

Vliv předplodiny, ročníku, intenzity pěstování a odrůdy na výnos a jakostní parametry jarního ječmene

EFFECTS OF PRECEDING CROP, YEAR, GROWING INTENSITY AND VARIETY ON GRAIN YIELD AND QUALITY PARAMETERS IN SPRING BARLEY

Marie Váňová, Slavoj Palík, Ondřej Jirsa – Agrotest fyto, s. r. o., Kroměříž

Pěstování kvalitního sladovnického ječmene bylo v minulosti velmi úzce svázáno s pěstováním dvou okopanin, cukrové řepy a brambor. To proto, že nejvyšších jakostních parametrů bylo dosahováno díky specifickým požadavkům ječmene na půdní prostředí a hladinu dusíku v půdě ve srovnání s jinými předplodinami. Obě tyto organicky hnojené předplodiny poskytovaly bohaté zdroje dobře přijatelných živin v půdě jak z organické hmoty, tak z minerálních hnojiv. Předplodina odčerpávala příliš vysoké hladiny živin z půdy, a tak bylo možné následně snadno kontrolovat požadavky ječmene především na dusíkatou výživu. To všechno vyhovovalo jarnímu ječmeni jako

plodině s jemným a mělkým kořenovým systémem, která musí během krátké vegetační doby přijmout velké množství lehce přijatelných živin a vody z půdního prostředí a pak je schopna vytvořit jak vysoký výnos, tak dobrou kvalitu zrna. Za těchto podmínek pak předplodina dominantním způsobem ovlivňovala výnos i kvalitu jarního ječmene (1).

Změny ve struktuře pěstovaných plodin v neprospěch okopanin vytvořily situaci, kdy je nutné přehodnotit minulé způsoby pěstování jarního ječmene pro sladovnické účely a stanovit podíl vlivu stávajících předplodin, ročníku, intenzity pěstování a odrůd na výnos a jakostní parametry jarního ječmene.

Nové předplodiny přinášejí nové problémy. Například kukurice s následnou kontaminací zrna mykotoxiny produkovanými houbami rodu *Fusarium*, nebo plodiny zanechávající dobrou půdní strukturu, ale i velmi variabilní hodnoty zbytkového dusíku v hlubších vrstvách půdy (řepka, mák). Také pěstební technologie cukrovky není stejná a především pozdní sklizeň je zdrojem vyšší výnosové variability stejně jako velké množství chrástu, jehož následný rozklad probíhá z velké části až během jarní vegetace. I když se jedná o snadno rozložitelnou organickou hmotu, zelené části rostlin mohou být v sušších letech nebo v sušších oblastech částečnou nevýhodou.

Vliv předplodiny ovlivňuje také průběh počasí v daném roce (2). Méně vhodné předplodiny se projeví negativně na výnosu i kvalitě především v letech, kdy v první části vegetačního období převládá suché a příliš teplé počasí (3). Negativní vliv vláhového deficitu prohlubují ty předplodiny, které zanechávají v půdě velké množství organické hmoty, která se pomalu rozkládá až už proto, že je pozdě zapravena do půdy, nebo když je rychlost jejího rozkladu pomalá.

Tab. 1. Technologie pěstování

| Zásah | Aplikace výživy, ochrany a regulátorů růstu | | |
|-------------------------|---|---|---|
| | L – nízká intenzita | M – stř. intenzita | H – vysoká intenzita |
| hnojení před setím | | Síran amonný 100 kg.ha ⁻¹ | Amofos 100 kg.ha ⁻¹ pro všechny předplodiny OBIL a CUK 27,5 kg.ha ⁻¹ N (100 kg LAV) KUK 41 kg.ha ⁻¹ N (150 kg LAV) ŘEP 5 kg.ha ⁻¹ N (močovina 10 kg.ha ⁻¹) |
| výsevek | 3,5 MKS | 4,0 MKS | 4,5 MKS |
| přihnojení (1.–2. list) | | 25 kg N.ha ⁻¹ (LAV 90 kg.ha ⁻¹) | OBIL, CUK a KUK 40 kg.ha ⁻¹ N (LAV 145 kg.ha ⁻¹) ŘEP 0 kg.ha ⁻¹ N |
| fungicid | | Atlas 0,2 l.ha ⁻¹ | Sunagreen 0,5 l.ha ⁻¹ |
| přihnojení na list | | | Močovina 10 kg.ha ⁻¹ |
| listová výživa | | | Campofort Fortestim Gama 7 l.ha ⁻¹ |
| herbicid | Granstar 20 g.ha ⁻¹ | Granstar 20 g.ha ⁻¹ | Granstar 20 g.ha ⁻¹ Starane 0,4 l.ha ⁻¹ |
| fungicid | | | Archer Top 0,8 l.ha ⁻¹ |
| regulátor | | | Terpal 1,25 l.ha ⁻¹ |
| listová výživa | | | KUK 39 kg.ha ⁻¹ N (100 l DAM 390), OBIL 29 kg.ha ⁻¹ N (75 l DAM 390) CUK 20 kg.ha ⁻¹ N (50 l DAM 390) ŘEP 5 kg.ha ⁻¹ N PK Fobik 5 kg.ha ⁻¹ |
| regulátor | | Cerone 0,5 l.ha ⁻¹ | Cerone 0,4 l.ha ⁻¹ Sunagreen 0,5 l.ha ⁻¹ |
| fungicid | | Bumper 25 EC 0,4 l.ha ⁻¹ | Amistar 0,4 l.ha ⁻¹ Proline 0,7 l.ha ⁻¹ |
| insekticid | | | Vaztak 0,1 l.ha ⁻¹ |

