackého Olomouc

Ing. Daniel Jurečka,  
UKZUZ Brno, odbor odrůdového zkušebnictví

Doc. Ing. Eduard Pokorný, PhD.,  
Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Ing. Ivana Šafránková, PhD.,  
Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Doc. Dr. Ing. Jaroslav Benada, CSc., Kroměříž

## OBILNÁŘSKÉ LISTY – vydává:

Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.,  
Společnost zapsána v obchodním rejstříku  
vedeném Krajským soudem v Brně, oddíl C, vložka 6094,

Vedoucí redaktor:

Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek

Adresa:

Havlíčková 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 (4 čísla),

náklad 6 000 výtisků,

tisk: tiskárna AlfaVita – Marcela Formanová,

Postoupky 168,

767 01 Kroměříž

MK ČR E 12099,

ISSN 1212-138X.

## Instrukce pro autory odborných článků předaných k zveřejnění v časopise Obilnářské listy

Ke zveřejnění jsou přijímány původní vědecké a odborné práce, které nebyly publikovány v jiných periodikách. V recenzním řízení se odborní oponenti vyjadřují, zda text odpovídá požadavkům na zveřejnění popřípadě zpracují připomínky, podle kterých by měl být rukopis před zveřejněním upraven.

Text musí být členěn do následujících částí:

- **Název práce** – musí výstižně informovat o zaměření práce
- **Jméno/a autora/ů** – včetně titulů a vědeckých hodností, přesný název pracoviště/pracovišť.
- **Souhrn (abstrakt)** – stručný text, který informuje o cílech, metodách a dosažených výsledcích práce. Bude přeložen do anglického jazyka. Doporučený rozsah českého textu je maximálně 960 znaků včetně mezer.
- **Klíčová slova** – výrazy (jedno- i víceslovné) výstižně charakterizující obsah práce.
- **Úvod** – stručně vysvětluje, proč byla práce prováděna, a jaký má studovaná problematika význam. Citovanými publikacemi lze doložit stav současných poznatků, z nichž autoři vycházejí.
- **Materiál a metody** – jasně formulované a přesně popsané veškeré kroky, které vedly k provedení a dokončení práce včetně způsobu zpracování a vyhodnocení výsledků. Obsahuje také popis použitých metod, případně citace zdrojů, ve kterých je použita metoda nebo metodika popsána. Je nutno dodržovat mezinárodně platné odborné termíny, vědecké názvy organismů, soustavy jednotek, a jejich platné české ekvivalenty.
- **Výsledky a diskuze** – analytické zhodnocení, čeho bylo při experimentech dosaženo. Výsledky musí být zpracovány přehledně a pokud možno vyjádřeny graficky nebo v tabulkách. Nelze zde uvádět výsledky získané postupem, který není popsán nebo citován v metodice.
- **Poděkování a dedikace** – poděkování za technickou spolupráci, poskytnutí dat apod., dedikace k řešenému projektu/projektům.
- **Seznam použité literatury** – formou citací podle normy ČSN ISO 690 a ČSN ISO 690-2. Počet citací by měl být úměrný rozsahu celého článku.

Grafické přílohy, tabulky a fotografie je třeba předávat v samostatných souborech a v rozsahu, který je úměrný celé práci. Tabulky je nutné připravit jasně a stručně, nekládat pouze nezpracovaná primární data.

(Inzerce v této části časopisu nepodléhá recenznímu řízení a vyjadřuje názory jejího zadavatele)

# Jarní a ozimý ječmen pro nepotravinářské využití – ekonomické vyhodnocení modelových technologií pěstování

*(Spring and winter barley for non-food use – economic assessment of model crop management practices)*

Ing. Petr Míša, Ph.D.<sup>1</sup>, Ing. Stanislav Krofta<sup>1</sup>, Mgr. Jan Lipavský, CSc.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Agrotest fyto, s.r.o., Kroměříž, <sup>2</sup> Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha-Ruzyně

## SOUHRN

Na čtyřech lokalitách v různých agroekologických podmínkách byly v letech 2006–2008 ověřovány modelové technologie pěstování jarního a ozimého ječmene pro nepotravinářské využití – produkci škrobu. Obě plodiny byly pěstovány na třech variantách pěstebních technologií lišících se intenzitou vstupů (nízká, střední, vysoká). Modelové technologie pěstování byly hodnoceny z hlediska nákladů na jednotku produkce (1 tuna zrna, 1 tuna škrobu) a příspěvku na úhradu. Nejvyšších výnosů zrna i škrobu z 1 ha bylo dosahováno u variant s nejvyšší intenzitou vstupů. Na rozdíl od výnosu bylo u vybraných ekonomických parametrů nejlepších hodnot dosahováno většinou u modelových pěstebních technologií s nízkou, případně střední intenzitou vstupů. Ukazuje se, že model intenzivní technologie nebude pro nepotravinářské využití obilovin (při stávající cenové úrovni) vhodný.

**Klíčová slova:** jarní ječmen, ozimý ječmen, škrob, pěstební technologie, efektivita pěstování, příspěvek na úhradu

## SUMMARY

Model crop management practices of spring and winter barley for non-food use (starch production) were tested in 2006–2008 at four locations under various agroecological conditions. Both crops were grown in three variants of crop management practices differing in input levels (low, medium and high). The model crop management practices were evaluated from the aspect of costs per unit production (1 tonne of grain, 1 tonne of starch) and gross margin. The highest yields of grain and starch per ha were obtained under high-input crop management practices. In contrast with yields, the best values of chosen economic parameters were mostly attained under low- or medium-input management. The model of high-input management practice does not appear suitable for non-food use of grain (at the current price level).

**Keywords:** spring barley, winter barley, starch, crop management practices, efficiency of growing, gross margin

Škrob je významným materiálem rostlinného původu. Má široké využití v potravinářském průmyslu (glukózové a maltózové sirupy, glukóza, izoglukóza, řada různých modifikací škrobu atd.), v posledních letech však nabývá na významu i jako technická surovina (např. v chemickém průmyslu, stavebnictví, farmacii, gumárenství, vodohospodářství a vodárenství atp.). Spotřeba škrobu k nepotravinářskému využití přesahuje již 50 % z celkové produkce a stále stoupá. Tradiční surovinou pro získávání škrobu byly v ČR brambory, celosvětově pak kukuřice. Dobré předpoklady (ať už v technologii zpracování nebo v celkovém obsahu) k využití pro produkci škrobu má pšenice a v posledních letech i ječmen, a to i přes některé obtíže při izolování škrobu.

I když výkyvy produkce a cen zemědělských produktů v posledních dvou letech rozvířily diskuse o opodstatněnosti použití produkce pro průmyslové a energetické účely, přesto přetrvávají názory, že využívání půdy pro pěstování plodin k produkci obnovitelných biomateriálů by se mohlo v budoucnu stát novým zdrojem příjmů zemědělských podniků a tím i součástí zlepšení stability zemědělského podnikání.

Požadavky zpracovatelů na výchozí surovinu (zrno) budou dány především obsahem škrobu, případně jeho složením. Z hlediska výživy, event. intenzity pěstování sice u obilnin

rozdíly v obsahu škrobu v zrně existují, nebývají však příliš významné. Jeho obsah a kvalita bývají naopak prokazatelně ovlivněny podmínkami pěstování (Petr et al., 1999; Míša, Sedláčková, Lipavský, 2009). V takové situaci se pro volbu intenzity a následných modifikací pěstební technologie pro daný směr produkce jeví jako primární podmínky ekonomické. Práce navazuje na článek „Jarní a ozimý ječmen pro nepotravinářské využití – výsledky ověřování modelových technologií pěstování“, zveřejněný v Obilnářských listech č. 1/2009 (Míša, Sedláčková, Lipavský, 2009) a jejím cílem bylo posoudit technologie pěstování s různou intenzitou vstupů, nejen pokud se týká výnosu, ale také z hlediska vybraných ekonomických ukazatelů.

## Metodika

Polní pokusy s jarním a ozimým ječmenem probíhaly v letech 2006 až 2008 na čtyřech lokalitách podle jednotné metodiky. Pro obě plodiny byly sestaveny tři modelové technologie pěstování s různou intenzitou vstupů.

Popis pokusných lokalit:

- Kroměříž (49° 17' severní šířky, 17° 22' východní délky, 235 m nad mořem): výrobní oblast řepařská, půdní typ



– černozem luvická (ČMI), půdní druh – prachová hlína, průměrná roční teplota 8,7 °C, průměrný roční úhrn srážek 559 mm.

- **Hněvčeves** (50° 18' severní šířky, 15° 43' východní délky, 265 m nad mořem): výrobní oblast řepařská, půdní typ – hnědozem luvizemní na spraši, půdní druh – jílovitohlinitá, průměrná roční teplota 8,3 °C, průměrný roční úhrn srážek 594 mm.
- **Čáslav** (49° 85' severní šířky, 15° 40' východní délky, 240 m nad mořem): výrobní oblast řepařská, půdní typ – silně degradovaná černozem, půdní druh – hlinitopísčité, průměrná roční teplota 8,3 °C, průměrný roční úhrn srážek 590 mm.
- **Humpolec** (49° 34' severní šířky, 14° 59' východní délky, 525 m nad mořem): výrobní oblast bramborářská, půdní typ – kambizem glejová (KMg), půdní druh – písčito-hlinitá půda, průměrná roční teplota 6,54 °C, průměrný roční úhrn srážek 667 mm.

- hnojení N: 30 kg N.ha<sup>-1</sup> před setím, 40 kg N.ha<sup>-1</sup> v regeneraci,
- bez aplikace fungicidů a regulátorů růstu,
- aplikace herbicidů a insekticidů dle potřeby.

## 2. Střední intenzita (M)

- hnojení P a K podle zásoby přístupných živin v půdě,
- hnojení N: 30 kg N.ha<sup>-1</sup> před setím, 40 kg N.ha<sup>-1</sup> v regeneraci, 20 kg N.ha<sup>-1</sup> v DC 30–31,
- aplikace fungicidů 1x za vegetaci, aplikace regulátorů růstu (Etephon),
- aplikace herbicidů a insekticidů dle potřeby.

## 3. Vysoká intenzita (H)

- hnojení P a K podle zásoby přístupných živin v půdě,
- hnojení N: 30 kg N.ha<sup>-1</sup> před setím, 40 kg N.ha<sup>-1</sup> v regeneraci, 20 kg N.ha<sup>-1</sup> v DC 30–31,
- aplikace fungicidů 1–2x za vegetaci (z toho 1x aplikace strobilurinů), aplikace regulátorů růstu (Etephon),
- aplikace herbicidů a insekticidů dle potřeby.

Jarní ječmen:

### 1. Kontrolní (1-M)

- hnojení P a K podle zásoby přístupných živin v půdě,
- hnojení před setím podle obsahu N<sub>min</sub> v půdě,
- chemická ochrana proti houbovým chorobám dle potřeby (min. 1 ošetření fungicidy),
- aplikace herbicidů a insekticidů dle potřeby.

Popis modelových technologií pěstování:

Ozimý ječmen:

### 1. Nízká intenzita (L)

- hnojení P a K podle zásoby přístupných živin v půdě,

Tabulka 1: Ukázka kalkulace příspěvku na úhradu, ozimý ječmen, lokalita Kroměříž, rok 2007/08, modelová technologie 3 – vysoká intenzita, odrůda Lomerit

| Náklady                                         |                                                  |                     |                                                |                              |                              |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Datum                                           | Pěstební opatření                                | Kč.ha <sup>-1</sup> | Vstupy – materiál                              | množství                     | Cena za jednotku             | Kč.ha <sup>-1</sup> |
| 31.7.07                                         | podmítka                                         | 540                 |                                                |                              |                              |                     |
| 17.9.07                                         | základní hnojení N,P,K                           | 350                 | LAD 27,5% N                                    | 110 kg.ha <sup>-1</sup>      | 7000 Kč.t <sup>-1</sup>      | 770                 |
|                                                 |                                                  |                     | SP 18% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>           | 389 kg.ha <sup>-1</sup>      | 5000 Kč.t <sup>-1</sup>      | 1945                |
|                                                 |                                                  |                     | DS 60% K <sub>2</sub> O                        | 208 kg.ha <sup>-1</sup>      | 7200 Kč.t <sup>-1</sup>      | 1498                |
| 18.9.07                                         | střední orba                                     | 1300                |                                                |                              |                              |                     |
| 2.10.07                                         | setí secí kombinací Amazone do nezpracované půdy | 1100                | osivo mořené, výsevek 3,5 MKS.ha <sup>-1</sup> | 186 kg.ha <sup>-1</sup>      | 7000 Kč.t <sup>-1</sup>      | 1302                |
| 20.2.08                                         | regenerační přihnojení dusíkem                   | 250                 | LAD                                            | 145 kg.ha <sup>-1</sup>      | 7000 Kč.t <sup>-1</sup>      | 1015                |
| 8.4.08                                          | ošetření proti dvouděložným plevelům             | 250                 | Arkem + CZ 600                                 | 30g + 1,5 l.ha <sup>-1</sup> | 2888 Kč.balení <sup>-1</sup> | 490                 |
| 18.4.08                                         | přihnojení dusíkem                               | 250                 | LAD                                            | 74 kg.ha <sup>-1</sup>       | 7000 Kč.t <sup>-1</sup>      | 518                 |
| 6.5.08                                          | aplikace fungicidů                               | 250                 | Archer TOP 400 EC                              | 1 l.ha <sup>-1</sup>         | 845 Kč.l <sup>-1</sup>       | 845                 |
| 9.5.08                                          | aplikace regulátorů růstu proti poléhání         | 250                 | Cerone 480 SL                                  | 0,8 l.ha <sup>-1</sup>       | 551 Kč.l <sup>-1</sup>       | 441                 |
| 12.5.08                                         | aplikace fungicidů – strobiluriny                | 300                 | Amistar                                        | 0,8 l.ha <sup>-1</sup>       | 1673 Kč.l <sup>-1</sup>      | 1338                |
| 28.7.08                                         | sklizeň                                          | 1950                |                                                |                              |                              |                     |
| 14.8.08                                         | úklid slámy                                      | 873                 |                                                |                              |                              |                     |
| Celkem                                          |                                                  | 7663                | 10162                                          |                              |                              |                     |
| Náklady celkem 17 825 Kč.ha <sup>-1</sup>       |                                                  |                     |                                                |                              |                              |                     |
|                                                 |                                                  |                     |                                                |                              |                              |                     |
| Tržby                                           |                                                  |                     |                                                |                              |                              |                     |
| Produkt                                         | Výnos (t.ha <sup>-1</sup> )                      |                     | Cena (Kč.t <sup>-1</sup> )                     |                              | Tržba (Kč.ha <sup>-1</sup> ) |                     |
| Zrno                                            | 9,92                                             |                     | 2600                                           |                              | 25792                        |                     |
| Sláma                                           | 7,94                                             |                     | 180                                            |                              | 1429                         |                     |
| Celkem                                          |                                                  |                     |                                                |                              | 27221                        |                     |
| Příspěvek na úhradu = 9 396 Kč.ha <sup>-1</sup> |                                                  |                     |                                                |                              |                              |                     |

Tabulka 2: Vybrané ukazatele ekonomického hodnocení modelových technologií pěstování jarního ječmene a ozimého ječmene pro nepotravinářské využití (Kroměříž, Hněvčeves, Humpolec, Čáslav, průměr za ročníky 2005/06–2007/08)

| Lokalita  | Plodina        | Technologie | Výnos zrna (t.ha <sup>-1</sup> ) | Výnos škrobu (t.ha <sup>-1</sup> ) | Náklady na 1 t zrna (Kč) | Náklady na 1 t škrobu (Kč) | Příspěvek na úhradu (Kč) |
|-----------|----------------|-------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Kroměříž  | Jarní ječmen   | 1-M         | 6,81                             | 4,14                               | 2321                     | 3806                       | 2704                     |
|           |                | 2-H         | 6,93                             | 4,21                               | 2464                     | 4040                       | 1766                     |
|           |                | 3-L         | 6,67                             | 4,07                               | 2163                     | 3531                       | 3695                     |
|           | Ozimý ječmen * | L           | 9,66                             | 5,66                               | 1484                     | 2532                       | 12177                    |
|           |                | M           | 10,27                            | 6,00                               | 1649                     | 2823                       | 11248                    |
|           |                | H           | 10,57                            | 6,19                               | 1758                     | 3001                       | 10421                    |
| Hněvčeves | Jarní ječmen   | 1-M         | 7,46                             | 4,48                               | 1704                     | 2838                       | 7568                     |
|           |                | 2-H         | 7,65                             | 4,58                               | 1824                     | 3045                       | 6859                     |
|           |                | 3-L         | 7,02                             | 4,24                               | 1699                     | 2808                       | 7168                     |
|           | Ozimý ječmen   | L           | 7,84                             | 4,43                               | 1619                     | 2862                       | 8815                     |
|           |                | M           | 8,47                             | 4,80                               | 1826                     | 3228                       | 7780                     |
|           |                | H           | 9,36                             | 5,38                               | 1628                     | 2832                       | 10453                    |
| Humpolec  | Jarní ječmen   | 1-M         | 5,80                             | 3,57                               | 2017                     | 3276                       | 4082                     |
|           |                | 2-H         | 5,88                             | 3,58                               | 2172                     | 3564                       | 3213                     |
|           |                | 3-L         | 5,32                             | 3,26                               | 1927                     | 3143                       | 4229                     |
|           | Ozimý ječmen * | L           | 5,94                             | 3,60                               | 1953                     | 3220                       | 4740                     |
|           |                | M           | 7,36                             | 4,41                               | 2050                     | 3424                       | 5122                     |
|           |                | H           | 7,64                             | 4,57                               | 2192                     | 3661                       | 4238                     |
| Čáslav    | Jarní ječmen   | 1-M         | 6,07                             | 3,68                               | 2327                     | 3837                       | 2378                     |
|           |                | 2-H         | 6,60                             | 4,02                               | 2356                     | 3868                       | 2410                     |
|           |                | 3-L         | 5,74                             | 3,50                               | 2144                     | 3522                       | 3303                     |
|           | Ozimý ječmen   | L           | 7,70                             | 4,48                               | 1544                     | 2654                       | 9074                     |
|           |                | M           | 8,42                             | 4,86                               | 1746                     | 3009                       | 7800                     |
|           |                | H           | 8,65                             | 5,02                               | 1819                     | 3150                       | 7830                     |

\* Z lokalit Kroměříž a Humpolec byly u ozimého ječmene k dispozici data pouze za dva roky. V sezóně 2005/06 došlo v Humpolci k vyzimování ozimého ječmene, v Kroměříži byl v téže roce pokus v zimním období silně poškozen hraboši a nemohl být vyhodnocen.

