

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)

Ing. Petr Míša, Ph.D.¹, Ing. Irena Sedláčková¹, Mgr. Jan Lipavský, CSc.²

¹Agrotest fyto, s.r.o., Kroměříž, ²Výzkumný 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). Byl sledován vliv na výnos a jeho prvky, obsah škrobu v zrně, složení škrobu a celkový výtěžek škrobu z 1 ha. U ozimého ječmene bylo nejnižších výnosů zrna i škrobu z 1 ha dosahováno při nízké intenzitě pěstování, nejvyšších při vysoké intenzitě, rozdíly mezi variantami technologií byly ve většině případů statisticky průkazné. U jarního ječmene bylo nejnižších průměrných výnosů zrna i škrobu dosahováno na všech lokalitách při úsporné modelové technologii pěstování (nízká intenzita), nejvyšších při intenzivní technologii. Rozdíly mezi kontrolní (střední intenzita) a intenzivní (vysoká intenzita) variantou nebyly většinou velké a nebyly průkazné na všech lokalitách. Ani u jarního ani u ozimého ječmene neovlivnila technologie pěstování významně obsah škrobu v zrně ani jeho složení (podíl amylosy).

Klíčová slova: jarní ječmen, ozimý ječmen, škrob, pěstební technologie

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 effect on yield and its elements, starch content in grain, starch composition and total starch extract per hectare was examined. In winter barley, lowest grain and starch yields per hectare were produced in low-input variant, highest yields in high-input variant. Differences between variants were significant in most cases. In spring barley, lowest average grain and starch yields were obtained at all locations under low-input model crop management practice, and highest yields under high-input management. Differences between the control (medium inputs) and high-input variant were not generally large. The crop management practices did not affect the starch content in grain or its composition (amylose proportion) either in spring or winter barley.

Keywords: spring barley, winter barley, starch, crop management practices

Trvale udržitelná zemědělská produkce bude v budoucnu záviset na komplexním využití zemědělských produktů. I když výkyvy produkce a cen zemědělských produktů v posledních dvou letech velmi rozvířily diskuse o opodstatněnosti použití produkce pro průmyslové a energetické účely, 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.

Jedním z těchto využívaných biomateriálů s vysokým významem je škrob. Nepoužívá se pouze v potravinářském průmyslu, kde má široké využití (glukózové a maltózové sirupy, glukóza, izoglukóza, řada různých modifikací škrobu atd.). V posledních letech nabývá škrob na významu i jako technická surovina. Rok od roku vzrůstá jeho využití v papírenském a chemickém průmyslu, stavebnictví, textilních technologiích, sklářském průmyslu, farmacii, gumárenství, zemědělství, vodohospodářství a vodárenství atp. Spotřeba škrobu k nepotravinářskému využití přesahuje již 50% z celkové produkce a stále stoupá.

Využívání škrobu k průmyslovým účelům vyvolává potřebu vhodné suroviny ke zpracování ve škrobárenském průmyslu. Zdrojem škrobu v ČR byly tradičně 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 (i přes obtíže při izolování škrobu).

Obsah a kvalita škrobu bývají prokazatelně ovlivněny podmínkami pěstování. Obilniny pěstované v tzv. marginálních oblastech mají obvykle vyšší obsah škrobu. Naopak z hlediska výživy, event. intenzity pěstování nebyvají rozdíly v obsahu škrobu příliš významné, přesto však existují.

Práce vznikla v rámci projektu NAZV č.1G57056 „Specifikace odrůdové skladby a podmínek pěstování obilovin a brambor pro produkci škrobu s nepotravinářským využitím“. Jejím cílem bylo posoudit vliv modelových technologií pěstování na výnosové parametry z hlediska nepotravinářské produkce škrobu a vliv na obsah a kvalitu škrobu v různých výrobních oblastech reprezentovaných jednotlivými pokusnými lokalitami.

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, 65 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 – písčitohlinitá půda, průměrná roční teplota 6,54 °C, průměrný roční úhrn srážek 667 mm.