Technologie pěstování je pak dalším faktorem, který mnohdy velmi účinně vyvažuje vysoké požadavky ječmene s realitou méně vhodných předplodin (4, 5). Jednotlivé prvky technologie pěstování jsou výsledkem dlouholetých pokusů a výzkumů, umožňují dosahovat vysokých výnosů i dobré kvality a jsou každoročně obohacovány o řadu nových poznatků. Jedná se především o metody na stanovení kvality půdního prostředí, obsahu přijatelných živin v půdě i přijatých v rostlinách, hodnocení kvality osiv, nová močidla, růstové regulátory a další pesticidy, ale i o prognostické modely umožňující uplatňovat integrované systémy ochrany. Studium těchto vzorových technologií pak dává návod pěstitelům, jak řešit konkrétní situaci.

Výnos i plochy jarního ječmene jsou v současné době velmi rozkolísané a jsou v průměru na nižších hodnotách, než tomu bylo v minulosti. V roce 2010 byla plocha jarního ječmene jen 279 tis. ha. To zvyšuje nutnost věnovat této (kdysi velmi prestižní) plodině pozornost, která zvýší stabilitu produkce kvalitního zrna využitelného ve sladařském průmyslu za podmínek ekonomické rentability.

Materiál a metoda

Polní pokusy byly založeny v Kroměříži (235 m n. m., průměrná teplota 8,7 °C a průměrný úhrn srážek 599 mm.r⁻¹) po předplodinách: cukrovce, kukuřici, obilovině (ozimé pšenici) a řepce v letech 2005–2009.

Ječmen byl pěstován ve třech intenzitách pěstování: L – nízká intenzita, M – střední intenzita, H – vysoká intenzita. Jednotlivé technologické postupy jsou popsány v tab. I.

Před založením pokusů byly provedeny agrochemické půdní analýzy, v nichž byl stanoven obsah N_{min.}, P, K a pH (tab. II.). Průběh počasí je uveden v tab. III. a je zpracován za dvě období v každém roce. První je od vzházení až do začátku sloupkování a druhé od sloupkování do mléčně voskové zralosti. V každém z nich je uvedena suma teplot a suma srážek v porovnání s hodnotami teplotních a srážkových normálů.

V těchto rozsáhlých pokusech byla sledována řada výnosových a kvalitativních parametrů, z nichž jsou v této práci uvedeny: výnos zrna, objemová hmotnost (OH), přepad zrna na síť 2,5 mm a N-látky v zrna ve vztahu k technologii pěstování, odrůdě a ročníku. Výsledky byly statisticky zpracovány (Tukeyův HSD test).

Výsledky a diskuse

Vliv na výnos

Byly zpracovány výsledky z let 2005–2008, kdy byla ve všech letech zachována stejná odrůdová skladba s výjimkou let 2007 a 2008, kdy odrůdu Tolar nahradila odrůda Bojos.

Výnos zrna jarního ječmene byl statisticky průkazně **ovlivněn ročníkem**. Ten určuje celkovou délku vegetačního období (podle možného termínu setí v daném roce a rychlosti vzházení podle vláhových a teplotních podmínek). KOPECKÝ (6) uvádí, že v roce 1964 byla délka vegetační doby jen 84 dní. KOLBE (7) v německých podmínkách, při normálním termínu setí, uvádí délku 115 až 124 dní podle lokality, což je velmi podobné délce vegetačního období v našich pokusech.

V počátečním období je jarní ječmen náročný na dostatečnou zásobu lehce přijatelných živin, zejména dusíku. Dále vyžaduje až do začátku sloupkování dostatek vláhy při nižších teplotách.

Tab. II. Agrochemické půdní analýzy

| Rok | Předplodina | N _{min.} | P | K | pH |
|------|---------------|---|-----|-----|-----|
| | | obsah přijatelných živin v 0–30 cm (mg.kg ⁻¹) | | | |
| 2005 | cukrovka | 14,3 | 107 | 234 | 6,2 |
| | kukuřice | 14,7 | 101 | 245 | 6,0 |
| | ozimá pšenice | 13,6 | 87 | 211 | 6,1 |
| | řepka | 14,0 | 91 | 210 | 5,8 |
| 2006 | cukrovka | 14,1 | 122 | 250 | 6,1 |
| | kukuřice | 11,8 | 96 | 232 | 6,1 |
| | ozimá pšenice | 14,0 | 101 | 205 | 6,3 |
| | řepka | 13,8 | 94 | 207 | 6,2 |
| 2007 | cukrovka | 12,5 | 115 | 247 | 6,4 |
| | kukuřice | 14,3 | 117 | 250 | 6,2 |
| | ozimá pšenice | 13,8 | 94 | 197 | 6,4 |
| | řepka | 12,2 | 98 | 199 | 5,9 |
| 2008 | cukrovka | 13,7 | 110 | 216 | 6,5 |
| | kukuřice | 14,5 | 89 | 224 | 6,4 |
| | ozimá pšenice | 15,8 | 117 | 235 | 5,7 |
| | řepka | 17,4 | 122 | 235 | 5,8 |

Tab. III. Počasí v letech 2005–2008 (sumy teplot a srážek)