## 2. Intenzivní (2-H)

- hnojení P a K podle zásoby přístupných živin v půdě,
- hnojení před setím podle obsahu  $N_{\min}$  v půdě + přihnojení v 20 kg N.ha<sup>-1</sup> v DC 28–30,
- chemická ochrana proti houbovým chorobám dle potřeby (min. 1 ošetření fungicidy),
- aplikace Etephonu proti poléhání v DC 37–49,
- aplikace herbicidů a insekticidů dle potřeby.

## 3. Úsporná (3-L)

- hnojení P a K podle zásoby přístupných živin v půdě,
- hnojení před setím podle obsahu  $N_{\min}$  v půdě,
- bez ošetření fungicidy, insekticidy a regulátory růstu,
- aplikace herbicidů dle potřeby.

U jarního ječmene byly do pokusů zařazeny odrůdy Heris a Bolina, u ozimého ječmene odrůdy Carola, Lomerit a Traminer. Pokusy byly založeny a vedeny vždy ve čtyřech opakováních. Byl zjišťován výnos zrna, ze všech variant byly každý rok odebrány směsné vzorky zrna, u kterých byl v rámci laboratorních analýz stanoven obsah škrobu. Následně byl vypočten průměrný výnos škrobu z 1 ha. U každé pokusné varianty byly vedeny přesné záznamy

o provedených pěstebních opatřeních, aplikovaných hnojivech a ostatních agrochemikáliích.

Pro ekonomické hodnocení byla použita mírně upravená metodika výpočtu příspěvku na úhradu fixních nákladů a zisku. (Vlastní výpočet příspěvku na úhradu vychází z kalkulace, kde od tržní produkce, např. v rostlinné výrobě z 1 ha, se odečítají variabilní náklady daného výrobního postupu. Je-li příspěvek na úhradu vyšší než fixní náklady, potom je dosaženo zisku.)

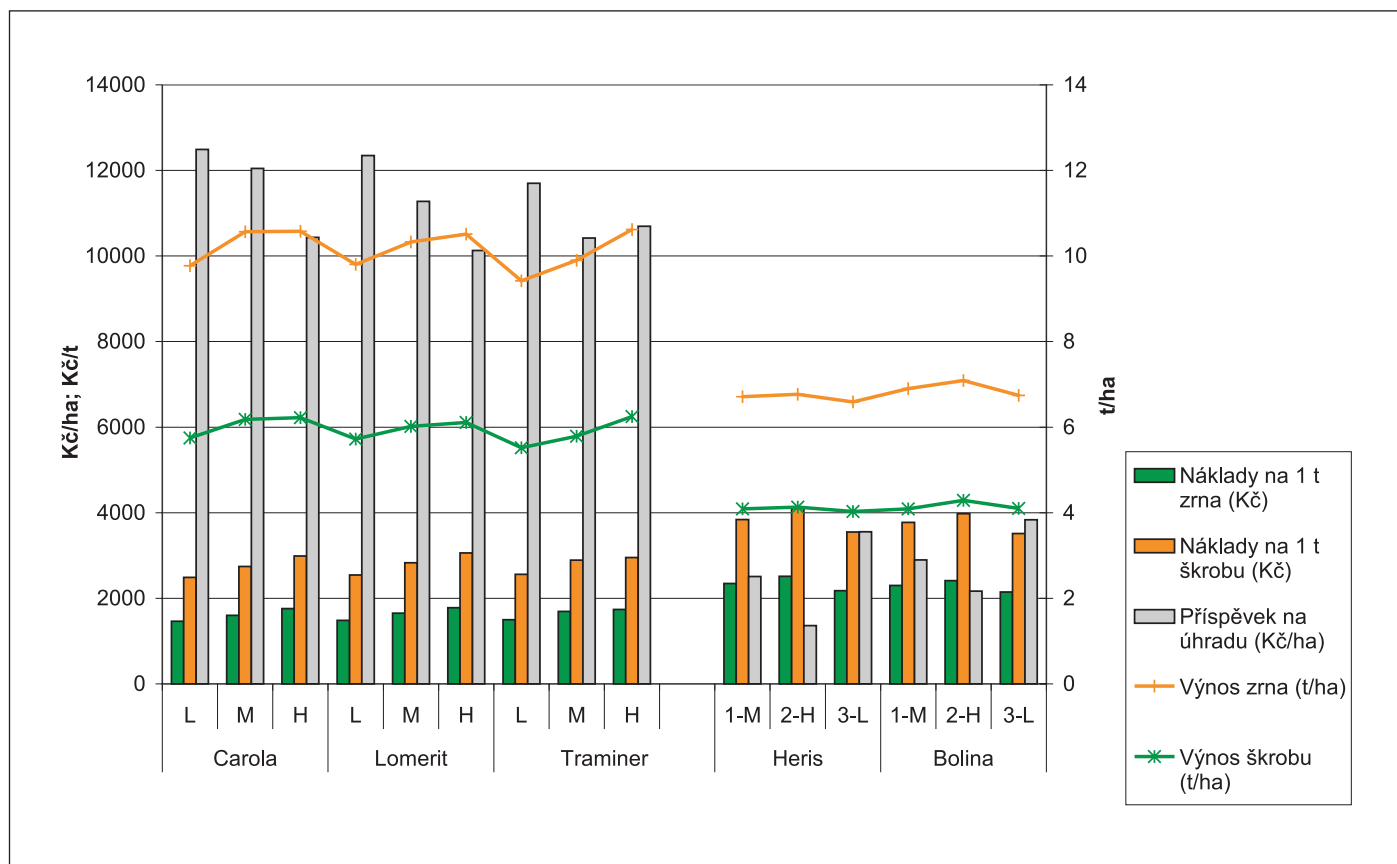
Na straně nákladů byla do výpočtů zahrnuta osiva, hnojiva, pesticidy a regulátory růstu, veškeré mechanizované práce od přípravy pozemků po sklizeň plodin (zakalkulované formou služeb od jiných osob).

Na straně příjmů tržby za produkty hlavní i vedlejší produkt (zrno, sláma).

Aby nebyly zkresleny výsledky a jejich srovnání mezi jednotlivými lokalitami (reprezentujícími odlišné produkční podmínky), nebyly do výpočtu zahrnuty potencionální příjmy z dotací.

Náklady na polní práce byly kalkulovány v cenách služeb převzatých z normativů pro zemědělskou a potravinářskou výrobu (Kavka, M.: Normativy pro zemědělskou a potra-

Graf 1: Vybrané produkční a ekonomické ukazatele modelových pěstebních technologií jarního a ozimého ječmene pro produkci škrobu (Kroměříž, průměr za ročníky 2005/06–2007/08)



vinářskou výrobu. Technologické, technické a ekonomické normativní ukazatele. Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2006, 400 s.). Ceny materiálových vstupů byly převzaty z aktuálních cenů příslušných dodavatelů (v cenové úrovni roku 2008). Ceny produkce byly pro účely prováděných výpočtů stanoveny následovně: zrno ječmene 2600 Kč.t<sup>-1</sup>, sláma 180 Kč.t<sup>-1</sup>.

Na základě zjištěných výsledků pak byly pro jednotlivé varianty modelových technologií pěstování jarního, resp. ozimého ječmene vypočteny následující ukazatele: variabilní náklady na 1 t zrna (Kč), variabilní náklady na 1 t škrobu (Kč), příspěvek na úhradu fixních nákladů a zisk (Kč.ha<sup>-1</sup>). Ukázka výpočtu příspěvku na úhradu je uvedena v tabulce 1.

### Výsledky a diskuse

Výsledky – průměry hodnocených výnosových a ekonomických parametrů jsou znázorněny v grafech 1 až 4 a v tabulce 2. Jsou prezentovány podle pokusných lokalit, aby byly zachyceny případné rozdíly vyplývající z odlišností agroekologických podmínek.

### Ozimý ječmen

Na každé ze čtyř pokusných lokalit byl nejvyšší průměrný výnos dosažen u modelové technologie s vysokou intenzitou (H), následovala varianta se střední intenzitou (M) a nejnižší výnosy byly u technologie s nízkou intenzitou (L). Varianty M a H se lišily pouze v četnosti fungicidních zásahů a druhu použitých přípravků (na variantě H byly aplikovány fungicidy na bázi strobilurinů), z toho také vyplývají menší

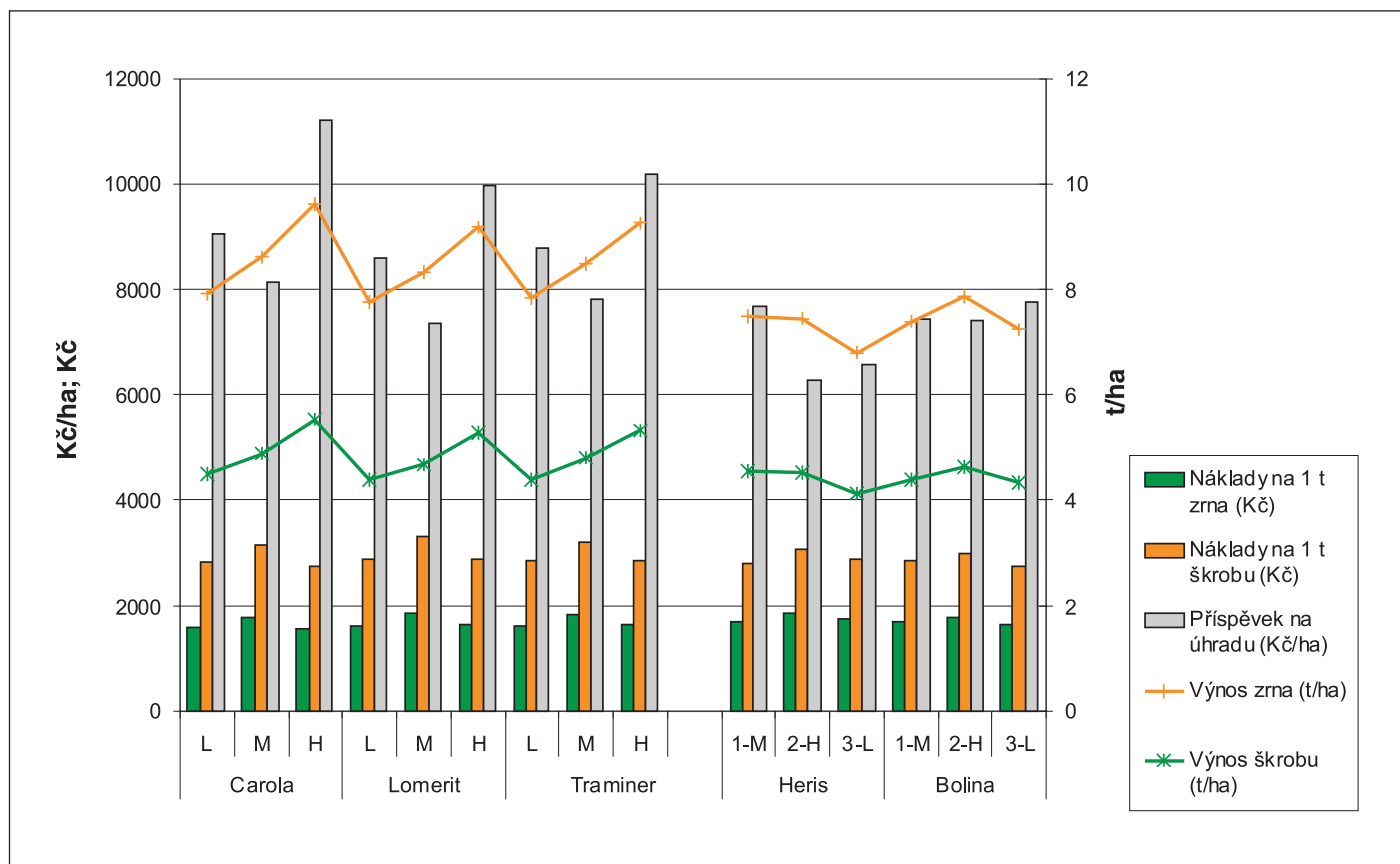
rozdíly mezi nimi. Největší byl na pokusné lokalitě Hněvčeves (v průměru tří pokusných let 0,89 t.ha<sup>-1</sup>; nejvíce v roce 2007 2,36 t.ha<sup>-1</sup>).

Při minimálním vlivu pěstební technologie na obsah škrobu v zrně korespondovaly výnosy škrobu z 1 ha s výnosy zrna. Nejnižších hodnot bylo jednoznačně dosahováno na variantě s L (nízká intenzita), následovala varianta M (střední intenzita), nejvyšší výnosy byly u varianty H (vysoká intenzita).

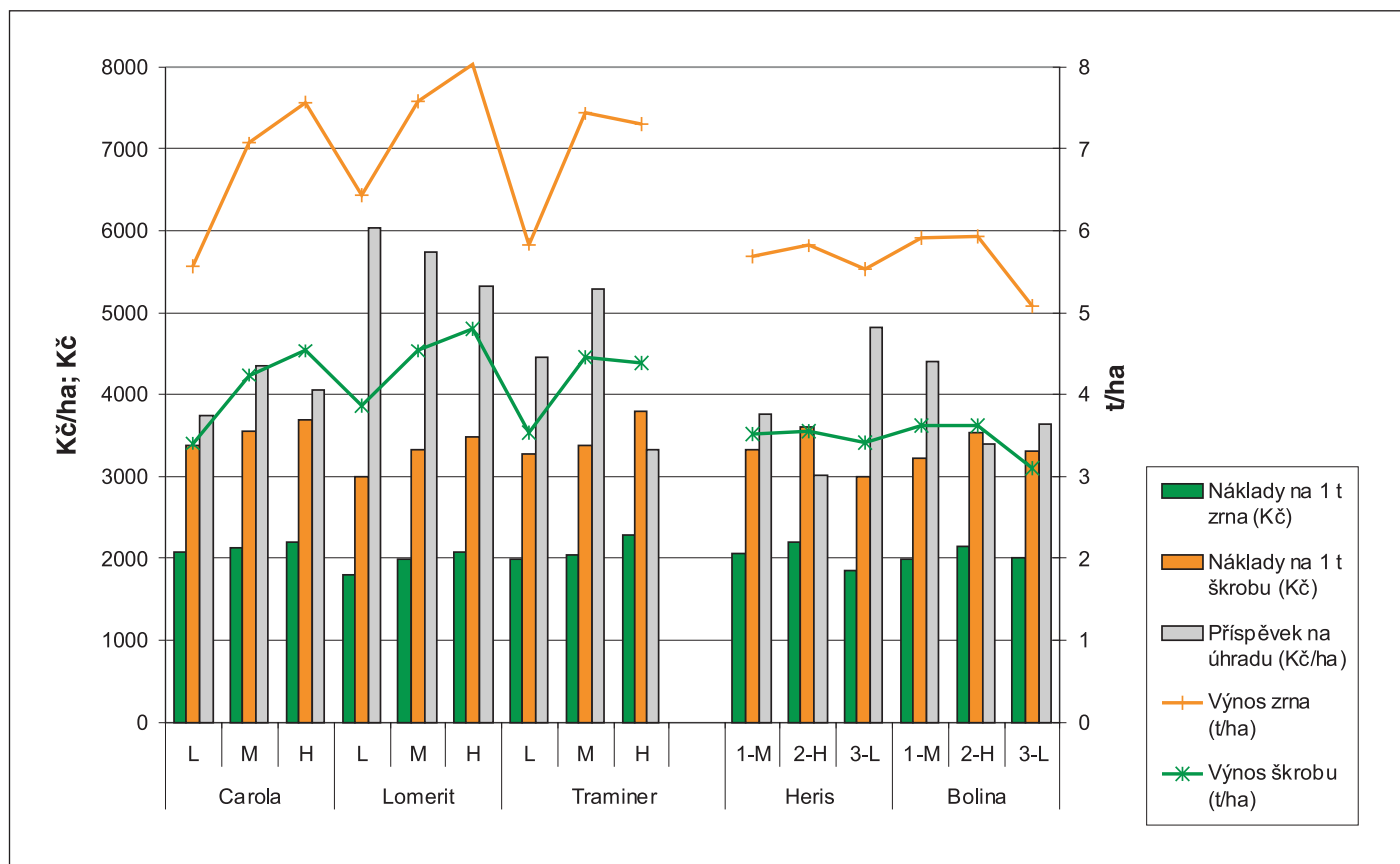
Oproti výnosovým výsledkům není hodnocení vybraných ekonomických ukazatelů tak jednoznačné. V Kroměříži a Čáslavi bylo nejlepšími hodnotami dosaženo u všech odrůd u varianty technologie s nízkou intenzitou (L). V Humpolci vycházela v průměru nejlépe technologie se střední intenzitou (M), u odrůdy Lomerit to byla technologie s nízkými vstupy (L). Pouze v Hněvčevsi bylo díky vysokým výnosům dosaženo nejvyššího průměrného příspěvku na úhradu při nejvyšší intenzitě (varianta H). I to především v důsledku velmi příznivých výsledků v roce 2007 a pozitivního efektu intenzivní fungicidní ochrany právě v tomto ročníku. Úroveň nákladů na 1 t zrna a 1 t škrobu byla srovnatelná u technologií s nízkou (L) a vysokou intenzitou (H).