Popis modelových technologií pěstování:

Ozimý ječmen:

1. *Nízká intenzita (L)*

- hnojení P a K podle zásoby přístupných živin v půdě,
- hnojení N: 30 kg N.ha⁻¹ před setím, 40 kg N.ha⁻¹ 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⁻¹ před setím, 40 kg N.ha⁻¹ v regeneraci, 20 kg N.ha⁻¹ v DC 30–31,
- aplikace fungicidů 1 x 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⁻¹ před setím, 40 kg N.ha⁻¹ v regeneraci, 20 kg N.ha⁻¹ v DC 30–31,
- aplikace fungicidů 1–2 x 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_{min} v půdě,
- chemická ochrana proti houbovým chorobám dle potřeby (min. 1 ošetření fungicidy),
- aplikace herbicidů a insekticidů dle potřeby.

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⁻¹ 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 regulátorů růstu,
- aplikace herbicidů dle potřeby.

Na základě screeningu obsahu a vlastností škrobu byly do pokusů zařazeny u ozimého ječmene odrůdy Carola, Lomerit a Traminer, u jarního ječmene odrůdy Heris a Bolina.

Tabulka 1: Ověřování modelových technologií pěstování jarního ječmene pro nepotravinářské využití, výsledky polních pokusů, průměr za ročníky 2006 až 2008

| Lokalita | odrůda | varianta | výnos (t.ha ⁻¹) | počet klasů.m ⁻² | HTZ (g) | NL (%) | škrob (%) | amylosa (%) | v. škrobu (t.ha ⁻¹) |
|-----------|--------|----------|-----------------------------|-----------------------------|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|
| Kroměříž | Heris | 1-M | 6,71 | 766 | 46,32 | 12,77 | 60,9 | 25,20 | 4,09 |
| | | 2-H | 6,77 | 828 | 45,85 | 13,10 | 61,1 | 24,37 | 4,13 |
| | | 3-L | 6,59 | 831 | 46,45 | 12,50 | 61,1 | 25,07 | 4,03 |
| | Bolina | 1-M | 6,90 | 811 | 43,32 | 12,13 | 60,8 | 25,40 | 4,19 |
| | | 2-H | 7,09 | 830 | 43,09 | 12,43 | 60,5 | 25,83 | 4,29 |
| | | 3-L | 6,74 | 722 | 43,24 | 12,00 | 60,9 | 25,60 | 4,10 |
| Hněvčeves | Heris | 1-M | 7,51 | 846 | 50,64 | 12,60 | 60,7 | 25,83 | 4,56 |
| | | 2-H | 7,45 | 876 | 52,23 | 12,90 | 60,8 | 26,33 | 4,53 |
| | | 3-L | 6,80 | 796 | 52,39 | 12,70 | 60,8 | 26,33 | 4,13 |
| | Bolina | 1-M | 7,40 | 963 | 46,60 | 12,43 | 59,3 | 26,17 | 4,39 |
| | | 2-H | 7,85 | 981 | 46,96 | 12,43 | 59,0 | 26,67 | 4,63 |
| | | 3-L | 7,23 | 844 | 46,97 | 11,80 | 60,2 | 26,30 | 4,35 |
| Čáslav | Heris | 1-M | 6,07 | 927 | 43,00 | 11,83 | 61,0 | 25,44 | 3,70 |
| | | 2-H | 6,80 | 974 | 44,72 | 11,83 | 61,0 | 25,41 | 4,14 |
| | | 3-L | 5,66 | 866 | 42,97 | 11,87 | 61,2 | 24,85 | 3,46 |
| | Bolina | 1-M | 6,07 | 968 | 41,77 | 11,83 | 60,3 | 25,34 | 3,66 |
| | | 2-H | 6,40 | 990 | 42,42 | 11,77 | 60,9 | 26,27 | 3,90 |
| | | 3-L | 5,82 | 919 | 41,03 | 11,40 | 60,7 | 25,68 | 3,53 |
| Humpolec | Heris | 1-M | 5,69 | 910 | 49,30 | 11,73 | 61,8 | 25,63 | 3,52 |
| | | 2-H | 5,81 | 917 | 48,94 | 12,10 | 61,1 | 25,17 | 3,55 |
| | | 3-L | 5,54 | 903 | 47,63 | 11,77 | 61,8 | 25,67 | 3,42 |
| | Bolina | 1-M | 5,91 | 988 | 46,39 | 11,27 | 61,2 | 26,60 | 3,62 |
| | | 2-H | 5,94 | 1011 | 45,96 | 11,40 | 60,7 | 26,53 | 3,61 |
| | | 3-L | 5,09 | 955 | 44,76 | 11,23 | 60,9 | 26,17 | 3,10 |