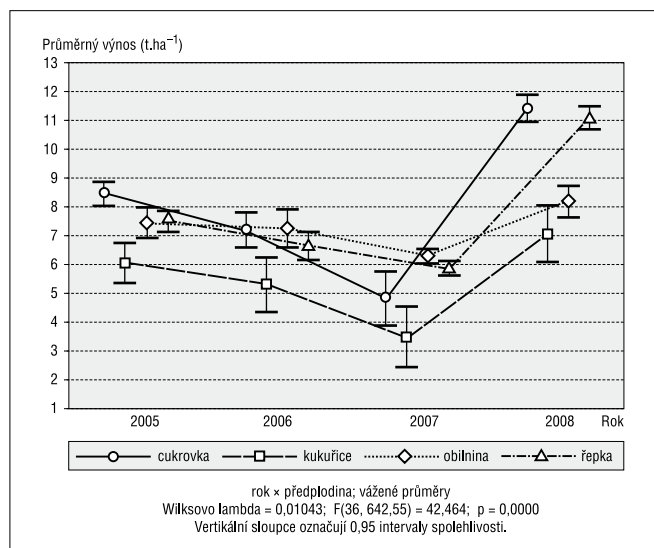
| Datum | Teplotní normál | Suma prům. teplot | Srážkový normál | Úhrn srážek |
|-------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------|
| | (°C) | | (mm) | |
| zasetí až začátek sloupkování | | | | |
| 31. 3. – 20. 5. 2008 | 112,6 | 125,1 | 85,4 | 78,7 |
| 31. 3. – 20. 5. 2007 | 112,6 | 134,9 | 85,4 | 40,7 |
| 31. 3. – 20. 5. 2006 | 112,6 | 130,8 | 85,4 | 176,2 |
| 31. 3. – 20. 5. 2005 | 112,6 | 119,6 | 85,4 | 95,7 |
| do mléčně voskové zralosti | | | | |
| 25. 5. – 14. 7. 2008 | 184,2 | 208,6 | 140,1 | 88,6 |
| 25. 5. – 14. 7. 2007 | 184,2 | 211,2 | 140,1 | 155,3 |
| 25. 5. – 14. 7. 2006 | 184,2 | 203,0 | 140,1 | 173,5 |
| 25. 5. – 14. 7. 2005 | 184,2 | 195,1 | 140,1 | 153,8 |

Tvorba odnoží a dynamika odnožování u vysoce produktivního porostu jarního ječmene je charakterizována ve fázi 31–32 hodnotami 100–130 g sušiny nadzemní biomasy a 4,2 odnožemi na rostlinu – což představuje 1 300 odnoží na 1 m² s tím, že takovýto porost může mít 900–950 klasů na 1 m² (8).

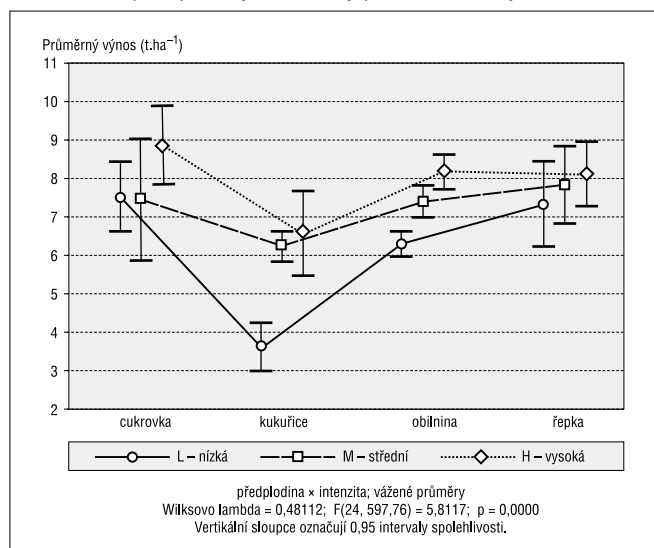
Tyto rané růstové fáze se na celkovém vývoji jarního ječmene podílí vysokým procentem (3) a obtížně je lze nahradit zásahy v pozdější technologii pěstování. V tab. III. jsou uvedeny srážky a teploty rozdělené do dvou částí (od zasetí do začátku sloupkování a od poloviny sloupkování do mléčně voskové zralosti), porovnáváme-li tyto hodnoty s výnosem, je jasně patrná závislost výše výnosu především na srážkách a dále i teplotách v první polovině vegetace.

Další fáze růstu a vývoje je závislá na tom, za jakých podmínek proběhne fáze tvorby zrna. Doba trvání této fáze je

Obr. 1. Vliv ročníku na výnos j. ječmene po různých předplodinách



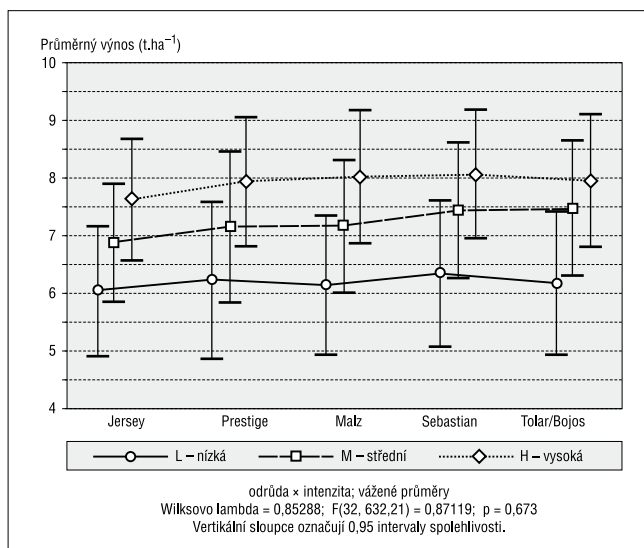
Obr. 2. Vliv předplodiny a intenzity pěstování na výnos zrna