Výsledky u zkoušených odrůd souvisí s jejich výnosovou reakcí na intenzifikační opatření. Na pokusných stanicích v úrodnějších oblastech (Kroměříž, Hněvčeves) reagovala nejlépe na intenzitu vstupů odrůda Lomerit, na stanicích v horších agroekologických podmínkách (Čáslav, Humpolec) pak odrůda Traminer.

Graf 2: Vybrané produkční a ekonomické ukazatele modelových pěstebních technologií jarního a ozimého ječmene pro produkci škrobu (Hněvčeves, průměr za ročníky 2005/06–2007/08)



Graf 3: Vybrané produkční a ekonomické ukazatele modelových pěstebních technologií jarního a ozimého ječmene pro produkci škrobu (Humpolec, průměr za ročníky 2005/06–2007/08)



### Jarní ječmen

Průměrné výnosy zrna korespondovaly u ověřovaných modelových technologií pěstování s intenzitou vstupů – nejvyšší byl u varianty 2-H (intenzivní) nejnižší u var. 3-L (úsporná). V konečném hodnocení byly rozdíly mezi jednotlivými technologiemi statisticky průkazné, jsou zde však patrné významné interakce vzhledem k ročníku, lokalitě i odrůdě. Rozdíly mezi variantami 1-M a 3-L byly závislé na intenzitě napadení houbovými chorobami, odolnosti odrůdy a tím následně na efektu fungicidního ošetření v daném ročníku. Rozdíly mezi střední (1-M) a vysokou intenzitou (2-H) pak závisely na dostupnosti zdrojů (zejména dusíku) v průběhu vegetace a polehnutí porostů (i když na variantě s vysokou intenzitou byla prováděna aplikace regulátoru růstu). Obecně lze konstatovat, že v průměru pokusných let byly největší rozdíly mezi variantami pěstebních technologií na lokalitě Čáslav, nejmenší pak v Kroměříži. Také v Humpolci byly ve všech letech zaznamenány pouze malé rozdíly mezi technologiemi 1-M (střední intenzita) a 2-H (vysoká intenzita). Na všech pokusných místech byly u úsporné varianty (3-L) výnosy zrna průkazně nejnižší. Výnosy škrobu z 1 ha korespondovaly s výnosy zrna.

Podobně jako u ozimého ječmene je hodnocení ekonomických ukazatelů rozdílné od hodnocení výnosů zrna, resp. škrobu. Na lokalitách Kroměříž, Humpolec a Čáslav bylo nejvyššího příspěvku na úhradu a nejnižších nákladů na jednotku produkce dosaženo vždy při úsporné technologii pěstování (3-L). V Hněvčevsi nejlépe v tomto ohledu vycházela varianta se střední intenzitou (1-M), u které byl v průměru pokusných let nejvyšší příspěvek na úhradu,

variabilní náklady na 1 t zrna a 1 t škrobu byly na srovnatelné úrovni s úspornou modelovou technologií.

Zemědělství je do značné míry aktivitou ekonomickou. V podmínkách tržního hospodářství je trvale přijatelná taková míra intenzifikace pěstebních technologií, která přináší příznivý ekonomický výsledek. Z tohoto pohledu se ukazuje, že modely intenzivních technologií nebudou pro nepotravinářské využití produkce (při stávající cenové úrovni) vhodné.

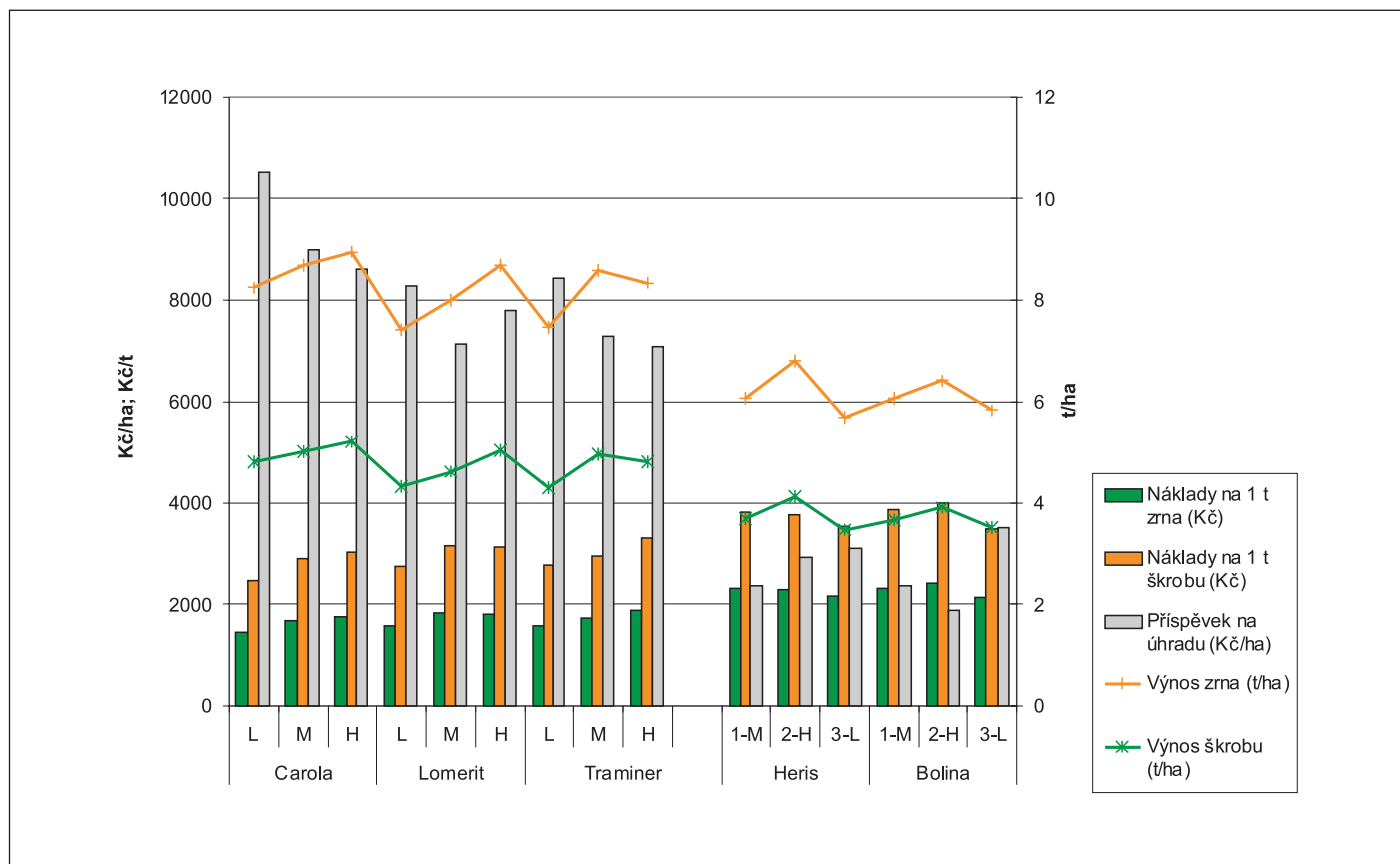
### Závěr

U ozimého i jarního ječmene bylo nejvyšších průměrných výnosů dosahováno na variantách modelových technologií s nejvyšší intenzitou vstupů. U jarního ječmene nebyly (s výjimkou lokality Čáslav) rozdíly mezi variantou se střední intenzitou (1-M) a variantou s vysokou intenzitou (2-H) rozdíly většinou velké.

Na rozdíl od výnosu bylo u vybraných ekonomických parametrů nejlepších hodnot dosahováno většinou u modelových pěstebních technologií s nízkou, případně střední intenzitou vstupů. Ukazuje se, že modely intenzivních technologií nebudou pro nepotravinářské využití produkce (při stávající cenové úrovni) vhodné.

Porovnání výsledků dosažených na všech pokusných lokalitách jak ve výnosových, tak ekonomických ukazatelích hovoří jednoznačně ve prospěch ozimého ječmene. Výjimkou je pouze lokalita Humpolec, kde jsou výsledky srovnatelné, navíc zde u ozimého ječmene přistupuje riziko vyzimování. Další potenciální slabinou ozimého ječmene je nižší obsah škrobu.

Graf 4: Vybrané produkční a ekonomické ukazatele modelových pěstebních technologií jarního a ozimého ječmene pro produkci škrobu (Čáslav, průměr za ročníky 2005/06–2007/08)





#### Použitá literatura:

- Autran, J. C., Hamer, R. J., Plijter, J. J., Pogna, N. E. (1997): Exploring and Improving the Industrial Use of Wheats. Cereal Foods World, 42: 216–227
- Kavka, M. (2006): Normativy pro zemědělskou a potravinářskou výrobu. Technologické, technické a ekonomické normativní ukazatele. Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 400 s.
- Míša, P., Sedláčková, I., Lipavský, J. (2009): Jarní a ozimý ječmen pro nepotravinářské využití – výsledky ověřování modelových technologií pěstování. (Spring and winter barley for non-food use – results of model crop management practices testing). Obilnářské listy, 17, 1, 7–11 ISSN: 1212-138X
- Petr, J., Novotná, D. a kol. (1999): Obsah škrobu v zrně vybraných odrůd ozimé pšenice. Rostlinná výroba, 45, 3: 145–148
- Zimolka, J. a kol. (2006): Ječmen – formy a užitkové směry v České republice. Praha: Profi Press, s.r.o., 200s.: ISBN: 80-86726-18-5

Článek byl zpracován na základě výsledků výzkumného projektu MZE1G57056 „Specifikace odrůdové skladby a podmínek pěstování obilovin a brambor pro produkci škrobu s nepotravinářským využitím“.

Poděkování: Autoři touto cestou vyslovují poděkování pracovníkům na pokusných pracovištích (Kroměříž, Hněvčoves, Čáslav, Humpolec) za kvalitní provedení polních pokusů a pomoc při zpracování výsledků.

Kontaktní adresa: misapetr@vukrom.cz



V. Sovová – Fotosoutěž 2008

**Synergické působení**  
na další choroby v TM  
s přípravkem LYNX  
nebo jinými fungicidy

**Nepostradatelný**  
v jarních ječmenech  
k ochraně odnoží



**Atlas**  
Vítěz nad padlým travním

Další informace:  Dow AgroSciences  
602 248 198, 602 275 038, 602 571 763,  
602 217 197, 602 523 607, 602 523 710, 602 129 528

**Mustang**

Jeden herbicid  
na všechny dvouděložné  
plevele v obilninách  
a kukuřici

**Nejpříznivější poměr  
ceny a spektra  
účinku**

Hubení  
všech  
významných  
plevelů v obilninách  
(Heřmánky, rmeny, svízel,  
mák, chrpa, ptačinec, merlíky,  
rdesna, laskavce, pcháč, šťovíky,  
výdrol řepky a ostatní brukvovité,  
pelyňky, mléče a další dvoudělné plevely)



Informace:  Dow AgroSciences  
602 248 198, 602 275 038,  
602 217 197, 602 523 607, 602 571 763, 602 523 710, 602 129 528

# Poléhání jarního ječmene – hlavní faktory a systémy regulace

*(Lodging of spring barley – main factors and systems of control)*

Ing. Karel Klem, Ph.D., Ing. Zuzana Klemová, Ing. Petr Míša, Ph.D.  
Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787, 767 01 Kroměříž

## Souhrn

Poléhání u jarního ječmene způsobuje výnosové ztráty až okolo 40 % a často negativně ovlivňuje některé kvalitativní parametry zrna. Na druhou stranu jsou aplikace morforegulátorů v řadě případů neopodstatněné s ohledem na nízkou úroveň poléhání či podmínky, kdy k poléhání vůbec nedochází. Neodůvodněné aplikace mohou za stresových podmínek způsobovat dokonce mírnou výnosovou redukci. Pro omezení zbytečných aplikací regulátorů růstu a snížení rizika negativního dopadu na výnos jsou nezbytná rozhodovací pravidla. Na základě výsledků z roku 2008 se jako nejvýznamnější faktor ovlivňující poléhání ječmene projevila výživa dusíkem na začátku sloupkování, která byla hodnocena jako obsah  $N_{min}$  v půdě, obsah N v sušině rostlin a index green NDVI vždy stanovené v polovině odnožování ječmene. Vliv aplikací růstových regulátorů na omezení poléhání, výšku rostlin a výnos byl hodnocen v podmínkách s vysokou úrovní dusíkaté výživy. Byl ověřován vliv termínu aplikace, dávky, dělených aplikací a kombinací s jinými regulátory či fungicidy. Některé varianty dělených aplikací a kombinací s fungicidy, nebo jinými regulátory poskytovaly slibné výsledky v porovnání s jednorázovými aplikacemi. Výzkum faktorů ovlivňujících poléhání a možností regulace bude pokračovat následujících letech.

**Klíčová slova:** poléhání, jarní ječmen, rozhodovací pravidla, dusík, green NDVI, regulátory růstu, termín aplikace, směsi

## Summary

Lodging of spring barley causes yield losses up to 40 % and often negatively influences some quality parameters. On the other side, the application of growth regulators is not reasonable in many cases with regard to low or no lodging. Under stress conditions, unreasonable applications may cause slight yield reduction. The decision rules are required to avoid unnecessary applications of growth regulators and to minimize their negative impact on yield. The results from 2008 show that one of most important factors influencing barley lodging is nitrogen nutrition at the beginning of stem elongation which can be evaluated as  $N_{min}$  in soil, N in plants or green NDVI measured in the middle of tillering. The effect of growth regulator applications on lodging reduction, plant height and yield were evaluated under conditions with high nitrogen fertilization. The application timing, dose, split applications, and combinations with other regulators and fungicides were tested. Some split applications and mixtures with fungicides or other regulators gave promising improvement compared to single application. The research on factors affecting spring barley lodging and possibilities for lodging reduction will continue in next years.

**Keywords:** lodging, spring barley, decision rules, nitrogen, green NDVI, growth regulators, application timing, tank mix

## Úvod

Jedním z nejvýznamnějších faktorů, limitujících dosažení vysokého výnosu v intenzivních technologiích pěstování sladovnického ječmene, je poléhání, které vedle závažného výnosového efektu může také znehodnocovat sladovnickou kvalitu ječmene (zahnědlé špičky, porůstání, zvýšená infekce fuzariózami a obsah mykotoxinů, výskyt plísní). Přímé výnosové ztráty způsobené poléháním dosahují úrovně až okolo 40 %, ale tyto mohou být znásobeny ztrátami, které vznikají při sklizni. Současně musíme k negativním důsledkům poléhání přičíst také zvýšené náklady na sklizeň, kdy větší náročnost snižuje využití a výkonnost techniky. Výše výnosových ztrát se liší podle termínu, ve kterém k poléhání dochází. Poléhání v době metání až kvetení způsobuje 40–50 % redukci výnosu (Kratzsch et al., 1979), ke konci kvetení až krátce po odkvětu 28–33 % (Knittel, 1983), v mléčné zralosti 21 % a krátce před sklizní jen 5 % (Briggs, 1990). Poléhání je komplexní jev, který souvisí se zásobením vodou, příjmem živin a redukovanou absorpcí světla. Jeho úroveň proto dosahuje značné variability v závislosti na předplodině, uvolňování minerálního dusíku, průběhu počasí, výživě dusíkem, odrůdě, hustotě výsevu apod. Zvýšená nabídka dusíku stimuluje

vegetativní růst, zvyšuje počet odnoží a redukuje absorpci slunečního záření bázemi stébel. Kumulativní efekt těchto faktorů vytváří vytáhlá stébla s řídkými dužnatými pletivy, která jsou velmi náchylná k poléhání. Zvýšené dávky dusíku zvyšují délku bazálních internodií o 10–25 % (El Debaby et al., 1994). Vyšších výnosů je u ječmene dosahováno především vyšším počtem produktivních stébel, který by měl v optimálních podmínkách dosahovat 900–1000 na  $m^2$ . Při této hustotě a obvykle zvýšené úrovni dusíkaté výživy je použití regulátorů růstu nedílnou součástí pěstitelské technologie. Tripathi et al. 2003 zjistili u pšenice vysoce průkaznou korelaci mezi úrovní poléhání a počtem odnoží na 1  $m^2$  a hmotností klasu. Oba tyto znaky jsou stimulovány úrovní dusíkaté výživy. Největší tendenci k poléhání mají porosty, u kterých dochází z různých příčin k nevyváženému příjmu dusíku z půdy. Především pak nadbytek dusíku ke konci odnožování a v první polovině sloupkování ječmene podporuje neúměrné zahušťování porostu a sníženou pevnost stébel.