Tabulka 2: Jarní ječmen – vliv pokusných faktorů na výnos a vybrané parametry jakosti (příslušnost k homogenním skupinám, Tukeyův test, $\alpha = 0,05$)

| Faktor/ interakce | Úroveň faktoru | Střední hodnoty (průměry) / homogenní skupiny | | | | | | | |
|---------------------------|----------------|---|---|----------------------------|---|----------------------|----|---------------------------------------|---|
| | | Výnos zrna (t.ha ⁻¹) | | Obsah škrobu v zrně (%) | | Podíl amylosy (%) | | Výnos škrobu (t.ha ⁻¹) | |
| Ročník | 2006 | 6,10 | a | 60,92 | b | 24,99 | a | 3,72 | a |
| | 2007 | 6,02 | a | 59,83 | a | 25,83 | b | 3,60 | a |
| | 2008 | 7,35 | b | 61,60 | c | 26,42 | c | 4,53 | b |
| Lokalita | Kroměříž | 6,80 | c | 60,87 | b | 25,24 | a | 4,14 | c |
| | Hněvčeves | 7,37 | d | 60,14 | a | 26,27 | c | 4,43 | d |
| | Čáslav | 6,13 | b | 60,84 | b | 25,50 | ab | 3,75 | b |
| | Humpolec | 5,66 | a | 61,27 | b | 25,96 | bc | 3,48 | a |
| Odrůda | Heris | 6,45 | a | 61,12 | b | 25,44 | a | 3,94 | a |
| | Bolina | 6,54 | a | 60,45 | a | 26,05 | b | 3,96 | a |
| Varianta (technologie) | 1-M | 6,53 | b | 60,76 | a | 25,70 | a | 3,97 | b |
| | 2-H | 6,76 | c | 60,63 | a | 25,82 | a | 4,11 | b |
| | 3-L | 6,18 | a | 60,95 | a | 25,71 | a | 3,78 | a |

Tabulka 3: Ozimý ječmen – vliv odrůdy a modelové technologie pěstování na výnos a vybrané parametry jakosti (příslušnost k homogenním skupinám, Tukeyův test, $\alpha = 0,05$). Data analyzována podle lokalit.

| Faktor/ interakce | Úroveň faktoru | Střední hodnoty (průměry) / homogenní skupiny | | | | | | | |
|---------------------------|----------------|---|---|----------------------------|---|----------------------|---|---------------------------------------|---|
| | | Výnos zrna (t.ha ⁻¹) | | Obsah škrobu v zrně (%) | | Podíl amylosy (%) | | Výnos škrobu (t.ha ⁻¹) | |
| Kroměříž | | | | | | | | | |
| Odrůda | Carola | 10,31 | a | 58,70 | a | 28,50 | a | 6,05 | a |
| | Lomerit | 10,21 | a | 58,30 | a | 28,40 | a | 5,95 | a |
| | Traminer | 9,98 | a | 58,67 | a | 28,27 | a | 5,85 | a |
| Varianta (technologie) | L | 9,66 | a | 58,63 | a | 28,45 | a | 5,66 | a |
| | M | 10,27 | b | 58,43 | a | 28,52 | a | 6,00 | b |
| | H | 10,57 | b | 58,60 | a | 28,20 | a | 6,19 | b |
| Hněvčeves | | | | | | | | | |
| Odrůda | Carola | 8,71 | a | 57,08 | a | 26,91 | a | 4,97 | a |
| | Lomerit | 8,43 | a | 56,72 | a | 26,90 | a | 4,79 | a |
| | Traminer | 8,53 | a | 56,82 | a | 26,14 | a | 4,85 | a |
| Varianta (technologie) | L | 7,84 | a | 56,60 | a | 26,69 | a | 4,44 | a |
| | M | 8,48 | b | 56,54 | a | 26,60 | a | 4,79 | a |
| | H | 9,36 | c | 57,48 | a | 26,65 | a | 5,38 | b |
| Čáslav | | | | | | | | | |
| Odrůda | Carola | 8,62 | b | 58,11 | a | 26,50 | a | 5,01 | b |
| | Lomerit | 8,02 | a | 58,09 | a | 26,98 | a | 4,66 | a |
| | Traminer | 8,12 | a | 57,76 | a | 26,20 | a | 4,69 | a |
| Varianta (technologie) | L | 7,70 | a | 58,18 | a | 26,63 | a | 4,48 | a |
| | M | 8,41 | b | 57,73 | a | 26,30 | a | 4,86 | b |
| | H | 8,65 | c | 58,04 | a | 26,75 | a | 5,02 | b |
| Humpolec | | | | | | | | | |
| Odrůda | Carola | 6,73 | a | 60,32 | a | 26,38 | a | 4,06 | a |
| | Lomerit | 7,35 | b | 59,88 | a | 26,78 | a | 4,40 | a |
| | Traminer | 6,85 | a | 60,18 | a | 26,43 | a | 4,12 | a |
| Varianta (technologie) | L | 5,94 | a | 60,67 | a | 26,45 | a | 3,60 | a |
| | M | 7,36 | b | 59,87 | a | 26,23 | a | 4,41 | b |
| | H | 7,63 | c | 59,85 | a | 26,92 | a | 4,57 | b |

