

ŘEPAŘSTVÍ & SLADOVNICKÝ JEČMEN

sborník z konference

18.-19. 2. 2004



OBSAH

ŘEPAŘSTVÍ

Několik současných pohledů na české zemědělství a řepářství (úvodní zamýšlení k 4. ročníku konference)	1
<i>J. Pulkrábek, J. Šroller, L. Jozefyová, J. Urban</i>	
Stav harmonizace právního prostředí spojeného se vstupem ČR do EU	6
<i>D. Froněk</i>	
Úspěchy a neúspěchy tržní regulace před vstupem ČR do EU a před cukerní reformou EU	8
<i>J. Krouský</i>	
Pěstování cukrovky v hrůbcích	15
<i>T. Engels, M. Lorenz</i>	
Elektropohon přesných secích strojů	17
<i>J. Zelenka</i>	
Vliv rozdílného zpracování půdy na příjem živin cukrovou řepou	19
<i>O. Tomanová, H.-P. König, H.-J. Koch</i>	
Úroda a kvalita repy cukrovky v závislosti od redukováného způsobu obrábání půdy	22
<i>M. Karabínová, V. Pačuta, R. Pospíšil, J. Fecková</i>	
Vliv standardní a intenzivní pěstitelské technologie na výnos a jakost tří různých typů odrůd cukrovky	25
<i>J. Urban, L. Jozefyová, J. Pulkrábek</i>	
Vplyv netradičných technologických postupov na úrodu koreňa repy cukrovky	30
<i>Š. Žák, Z. Lehocká, J. Žáková</i>	
Vplyv netradičných technologických postupov na cukornatosť repy cukrovky	33
<i>Š. Žák, Z. Lehocká, J. Žáková</i>	
Vplyv systému pestovania repy cukrovky na jej úrodu a kvalitu	36
<i>Š. Žák, K. Kováč, M. Klimeková, M. Babulicová</i>	
Produkčné a environmentálne aspekty pestovania repy cukrovky v ochranných pásmach vody	40
<i>K. Kováč, Š. Žák, M. Babulicová, M. Klimeková</i>	
Nízké, časté dávky herbicidů	43
<i>J. Chochola</i>	
Weed control in sugar beet by applying post-emergence herbicides	46
<i>I. Deveikyte</i>	
Plodinový ekvivalent <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. v repe cukrovky	49
<i>E. Líška, E. Demjanová, E. Hunková</i>	
Goltix Top - nenahraditelný pomocník v systému pěstování cukrovky	52
<i>L. Svoboda</i>	
Ekologie planě rostoucích a kulturních řep ve vztahu k čistotě osiva a šíření jejich plevelných forem	55
<i>J. Soukup, J. Holec, E. Kučerová, K. Nováková, J. Zahradníček</i>	
Reprodukční potenciál plevelné řepy a možnosti introgrese v rámci <i>Beta</i>-komplexu	58
<i>J. Holec, K. Nováková, J. Soukup, P. Hamouz, V. Šilhan</i>	
Choroby a škůdci cukrovky z pohledu nových technologií	61
<i>I. Konečný</i>	
Žíry mûr na cukrovce v letech 2002 a 2003	65
<i>V. Bittner, L. Májková</i>	
Nové metody v prognóze skvrnatičky řepné (<i>Cercospora beticola</i>)	69
<i>V. Bittner, L. Májková, A. Bezdíčková, K. Veverka</i>	
Tolerancia repy cukrovky k <i>Cercospora beticola</i>	73
<i>T. Roháčik</i>	
Strategie ochrany proti skvrnatičce řepné	76
<i>A. Bezdíčková, V. Bittner</i>	
Srovnání a využití různých modelů ochrany cukrovky proti napadení houbou <i>Cercospora beticola</i>	80
<i>T. Spitzer</i>	
Nové směry v ochraně cukrovky	83
<i>Z. Krejcar</i>	