Většina odrůd, jež jsou v současnosti pěstovány jako sladovnické, se vyznačuje delším stéblem, které je náchylnější k poléhání. Podle Berry et al. (2006) má největší vliv na poléhání průměr stonku ve středních internodiích. Další faktory jako velikost





**Meteorologické varování  
pro všechny plevely  
v pšenici, žitu a tritikale!**



**V jarních měsících očekávejte příchod  
silného hurikánu, který zasáhne celou  
Českou republiku.  
Ohrožena je chundelka metlice a všechny  
dvouděložné plevely, následně se očekává  
extrémně vysoká úroda obilnin.**

**Další informace:**



**602 248 198, 602 275 038, 602 571 763, 602 217 197,  
602 523 607, 602 523 710, 602 129 528**



klasu, výška rostlin, hustota porostu a pevnost stěn stébel mají jen průměrný vliv.

Polehnutí porostu je výsledkem působení komplexu faktorů – půdních podmínek, technologie pěstování, průběhu počasí. Důsledkem proměnlivosti těchto faktorů je také variabilita v poléhání porostů, ať už prostorová nebo časová (meziročníková). Vzhledem k tomu může být za určitých okolností ošetření proti poléhání neefektivní, případně může dokonce docházet ke snížení výnosu. Podle Rajala a Peltonen-Sainio (2002) mohou aplikace, prováděné ke konci sloupkování v případě, že nedochází k polehnutí, redukovat výnos, především v důsledku snížení hmotnost tisíce zrn a/nebo počtu zrn v klase. Značná variabilita příčin i konečného výsledku proto vyžaduje mít k dispozici nejen diagnostické a rozhodovací nástroje, ale také systémy regulace, které by umožňovaly řešení situací od nízkého rizika poléhání až po riziko vysoké.

Ochrana proti poléhání spočívá ve využití růstových regulátorů. Nabídka regulátorů, které je možno u nás použít do jarního ječmene, je omezená v podstatě na tři přípravky – Cerone 480 SL (účinná látka etephon, 480 g.l<sup>-1</sup>), Moddus (trinexapac-ethyl, 250 g.l<sup>-1</sup>) Terpal C (chlormequat chloride, 305 g.l<sup>-1</sup> + etephon, 155 g.l<sup>-1</sup>). Účinnost těchto přípravků je limitována řadou faktorů a zejména při vysokém riziku poléhání splňují svoji úlohu pouze částečně. Regulátory v rostlině působí efektivně krátkou dobu a jejich účinek se proto projevuje pouze na zkrácení pletiv (internodií), která právě přirůstají.

CCC (součást přípravku Terpal C) potlačuje působení giberelinů, které jsou zodpovědné za prodlužování buněk. Podobně působí také trinexapac-ethyl (Moddus), který ovšem zasahuje do biosyntézy giberelinů v jiné fázi. Etephon (např. Cerone 480 SL) uvolňuje morforegulační hormon ethylen, který jako stresový hormon redukuje prodlužovací růst, ale současně také urychluje procesy stárnutí v rostlině. Gibereliny se v rostlině vytvářejí teprve po dosažení vyšších teplot (průměrná denní teplota nad 10 °C), a proto je použití CCC nebo trinexapac-ethyl vázáno na teploty nad 8 °C. Výkyvy nočních teplot až k hranici 0 °C mohou být kompenzovány vyšší intenzitou slunečního záření a vyššími teplotami v průběhu dne. Vzhledem k tomu, že přeměna etephonu na účinný ethylen může probíhat až při teplotách od 12 °C, je účinnost této látky při časných aplikacích vázána na teplotní podmínky ještě více než v případě CCC a trinexapac-ethyl. Vzhledem k tomu že, účinnost regulátorů růstu je obecně spojena s hormonální aktivitou, přináší aplikace v době intenzivního růstu významně lepší efekt než v období růstu pomalejšího. Délka působení morforegulátorů je přitom poměrně krátká, u trinexapac-ethyl představuje přibližně 14 dní, o něco kratší je u CCC a nejkratší působení (asi 3 dny) zaznamenáváme u etephonu. Jak již bylo zmíněno, všechny růstové regulátory zkracují vždy internodium, které má v době aplikace největší přírůstek. Zkrácení dalších internodií je závislé na rychlosti odbourávání v rostlině, ale obsah účinné látky obvykle velmi rychle klesá. Za stresových podmínek může po ošetření regulátory růstu dojít k výnosové depresi, zvláště pokud byly aplikovány v nepřiměřených dávkách. Ke stresovým faktorům patří především vysoké teploty, nedostatek vláhy a noční mrazíky. Aplikace morforegulátorů také není doporučována na slabé, škůdci nebo chorobami poškozené a špatně vyživované porosty, pěstované na lehkých a suchých půdách. Použití vysokých dávek etephonu za vysokých teplot může být provázeno předčasnou senescencí ječmene s mírným negativním dopadem na výnos. Rizikové může být také příliš pozdní použití etephonu, které může být doprovázeno neúplným vymetáním klasů, kdy část klasů zůstává v listové pochvě. Regulátory na bázi etephonu by se

neměly míchat s herbicidy, hnojivy a s přípravky obsahujícími dithiokarbamáty, síru a měď.

Časné aplikace morforegulátorů od třetího listu a v průběhu odnožování ječmene byly ověřovány v několika pracích (např. Peltonen-Sainio a Rajala, 2001). U těchto aplikací se potlačuje růst hlavního stébla a zvyšuje se počet odnoží. Především pak trinexapac-ethyl zvyšoval poměr mezi biomasou kořenů a nadzemních částí. Tento efekt je ale dán především snížením nadzemní biomasy a výnosový vliv je nízký především v oblastech s dostatkem vláhy. Bingham a McCabe (2006) testovali regulátor růstu trinexapac-ethyl u ječmene při stresu sucha v lysimetrické studii. Výsledky ovšem neprokázaly pozitivní efekt regulátoru na délku kořenů a zvýšenou odolnost k suchu. Rajala et al. (2002) zjistili, že po aplikaci etephonu se zvyšuje produkce ethylenu nejen ve stéblech, ale také v kořenech, přičemž dochází k retardaci prodlužovacího růstu kořenů. Na základě těchto výsledků lze potenciál časných aplikací morforegulátorů u ječmene spatřovat pouze v omezeném počtu případů, kdy je nutné podpořit odnožování ječmene. Jedná se například o řídké porosty a pozdější termíny výsevu. Dosud není pro tento termín ošetření do jarního ječmene registrován žádný z výše uvedených morforegulátorů.

Z důvodu rychlého růstu a vývoje jarního ječmene a možným posunům v termínu ošetření v důsledku nepříznivého počasí jsou proti poléhání doporučovány dělené aplikace. Jsou všeobecně vhodnější tam, kde lze těžko odhadnout úroveň poléhání, umožňují přesnější dávkování a nejsou tolik stresující pro rostliny. Účinnost dělených aplikací je obvykle srovnatelná s účinností jedné plné aplikace v optimálním termínu. První ošetření se obvykle provádí v růstové fázi 1. až 2. kolénka ječmene (BBCH 31–32), druhé ošetření pak na konci sloupkování až naduřování listové pochvy (BBCH 37–49).

Účinek růstových regulátorů je výrazně modifikován podmínkami počasí i pěstitelskou technologií. Např. současné použití regulátorů růstu s morfolinovými fungicidy, nebo 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 měla být redukována dávka morforegulátorů o 10–30 % (Dennert a Fischbeck, 2001). Přizpůsobení dávkování regulátorů by se mělo odvíjet také od 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).

## Metodika

### Pokus 1

V roce 2008 byla u odrůd Prestige a Sebastian sledována úroveň poléhání po předplodinách kukuřici na zrno, ozimé pšenici, cukrovce a ozimé řepce. K porovnání byly vybrány kontrolní nehnojené varianty. V polovině odnožování byly provedeny odběry půdy z hloubky 0–30 a 30–60 cm pro analýzy obsahu minerálního dusíku ( $N_{min}$ ) a rovněž byl stanoven obsah dusíku v rostlinách ječmene. Ve stejném termínu pak bylo provedeno měření přístrojem N-Pen N 100 (PSI Brno). Tento přístroj měří odrazivost v zeleném a NIR pásmu a následně provádí kalkulaci parametru green NDVI =  $(R_{NIR} - R_{green}) / (R_{NIR} + R_{green})$ . Měření bylo provedeno na druhém nejmladším listu hlavní odnože. Krátce před sklizní bylo provedeno vizuální hodnocení poléhání, přičemž byla hodnocena relativní plocha s nakloněním rostlin do 45° a nad 45° (poléhání celkem = poléhání do sklonu

Tab. 1: Úroveň poléhání na nehnojených variantách s odrůdami Prestige a Sebastian po předplodinách kukuřice na zrno, ozimá pšenice, cukrovka a ozimá řepka a diagnostické parametry související s dusíkatou výživou porostu

| předplodina      | N min (mg.kg <sup>-1</sup> ) v půdě<br>v polovině odnožování ječmene |          |                   | odrůda    | N v sušině rostlin<br>(%) v polovině<br>odnožování<br>ječmene | parametr green<br>NDVI v polovině<br>odnožování<br>ječmene | poléhání se<br>sklonem do 45°<br>(% plochy) |
|------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|-------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                  | 0–30 cm                                                              | 30–60 cm | průměr<br>0–60 cm |           |                                                               |                                                            |                                             |
| Kukuřice na zrno | 2,56                                                                 | 3,18     | 2,87              | Sebastian | 3,13                                                          | 0,424                                                      | 0                                           |
|                  |                                                                      |          |                   | Prestige  | 2,73                                                          | 0,434                                                      | 0                                           |
| ozimá pšenice    | 3,33                                                                 | 4,58     | 3,955             | Sebastian | 3,3                                                           | 0,485                                                      | 0                                           |
|                  |                                                                      |          |                   | Prestige  | 3,47                                                          | 0,533                                                      | 0                                           |
| cukrovka         | 4,46                                                                 | 5,4      | 4,93              | Sebastian | 3,54                                                          | 0,605                                                      | 0,33                                        |
|                  |                                                                      |          |                   | Prestige  | 3,89                                                          | 0,648                                                      | 0                                           |
| ozimá řepka      | 6,98                                                                 | 11,05    | 9,015             | Sebastian | 5,57                                                          | 0,696                                                      | 63,3                                        |
|                  |                                                                      |          |                   | Prestige  | 5,43                                                          | 0,707                                                      | 23,33                                       |

45°/2 + poléhání se sklonem nad 45°). Cílem pokusu bylo vyhodnocení vlivu předplodiny na úroveň poléhání a nalezení vhodných kritérií pro rozhodování o použití morforegulátorů.

#### Pokus 2

Po předplodině cukrovce byly založeny provokační pokusy (při zvýšené úrovni dusíkaté výživy a na odrůdách náchylné k poléhání – Malz) s cílem vyhodnocení vlivu termínu aplikace morforegulátorů, rozložení dávek do sledu dvou aplikací a kombinací s fungicidy na výšku rostlin, poléhání porostu a výnos. Po sklizni cukrovky byla provedena zaorávka chrástu střední orbou na hloubku 22 cm. Porost byl založen s použitím zvýšeného výsevu (4,5 MKS.ha<sup>-1</sup>). V růstové fázi 1. až 2. listu ječmene byla provedena aplikace 60 kg N.ha<sup>-1</sup> ve formě DAM 390 a následně v odnožování ječmene pak aplikována dávka 30 kg N.ha<sup>-1</sup> ve formě LAV. Ochrana proti listovým chorobám nebyla prováděna s ohledem na možné interakce s morforegulátory, které byly sledovány samostatně u několika variant. Všechna tato opatření měla za cíl vytvoření provokačních podmínek pro poléhání porostu a vyhodnocení účinnosti jednotlivých variant ošetření morforegulátory. Aplikace byla provedena parcelním postřikovačem RD Sprayers (USA) na stlačený vzduch. Dávka postřikové kapaliny činila u všech variant 300 l/ha. V rámci pokusu byly zvoleny dva aplikační termíny: T1 – začátek sloupkování BBCH 32, T2 – konec sloupkování BBCH 37–45. Varianty ošetření byly vzhledem k velkému počtu pro přehlednost rozděleny do tří skupin podle termínu aplikace: a) skupina aplikací v T1, b) skupina aplikací v T2, c) skupina aplikací v T1 i T2. V pokusech byly kromě termínu aplikací ověřovány různé dávky regulátorů, jejich vzájemné kombinace ve snížených dávkách a kombinace s fungicidy (Archer Top, Prosaro, Horizon) s předpokládanými synergickými účinky. V pokusu bylo provedeno vyhodnocení výšky porostu (10 rostlin na parcelu), procento poléhání do sklonu 45° a se sklonem nad 45° (poléhání celkem = poléhání do sklonu 45°/2 + poléhání se sklonem nad 45°) a výnosové hodnocení.

#### Výsledky

##### Pokus 1

Rozdíly v úrovni poléhání mezi jednotlivými předplodinami jsou shrnuty v tabulce 1 společně s parametry, které mohou být

použity pro odhad poléhání: obsah minerálního dusíku v půdě, obsah dusíku v sušině rostlin a parametr green NDVI stanovený pomocí přístroje N-Pen N 100 (PSI Brno). K vyššímu poléhání došlo v roce 2008 pouze po předplodině ozimé řepce. Z výsledků je patrné, že obsah minerálního dusíku v půdě po této předplodině byl v polovině odnožování ječmene téměř dvojnásobný v porovnání s předplodinou cukrovkou a trojnásobný v porovnání s předplodinou kukuřicí. Podobně také obsah dusíku v sušině rostlin a parametr green NDVI, stanovený pomocí přístroje N-Pen dosahovaly nejvyšších hodnot po předplodině ozimé řepce. Rozložení hodnot pro jednotlivé předplodiny zůstalo pro všechny parametry (N<sub>min</sub> v půdě, N v sušině rostlin, green NDVI) stejné, v pořadí hodnot: ozimá řepka > cukrovka > ozimá pšenice > kukuřice na zrno. Je zřejmé, že všechny tyto parametry úzce souvisí s úrovní poléhání a tyto výsledky potvrzují dříve zjištěné závislosti mezi obsahem dusíku v sušině rostlin v polovině odnožování a následným poléháním. Jako perspektivní diagnostický nástroj se zde ukazuje přístroj N-Pen, a parametr green NDVI. Výhodou přístroje je především rychlost měření a minimální náklady při větším počtu stanovení. Stanovení úrovně dusíkaté výživy pomocí přístroje N-Pen má navíc významnou přednost v tom, že naměřená hodnota integruje výživný stav za delší období, který se odráží v obsahu chlorofylu, zatímco obsah dusíku v rostlině a především pak obsah minerálního dusíku v půdě jsou dynamické veličiny podléhající rychlým změnám. V případě obsahu dusíku v rostlině dochází v průběhu intenzivního růstu ke zředování a pro porovnatelnost hodnot je nutný přepočtení podle sušiny na jednotku plochy. Hodnota parametru green NDVI přitom zůstává poměrně stabilní v čase, přičemž je ovlivněna pouze výživným stavem.