v podstatě každý rok jiná. Výnosů vyšších než průměr bylo dosaženo, pokud doba od metání do mléčné voskové zralosti trvala 4 týdny a 2 týdny do plné zralosti, je to celkem 42 dní. Byla-li tato doba 44 dní, došlo ke snížení obsahu N-látek v zrna a zvýšila se HTZ zrna (9). Teplota má největší vliv na délku doby tvorby zrna. Průměrná denní teplota a relativní vzdušná vlhkost nejvíce ovlivňovaly dobu tvorby zrna. Jako optimální byla vyhodnocena průměrná teplota mezi 14 a 18 °C. Pokud se teplota zvýšila o 1 °C, došlo k výnosové redukci o 4,1 až 5,7 %. Relativní vzdušná vlhkost byla velmi dobrým ukazatelem pro následnou tvorbu bílkovin v zrna. Studie ukázaly, že tento parametr je velmi vhodný pro vyjádření vlivu sucha. Je lepší než suma srážek od doby metání až do mléčné voskové zralosti zrna. Sledování a vyhodnocování meteorologických údajů velmi přispívá k hodnocení možného výnosového i kvalitativního potenciálu jarního ječmene.

Nízké výnosy v roce 2007 a 2009 byly charakteristické především nízkým úhrnem srážek od zasetí do 20. 5. V roce 2007 to bylo jen 47 % normálu a v roce 2009 pak 68,4 %. Naopak

Obr. 3. Vliv odrůdy a intenzity pěstování na výnos zrna



teplota byla ve všech letech v tomto období vyšší než teplotní normál. Tyto dva roky (2007 a 2009) měly sumu průměrné teploty za toto období o 19,8 a 26,8 % vyšší, než měly zbývající ročníky.

Nejvyšší výnos byl dosažen v roce 2008. V průběhu vegetačního období nebyly žádné velké výkyvy v úhrnu srážek ani v sumě průměrných teplot ve vztahu k normálu. V první polovině vegetačního období (od 31. 3. do 20. 5.) spadlo 92 % srážkového normálu a suma teplot byla vyšší o 11 %. Druhá polovina roku byla sušší a teplejší.

Druhý nejvyšší výnos byl v roce 2005. Srážky v první polovině vegetace byly vyšší o 12 % a teplota o 6 %. Ve druhé polovině vegetace byly srážky vyšší o 9,7 % a teplota o 5,9 °C.

Statisticky průkazný rozdíl **mezi sledovanými odrůdami** byl jen v případě odrůdy Jersey, která měla statisticky průkazně nižší výnos než ostatní odrůdy, mezi nimiž nebyly rozdíly statisticky průkazné.

Ze sledovaných **předplodin** statisticky průkazně negativně ovlivnila výnos zrna kukuřice a obilnina. Rozdíl mezi výnosem po kukuřici a po nejlepší předplodině cukrovce byl 2,48 t.ha⁻¹ a po řepce 2,28 t.ha⁻¹. Ve srovnání s řepkou a cukrovkou byl statisticky průkazně nižší i výnos po obilnině, ale rozdíly byly nižší jen o 0,47 a 0,67 t.ha⁻¹. Tento velký rozdíl byl mezi kukuřicí (na zrna) a ostatními sledovanými předplodinami přesto, že kukuřičná sláma byla podrcena a zapravena do půdy orbou do 15. listopadu.

Vliv **technologie pěstování** na výnos zrna jarního ječmene byl rovněž statisticky průkazný a intenzivnější technologie (M a H) znamenaly přírůstek výnosu o 1,04–1,73 t.ha⁻¹.

Výnos zrna byl nejvíce ovlivněn ročníkem, dále pak předplodinou, následuje vliv technologie pěstování a nejmenší byl vliv odrůdy.

Přepad na síť nad 2,5 mm

Rozdíly mezi hodnotami přepadu na síť nad 2,5 mm mezi jednotlivými sledovanými **ročníky** byly statisticky průkazné. Nejvyšší podíl předního zrna byl v roce 2006 (91,85 %) a nejmenší v letech 2007 a 2005 (84,07 % a 85,12 %).

Ze zkoušených **odrůd** měla nejnižší podíl přepadu na síť odrůda Jersey (82,34 %) a nejvyšší odrůda Prestige (90,22 %).

Mezi nimi a ostatními odrůdami byly rozdíly statisticky průkazné. Ostatní odrůdy (Tolar, Bojos, Malz a Sebastian) se v hodnotách přepadu na síť mezi sebou navzájem průkazně nelišily.

Předplodiny ovlivnily procenta přepadu zrna na síť rovněž statisticky průkazně. Nejmenší podíl předního zrna na síť nad 2,5 mm byl po předplodině řepce (84,32 %), naopak nejvyšší byl po předplodině obilnině (88,95 %). Rozdíl mezi obilninou a cukrovkou nebyl statisticky významný stejně jako mezi cukrovkou a kukuřicí.

Technologie pěstování. Při nízké (L) a střední (M) intenzitě pěstování byly hodnoty přepadu na síť nad 2,5 mm vyšší než při vysoké intenzitě pěstování (H). Tyto rozdíly byly statisticky průkazné.

Hodnoty přepadu na síť nad 2,5 mm významným způsobem ovlivnil ročník pěstování, odrůda, ale také předplodina a intenzita pěstování. Po předplodině řepce, kde bylo dosahováno vysokých výnosů, byl podíl předního zrna nižší, stejně jako při vysoké intenzitě pěstování (H).