Pokusy byly založeny a vedeny vždy ve čtyřech opakováních. Byl zjišťován výnos zrna a jeho základní prvky, ze všech variant byly každý rok odebrány směsné vzorky zrna, u kterých byly následně prováděny mechanické rozborů a v rámci laboratorních analýz zjišťován obsah škrobu a poměr amylosy a amylopektinu. Obsah škrobu v sušině zrna byl stanovován metodikou podle ČSN EN ISO 10520:1999, která stanovuje postup pro jeho polarimetrické stanovení.

Obsah škrobu je vztažen na 100% sušinu a vyjádřen v %. Podíl amylosy ve škrobu byl stanovován metodou Amylase/Amylopectin Assay Kit firmy Megazyme, je rovněž vyjádřen v %.

Data z polních pokusů a laboratorních rozborů byla statisticky vyhodnocena pomocí analýzy variance. U ozimého ječmene, vzhledem ke skutečnosti, že ze všech lokalit nebyla k dispozici data za stejný počet pokusných let (v sezóně 2005/06 došlo v Humpolci k vyzimování ozimého ječmene, v Kroměříži byl

v témže roce pokus v zimním období silně poškozen hraboši a nemohl být vyhodnocen), byl soubor dat rozdělen a zpracováván podle jednotlivých pokusných lokalit (schéma analýzy variance pro ozimý ječmen – Pokusné faktory: 1. ročník, 2. odrůda, 3. technologie + interakce faktorů ročník:odrůda, ročník:technologie, odrůda:technologie). U jarního ječmene byl ke statistickému zpracování použit nerozdělený soubor dat (schéma analýzy variance pro jarní ječmen – Pokusné faktory: 1. ročník, 2. lokalita 3. odrůda, 4. technologie + interakce faktorů ročník:lokalita, ročník:odrůda, ročník:technologie, lokalita:odrůda, lokalita:technologie, odrůda:technologie).

Výsledky a diskuse

Přehled výsledků a vyhodnocení vlivu základních pokusných faktorů jsou uvedeny v tabulkách 1 až 3. Kurzívou je u jednotlivých sledovaných parametrů vyznačena příslušnost k homogenním skupinám podle Tukeyova testu na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.

Ozimý ječmen

Vliv technologie pěstování na dosažený výnos zrna byl vždy průkazný, v závislosti na podmínkách konkrétní pokusné lokality se však projevovала míra vlivu ostatních faktorů, případně interakcí. 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). Na stanicích Hněvčeves, Čáslav a Humpolec byly statisticky průkazné rozdíly mezi všemi variantami, v Kroměříži pouze mezi nízkou intenzitou (L) a ostatními dvěma technologiemi, rozdíl mezi variantami M a H průkazný nebyl. Ani na ostatních lokalitách nebyl tento rozdíl průkazný ve všech pokusných ročnících. Musíme vzít v úvahu, že tyto modelové technologie se lišily pouze v četnosti fungicidních zásahů a druhu použitých přípravků (na variantě H byly aplikovány fungicidy na bázi strobilurinů) a efekt opatření tohoto druhu je závislý na konkrétních podmínkách ročníku a lokality. V rámci našich pokusů se jeho vliv projevuje nejvíce v Hněvčevsi v roce 2007, kdy se zlepšil zdravotní stav porostů a průměrný přírůstek výnosu na variantě H proti variantě M byl $2,36 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$.