##### Pokus 2

Vzhledem k suššímu průběhu jara v době sloupkování došlo v pokusu s vyhodnocením vlivu regulátorů růstu k poléhání až v závěru vegetace. Úroveň poléhání na kontrolních parcelách byla vysoká a dosahovala při přepočtu na celkové poléhání v průměru okolo 80 % (obr. 1). Nejlepších výsledků ve snížení úrovně poléhání bylo u aplikací v T1 dosaženo u plné dávky přípravku Cerone 480 SL 0,75 l.ha<sup>-1</sup>, dále u kombinace snížených dávek Cerone 480 SL 0,3 l.ha<sup>-1</sup> + Moddus 0,3 l.ha<sup>-1</sup> a u kombinace



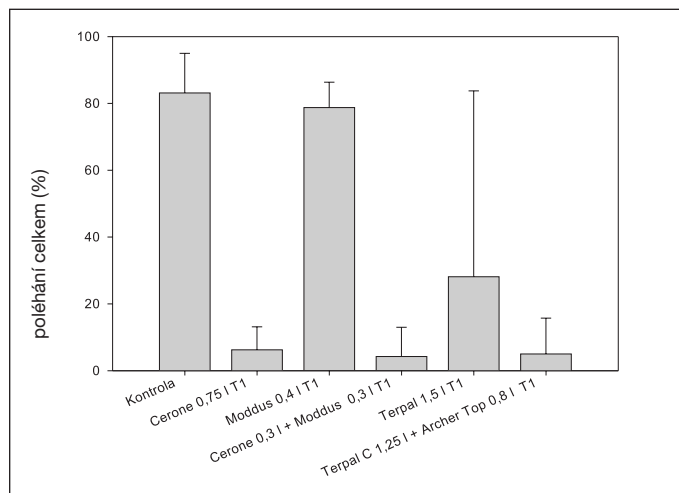
snížené dávky přípravku Terpal C 1,25 l.ha<sup>-1</sup> s fungicidem Archer Top 0,8 l.ha<sup>-1</sup>. Velmi dobré účinnosti pak bylo rovněž dosaženo u plné dávky regulátoru Terpal C 1,5 l.ha<sup>-1</sup>. V termínu aplikace T2 bylo nejlepších výsledků dosaženo při použití plné dávky přípravku Cerone 480 SL 0,75 l.ha<sup>-1</sup> a u kombinace snížených dávek regulátorů Cerone 480 SL 0,5 l.ha<sup>-1</sup> + Moddus 0,2 l.ha<sup>-1</sup>. Snížení dávky přípravku Cerone 480 SL na 0,6 l.ha<sup>-1</sup> již přinášelo průkazný pokles účinnosti na poléhání porostu. Ke zlepšení účinku při použití této dávky naopak přispívaly kombinace s fungicidy, ať již se jednalo o Prosaro 0,75 l.ha<sup>-1</sup>, ale především pak Horizon 0,75 l.ha<sup>-1</sup>. Velmi dobrou úroveň omezení poléhání se vyznačovaly dvojí aplikace morforegulátorů v T1 a T2. Jednalo se především o varianty s aplikací Terpalu C v dávce 1,25 l.ha<sup>-1</sup> až 1,5 l.ha<sup>-1</sup> v T1 a následným ošetřením Cerone 480 SL v dávce 0,5 l.ha<sup>-1</sup> nebo Moddusem v dávce 0,35 až 0,4 l.ha<sup>-1</sup> v T2. Velmi dobrých výsledků bylo dosaženo rovněž s dvojí aplikací snížených dávek přípravku Cerone 480 SL (0,3 l.ha<sup>-1</sup> v T1 a 0,35 l.ha<sup>-1</sup> v T2). Relativně dobrých výsledků bylo dosaženo rovněž u sledu Moddus 0,3 l.ha<sup>-1</sup> v T1 a Cerone 480 SL 0,5 l.ha<sup>-1</sup> v T2.

Zkrácení výšky ječmene není sice primárním cílem použití regulátorů, protože působení různých typů regulátorů je rozdílné a zkrácení rostlin nemusí být nutnou podmínkou omezení poléhání. Přesto nám výsledky hodnocení výšky porostu poskytují řadu zajímavých informací o působení různých látek v různých termínech aplikace. V termínu T1 bylo nejvyšší úroveň zkrácení dosaženo u plné dávky přípravku Cerone 480 SL 0,75 l.ha<sup>-1</sup> a Terpal C 1,25 l.ha<sup>-1</sup>. Poměrně vysokých hodnot zkrácení stébla bylo dosaženo rovněž u kombinace snížené dávky přípravku Terpal C 1,25 l.ha<sup>-1</sup> s fungicidem Archer Top 0,8 l.ha<sup>-1</sup> a u kombinace snížených dávek přípravků Cerone 480 SL 0,3 l.ha<sup>-1</sup> + Moddus 0,3 l.ha<sup>-1</sup>. V termínu aplikace T2 byla úroveň zkrácení nižší. Největšího efektu bylo dosaženo u plné dávky přípravku Cerone 480 SL 0,75 l.ha<sup>-1</sup> a u kombinace Cerone 480 SL 0,5 l.ha<sup>-1</sup> + Moddus 0,2 l.ha<sup>-1</sup>. Nejvyšší úroveň zkrácení rostlin při dvojím termínu ošetření byla zaznamenána u sledu Terpal C 1,25 l.ha<sup>-1</sup> v T1 a Cerone 480 SL 0,5 l.ha<sup>-1</sup> v T2 a také u sledu dvojího ošetření přípravkem Cerone 480 SL (0,3 l.ha<sup>-1</sup> v T1 a 0,35 l.ha<sup>-1</sup> v T2).

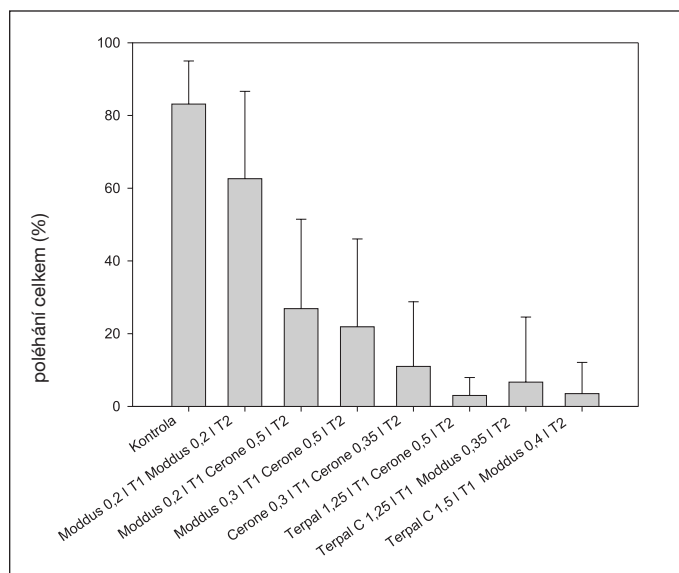
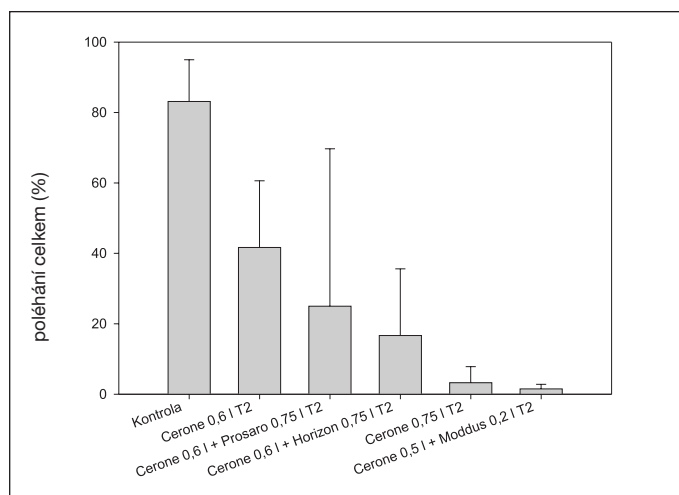
Výnosový efekt aplikací byl i přes vysokou úroveň poléhání u většiny variant statisticky neprůkazný. Na této skutečnosti se pravděpodobně podílelo pozdní poléhání až v závěru vegetace, které nemělo tak významný vliv na výnos. V případě kombinací morforegulátorů s fungicidy je výsledný výnosový efekt dán součtem redukce napadení listovými chorobami a omezení poléhání. I přes relativně nízkou úroveň napadení hnědou skvrnitostí v roce 2008 je výnosový efekt fungicidní ochrany z výsledků zřejmý. Mezi aplikacemi v T1 bylo nejvyššího výnosu dosaženo u varianty Moddus 0,4 l.ha<sup>-1</sup> a kombinace Terpal C 1,25 l.ha<sup>-1</sup> + Archer Top 0,8 l.ha<sup>-1</sup>. Vyšších výnosových přírůstků bylo dosaženo u aplikace v termínu T2 a to především u kombinací přípravku Cerone 480 SL 0,6 l.ha<sup>-1</sup> s fungicidy Prosaro 0,75 l.ha<sup>-1</sup> a Horizon 0,75 l.ha<sup>-1</sup>. Velmi dobrého výnosového efektu bylo dosaženo rovněž u plné dávky Cerone 480 SL 0,75 l.ha<sup>-1</sup> a kombinace Cerone 480 SL 0,5 l.ha<sup>-1</sup> + Moddus 0,2 l.ha<sup>-1</sup>. Z dělených aplikací bylo nejvyššího výnosu dosaženo u dělených aplikací přípravku Moddus (0,2 l.ha<sup>-1</sup> v T1 a 0,2 l.ha<sup>-1</sup> v T2) a u sledu aplikace snížené dávky přípravku Terpal C 1,25 l.ha<sup>-1</sup> v T1 a Cerone 480 SL 0,5 l.ha<sup>-1</sup> v T2. Dobrých výnosových výsledků bylo dosaženo rovněž u sledu aplikací Moddus 0,2 až 0,3 l.ha<sup>-1</sup> v T1 a Cerone 480 SL 0,5 l.ha<sup>-1</sup> v T2.

Obr. 1: Úroveň celkového poléhání porostu (% polehnuté plochy se sklonem do 45°/2 + % polehnuté plochy se sklonem nad 45°) při aplikaci regulátorů růstu a jejich kombinací v jednotlivých aplikačních termínech. Chybové úsečky znázorňují 95 % intervaly spolehlivosti.

a) aplikace v T1

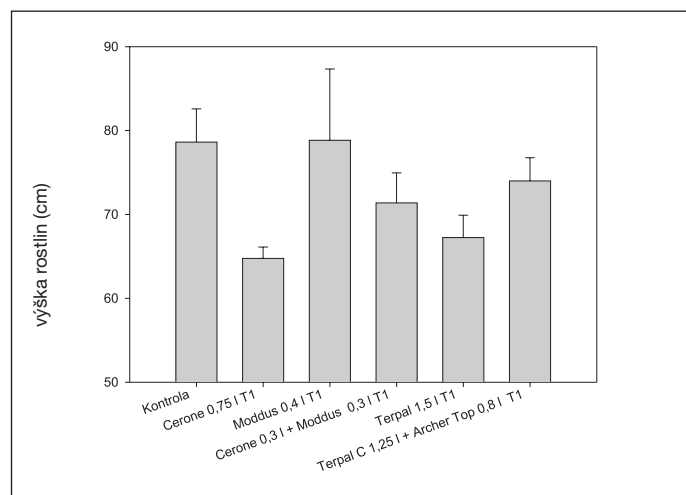


b) aplikace v T2



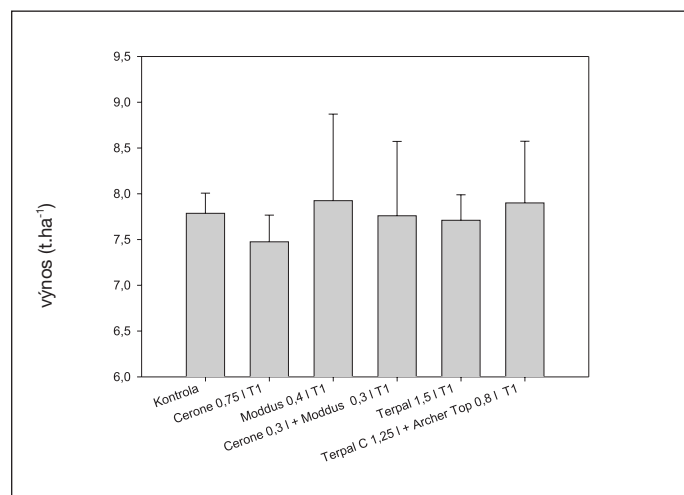
Obr. 2: Průměrná výška rostlin při aplikaci regulátorů růstu a jejich kombinací v jednotlivých aplikačních termínech. Chybové úsečky znázorňují 95 % intervaly spolehlivosti.

#### aplikace v T1

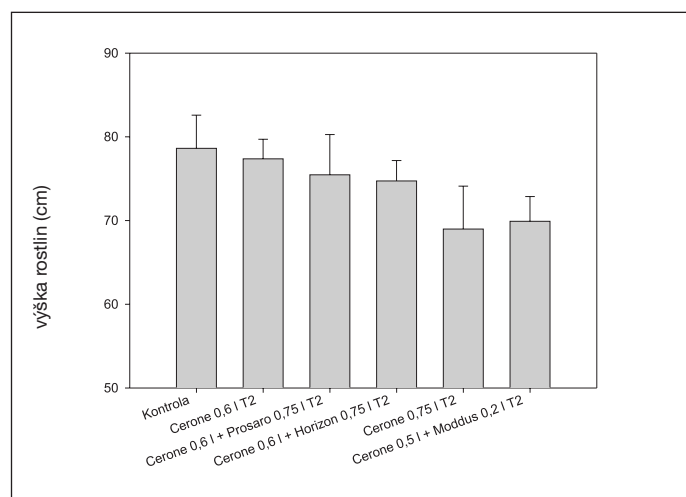


Obr. 3: Výnosový efekt aplikací regulátorů růstu a jejich kombinací v jednotlivých aplikačních termínech. Chybové úsečky znázorňují 95% intervaly spolehlivosti.

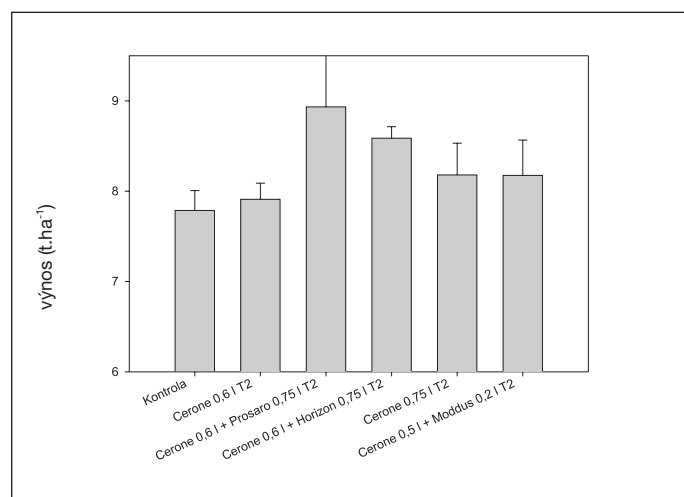
#### aplikace v T1



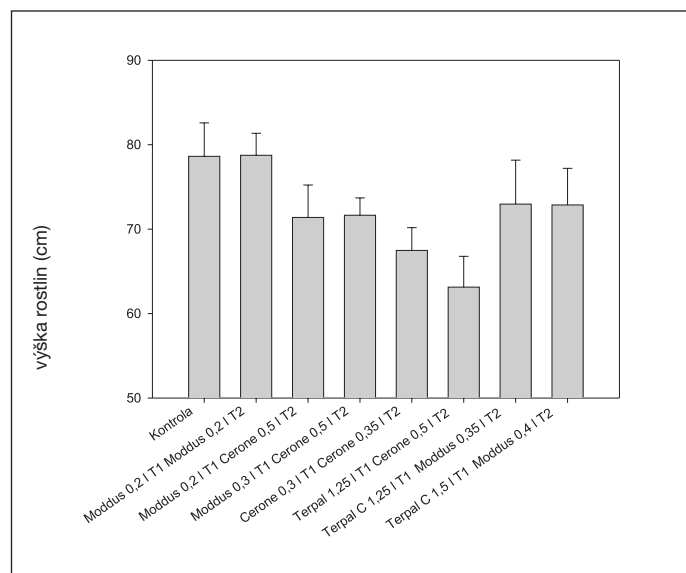
#### aplikace v T2



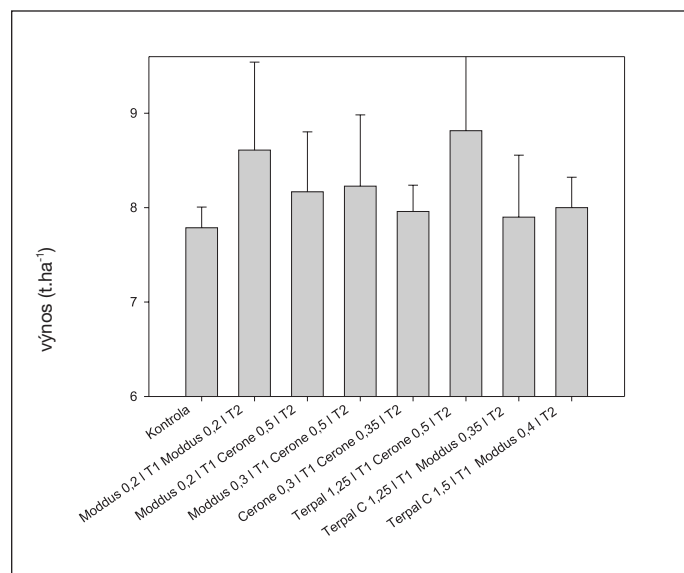
#### aplikace v T2



#### c) dělená aplikace v T1 a T2



#### c) dělená aplikace v T1 a T2



## Diskuse

K nejvýznamnějším podmínkám ovlivňujícím variabilitu v poléhání patří úroveň dusíkaté výživy a uvolňování minerálního dusíku v půdě (především s ohledem na předplodinu). Při vysoké nabídce dusíku dochází k poléhání i u relativně odolných odrůd. Naopak při nízké nabídce dusíku nepoléhají ani odrůdy vysoce náchylné k poléhání. Výsledky pokusů v roce 2008 prokázaly, že rozhodující význam pro poléhání měla předplodina, potažmo uvolňování minerálního dusíku ovlivněné předplodinou a především pak dostupnost dusíku v období konce odnožování. Vzhledem k tomu, že obsah minerálního dusíku a obsah dusíku v sušině rostlin jsou značně dynamické proměnné, které jsou ovlivňovány průběhem počasí a růstovou fází (nadzemní biomasou), může být jejich hodnota ovlivněna termínem odběru a rovněž porovnatelnost mezi ročníky je značně problematická. Jako vhodnější se proto ukazují metody, které integrují výživný stav za delší období. Vedle přepočtu koncentrace dusíku na odběr dusíku z ha na základě sušiny rostlin z jednotky plochy je možné za vhodný nástroj považovat měření spektrální odrazivosti, které reprezentuje neinvazivní metodu umožňující stanovení výživného stavu na úrovni listu či na úrovni porostu. My jsme ověřovali použití indexu green NDVI, který byl stanoven kontaktním měřením na úrovni listu pomocí přístroje N-Pen. Ačkoliv je patrné, že při vyšších koncentracích dusíku se rozdíl v hodnotě indexu green NDVI zmenšují (nižší přesnost diagnostiky malého deficitu dusíku), tento parametr představuje velmi dobrou možnost orientačního odhadu poléhání s přednostmi rychlosti měření, nízkých nákladů a nízké závislosti na termínu měření. Je zřejmé, že v podmínkách s vysokou úrovní poléhání se rozdíl mezi odrůdami zvyšují. To je možné dokumentovat na rozdílech v poléhání mezi odrůdami Prestige a Sebastian. Odrůdy s vyšší odolností obvykle vystačí pouze s jednou aplikací regulátorů růstu, přičemž v závislosti na podmínkách může být dávka redukována nebo aplikace zcela vynechána. K dalším významným faktorům patří hustota porostu a vláhové podmínky. Vysoké

riziko poléhání vzniká obvykle kombinací faktorů, jako je náchylná odrůda, vyšší intenzita dusíkaté výživy, půda s vyšším uvolňováním minerálního dusíku, vyšší hustota výsevu, příznivé podmínky pro odnožování a dostatek srážek v průběhu vegetace.