Objemová hmotnost

Jednotlivé **ročníky** se v hodnotách objemové hmotnosti (OH) mezi sebou navzájem statisticky významně lišily. V žádném ze sledovaných let nedošlo k tomu, že by rozdíly byly statisticky nevýznamné.

Odrůdy byly po statistickém zhodnocení rozděleny do dvou skupin. Odrůdy Sebastian, Jersey a Malz měly statisticky průkazně nižší hodnoty OH ve srovnání s odrůdami Prestige, Tolar a Bojos.

Po **předplodinách** kukuřici a řepce byly hodnoty OH statisticky průkazně nižší než po obilnině a cukrovce. Hodnoty OH po cukrovce byly nejvyšší a byly statisticky průkazně vyšší než po obilnině.

Nejvyšší hodnoty OH byly při střední (M) intenzitě pěstování. Při nízké (L) a vysoké (H) byly hodnoty OH statisticky průkazně nižší ve srovnání se střední (M) intenzitou pěstování.

Pro OH je normou stanoveno rozmezí mezi 60–72 kg.hl⁻¹, všechny získané výsledky se v tomto rozmezí pohybovaly.

N-látky

Rozdíly mezi obsahem N-látek se v jednotlivých **letech** statisticky průkazně lišily. Nejvyšší obsah N-látek byl v roce 2007, kdy byl nejnižší výnos zrna v důsledku velmi nízkých srážek od zasetí do poloviny sloupkování (jen 47,6 % normálu).

Čtyři ze šesti odrůd se mezi sebou v obsahu N-látek průkazně nelišily. U odrůd Tolar a Bojos byly hodnoty N-látek vyšší. Nejnižší obsah N-látek měly odrůdy Sebastian a Jersey.

Mezi řepkou a cukrovkou nebyl rozdíl v obsahu N-látek statisticky průkazný. Nižší hodnoty byly po obilnině a kukuřici.

Při vysoké intenzitě pěstování byl obsah N-látek statisticky průkazně vyšší ve srovnání s nízkou a střední intenzitou pěstování.

Tab. IV. Statistické zpracování průměrných hodnot – Tukeyův HSD test

| Rok | V | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------|-------------|-----|----|----|----|
| 3 | 2007 | 5,1 | ** | | |
| 2 | 2006 | 6,6 | | ** | |
| 1 | 2005 | 7,3 | | | ** |
| 4 | 2008 | 9,4 | | | ** |
| Odrůda | V | 1 | 2 | | |
| 1 | Jersey | 6,8 | ** | | |
| 2 | Prestige | 7,1 | ** | ** | |
| 3 | Malz | 7,1 | ** | ** | |
| 5 | Tolar/Bojos | 7,2 | ** | ** | |
| 4 | Sebastian | 7,3 | | ** | |
| Předplodina | V | 1 | 2 | 3 | |
| 2 | kukuřice | 5,5 | | ** | |
| 3 | obilovina | 7,3 | | | ** |
| 4 | řepka | 7,7 | ** | | |
| 1 | cukrovka | 7,9 | ** | | |
| Intenzita | V | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | L – nízká | 6,2 | ** | | |
| 2 | M – střední | 7,2 | | ** | |
| 3 | H – vysoká | 7,9 | | | ** |

V – výnos (t.ha⁻¹).

| Rok | P | 1 | 2 | 3 |
|-------------|-------------|------|----|----|
| 3 | 2007 | 84,1 | ** | |
| 1 | 2005 | 85,1 | ** | |
| 4 | 2008 | 87,4 | | ** |
| 2 | 2006 | 91,9 | | ** |
| Odrůda | P | 1 | 2 | 3 |
| 1 | Jersey | 82,3 | | ** |
| 5 | Tolar/Bojos | 87,3 | ** | |
| 3 | Malz | 87,8 | ** | |
| 4 | Sebastian | 87,9 | ** | |
| 2 | Prestige | 90,2 | | ** |
| Předplodina | P | 1 | 2 | 3 |
| 4 | řepka | 84,3 | | ** |
| 2 | kukuřice | 87,4 | ** | |
| 1 | cukrovka | 87,8 | ** | ** |
| 3 | obilovina | 89,0 | | ** |
| Intenzita | P | 1 | 2 | |
| 3 | H – vysoká | 84,0 | | ** |
| 2 | M – střední | 88,4 | ** | |
| 1 | L – nízká | 89,0 | ** | |

P – přepad na síť (%).

V tabulce je hvězdičkami znázorněna příslušnost jednotlivých průměrů do statisticky homogenních skupin (sloupce označené čísly). To znamená, že rozdíly průměrných hodnot patřících do společné skupiny nejsou statisticky průkazné.

| Rok | OH | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------|-------------|------|----|----|----|
| 3 | 2007 | 63,2 | ** | | |
| 1 | 2005 | 64,2 | | ** | |
| 4 | 2008 | 65,1 | | | ** |
| 2 | 2006 | 66,0 | | | ** |
| Odrůda | OH | 1 | 2 | | |
| 4 | Sebastian | 64,1 | ** | | |
| 1 | Jersey | 64,4 | ** | | |
| 3 | Malz | 64,4 | ** | | |
| 2 | Prestige | 65,0 | | ** | |
| 5 | Tolar/Bojos | 65,3 | | ** | |
| Předplodina | OH | 1 | 2 | 3 | |
| 2 | kukuřice | 63,9 | ** | | |
| 4 | řepka | 64,0 | ** | | |
| 3 | obilovina | 64,7 | | ** | |
| 1 | cukrovka | 65,9 | | | ** |
| Intenzita | OH | 1 | 2 | | |
| 1 | L – nízká | 64,4 | ** | | |
| 3 | H – vysoká | 64,6 | ** | | |
| 2 | M – střední | 64,9 | | ** | |