U pěstovaných odrůd nebyly na lokalitách Kroměříž a Hněvčeves (obě řepařská VO) zjištěny průkazné rozdíly. V Čáslavi průkazně vyšších výnosů dosáhla odrůda Carola, v Humpolci (bramborářská VO) Traminer ve srovnání s dalšími dvěma genotypy. 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.

Modelové technologie pěstování významně neovlivnily hodnoty sledovaných kvalitativních parametrů – obsah škrobu v zrně, podíl amylosy. Statisticky průkazně se od sebe nelišily ani pěstované odrůdy, jediným významným faktorem byl ročník.

Srovnání jednotlivých pokusných lokalit je poněkud zkruseno tím, že ozimý ječmen nebyl všude pěstován po stejných předplodinách a ze dvou lokalit jsou k dispozici výsledky za tři, z dalších dvou pouze za dva pokusné ročníky. S odhlédnutím od této skutečnosti lze konstatovat, že nejvyšší průměrné hodnoty obsahu škrobu byly zjišťovány ve vzorcích z Humpolce, což potvrzuje předpoklad o vyšším obsahu škrobu u ječmene pěstovaného v marginálních podmínkách. Podíl amylosy byl nejvyšší ve vzorcích z Kroměříže.

Při minimálním vlivu pokusných faktorů na obsah škrobu korespondoval výnos škrobu z 1 ha s výnosem 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). Nižší průkaznost rozdílů mezi jednotlivými variantami technologií pěstování může být způsobena nižším počtem případů dostupných pro statistické zpracování (laboratorní analýzy se prováděly z průměrného vzorku za variantu). Ani u tohoto znaku nebyly zaznamenány průkazné rozdíly mezi pěstovanými odrůdami.

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.

Z pěstovaných odrůd dosahovala Bolina vyšších výnosů v lépe situovaných oblastech (Hněvčeves, Kroměříž), v méně příznivých podmínkách (Humpolec, Čáslav) byly obě odrůdy srovnatelné. U odrůdy Bolina se také více projevovaly rozdíly ve výnosech zrna dosažených při jednotlivých ověřovaných technologiích pěstování, zejména mezi variantami 1-M a 2-H.

Obsah škrobu v zrně byl průkazně ovlivněn ročníkem, odrůdou (Heris 61,12 %; Bolina 60,45 %) a podmínkami stanoviště, vliv technologie pěstování (intenzity) byl neprůkazný. Výsledky uvedené v tabulkách 1 a 2 potvrzují, podobně jako u ozimého ječmene, předpoklad o zvyšujícím se obsahu škrobu směrem k méně příznivým (marginálním) podmínkám pro pěstování obilnin. Potvrdily se také dosavadní poznatky, že technologie pěstování (výživa, intenzita) může sice částečně ovlivnit obsah škrobu v zrně, výsledné rozdíly jsou však nevýznamné.

Rovněž podíl amylosy byl průkazně ovlivněn ročníkem, lokalitou a odrůdou. Na rozdíl od obsahu škrobu v zrně byla u tohoto parametru průkazně vyšší průměrná hodnota zjištěna u odrůdy Bolina (26,05 %) ve srovnání s Herisem (25,44 %).

Výnos škrobu z 1 ha koresponduje především s výnosem zrna, částečně s obsahem škrobu v zrně. Rozdíly (a jejich průkaznost) mezi jednotlivými modelovými pěstebními technologiemi se však poněkud stírají. Jednak v důsledku rozdílů v obsahu škrobu v zrně (byť statisticky nevýznamných), nižší průkaznost rozdílů může být způsobena také menším počtem případů dostupných pro statistické zpracování.