Investigation of the Ukrainian <i>Cercospora beticola</i> isolates	86
<i>A. Syumka</i>	
The sugar beet viral infection spreading in Ukraine	89
<i>N. Senchugova, O. Postoenko</i>	
Výživa, počasie a úroda cukrovej repy	91
<i>Š. Tóth</i>	
Vliv aplikace organominerálních hnojiv na energetickou bilanci produkčního procesu řepy cukrové	96
<i>R. Pospíšil, V. Pačuta, J. Fecková</i>	
Možnosti zlepšenia kvantitatívnych a kvalitatívnych parametrov cukrovej repy reguláciou prístupných foriem dusíka v pôde v závlahových podmienkach	99
<i>J. Bízik, Š. Malá</i>	
Posouzení možnosti využití chlorofylmetru k optimalizaci dusíkatého hnojení cukrovky	102
<i>L. Jozefyová, J. Pulkrábek, J. Urban</i>	
Vplyv hnojenia a spracovania pôdy na pórovitosť pôdy	106
<i>Š. Žák, Z. Lehocká, J. Žáková</i>	
Próba wyceny efektywności nawożenia organicznego i azotem w produkcji buraka	109
<i>K. Kucińska, A. Artyszak, D. Ostrowska</i>	
Účinek kontinuální výroby bioplynu na klíčivost semen plevelů v biokalu při organickém hnojení řepy cukrové	114
<i>R. Pospíšil, E. Líška, R. Bušo</i>	
Vplyv vybraných faktorov na úrodu buliev, digesciu a úrodu polarizačného cukru v pestovateľskom systéme cukrovej repy	116
<i>V. Pačuta, I. Černý, J. Fecková, R. Pospíšil, M. Karabínová, F. Horvát</i>	
Vliv foliárního hnojení a biostimulátorů na metabolismus a technologickou jakost cukrovky vegetující a skladované	121
<i>J. Zahradníček, J. Soukup, A. Kotyk, J. Jarý</i>	
Aspekty tvorby úrody cukrovej repy vplyvom aplikácie Atoniku a listového hnojiva Polybór 150	125
<i>I. Černý, V. Pačuta, M. Karabínová, J. Fecková</i>	
Kvalitatívne zmeny úrody cukrovej repy vplyvom aplikácie Atoniku a Polybóru 150	128
<i>I. Černý, V. Pačuta, M. Karabínová, J. Fecková</i>	
Možnosti využitia biopreparátov v pestovateľskej technológii repy cukrovej	131
<i>M. Karabínová, V. Pačuta, I. Černý</i>	
Koncentrácia živín v listoch cukrovej repy po aplikácii listových preparátov	134
<i>J. Fecková, V. Pačuta, I. Černý</i>	
Dynamika tvorby biomasy repy cukrovej počas vegetácie	137
<i>M. Kováčová, Š. Žák</i>	
Dynamika růstu cukrovky ve vláhově nepříznivém roce 2003	140
<i>L. Hřivna, K. Borovička, V. Bittner, K. Veverka</i>	
Vliv odrůd na sklizňové ztráty cukrovky v roce 2003	143
<i>O. Šařec, P. Šařec</i>	
Ochrana polních skládek cukrovky	147
<i>R. Rybář</i>	
Some aspects of current sugar beet production in Poland	150
<i>Z. Wyszynski, M. Kalinowska-Zdun, D. Gozdowski</i>	
Perspektywy uprawy buraka cukrowego i produkcji cukru w Polsce po wejściu do EU	154
<i>A. Artyszak, K. Kucińska, D. Ostrowska</i>	
Application of nanofiltration for condensing model sugar juices	157
<i>P. Regiec</i>	