OH – objemová hmotnost (kg.hl⁻¹).

| Rok | N | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------|-------------|------|----|----|----|
| 1 | 2005 | 10,9 | ** | | |
| 2 | 2006 | 11,4 | | ** | |
| 4 | 2008 | 11,9 | | | ** |
| 3 | 2007 | 12,5 | | | ** |
| Odrůda | N | 1 | 2 | | |
| 4 | Sebastian | 11,5 | ** | | |
| 1 | Jersey | 11,5 | ** | | |
| 2 | Prestige | 11,6 | ** | | |
| 3 | Malz | 11,7 | ** | | |
| 5 | Tolar/Bojos | 12,1 | | ** | |
| Předplodina | N | 1 | 2 | 3 | |
| 2 | kukuřice | 11,1 | | ** | |
| 3 | obilovina | 11,7 | | | ** |
| 4 | řepka | 11,9 | ** | | |
| 1 | cukrovka | 12,1 | ** | | |
| Intenzita | N | 1 | 2 | | |
| 1 | L – nízká | 11,5 | ** | | |
| 2 | M – střední | 11,6 | ** | | |
| 3 | H – vysoká | 12,0 | | ** | |

N – N-látky (%).

Pro obsah N-látek je normou stanoveno rozmezí mezi 10–12 %. Vyšší hodnoty, než tato normou stanovená úroveň, byly dosaženy pouze v roce 2007.

Doporučení uživatelům

Pěstování jarního ječmene pro sladovnické účely je náročné a zatímco v minulosti byl zdůrazňován především dominantní vliv předplodiny (1), v současné době jednoznačně převládá vliv ročníku (10). Důvodem je velká nestabilita osevních postupů, jejich výrazné zúžení na několik málo plodin, které se opakují v osevním postupu často po sobě a zanechávají v půdě velké množství organické hmoty. Na to navazuje další důležitý faktor, a to je průběh počasí. Pokud je krátká vegetační doba jarního ječmene nestabilní z hlediska dostatku vláhy, především v raných fázích růstu a vývoje, je celková struktura porostu málo schopná tvořit požadovaný výnos (9) s vysokou OH, nízkými N-látkami a vysokým podílem předního zrna. Půdní prostředí dané předplodinou pak tlumí a nebo zvýrazňuje negativní vlivy počasí v daném roce.

Cukrovka jako bývalá nejlepší předplodina nemusí ve všech letech splnit toto očekávání ve srovnání se situací před 20 lety. I po této předplodině existuje velká variabilita v uvolňování N. Příčiny mohou být různé, ale nejdůležitější je množství chrástu, způsob jeho zapravení do půdy, termín sklizně cukrovky, průběh zimy a s tím související rychlost rozkladu organické hmoty.

Řepka by mohla být dobrou předplodinou pro jarní ječmen z hlediska půdní struktury, ale je u ní problém s dusíkem využitelným z půdy. Problémem je tedy zbytkový dusík po sklizni. RŮŽEK ET AL. (11) uvádí, že například po řepce byly nejvyšší obsahy N_{min} zjištěny u porostů hnojených více než 180 kg N.ha⁻¹ s průměrnými až podprůměrnými výnosy způsobenými většinou polehnutím, napadením hlízenkou apod. Při odběrech půd z desítek provozních honů v různých agroekologických podmínkách v průběhu měsíce listopadu byly největší obsahy minerálního dusíku v půdě zjištěny po kukuřici, řepce, máku a bramborách. Přitom největší rozdíly v množství N_{min} mezi jednotlivými hony byly po řepce a kukuřici. Například po řepce nejmenší zásoba N_{min} v půdě do hloubky 60 cm byla 19 kg.ha⁻¹ N a nejvyšší 191 kg.ha⁻¹ N, po kukuřici 59 resp. 259 kg.ha⁻¹ N. Z toho vyplývá individuální potřeba stanovení množství minerálního dusíku v půdě minimálně do hloubky 60 cm (11).

U předplodiny řepky jsou pak dále problémem poléhání, listové choroby a nutnost aplikace dusíku na základě půdních rozborů do větší hloubky. Často docházelo ke značnému přehnutí porostu a následnému polehnutí v důsledku vysoké nabídky minerálního dusíku v půdě. Intenzita, i přes redukci dávek N (dohnojení na výnos 8 t.ha⁻¹), tuto skutečnost ještě zesílila. Proto po předplodině řepce byl při vyšší intenzitě nižší výnos, vyšší N-látky a nižší přepad na síť 2,5 mm.

Kukuřice je plodina, jejíž plocha u nás významným způsobem vzrostla (12). V roce 2000 byla plocha zrnové kukuřice 39 317 ha, v roce 2007 již 93 065 ha a v roce 2010 pak 99 tis. ha.

Silážní kukuřice se sklízí dříve a množství zbytků organické hmoty je menší, a tak je nutné jinak bilancovat potřebu hnojení ve srovnání s kukuřicí na zrno. Tam je velkou nevýhodou pozdní sklizeň a většinou organická hmota zůstávající na poli. Problémem je pak i zvýšené nebezpečí výskytu fuzárií, které může také negativně ovlivnit celkovou kvalitu jarního ječmene, ať už na slad, nebo na krmení.