Použití morforegulátorů by proto mělo být odstupňováno dle předpokládaného rizika poléhání. Vzhledem k tomu, že úroveň poléhání je podmíněna řadou faktorů, je odhad rizika poléhání nezbytné provést na základě posouzení alespoň nejvýznamnějších podmínek, které jsou shrnuty v tab. 2.

Významnou odlišností jarního ječmene v porovnání s ozimou pšenicí je skutečnost, že zkracování spodních internodií má jen menší význam, protože toto internodium je nejkratší a spíše je efekt morforegulátorů, aplikovaných v první polovině sloupkování, provázen zpevněním stěn stébla. Z pohledu zkrácení stébla je proto zcela zásadní termín ošetření koncem sloupkování až do nadušení listové pochvy. V tomto období se formuje délka posledních internodií a aplikace morforegulátorů ovlivňuje především délku stébla a částečně také jeho pevnost. Přesto nelze zanedbávat ani aplikace prováděné v růstové fázi 1.–2. kolénka (BBCH 31–32). Tyto aplikace obvykle nemají tak zásadní dopad na zkrácení stébla, ale dochází ke zpevnění bazálních částí, společně s podporou tvorby druhotných kořenů. V podmínkách velmi silného rizika poléhání je proto vhodnější používat systému tzv. dělených aplikací morforegulátorů, při kterých je provedena aplikace morforegulátorů ve dvou termínech: a) 1.–2. kolénko b) konec sloupkování. Vedle rozložení efektu na všechny internodia je rozloženo rovněž riziko negativního působení morforegulátorů na výnos, ke kterému dochází především při velmi teplém počasí v době metání. Dělené aplikace obvykle dosahují při stejné dávce morforegulátorů obdobného efektu na zkrácení stébla či omezení poléhání jako při jednorázové aplikaci na konci sloupkování. Rozdělení do dvou aplikací ovšem umožňuje použití maximální celkové dávky morforegulátorů při omezení rizika negativního dopadu na plodinu. Nižší účinnost časných

Tab. 2: Vliv jednotlivých faktorů na riziko poléhání a váhy faktorů pro vyhodnocení celkového rizika poléhání.

| Faktor                                                                 | Riziko poléhání                       |                                                                                      |                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                                                        | Nízké                                 | Střední                                                                              | Vysoké                                                 |
| Dusíkatá výživa<br>(obsah N v sušině rostlin –<br>polovina odnožování) | Do 60 kg N/ha<br>(do 4,5 %)           | 60–90 kg N/ha<br>(4,5–5,5 %)                                                         | Nad 90 kg N/ha<br>(nad 5,5%)                           |
| Hustota výsevu                                                         | Do 3,5 MKS                            | 3,5–4,5 MKS                                                                          | Nad 4,5 MKS                                            |
| Předplodina                                                            | Kukuřice na zrno                      | Ozimá pšenice, cukrovka                                                              | Ozimá řepka, mák                                       |
| Odolnost odrůdy k poléhání                                             | Vysoká<br>(Diplom)                    | Střední<br>Sebastian, Tolar Bojos,<br>Xanadu, Radegast, Prestige,<br>Aksamit, Spilka | Nízká<br>Jersey, Malz, Calgary,<br>Westminster, Blaník |
| Půdní podmínky (uvolňování<br>minerálního dusíku)                      | Lehké půdy s nízkým<br>obsahem humusu | Střední půdy se středním<br>obsahem humusu                                           | Těžší půdy s vysokým<br>obsahem humusu                 |
| Počasí                                                                 | Suché a velmi teplé                   | Průměrné teploty a srážky                                                            | Chladné a vlhké                                        |



aplikací je charakteristická především pro přípravky s krátkou dobou působení v rostlině (především ethephon). Naopak vhodným přípravkem pro časné aplikace a především pak dělené aplikace je účinná látka trinexapac-ethyl (Moddus, dávka 0,3 l.ha<sup>-1</sup>), u které je udávána délka působení 14 dní. Velmi dobrým řešením pro časné termíny aplikací je rovněž použití přípravku Terpal C v dávce 1–1,5 l.ha<sup>-1</sup>. Pro ošetření na konci sloupkování je naopak nutný velmi rychlý účinek, který je zajišťován především účinnou látkou ethephon (Cerone 480 SL). Významného efektu ve zlepšení účinnosti proti poléhání je dosahováno také u kombinací přípravků Terpal C a Cerone 480 SL s triazolovými a morfolinovými fungicidy. Např. u kombinací Terpal C + Archer Top nebo Cerone 480 SL + Horizon je možné snížit dávku regulátoru růstu až o 1/4, aniž by došlo k poklesu účinnosti. Pro podmínky s vysokým rizikem poléhání se pak jako velmi perspektivní ukazují kombinace přípravků Cerone 480 SL a Moddus. Jejich poměr by měl vycházet z termínu aplikace. V T1 má rozhodující význam účinná látka trinexapac-ethyl, především vzhledem k delšímu působení a menším nárokům na teploty. Naopak při aplikaci v T2 by měla v kombinaci převládat složka ethephonu.

### Závěr

Jedním z hlavních faktorů ovlivňujících variabilitu poléhání v rámci ročníku je dusíkatá výživa v začátku sloupkování ječmene. Tento faktor může být vyhodnocen jako množství minerálního dusíku v půdě nebo obsah dusíku v sušině rostlin stanovené v polovině odnožování ječmene. Vzhledem ke značné časové proměnlivosti těchto parametrů a obtížné meziročníkové porovnatelnosti byl navržen a ověřen způsob vyhodnocení výživného stavu pomocí indexu green NDVI stanoveného přístrojem N-pen. Tato hodnota je relativně málo závislá na růstové fázi ječmene a současně v sobě integruje výživný stav za delší období prostřednictvím obsahu chlorofylu v listech. Jedná se tedy o vhodný nástroj odhadu potenciálního poléhání, který by měl být korigován na základě odrudové náchylnosti k poléhání, následujícího průběhu počasí, půdních podmínek a předplodiny. Ověřování různých variant aplikací morforegulatorů prokázalo, že dělené aplikace představují vysoce účinnou a současně bezpečnou alternativu k jednorázovým aplikacím plných dávek. V případě vysokého rizika poléhání se značný potenciál omezení poléhání projevila především u kombinací ethephonu a trinexapac-ethylu a dále u kombinací morforegulatorů s některými fungicidy. Pokusy zaměřené na vyhodnocení hlavních faktorů a použití morforegulatorů budou pokračovat v následujících letech.

### Literatura

- Berry P. M., Sterling M., Mooney S. J. (2006) Development of a model of lodging for barley. *Journal of Agronomy and Crop Science* 192: 151–158.
- Bingham I. J., McCabe V. B. (2006) Commercially available plant growth regulators and promoters modify bulk tissue abscisic acid concentrations in spring barley, but not root growth and yield response to drought. *Annals of Applied Biology* 149: 291–304. DOI: 10.1111/j.1744-7348.2006.00093.x.
- Briggs K. G. (1990) Studies of recovery from artificially induced lodging in several 6-row barely cultivars. *Canadian Journal of Plant Science* 70: 173–181.
- Dennert, J., Fischbeck, G. (2001): Einsatz und Wirkung von Wachstumsgeregulatoren. *Getreide Magazin*, 1, 12–17
- El Debaby, A. E., Ibrahim, K. E., Saad, A. M. M. and El Salhy, T. S. (1994): Wheat lodging and growth characters as affected

by some agricultural practices. *Ann. Agric. Sci.* 32 (1994), pp. 1325–1337.

- Knittel, H. (1983): Improved stability – also of barley [*Hordeum*] and rye [*Secale*] *Mitteilungen fuer den Landbau*, 2, 30 p.
- Kratzsch, Ebert, D., Ulrich, P. C. (1979): Hinweise zur besseren Einschätzung der Ertragserwartungen des reifenden Getreidebestandes. *Feldwirtschaft*, 20, 6
- Rajala A., Peltonen-Sainio P. (2002) Timing applications of growth regulators to alter spring cereal development at high latitudes. *Agricultural and Food Science in Finland* 11: 233–244.
- Rajala A., Peltonen-Sainio P., Onnela M., Jackson M. (2002) Effects of applying stem-shortening plant growth regulators to leaves on root elongation by seedlings of wheat, oat and barley: mediation by ethylene. *Plant Growth Regulation* 38: 51–59.
- Tripathi S. C., Sayre K. D., Kaul J. N., Narang R. S. (2003) Growth and morphology of spring wheat (*Triticum aestivum* L.) culms and their association with lodging: effects of genotypes, N levels and ethephon. *Field Crops Research* 84: 271–290.

**Tento výzkum byl podporován projektem MZE1G58038 a výzkumným záměrem MSM25328859**

Kontaktní adresa: misapetr@vukrom.cz, klem@usbe.cas.cz



**LYNX<sup>®</sup>**

**Nepostradatelný fungicid v obilninách a řepce**

**Široké spektrum účinnosti proti chorobám obilnin (braničnatky, rzi, fuzária, DTR, atd.)**

**Specialista na fuzária v klasech**

**... kudy teče, tudy léčí ...**

**Kombinace ATLAS + LYNX zabezpečí špičkovou kontrolu širokého spektra chorob včetně padlí travního**

**Dow AgroSciences**

**Informace: 602 248 198, 602 275 038, 602 571 763, 602 217 197, 602 523 607, 602 523 710, 602 129 528**

# Nerecenzovaná část Obilnářských listů č. 2/2009

## Zajímavosti z odborného tisku a života

### Bumper Super Razantní fungicid s širokou registrací

Ing. Jiří Vašek, Agrovita

**Bumper Super je jediný dvousložkový fungicid, který je zaregistrován do všech pěti nejvýznamnějších plodin: pšenice, ječmene, řepky, máku a cukrovky. Obsah dvou vzájemně se doplňujících účinných látek s rozdílným mechanismem účinku z něj dělá univerzálního pomocníka při kontrole širokého spektra houbových chorob. Cenovou výhodnost přípravku podtrhuje nabídka SuperBaličku Bumper Super. Zákazník dostává při odběru za každých 180 l přípravku dalších 20 l zdarma jako bonus, což znamená dalších – 10 % z již tak výhodné hektarové ceny přípravku. Poměr výkonnosti a ceny řadí Bumper super k absolutní špičce v letošní nabídce fungicidů.**

#### Složení přípravku

Bumper Super obsahuje praxí osvědčený azol *propiconazole*, který je v rostlinách systemicky roznášen a chrání tak i nové přírůstky. Druhou účinnou látkou je *prochloraz*, který je pouze lokálně systemický, to znamená, že zůstává dlouhodobě v dostatečné koncentraci nezděděný v místě dopadu na rostlinu, a dokáže tak dlouhodobě desinfikovat její povrch. Tyto rozdílné mechanismy obou účinných látek dělají z přípravku velmi zajímavého, univerzálního pomocníka v boji proti celé řadě houbových chorob v mnoha plodinách.

#### V obilninách fungicid prvního zásahu

V ozimých obilninách se Bumper Super vynikajícím způsobem uplatňuje v boji proti komplexu chorob pat stébel. Efektivně účinkuje proti původcům chorob pat stébel, jako jsou *Pseudocercospora* *herpotrichoides* a houby z rodu *Fusarium* spp. Zde používáme dávku 0,8–1 l /ha. Nižší dávka je dostatečná po zlepšující předplodině. Po kukuřici, či obilninách volíme dávku 1 l /ha.

Obrovskou předností přípravku je, že účinkuje i proti pravému stéblolamu, a to i proti tzv. žitnému R-typu, na který dříve hojně používané účinné látky jako carbendazim, benomyl, či thiophanate-methyl působí velmi špatně. Je to dáno selekčním tlakem, kdysi tyto účinné látky dobře působily proti pravému stéblolamu tzv. pšeničného W- typu, který ještě koncem 80. let u nás dominoval. Nyní je však situace opačná. Poměr výskytu R/W typů je nyní udáván 80 % ku 20 %. Proto účinná látka *prochloraz* zažívá takovou renesanci v používání a to v celé střední Evropě.

Vhodnost optimálního termínu použití přípravku se posouvá, protože patogen převládajícího R-typu sporuluje poněkud později. Dříve používaný termín zásahu BBCH 31 (první kolénko) se

posouvá do BBCH 32 (objevení druhého kolénka). Tento termín pak dobře koresponduje s termínem optimálního ošetření proti braničnatce pšeničné, čehož můžeme s výhodou využít, neboť Bumper Super kontroluje tuto obávanou chorobu rovněž velmi dobře. Připočteme-li i jeho registraci na padlí travní, a rez plevovou, rez pšeničnou i travní, přípravek tak v ozimých obilninách ideálně splňuje požadavky fungicidu pro první zásah. Vždy pamatujeme obecné zásady, že vody v tank-mixu používáme raději více než méně, a aplikaci provádíme zavčas, čili ihned při objevení prvních příznaků chorob.

V jarním ječmeni lze použít dělené aplikace 2x 0,5 l/ha, která dobře kontroluje jak listové skvrnitosti, tak i rez ječnou. Pouze při silném infekčním tlaku padlí travního a za situace, že pěstujeme odrůdu, která nemá gen odolnosti proti padlí, je vhodné přidat do tank-mixu specialistu na padlí přípravek Atlas či Talius.

#### Nová registrace do máku

Dobrou zprávou pro pěstitele máku určitě je, že poměrně úzká nabídka zde registrovaných fungicidů se vloni rozšířila díky společnosti Český mák o Bumper Super na základě její žádosti o rozšířenou registraci. Přípravek je určen pro použití před květem v dávce 1 l/ha proti helmintosporiíze a proti houbovým chorobám. Bumper Super je zde tak jediným řádně zaregistrovaným fungicidem se dvěma účinnými látkami s rozdílným mechanismem účinku. Představuje významný příspěvek k ekonomické kontrole narůstajícího problému houbových chorob v této plodině.

#### Použití v řepce a v dalších plodinách

Bumper Super se ve skladech neohřeje. Vloni byl rovněž úspěšně zaregistrován v ochraně řepky olejky proti fomovému černání krčku. Jeho významné uplatnění může pěstitel ocenit při kontrole obávané hlízenky (*Sclerotinia sclerotiorum*). Tato vysoce návratná aplikace se provádí v době od počátku do plného květu řepky. Přípravek rovněž dobře tlumí čerň řepkovou, plíseň šedou a další choroby.

Pro pěstitele cukrovky, či krmné řepy je registrován proti oběma důležitým chorobám skvrnatice řepné i padlí řepnému. Používá se při prvních příznacích choroby, nejčastěji v polovině července v dávce 1 l/ha, nebo v dělené dávce 2 x 0,8 l/ha, která je efektivnější při vyšším infekčním tlaku.