SLADOVNICKÝ JEČMEN

Postavení a problémy pěstování jarního ječmene v českém obilnářství	161
<i>Jiří PETR</i>	
Ječmen jarní – perspektivní plodina pro pěstitele	165
<i>Jaroslav SKOPAL</i>	
Možnosti intenzivního pěstování jarního ječmene pro sladovnické účely inovací pěstebních technologií.....	167
<i>Marie VÁŇOVÁ</i>	
Pěstitelské technologie a intenzifikační prvky při pěstování sladovnického ječmene v roce 2003.....	177
<i>Ladislav ČERNÝ, Jan VAŠÁK</i>	
Současné požadavky na jakost základní suroviny – sladovnického ječmene	178
<i>Josef PROKEŠ</i>	
Komplexní pěstitelské technologie sladovnického ječmene se zaměřením na regulaci plevelů.....	179
<i>Karel KLEM</i>	
Vplyv odrody a rôznych systémov pestovania na úrodu a na vybrané kvalitatívne parametre jačmeňa siateho jarného	182
<i>Marta KLIMEKOVÁ, Karol KOVÁČ, Zuzana LEHOČKÁ, Mária BABULICOVÁ</i>	
Účelná a neúčelná intenzifikační opatření u jarního ječmene v suchém roce 2003	186
<i>Ladislav ČERNÝ, Jan VAŠÁK</i>	
Vliv různých úsporních opatření na výšku výnosu a sladovnickou kvalitu ječmene ozimého.....	188
<i>Stanislava KUBIŠTOVÁ, Juliana MOLNÁROVÁ</i>	
Vplyv rôzneho zastúpenia obilnín v osevných postupech na úrodu zrna a vybrané kvalitatívne vlastnosti jačmeňa jarného.....	191
<i>Mária BABULICOVÁ, Severín KUBINEC</i>	
Vliv utužení půdy na sledované výnosové ukazatele pšenice ozimé a ječmene jarního	194
<i>Radovan CHALOUPSKÝ, Josef ŠNOBL, Jindřich KŘIVÁNEK, Radek VAVERA</i>	
Spolehlivá a efektivní ochrana proti plevelům v jarním ječmeni pro sladovnické účely.....	198
<i>Josef BARTOŠKA</i>	
Vývoj aktuální zaplevelenosti porostů ječmene jarního na slovensku	200
<i>Richard POSPIŠIL, Emil LÍŠKA, Rastislav BUŠO</i>	
Plodinový ekvivalent <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. v jačmeni siatom, forma jarná	202
<i>Emil LÍŠKA, Elena HUNKOVÁ, Eva DEMJANOVA</i>	
Výnos a kvalita sladovnického ječmene z ekologického systému pěstování	205
<i>Oldřich FAMĚRA, Petr KOTÝNEK</i>	
Produkce a kvalita sladovnického ječmene vlivem dusíkaté a mimokořenové výživy.....	208
<i>Henrieta JAKUBCOVÁ, Juliana MOLNÁROVÁ</i>	
Přínos regulátorů růstu u jarního ječmene v roce 2003	211
<i>Ladislav ČERNÝ, Jan VAŠÁK</i>	
Disease development and fertiliser efficacy in spring barley	213
<i>Sigitas LAZAUSKAS and Roma SEMASKIENE</i>	
Reakce odrůd jarního ječmene na různou intenzitu pěstování	216
<i>Jiří PETR, Ivan LANGER</i>	
Adaptácia nových odrôd jačmeňa jarného na vybranej lokalite v SR.....	220
<i>Eva CANDRÁKOVÁ</i>	
Srovnání technologické kvality vybraných odrůd ječmene ozimého	223
<i>Rastislav BUŠO, Juliana MOLNÁROVÁ, Jozef ŽEMBERY</i>	
Reakcia odrôd jačmeňa jarného na hnojenie počas vegetácie.....	226
<i>Eva CANDRÁKOVÁ</i>	
Jersey, Malz a Tolar – sladovnické odrůdy požadované sladovnicemi a pivovary.....	229
<i>Václav BLÁŽEK</i>	
Vliv různých způsobů zpracování půdy a hospodaření s posklizňovými zbytky na výnos a kvalitu zrna jarního ječmene.....	231
<i>Petr MÍŠA, Blanka PROCHÁZKOVÁ</i>	
Farmet EXCELENT - nová dimenze setí.....	234

„Tradice nás zavazuje“

Na konferenci budou prezentovány, ale věříme, že s Vaší pomocí především diskutovány poznatky ze dvou rozdílných komodit: cukrovky a jarního sladovnického ječmene. Obě plodiny nabízí pestilům šanci: cukrovka jako kvótovaná plodina, sladovnický ječmen jako expanzivní česká komodita pro Evropu a svět.

Konference je rozdělena na dvě části.

První den 18.2.2004 vystoupení jednotlivých referujících a odborná diskuse zaměřena na praktické otázky hlavně z technologie pěstování, kvality, trhu. Jde o otevřené tvůrčí jednání především po pracovníky ze zemědělských podniků.

Druhý den 19.2.2004 bude věnován novým, především teoretickým poznatkům z výzkumu pěstování cukrovky a sladovnického ječmene u nás a ve světě (je především určeno pro zahraniční hosty, školy, výzkum, přední pěstitelé a zástupce firem – zasedací síň AF, jednání v českém, slovenském případně v anglickém, německém, polském, ruském jazyce).

Na jednání konference bude připraven sborník obsahující podrobněji diskutovanou nebo přednášenou problematiku a řadu dalších příspěvků účastníků konference z ČR i zahraničí.