Srovnání jarní ječmen x ozimý ječmen

Porovnání výsledků dosažených na všech pokusných lokalitách v hlavních produkčních parametrech – výnos zrna, výnos škrobu z 1 ha – hovoří jednoznačně ve prospěch ozimého ječmene. Jeho slabinou je naopak riziko vyzimování a nižší obsah škrobu.

Závěr

U ozimého ječmene bylo nejvyšších výnosů zrna i škrobu z 1 ha dosahováno při vyšší intenzitě pěstování (varianty M a H, rozdíl mezi oběma modelovými technologiemi byl pouze ve fungicidní ochraně). 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.

U jarního ječmene bylo u ověřovaných modelových technologií pěstování nejnižších výnosů zrna i škrobu dosahováno na všech lokalitách při úsporné variantě (3-L), nejvyšších při intenzivní variantě (2-H). Rozdíly mezi kontrolní (střední intenzita 1-M) a intenzivní (2-H) variantou nebyly většinou velké (výjimkou je lokalita Čáslav). Ve srovnání odrůd dosahovala Bolina vyšších výnosů v lépe situovaných oblastech (Hněvčeves, Kroměříž) než Heris, v méně příznivých podmínkách (Humpolec, Čáslav) byly oba genotypy srovnatelné. U odrůdy Bolina se také více projevily rozdíly ve výnosech zrna dosažených při jednotlivých ověřovaných technologiích pěstování. V obsahu škrobu Heris převyšoval odrůdu Bolina.

Ani u jarního ani u ozimého ječmene neovlivnila technologie pěstování významně obsah škrobu v zrně ani jeho složení (podíl amylosy).

Při srovnání obou plodin pěstovaných pro nepotravinářské využití bylo obecně vyšších výnosů zrna i škrobu z 1 ha dosahováno u ječmene ozimého.

Poděkování: Autoři touto cestou vyslovují poděkování pracovníkům na pokusných pracovištích (Kroměříž, Hněvčeves, Čáslav, Humpolec) za kvalitní provedení polních pokusů

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
- 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., 200 s.: ISBN: 80-86726-18-5

Kontaktní adresa: Ing. Petr Míša, Ph.D., Agrotest fyto s.r.o., Havlíčkova 2787, 767 01 Kroměříž, misapetr@vukrom.cz



R. Bašta – Fotosoutěž 2008

Počasí jako faktor pekárenské kvality pšeničného zrna

(Weather as a factor of breadmaking quality of wheat grain)

Mgr. Iva Burešová, Ph.D., Ing. Slavoj Palík, CSc.
Agrotest fyto, s.r.o.

Souhrn

Závislost pekárenské kvality pšeničného zrna na průběhu počasí během vegetační doby byla sledována ve čtyřech vegetačních obdobích v letech 2004–2008. Každoročně byla vyhodnocena kvalita přibližně 1000 sklizňových vzorků, které dodali pěstitelé z celé České republiky. Analýza prokázala, že kvalitnější zrna byla sklizena v letech s vyšší teplotou a nižšími srážkami během vegetační doby. Vyšších výnosů bylo dosaženo v letech s vlhčím a chladnějším podzimním počasím. Nejvyšší závislost na průběhu počasí byla zjištěna u následujících parametrů: číslo poklesu, objemová hmotnost a obsah dusíkatých látek. Objemová hmotnost byla více ovlivněna teplotou než srážkami. Byl prokázán negativní vliv srážek v období plné zralosti na hodnoty čísla poklesu. Obsah dusíkatých látek v sušině byl významně ovlivněn teplotou a srážkami v měsících červen a červenec.

Klíčová slova: počasí, pšenice, pekárenská kvalita zrna

Summary

Dependence of breadmaking quality of wheat grain on the weather course during the growing season was observed in 2004–2008. Quality of 1000 harvested samples provided by growers from the Czech Republic was evaluated each year. The analysis confirmed that the better-quality grain was harvested in years with higher temperature and low precipitation over the growing season. Higher grain yields were recorded in years with wetter and colder weather in the autumn. Most significant relationships were determined between the weather course and the parameters falling number, volume weight and nitrogen content. The volume weight was affected by the temperature more than by precipitation. Negative effect of precipitation in the period of harvest maturity was confirmed for falling number values. The nitrogen content in dry weight was significantly influenced by the temperature and precipitation in June and July.

Keywords: weather, wheat, bread making quality