Přípravek rovněž výborně kontroluje houbové choroby ve slunečnici a to jak Phomu, Phomopsis, Alternaria spp. , hlízenku, či plíseň šedou. Na registracích ve slunečnici se intenzivně pracuje s předpokladem jejího dosažení ještě před letošní sezónou.

#### Super Baliček – 10 %

I letos společnost Agrovita pro zájemce připravila tzv. SuperBaliček Bumper Super. Pro zákazníky je ke každému 180 l přípravku připraven bonus ve formě 20 l přípravku navíc zdarma. Hektarová aplikační cena tak klesne pod 755 Kč/ha a méně, záleží na dalších podmínkách nákupu. Ošetřovat přípravkem Bumper Super je chytrá volba. Věříme, že budete jak s účinností, tak s cenou přípravku spokojeni.



Jednoduše. Spolehlivě. Úsporně.

# 5:0 pro Vaše plodiny

## Bumper Super

- Razantní fungicid se širokou registrací
- **Superbalíček.** Za každých 180 l přípravku 20 l zdarma.
- Vynikající cena aplikace. Počítejte s námi.

pšenice

Mák

Řepka

Ječmen

Cukrovka



[www.agrovita.cz](http://www.agrovita.cz)

Agrovita spol. s r. o.  
Za Rybníkem 779  
252 42 Jesenice  
tel: 241 930 644  
fax: 241 933 800

Lubomír Paul » [lubomir.paul@agrovita.cz](mailto:lubomir.paul@agrovita.cz) » telefon: +420 602 622 687  
Zdeněk Erben » [zdenek.erben@agrovita.cz](mailto:zdenek.erben@agrovita.cz) » telefon: +420 724 132 538  
Jan Krpálek » [jan.krpalek@agrovita.cz](mailto:jan.krpalek@agrovita.cz) » telefon: +420 602 466 014  
Bronislav Koubek » [bronislav.koubek@agrovita.cz](mailto:bronislav.koubek@agrovita.cz) » telefon: +420 724 345 928  
Drahomír Zgoda » [drahomir.zgoda@agrovita.cz](mailto:drahomir.zgoda@agrovita.cz) » telefon: +420 725 818 759  
Vladimír Hvozda » [vladimir.hvozda@agrovita.cz](mailto:vladimir.hvozda@agrovita.cz) » telefon: +420 602 747 711  
Jiří Vašek » [jiri.vasek@agrovita.cz](mailto:jiri.vasek@agrovita.cz) » telefon: +420 602 610 737

**agrovita**

Kvalita prověřena časem



# SUNAGREEN v obilninách – výhodná součást systému morforegulace

Ing. Jan Šamálík, CHEMAP AGRO s.r.o.

Obilniny jsou nosnou plodinou téměř každého zemědělského podniku. Úspěch v jejich pěstování je základem jeho prosperity. Proto je pochopitelná i jistá nechuť měnit či inovovat již léty prověřené postupy a základy zavedených pěstitelských technologií. Klimatické a především ekonomické podmínky, ve kterých agronomové musí udržovat nebo zvyšovat plošné výnosy zemědělských plodin, jsou však stále složitější. Úspěšný je ten, kdo najde nová řešení a kdo se dokáže přizpůsobit měnící se době.

U obilnin měníme způsoby a termíny setí, termíny a dávky zásobního hnojení, bojujeme s virózami, provádíme stále četnější ochranu proti chorobám, regulujeme výšku porostů, využíváme výhod listové výživy a také stále častěji – používáme stimulatory růstu a vývoje rostlin. Přípravků s tímto přívlastkem je na českém trhu celá řada a využívají celou řadu způsobů, jak dosáhnout v rostlinách požadovaných efektů. Mezi těmito přípravky je v obilninách velmi úspěšným český rostlinný stimulator na bázi prekursoru auxinu – SUNAGREEN, zejména pro velmi účinné vyrovnávání porostů a posilování slabších odnoží obilniny či selekci plevných odnoží.

V loňském roce byl Sunagreen využíván především v jarním ječmeni v základní aplikaci společně s herbicidy, fungicidy nebo listovou výživou ve fázi plného odnožování až začátku sloupkování (DC 25–31) v dávce 0,5 l/ha. V tomto termínu je přípravek určen především k vyrovnání porostu, kterého je docíleno podporou růstu a vývoje slabších odnoží vyšších řádů, nikoliv zkracování či brždění vývoje nejsilnějších odnoží jako tomu je např. u regulátorů růstu na bázi CCC, které v jarních ječmenech nejsou ani registrovány (viz. foto).

Znatelná je i rychlejší mortalita plevných odnoží po takové aplikaci Sunagreenu. Tuto vlastnost jiné stimulatory nemají. Zpravidla se u ječmenů využívá pouze jedna aplikace. Díky poměrně krátké vegetační době ječmene postihne stimulační účinek jedné aplikace Sunagreenu většinu vývojových fází rozhodujících o výnosu i kvalitě produkce. Dlouhodobé výsledky pokusů ukazují na prověřené průměrné zvýšení výnosu ječmene o 8 procent při jedné základní aplikaci přípravku Sunagreen.

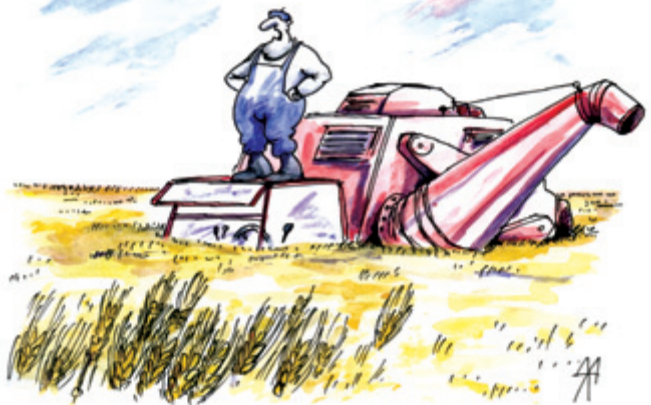
V intenzivních technologiích můžeme i u ječmenů (podobně jako u ozimých obilnin) volit větší počet stimulačních zásahů. U odnoživých odrůd (Sebastian, Xanadu,...) je vhodné zopakovat základní aplikaci Sunagreenu ještě ve fázi počátku metání až v průběhu metání například v kombinaci s fungicidy. Prohloubí se tak účinek na posílení odnoží vyšších řádů. Méně odnoživé odrůdy dobře reagují vedle základní aplikace (DC 25–31) ještě na stimulaci ve fázi počátku odnožování (DC 14–22). Tato aplikace má jednoznačně za cíl posílit rovnoměrnost odnožování a růst kořenového aparátu, který musí umět zvýšenému počtu silných produktivních odnoží dodat dostatek živin a takto stimulovaná rostlina mnohem lépe odolává následným stresům, především ze sucha. Pro tento aplikační termín se využívá přípravek Rexan v dávce 0,1 l/ha.

V dalších obilninách, především v pšenici ozimé, je situace s vhodností použití stimulatorů růstu mírně odlišná. K zá-

kladnímu vyrovnávání odnoží jsou registrovány a v praxi také využívány především regulatory na bázi CCC. Sunagreen ve své základní aplikaci (konec odnožování) je k nim tedy cenově srovnatelnou variantou použitelnou především v oblastech s pravidelnými přísušky, kdy musíme být s použitím klasických morforegulatorů obezřetní a také pro časné seté ozimy, které zpravidla vytvoří vysoký počet nevyrovnaných odnoží a použitím klasického morforegulatoru situaci často ještě zhošíme. Sunagreen nabízí jedinečnou možnost selekce produktivních a plevných odnoží již při přechodu obilniny do prodlužovacího růstu, dokáže potlačit vývoj plevných odnoží a tím dodat více živin i energie pro vývoj produktivních odnoží. Od vytvoření prvního kolénka obilniny se pak opět stává vhodnou, vysoce účinnou a registrovanou variantou ošetření k podpoře slabších odnoží a vyrovnání porostů. V závislosti na průběhu sezóny, termínu setí, přezimování, nástupu jarní vegetace je vhodná aplikace v dávce 0,5 l/ha ve fázi plného odnožování až konce odnožování (DC 25–30) s herbicidy, fungicidy, morforegulatory ve sníženém dávkování nebo listovou výživou včetně DAM nebo později ve fázi počátku sloupkování až před metáním (DC 31–45)

**SUNAGREEN®**  
Standard v obilninách!

- Optimalizace počtu produktivních odnoží
- Vyrovnání a posílení odnoží
- Zvýšení kvality produkce obilnin



**NOJO, JEČMEN PO SUNAGREENU.  
TO TADY ZNIČÍM KONBAJN...**

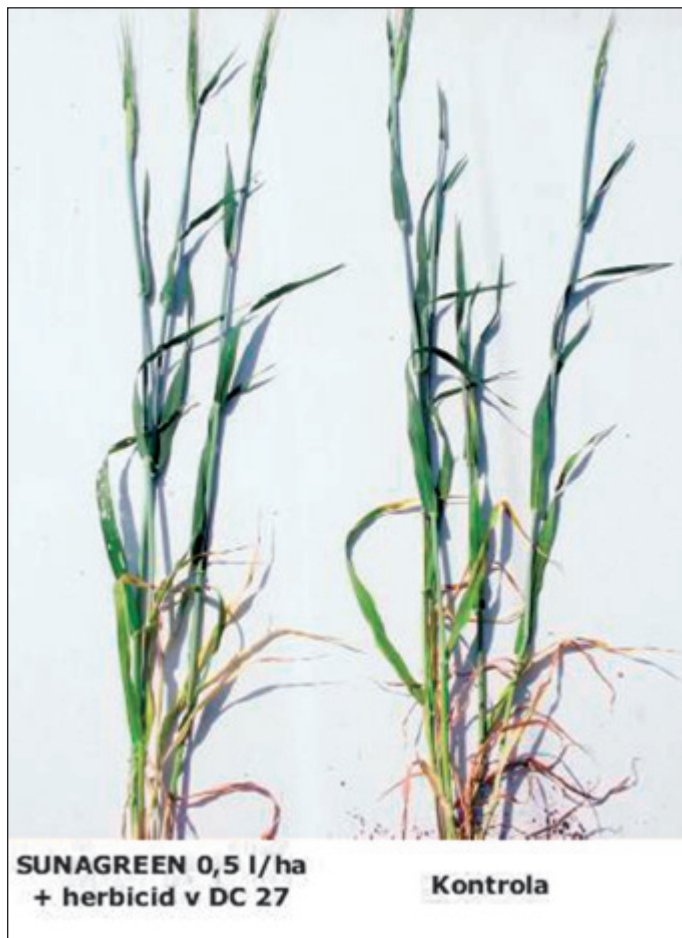
www.chemap.cz  
tel. 739 593 830, 603 848 617

CHEMAP AGRO

opět v dávce 0,5 l/ha většinou v kombinaci s fungicidy a morforegulátory. Výsledky pokusů potvrzují vhodnost zařazení takových variant do běžné pěstitelské technologie. (tabulka 1 – Zdroj: Ing. Klem, ZVÚ Kroměříž, 2007–2008, pšenice ozimá)

Oba zmíněné přípravky – Sunagreen i Rexan – patří do skupiny stimulatorů na bázi prekurzorů růstového hormonu – auxinu. Rexan v dávce 0,1 l/ha (96,- Kč/ha) je doporučen v obilninách především k posílení a urychlení startu vegetace, rozvoji kořenového systému rostlin a nasazení většího počtu silných, vyrovnaných odnoží. Aplikuje se společně s herbicidy, insekticidy či DAM ve fázi čtyř listů až prvé (druhé) odnože. U časně setých ozimů již na podzim v kombinaci s herbicidy nebo insekticidy proti přenašečům viróz, u ostatních v prvním jarním ošetření. Sunagreen v dávce 0,5 l/ha (182,- Kč/ha) je doporučen od druhé poloviny odnožování až do metání k vyrovnání odnoží, posílení odnoží vyšších řádu, případně k odstranění plevných odnoží.

Sunagreen, ačkoliv registrovaný jako stimulator růstu, se s postupem času stává standardní součástí systému morforegulace růstu obilnin. Jeho nespornou předností je oproti klasickým regulátorům, menší závislost účinku na klimatických podmínkách nižší cena ošetření a široká kombinovatelnost. Mezi registrovanými stimulatory pak Sunagreen vyniká především významně vyšší rentabilitou jeho použití (poměr mezi cenou aplikace a výnosem z aplikace). Přípravky na bázi prekurzorů auxinu získávají především v obilninách dominantní postavení a lze očekávat, že i další pěstitelské sezóny potvrdí vhodnost zařazení těchto přípravků do pěstitelských technologií jako jejich standardní, plánovanou a cílenou součást.



Tabulka 1.: ZVÚ Kroměříž, Ing. Karel Klem, Ph.D., 2007-2008, pšenice ozimá, odrůda Ebi

| Termín ošetření                                                                | 2007 |       | 2008 |       |
|--------------------------------------------------------------------------------|------|-------|------|-------|
|                                                                                | t/ha | %     | t/ha | %     |
| Kontrola                                                                       | 7,87 | 100,0 | 9,02 | 100,0 |
| Sunagreen 0,5 l/ha – plné odnožování (DC 25–26)                                | 8,21 | 104,3 | 9,56 | 106,0 |
| Sunagreen 0,5 l/ha – počátek sloupkování (DC 31)                               | ---  | ---   | 9,45 | 104,9 |
| Sunagreen 0,5 l/ha – konec sloupkování (DC 39–45)                              | 8,55 | 108,6 | 9,33 | 103,5 |
| Sunagreen 0,5 + 0,5 l/ha – plné odnožování + konec sloupkování (DC 25 + DC 39) | 8,72 | 110,8 | ---  | ---   |

# Stimulace a listová výživa obilnin

Zdeněk Peza, Arysta LifeScience Czech s.r.o.

S poklesem cen obilovin bývají často spojena přehnaná úsporná opatření v následující sezóně. Dotýkají se především hnojení a ochrany porostů. Na kvalitních pozemcích však tyto snahy o úsporu, které vždy vedou ke snížení výnosu, nemívají kladný efekt. Značná část ostatních výrobních nákladů totiž stejně zůstává a jen díky vysokému výnosu je možné při nízkých odbytových cenách tyto náklady rozpustit a zajistit rentabilitu. Pokles cen obilovin by neměl vést ke snížení intenzity pěstování na pozemcích, které skýtají záruku dobrého výnosu, ale spíše k úplnému odchodu z pozemků problematických (nepravidelné výnosy, špatná dostupnost, složité obdělávání atd.).

Do intenzivní agrotechniky obilnin v poslední době nastoupily také rostlinné stimulatory. Opodstatněnost jejich používání byla prověřena v mnoha pokusech i v pěstitelské praxi, a proto by ani tyto přípravky neměly být v rámci úspor omezovány. Při poměrně nízkých hektarových nákladech na stimulator bývá totiž návratnost několikanásobně zajištěna už při nárůstu výnosu jen o 5 %. Řadou přesných i polo-provozních pokusů byl ověřen pozitivní vliv aplikace stimulatoru *Atonik Pro*, zejména v době odnožování jarního ječmene. *Atonik Pro* v této fázi podporuje tvorbu kořenové soustavy a pomáhá překonat případné stresové vlivy z utužení půdy, průsušku atd., na něž je jarní ječmen velmi citlivý. Tento stimulator je v obilninách registrován v dávce 0,2 l/ha a jeho aplikaci je možno kombinovat s jakýmkoli jiným vstupem v tomto období. V porostech ozimých obilnin lze jarní aplikaci *Atoniku Pro* doporučit zejména u vývojově opožděných porostů (pozdě setých) nebo po jejich horším

přezimování (viz *Obilnářské listy 2/2008*). Pěstitelé, kteří usilují o co nejvyšší kvalitu potravinářské pšenice, mohou využít nových poznatků o negativním vlivu stresu během kvetení na pekařskou jakost zrna. Společná aplikace *Atoniku Pro* s fungicidy proti klasovým chorobám pšenice tento stres pomáhá eliminovat. Z dosud prováděných zkoušek navíc vyplynulo, že tato pozdní stimulace porostů má za následek vyšší obsah bílkovin v zrnu. U pšenice je to samozřejmě vliv pozitivní. Ve sladovnických ječmenech však z tohoto důvodu není pozdní aplikace *Atoniku Pro* s fungicidy (praporcový list/začátek kvetení) doporučována.

Několikaleté podrobně vyhodnocované pokusy ve sladovnických ječmenech, ale dnes už také provozní praxe, ukazují na kvalitativní přínos aplikace japonského přípravku *Samppi*. Pokud jsou standardně prováděna dvě fungicidní ošetření, je vhodné přidat 0,5 l/ha *Samppi* ke každému z nich, v případě, že je fungicid v ječmeni aplikován jen jednou, potom zvolit dávku *Samppi* 1 l/ha, rovněž v tankmix kombinaci s fungicidem. *Samppi* funguje také jako smáčedlo, takže už není třeba do těchto kombinací další smáčedlo přidávat. Kyselá reakce roztoku se *Samppi* stabilizuje účinné látky fungicidů (většina fungicidních látek působí v kyselém prostředí déle). Na ZVÚ v Kroměříži bylo *Samppi* podrobně testováno v roce 2003 (*Tabulky 1 a 2*), následně probíhaly ve spolupráci s VÚPS Brno ještě srovnávací pokusy pro sladovny Soufflet, kde byl hodnocen i vliv na rozhodující sladovnické parametry. Ze srovnávaných systémů listové výživy ječmene se varianta se *Samppi* s přehledem umístila na 1. místě – byla nejlepší v 15 z celkem 21 sledovaných sladovnických parametrů (viz *Obilnářské listy 1/2007*).