Odborní garanti

Prof. Josef Pulkrábek, Doc. Jan Vašák

Česká zemědělská univerzita
165 21 Praha 6 - Suchdol
tel.: 224 382 635; tel.: 224 382 534;
tel., fax: 224 382 535
e-mail: Pulkrabek@af.czu.cz
Vasak@af.czu.cz

Organizační garanti

Ing. Josef Brixí, CSc. tel. 224 382 886
Ing. Lucie Jozefyová, tel. 224 382 537
Marie Šafránková, tel., fax, záznam: 224 382 535
e-mail: sbornik@af.czu.cz

PROGRAM KONFERENCE 18. ÚNORA 2004, SIC ČZU V PRAZE

Zahájení a úvodní projevy	9,00
Úvodem k cukrovce <i>Prof. J. Pulkrábek</i>	9,30
1. blok k cukrovce	
Tržní řád, osivo, odrůdy, zpracování půdy a setí	9,50
Odborná diskuse <i>Ing. J. Krouský, Ing. V. Srba, zástupce MZe, Prof. J. Pulkrábek, Ing. M. Lorenc, Ing. J. Zelenka, Prof. J. Šroller, Doc. V. Pačuta</i>	10,20
<i>Svačina</i>	10,40
2. blok k cukrovce	
Nízké dávky herbicidů, hubení plevelné řepy, ochrana proti chorobám, škůdcům, sklizeň a skladování řepy	11,00
Odborná diskuse <i>Ing. J. Chochola, Ing. V. Bittner, Ing. I. Konečný, Ing. J. Soukup, Doc. J. Zahradníček, Ing. R. Rybář</i>	11,30
Vystoupení vybraných společností	12,00
<i>Oběd</i>	12,15–13,15
Úvodem pro sladovnický ječmen <i>Doc. J. Vašák, Ing. M. Váňová, Prof. J. Petr</i>	13,15
1. blok k ječmenu	
Ječmen - cesty k vyšším výnosům a kvalitě	13,40
Odborná diskuse <i>Ing. M. Váňová, Doc. J. Vašák, Ing. K. Klem, Ing. P. Máša, Prof. J. Petr, Ing. J. Prokeš, Ing. J. Uchytíl, Ing. L. Černý a další</i>	14,10
Vystoupení vybraných společností	14,45
<i>Přestávka</i>	15,00
2. blok k ječmenu	
Trh ječmene, ekonomika ječ., slad, pivo	15,15
Odborná diskuse <i>Ing. P. Tuček, Ing. J. Řiha, Ing. T. Nemasta, Ing. J. Skopal a další</i>	15,40
Závěr	17,00

Přihláška na konferenci „Řepařství a sladovnický ječmen 2004“

konanou ve středu 18. února 2004
od 9.00 hod. SIC ČZU, Praha 6 – Suchdol

Jméno, příjmení, titul

1.
2.
3.

Název a adresa zaměstnavatele

PSC:
Telefon:
Fax:

Dne 19. února 2004

Máme zájem účastnit se i druhého dne konference a diskuse se zahraničními hosty. Objednáváme oběd a občerstvení na druhý den konference za 100 Kč, které uhradíme ve vložném.

Jméno a příjmení účastníků druhého dne

Potvrzujeme, že jsme z našeho účtu číslo dne uhradili účastnický poplatek ve výšiKč zahrnující: x vložné;x stravné první denx stravné druhý den a x sborník na účet 0167895379/0800, var. symbol 204, Česká spořitelna Praha 6.

V případě, že preferujete úhradu účastnického poplatku při prezenci, zakroužkujte ANO

Adresa příjemce přihlášky: **Ing. Josef Brixí, CSc.**
Česká zemědělská univerzita v Praze
165 21 Praha - Suchdol