Ozimá pšenice je v současné době velmi častou předplodinou pro jarní ječmen. Není to předplodina ideální a stejně jako kukuřice zanechává půdní prostředí v méně vhodném fyzikálním stavu ve srovnání s okopaninami nebo s řepkou. Rizikovější je především pěstování jarního ječmene po obilnině s minimálním zpracováním půdy.

Pokud ale zvolíme klasické zpracování půdy (podmítka, orba na podzim), je možné připravit i pro ječmen vhodné podmínky. V našich pokusech (při klasickém zpracování půdy) bylo dosaženo velmi dobrých výnosů s dobrými jakostními parametry a především s malým kolísáním výnosů v jednotlivých letech. Obdobně jako u kukuřice je nutné urychlit rozklad posklizňových zbytků, i když je jich méně a pro jejich rozklad je k dispozici delší časové období a příznivější podmínky (podmítka a pak orba). Poléhání po obilnině je rizikem jen na velmi úrodných půdách.

Velkým problémem bývá zvýšený výskyt ovsu hluchého a hnědé skvrnitosti. Vzhledem k nedostatku předplodin, které byly považovány za nejlepší (okopaniny, navíc hnojené hnojem), bude nutné více se věnovat ozimé pšenici jako předplodině s poměrně dobrým výnosem, který v rámci sledovaných let měl nejmenší kolísání výnosu a kde parametry jako je OH a přepad na síť 2,5 mm vyhovovaly normám pro jarní ječmen určený na slad. Problémem může být obsah N-látek (13), to je již námět pro další zkoumání z hlediska výživy.

Výsledky byly získány při řešení výzkumného projektu Ministerstva zemědělství ČR reg. č. QG50041.

Souhrn

Změny ve struktuře pěstovaných plodin v neprospěch okopanin vytvořily situaci, kdy je nutné přehodnotit minulé způsoby pěstování jarního ječmene pro sladovnické účely a stanovit vliv stávajících předplodin, ročníku, intenzity pěstování a odrůd na výnos a jakostní parametry jarního ječmene. V práci jsou uvedeny výsledky z let 2005–2008. Jarní ječmen (pět odrůd) byl pěstován po čtyřech předplodinách (cukrovka, kukuřice, obilnina a řepka). Všechny odrůdy, po všech předplodinách, byly pěstovány ve třech úrovních intenzity pěstování. V pokusech byl sledován výnos zrna, objemová hmotnost, přepad na síť 2,5 mm a obsah N-látek. V pokusech jednoznačně převládl vliv ročníku. Důvodem je velká nestabilita osevních postupů, jejich výrazné zúžení na několik málo plodin, které se opakují v osevním postupu často po sobě a zanechávají v půdě velké množství organické hmoty. Na to navazuje další důležitý faktor, a to je průběh počasí. Pokud během krátké vegetační doby jarního ječmene byl, především v raných fázích růstu a vývoje, nedostatek vláhy, byla celková struktura porostu méně schopná tvořit požadovaný výnos s vysokou OH, nízkými N-látkami a vysokým podílem předního zrna. Půdní prostředí dané předplodinou pak ztlumilo a nebo naopak zvýraznilo negativní vlivy počasí v daném roce. Po předplodině cukrovce byl nejvyšší výnos zrna, stejně tak nejvyšší byla i objemová hmotnost (OH). Po cukrovce byl vysoký i přepad zrna na síť 2,5 mm (87,8 %). Obsah N-látek byl v průměru všech let a variant 12,1 %.

Klíčová slova: jarní ječmen, předplodina, ročník, výnos, sladařská kvalita.

Literatura

- KOPECKÝ, M.: The effect of forecrop, sowing rate and nitrogen rate and time of application on yield and quality of spring barley in the beet growing region. *Rostl. výr.*, 31, 1985, s. 1009–1022.
- EHRENBERGEROVÁ, J. ET AL.: Yield characters and their correlations with quality indicators of hull-less spring barley grain. *Rostl. výr.*, 45, 1999, s. 53–59.
- CONRY, M. J.: The effect of seedbed condition on the grain yield and quality of spring malting barley. *Journal of Agri. Sci.*, 130, 1998, s. 135–138.
- BLEASDALE, J. K. A.: The importance of crop establishment. *Aspects of Appl. Biology 7, Crop Establishment: Biological Requirements and Engineering Solutions*, 1984, s. 1–11.

5. McANDREW, D. W.; FULLER, L. G.; WETTER, L. G.: Grain and straw yields of barley under 4 tillage systems in northeastern Alberta. *Canadian Journal of Plant Science*, 74, 1994, s. 713–722.
6. KOPECKÝ, M.: Vliv některých agrotechnických zásabů na výnos a jakost sladovnického ječmene. Ústav věd. tech. informací, 1968, s. 81–98.
7. KOLBE, W.: Studies on the course of development of cereals in relation to sowing date. *Pflanzenschutz-Nabrichten Bayer*, 37, 1984 (3).
8. ONDERKA, M.: Racionální pěstování jarního sladovnického ječmene a možnosti prognózy kvality zrna v průběhu vegetace. Metodika zavádění výsledků výzkumu do praxe. Oseva Praha, 1992, 14 s.
9. SCHELLING, K. ET AL.: Relationships between yield and quality parameters of malting barley (*Hordeum vulgare* L.) and phenological and meteorological data. *J. Agronomy Crop Science*, 189, 2003, s. 113–122.
10. PŘÍKOPA, M. ET AL.: The influence of the year, fore-crops and fertilisation on yield and control of crude protein in spring barley. *Plant Soil Environ.*, 51, 2004, s. 144–150.
11. RŮŽEK, P.; KUSÁ, H.; VAVERA, R.: Jarní hnojení dusíkatými hnojivy. *Zemědělec*, 2009 (11), s. 24–25.
12. ZIMOLKA, J.: *Kukuřice*. 1. vyd., Praha: Profi Press, 2007, 200 s., ISBN: 978-80-86726-31-1.
13. PROKEŠ, J.: Nitrogen substances in barley (in Czech). *Farmář*, 11, 2005 (2), s. 24–25.