Tabulka 1: Výsledky poloprovozního pokusu, lokalita Postoupky – odrůda Jersey (ZVÚ Kroměříž)

| Varianta                                     | Výnos zrna (t/ha) | Rozdíl (t/ha) | Obsah N látek (%) |
|----------------------------------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| 30. 5. Cerelux Plus 0,8 l/ha                 | 5,560             |               | 12,9              |
| 30. 5. Cerelux Plus 0,8 l/ha + Samppi 1 l/ha | 6,118             | + 0,56        | 12,7              |

**Poloprovozní plochy o velikosti cca 1 ha, hodnoceno ve 4 opakováních z parcelek 10 m<sup>2</sup>.**

Tabulka 2: Výsledky maloparcelkového přesného pokusu – odrůda Kompakt (ZVÚ Kroměříž)

| Varianta                                                                                        | Výnos zrna (t/ha) | Rozdíl (t/ha) | Obsah N látek (%) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| 19. 5. Cerelux Plus 0,8 l/ha<br>4. 6. Amistar 0,6 l/ha                                          | 7,225             |               | 12,1              |
| 19. 5. Cerelux Plus 0,8 l/ha + Samppi 0,5 l/ha<br>4. 6. Amistar 0,6 l/ha + Samppi 0,5 l/ha      | 7,433             | + 0,21        | 11,5              |
| 19. 5. Cerelux Plus 0,8 l/ha<br>4. 6. Artea 330 EC 0,5 l/ha                                     | 7,365             |               | 12,0              |
| 19. 5. Cerelux Plus 0,8 l/ha + Samppi 0,5 l/ha<br>4. 6. Artea 330 EC 0,5 l/ha + Samppi 0,5 l/ha | 7,595             | + 0,23        | 11,5              |

**Pokusné parcely o velikosti 10 m<sup>2</sup> ve 4 opakováních.**



Při intenzivním pěstování obilnin se používají poměrně vysoké dávky dusíkatých hnojiv. Moderní systémy půdního hnojení umožňují optimalizovat obsah minerálního dusíku v půdě v závislosti na vývojové fázi plodiny a zajistit jí tak jeho dostatečný příjem při minimalizaci ztrát vyplavením. Stále je však u nás věnována malá pozornost tomu, co se děje s přijatým dusíkem v samotných rostlinách. Konečnou fází dusíkaté výživy není jen příjem dusíku rostlinami, ale také jeho následné využití pro stavbu rostlinného těla. Právě tato finální část metabolismu dusíku může do značné míry rozhodnout o tom, jakou část dusíkatého hnojení zaplatíme a jakou rostliny skutečně využijí k tvorbě výnosu. Je známo, že obilniny reagují při výše zmíněném procesu velmi citlivě na nedostatek mědi. Už při mírném nedostatku mědi se může snížit využitelnost dusíkatého hnojení, obsah bílkovin v zrna a jejich kvalita. Proto je při intenzivním hnojení dusíkem nezbytné, aby rostlina měla také dostatek mědi. Limitující obsah mědi v půdě je v průměru 1ppm (extrahovatelné v DTPA). U některých typů půd však mohou být tyto hodnoty i značně vyšší. Pokud jde o limitní obsah mědi v rostlinách, je to např. u pšenice 4,5 ppm v celé rostlině po květu. Případný nedostatek mědi však lze snadno řešit použitím tekutého měďnatého hnojiva Cupran SC (300 g Cu/l). Aplikuje se v dávce 0,3–0,4 l/ha zpravidla od počátku odnožování (lze i dříve) až do fáze druhého kolénka (BBCH 32). Cupran může být použit v tankmix kombinaci s většinou přípravků na ochranu rostlin a hnojiv (DAM, roztok močoviny). Díky jednoduché aplikaci a nízkým nákladům na ošetření (71 Kč/ha) představuje Cupran SC v moderním obilnářství rovněž intenzifikační prostředek s vysokou návratností.

Komplexní koncentrované tekuté hnojivo  
s mikroelementy a podpůrnými látkami  
pro aplikaci na list nebo závlahou

# Samppi®

- sladovnický ječmen
- cukrovka
- kukuřice
- chmel
- ovocné výsadby
- zelenina

- pohotový a vyvážený zdroj živin a energie
- mikroelementy v chelátové formě
- organické kyseliny a cukry

**Arysta LifeScience**

**Arysta LifeScience Czech s.r.o.**  
Novodvorská 994, 142 21 Praha 4  
tel.: 239 044 410-3  
fax: 239 044 415  
www.arystalifescience.cz

**Poradenská služba Čechy:**  
Mikuláš Židlický ☎ 602 361 958  
Oldřich Koudela ☎ 606 641 644  
Raděk Hančák ☎ 606 732 754  
**Poradenská služba Morava:**  
Zdeněk Pezo ☎ 606 649 196  
Raděk Bubeník ☎ 602 297 831



„Extratřída proti padlí.  
Vynikající proti širokému  
spektru houbových  
chorob obilnin.“

- 3 účinné látky
- komplexní kontrola všech významných chorob obilnin
- rychlý průnik do rostlinných pletí
- vynikající stop efekt
- preventivní, kurativní a eradikativní účinek
- flexibilní použití v průběhu celé vegetace
- příznivá cena ošetření

Falcon - překoná Vaše očekávání.

Bayer CropScience



... ve dvou se to lépe táhne

# Hlízenka – houba roku 2008

RNDr. Tomáš Spitzer, Ph.D.  
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž s.r.o.

V posledních letech se v rámci intenzifikace pěstování ozimé řepky mluví z pohledu významnosti houbových patogenů hlavně o hlízence (*Sclerotinia sclerotiorum*) a verticilliu (*Verticillium longisporum*). Třetí důležitý patogen foma (*Phoma lingam*) je tematem dlouhodobě a její škodlivost je v posledních letech pokrývána aplikacemi fungicidů s morforegulačním účinkem v podzimním i jarním aplikačním termínu, které se staly již rutinní součástí pěstební technologie.

Nejdestruktivnější chorobou z pohledu míry výnosových ztrát je v současnosti bezesporu hlízenka (*Sclerotinia sclerotiorum*). Její výskyt v posledních 5 letech gradoval a v roce 2008 dosáhl neuvěřitelné míry napadení téměř 70 % (pokusy ZVU Kroměříž, s.r.o. 2008). K tomuto extrémnímu napadení přispěl časný výskyt houby v porostech již koncem kvetení a po odkvětu a silné polehnutí porostů koncem kvetení.

## Vliv podílu řepky v osevním sledu:

Podle výsledků dlouhodobých pokusů provedených na Universitě v Rostocku reaguje hlízena na zvyšování podílu řepky v osevním sledu silným nárůstem výskytu. V případě, kdy je zastoupení v osevním sledu do 17 %, byl výskyt hlízanky minimální pod 1 %. Pokud se ale podíl zvýšil na 33 %, narostl výskyt na 8,5 %. Proto by podniky specializující se na pěstování řepky měli s tímto počítat.

## Výskyt hlízanky v pokusech ZVU Kroměříž, s.r.o.:

Míra napadení hlízankou je na pokusných plochách sledována od roku 1999. Po počátečním vysokém výskytu právě v roce 1999 byla úroveň výskytu až do roku 2003 nízká. V těchto letech se v osevním sledu kromě obilovin a řepky vyskytoval také hrách a cukrovka a tak se pokusy s ozimou řepkou dostávaly na stejné pole až po 5–6 letech. Od roku 2004, který měl opět velmi silný výskyt hlízanky v dalších letech zůstal každoroční výskyt na úrovni cca 15%, což už není zanedbatelná úroveň. V roce 2007 a zvláště pak roce 2008 míra napadení gradovala do nejvyššího

výskytu za celou dobu pozorování. Přispěla k tomu jistě řada faktorů, ale nejdůležitějšími byly v roce 2008 srážky koncem kvetení a polehnutí porostů (Obr. č. 1).

Důvodem pro celkově vyšší míru výskytu a škodlivosti hlízanky v pokusech po roce 2004 je také zúžení osevního sledu na obiloviny a řepku. Tím se řepka dostává na stejný pozemek během 3–4 let a to silně podporuje její výskyt.

## Vliv aplikačního termínu na výnos:

V tabulce č. 2 jsou porovnány průměrné výnosy v jednotlivých letech po aplikacích stejných fungicidů v první polovině kvetení a ve druhé polovině. Ve čtyřletých pokusech se jako optimálnější termín projevil ten pozdější a to ve dvou případech výrazně o cca 3 q. V jednom roce nebyl rozdíl mezi termíny a v jednom byl o 1 q lepší časnější termín.

Tabulka č. 1: – Míra napadení v pokusech na kontrolách

|             |                                     |
|-------------|-------------------------------------|
| <b>1999</b> | <b>napadení 41 %</b>                |
| <b>2000</b> | <b>napadení 0 %</b>                 |
| <b>2001</b> | <b>napadení 5 %</b>                 |
| <b>2002</b> | <b>napadení 0 %</b>                 |
| <b>2003</b> | <b>napadení 5 %</b>                 |
| <b>2004</b> | <b>napadení 42 %</b>                |
| <b>2005</b> | <b>napadení 16 %</b>                |
| <b>2006</b> | <b>napadení 12 %</b>                |
| <b>2007</b> | <b>napadení 30 %</b>                |
| <b>2008</b> | <b>napadení 35 % (polehlé 70 %)</b> |

Tabulka č. 2: – Vliv termínu aplikace na výnos

|             | <b>Průměrný výnos</b> | <b>Diference v t/ha</b> | <b>Termín aplikace</b> |
|-------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| <b>2005</b> | <b>5,34</b>           |                         | <b>BBCH 63–65</b>      |
| <b>2006</b> | <b>4,62</b>           | <b>0,10</b>             |                        |
| <b>2007</b> | <b>3,87</b>           |                         |                        |
| <b>2008</b> | <b>3,90</b>           |                         |                        |
| <b>2005</b> | <b>5,64</b>           | <b>0,30</b>             | <b>BBCH 67–69</b>      |
| <b>2006</b> | <b>4,52</b>           |                         |                        |
| <b>2007</b> | <b>4,13</b>           | <b>0,26</b>             |                        |
| <b>2008</b> | <b>3,94</b>           | <b>0,04</b>             |                        |



Tabulka č. 3: – Vliv aplikací fungicidů na výnos 2005–2008.

|            |           | Výnos |     |      |     |      |     |      |     | 3–4 letý<br>průměr |
|------------|-----------|-------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|--------------------|
|            |           | 2005  |     | 2006 |     | 2007 |     | 2008 |     |                    |
|            |           | t/ha  | %   | t/ha | %   | t/ha | %   | t/ha | %   |                    |
| BBCH 63–65 |           |       |     |      |     |      |     |      |     |                    |
| Kontrola   |           | 5,22  |     | 4,71 |     | 3,73 |     | 3,55 |     |                    |
| Alert S    | 1 l/ha    | 5,34  | 102 | 4,82 | 102 | 3,99 | 107 | 3,42 | 96  | 102                |
| Alto Combi | 0,5 l/ha  | 5,38  | 103 | 4,74 | 101 | 3,52 | 94  | 3,85 | 109 | 102                |
| Prosaro    | 0,75 l/ha | –     | –   | 4,38 | 93  | 3,77 | 101 | 4,26 | 120 | 105                |
| Pictor     | 0,5 l/ha  | –     | –   | 4,81 | 102 | 4,44 | 119 | 4,03 | 114 | 112                |
| BBCH 67–69 |           |       |     |      |     |      |     |      |     |                    |
| Kontrola   |           | 5,22  |     | 4,44 |     | 3,74 |     | 3,55 |     |                    |
| Alert S    | 1 l/ha    | 5,56  | 107 | 4,28 | 96  | 4,06 | 109 | 4,04 | 114 | 106                |
| Alto Combi | 0,5 l/ha  | 5,58  | 107 | 4,76 | 107 | 4,06 | 109 | 3,75 | 106 | 107                |
| Prosaro    | 0,75 l/ha | –     | –   | 4,53 | 102 | 4,22 | 113 | 4,13 | 116 | 110                |
| Pictor     | 0,5 l/ha  | –     | –   | 4,24 | 96  | 4,29 | 115 | 4,02 | 113 | 108                |

#### Výběr fungicidního ošetření:

V současnosti je v ozimé řepce na výběr řada fungicidů. K dispozici jsou starší přípravky (např. Alert S, Alto Combi) i nové (např. Pictor nebo Prosaro). Pro aplikace v první polovině kvetení řepky se jeví jako velmi vhodný Pictor, pro pozdější aplikace v druhé polovině kvetení pak Alto Combi, Alert S s dobrou stabilní účinností (je u nich ale nejistá budoucnost) i Prosaro a Pictor s dobrou stabilní účinností (v letech 2007 a 2008). Viz tabulka č. 3.

#### Rozhodování o provedení fungicidní ochrany:

Prognózy výskytu u obou chorob jsou velmi problematické. Rozhodnutí o nutnosti aplikace fungicidů je prováděno na základě posouzení „nepřímých důkazů“ jako je očekávaný průběh počasí, citlivost odrůdy, cena aplikace, podíl řepky v osevním sledu, odhad výnosové úrovně jednotlivých porostů a jedním z hlavních kritérií posledních sezon je očekávaná cena za řepku. Stále je tedy na rozhodnutí agronomů, jestli aplikaci provedou, nebo ne.

V Německu je používán rozhodovací model SkleroPro, dostupný na internetu, který poskytuje po vyplnění patřičných údajů doporučení pro provedení (nebo neprovedení) aplikace. V letech 2007 a 2008 se v Německu vyskytly silné epidemie hlížečky a spokojenost s modelem byla v těchto případech nízká (Raps 2/2008). To ukazuje na známou věc, že prognóza vývoje napadení je obtížná a stále ještě není uspokojivě vyřešena.

Kontaktní adresa: [Spitzer.tomas@vukrom.cz](mailto:Spitzer.tomas@vukrom.cz)





Vás zvou na

# Přátelské setkání při prohlídce polních pokusů

18. června 2009

Srovnání pěstitelských systémů významných hráčů na zemědělském trhu

(řazeno podle abecedy):

Agrovita spol. s r.o., BASF spol. s r.o., Bayer s.r.o., Dow AgroSciences, DuPont CZ s.r.o.,  
OleoBras s.r.o., Saaten-Union CZ s.r.o., Sumi Agro Czech, s. r. o. , Syngenta Czech s.r.o.

- ✓ Nezávislý pohled pracovníků Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s.r.o.
- ✓ Celkem 6 ha polní experimentální expozice
- ✓ Všechny rozhodující polní plodiny a jedinečně také odborné poradenství pro sadaře a pěstitele jableň
- ✓ Intenzivní pěstování polních plodin v různých ekonomických poměrech
- ✓ Jaké jsou možnosti ochranného účinku fungicidů u obilnin? Doba efektivní ochrany různých fungicidů
- ✓ Vliv výživy na rozvoj epidemie houbových chorob obilnin
- ✓ Komplexní přehled možností použití regulátorů růstu u obilnin
- ✓ Plevelohubné zákroky v obilninách, máku, řepce, slunečnici a kukuřici
- ✓ Poléhání řepky je minulostí
- ✓ Kompletní odrůdové kolekce obilnin pěstovaných v ČR
- ✓ Konzultace s odborníky





# Sviton Plus - růstový stimulátor

## Vidíte, jak pracuje!

### Sviton Plus

- zvyšuje výnos a kvalitu
- urychluje regeneraci
- dávka 0,2 l/ha
- registrace do mnoha plodin



SUMI AGRO CZECH s.r.o.  
Na Strži 63, 140 62 Praha 4,  
tel.: 261 090 281-6, fax 261 090 280  
[www.sumiagro.cz](http://www.sumiagro.cz)

■ Vladimír Čech  
střední Čechy  
725 534 009

■ Roman Procházka  
jižní a střední Morava  
602 205 456

■ Jiří Andr  
východní a střední Čechy  
602 177 885

■ Petr Lacina  
jižní Čechy a Vysočina  
602 224 885

■ Jiří Tihelka  
severní Morava  
725 745 285

■ Václav Noska  
západní a severní Čechy  
606 704 480





**Puma<sup>®</sup>**   
**EXTRA**

# Krutá k plevelům, něžná k plodinám

- osvědčený standard proti ovsu hluchému a dalším jednoletým travám
- účinek na chundelku metlici a psárku polní
- vysoká selektivita
- široké aplikační okno
- dávkování 0,8–1,0 l/ha
- použití: ječmen jarní, pšenice, žito, tritikale
- bez omezení následných plodin



Bayer CropScience