Poznámky, dotazy

Organizační pokyny a informace

1. Prezence se zahajuje 18.2.2004 od 8.00. Oficiální zahájení v 9.00 hod. v kongresovém sále SIC České zemědělské univerzity v Praze.
2. Doprava:
Konečná stanice metra trasy A (Dejvická), doporučujeme použít dva poslední vagóny, dále autobusy č. 107 či 147 do stanice Zemědělská univerzita. Autem ve směru Dejvice – Podbaba, kolem hotelu CROWNE PLATZA (dříve Internacionál) pokračovat na Suchdol (silnice směr Kralupy n. Vltavou). Auto lze odstavit v areálu ČZU - (u studentských kolejí, či za Agronomickou fakultou nebo u SICu za Technickou fakultou).
3. Na konferenci počítáme s diskusí a očekáváme dotazy, které je možno zaslat i písemně.
4. Odeslání závazné přihlášky na adresu:
Ing. Josef Brixí, CSc.
Česká zemědělská univerzita v Praze
165 21 Praha 6 – Suchdol
5. Ubytování na koleji ČZU: je nutno přímo domluvit s garanty konference, jmenovitě Marií Šafránkovou.
6. Operativní spojení: tel. 224 382 886 (Ing. J. Brixí), tel. 224 382 537 (Ing. L. Jozefyová), tel. 224 382 535 (M. Šafránková), fax: 224 382 535 (KRV, M. Šafránková), e-mail: sbornik@af.czu.cz
Účastnický poplatek (možno zaplatit u prezence - toto uveďte při zaslání přihlášky)
7. Účastnický poplatek

vložené	200 Kč
stravné první den	100 Kč
sborník	150 Kč
celkem první den	450 Kč
stravné druhý den	100 Kč

Poznámka:

Účastnický poplatek je snížen o příspěvek firem, za který organizátoři konference děkují. Ve stravném je zahrnuta svačina a oběd platících účastníků.

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ SPOLEČNOST
NA ČESKÉ ZEMĚDĚLSKÉ UNIVERZITĚ V PRAZE

a

KATEDRA ROSTLINNÉ VÝROBY

ve spolupráci

KCP ÚZPI,

a za podpory sponzorských společností

Kverneland Czech s.r.o

Strube-Dieckmann ČR s.r.o

Sumi Agro Czech s.r.o.

a dalších z oblasti sladovnického ječmene

zvou na konferenci s mezinárodní účastí

AGRICULTURA

- SCIENTIA -

PROSPERITAS

„Prosperita zemědělství je věda“

s tématem

ŘEPAŘSTVÍ

SLADOVNICKÝ JEČMEN

2004

zaměřenou na agronomické aktuality

v pěstování cukrovky

a sladovnického ječmene

pořádanou ve středu 18. února 2004

v novém kongresovém sále SIC

České zemědělské univerzity v Praze

a 19. února 2004 v zasedací síni AF ČZU

18.2.2004 Řepařství a Sladovnický ječmen

Aktuální informace o konferenci jsou vystaveny zde:
<http://www.af.czu.cz/akce/20040218.html>

JMENNÝ REJSTŘÍK AUTORŮ

Pozn.: Tučně označené strany = hlavní autor

A		R
Artyszak, A. 109, 154		Regiec, P. 157
B	J	Roháčik, T. 73
Babulicová, M. 36, 40, 182, 191	Jakubcová H. 208	Rybář, R. 147
Bartoška, J. 198	Jarý, J. 121	
Bezdičková, A. 69, 76	Jozefyová, L. 1, 25, 102	S
Bittner, V. 65, 69, 76, 140	K	Semaskiene, R. 213
Bízik, J. 99	Kalinowska-Zdun, M. 150	Senchugova, N. 89
Blažek, V. 229	Karabínová, M. . 22, 116, 125, 128, 131	Skopal, J. 165
Borovička, K. 140	Klem, K. 179	Soukup, J. 55, 58, 121
Bušo, R. 114, 200, 223	Klimeková, M. 36, 40, 182	Spitzer, T. 80
C	Koch, H.-J. 19	Svoboda, L. 52
Candráková, E. 220, 226	Konečný, I. 61	Syumka, A. 86
Č	Kotyka, A. 121	
Černý, I. 116, 125, 128, 131, 134	Kotýnek, P. 205	Š
Černý, L. 177, 186, 211	Kováč, K. 36, 40, 182	Šařec, O. 143
D	Kováčová, M. 137	Šařec, P. 143
Demjanová, E. 49, 202	König, H.-P. 19	Šilhan, V. 58
Deveikyte, I. 46	Krejcar, Z. 83	Šnobl, J. 194
E	Krouský, J. 8	Šroller, J. 1
Engels, T. 15	Křivánek, J. 194	
F	Kubinec, S. 191	T
Faměra O. 205	Kubištová, S. 188	Tóth, Š. 91
Fecková, J. . 22, 96, 116, 125, 128, 134	Kučerová, E. 55	Tomanová, O. 19
Froněk, D. 6	Kucińska, K. 109, 154	U
G	L	Urban, J. 1, 25, 102
Gozdowski, D. 150	Langr, I. 216	V
H	Lazauskas, S. 213	Váňová, M. 167
Hamouz, P. 58	Lehocká, Z. 30, 33, 106, 182	Vašák, J. 177, 186, 211
Holec, J. 55, 58	Líška, E. 49, 114, 200, 202	Vavera, R. 194
Horvát, F. 116	Lorenz, M. 15	Veverka, K. 69, 140
Hřivna, L. 140	M	W
Hunková, E. 49, 202	Májková, L. 65, 69	Wyszyński, Z. 150
CH	Malá, Š. 99	Z
Chaloupský R. 194	Míša, P. 231	Zahradníček, J. 55, 121
Chochola, J. 43	Molnárová, J. 188, 208, 223	Zelenka, J. 17
	N	Ž
	Nováková, K. 55, 58	Žák, Š. 30, 33, 36, 40, 106, 137
	O	Žáková, J. 30, 33, 106
	Ostrowska, D. 109, 154	Žembery, J. 223
	P	
	Pačuta, V.	
	22, 96, 116, 125, 128, 131, 134	
	Petr, J. 161, 216	
	Pospišil, R. 22, 96, 114, 116, 200	
	Postoenko, O. 89	
	Procházková, B. 231	
	Prokeš, J. 178	
	Pulkrábek, J. 1, 25, 102	