proportions of the effect of current preceding crops, year, growing intensity and varieties on grain yield and quality parameters of this crop. The paper presents results from the period of 2005–2008. Spring barley (five varieties) was grown after four preceding crops (sugar beet, maize, cereal crop and oilseed rape). All varieties, after all preceding crops, were grown using three crop management practices. In the experiments, grain yield, volume weight, percentage of plump kernels (2.5-mm sieves) and N-substances content were evaluated. The effect of the year predominated in the experiments. It was due to a high instability of crop rotations containing only a few crops often repeated in the rotation and leaving a large amount of organic matter in the soil. It is followed by another important factor, weather conditions. If there was a lack of moisture during a short growing season of spring barley, especially at early growth and developmental stages, an overall structure of the stand was less able to form the required yield with high volume weight, low content of N-substances and a high percentage of plump kernels. The soil environment determined by the preceding crop limited or, conversely, stressed the negative effect of the weather in the given year. The highest grain yield as well as the highest volume weight were produced after preceding crop sugar beet. The percentage of plump kernels (87.8 %) was also high after sugar beet. Content of N-substances was on average of all years and variants 12.1 %.

Key words: spring barley, preceding crop, year, grain yield, malting quality.

Váňová M., Palík S., Jirsa O.: Effects of Preceding Crop, Year, Growing Intensity and Variety on Grain Yield and Quality Parameters in Spring Barley

Changes in the structure of grown crops to the detriment of root crops resulted in such a state that it is necessary to revise past cropping practices of spring barley for malting purposes and to assess

Kontaktní adresa – Contact address:

Ing. Marie Váňová, CSc., Agrotest fyto, s. r. o., Havlíčkova 2787/121, 767 01 Kroměříž, Česká republika, e-mail: vanova.marie@vukrom.cz

Starke P., Hoffmann Ch. Cukrovka jako surovina pro výrobu bioplynu (*Zuckerrüben als Substrat für die Biogaserzeugung*)

Pro výtěžnost bioplynu je u cukrovky nejdůležitější obsah sušiny, který byl v pokusech 17–27 t.ha⁻¹, celkový obsah sušiny, tedy včetně chrástu, pak 24–36 t.ha⁻¹. Nebyly pozorovány rozdíly mezi odrůdami. Řepa poskytovala výtěžnost 735–760 nL z 1 kg organické sušiny, chrást pak 665–700 nL plynu. Z toho vychází zisk 18 tis. Nm³ z 1 ha kořene a 20–22,8 Nm³ z kořene a chrástu. Z hlediska tvorby bioplynu nebyly pozorovány rozdíly mezi surovinami – cukrovkou a krmnou řepou.

Zuckerind. 136, 2011, č.4, s. 242–250.

Čiž

Weidenauer J. V Tullnu vzniká High-Tech cukerní silo (*In Tulln entsteht ein High-Tech – Zuckersilo*)

Železobetonové silo na skladování krystalového cukru má kapacitu 70 tis. t, průměr 49 m a výšku 52,4 m. Včetně dopravních cest stálo 11 mil. €. S cukrovarem je spojeno 200 m dlouhým mostem ve výšce 18 m. Vlivem teplotních rozdílů v zimě a v létě musela být zohledněna tepelná roztažnost konstrukce, která činí 13 cm. Střecha sila je z dřevěných dílů, lepená. Cukr se

vypouští ze sila kuželovými otvory, zbytek se vyhrabe rotujícím šnekem. 15 tis. m³.h⁻¹ klimatizovaného vzduchu udržuje teplotu a vlhkost cukru na nastavené podmínky skladování. Stěny sila jsou vyhřívány zvláštním topným systémem napojeným na ostatní spotřebiče tepla v cukrovaru.

Agro Zucker-Stärke, 2011, č.1, s. 37–38.

Čiž

Godshall M. A., Berg A., Perkins T., Isselhardt M., Lloyd S. Javorový sirob (*The influence of processing factors on maple syrup volatiles*)

Javorový cukr a javorový sirob jsou velmi ceněné produkty na světovém trhu, protože výtěžnost ze suroviny – šťávy získané navrtáním stromu javoru cukrového/cukrodárného (*Acer saccharum*) je velmi nízká a výroba je takřka manuální. Největším výrobcem těchto produktů je Kanada. Získaná surová šťáva je původně bezbarvá, obsahuje asi 2 % sacharosy, zahušťuje se na otevřených pánvích na obsah sušiny 66–67 %. Podmínky tohoto kroku jsou „výrobním tajemstvím“ producenta. Získá se sirob se specifickou vůní a barvou, charakteristickou pro tento výrobek. 1 m³ surové šťávy poskytne asi 15 kg sirobu.

Zuckerind., 133, 2008, č.9, s. 586–587.

Čiž