POSTAVENÍ A PROBLÉMY PĚSTOVÁNÍ JARNÍHO JEČMENE V ČESKÉM OBILNÁŘSTVÍ

Spring barley in Czech cereals production and the problems in husbandry

Jiří PETR

Česká zemědělská univerzita v Praze

Souhrn: V článku je uvedena analýza postavení jarního ječmene v Čechách a na Moravě ve 20. století a příčiny kolísání ploch, výnosů a sladovnické kvality od roku 1989.

Klíčová slova: *jarní ječmen, osevní plochy, výnosy, sladovnická kvalita, problémy v pěstování*

Key words: *spring barley, production, yield, malting quality*

Úvod

Jarní ječmen je v Čechách a na Moravě obilninou s velkou pěstitelskou a šlechtitelskou tradicí. Již v 19. století určoval hanácký a staročeský ječmen jakostní standard pro sladovny a pivovary nejen v Rakousku-Uhersku ale i v ostatní Evropě. Hanácké odrůdy byly výchozím zdrojem pro tvorbu nových odrůd sladovnického ječmene ve většině zemí. Přínos významných šlechtitelů ječmenů do poloviny minulého století je všeobecně znám a oceňován. Po druhé světové válce však je

třeba vzpomenout odrůdy Valtický a z něho vzniklý mutant Diamant, vyšlechtěný doc. Josefem Boumou. Tato odrůda dala základ 60 domácím a 113 zahraničním odrůdám, mezi které patří tak významná odrůda jako byl Trumpf. K tomu nutno připojit i vysokou kulturu pěstování ječmene v Čechách a na Moravě, které bylo prestižní záležitostí rolníků a agronomů již od poloviny 19. století.

Materiál a metody

Analýzovali jsme osevní plochy a výnosy jarního ječmene v Čechách a na Moravě. Příčiny výkyvů osevu a produkce. Dále též postavení v celkové rostlinné produkci, zejména situaci v možných předplodinách,

v úrovni organického hnojení, v odrůdové skladbě, v intenzitě pěstování, hnojení a ochraně rostlin a nárocích na jakost sladovnické ječmene.

Výsledky a diskuse

Postavení jarního ječmene v našem obilnářství mělo do roku 1990 poměrně stabilní a příznivé podmínky, kromě období dvou světových válek. Ječmen byl hlavní jařinou převážně pěstovanou v úrodných oblastech, kde byla ideální předplodina, hnojem hnojená cukrovka (se sklizní chrástu). Osevní plochy na počátku 20. století představovaly v období 1900-1905 přes 600 tisíc hektarů. V dalších deseti letech poklesly průměrně na 540 tisíc ha a po I. světové válce již pod 450 tisíc ha. Po celé období První republiky tj. 1919-1938 byla osevní plocha jarního ječmene okolo 350 tisíc hektarů s výnosem mírně pod 2 tuny na 1 ha.

Po II. světové válce sice v prvních letech osev klesl pod 300 tisíc ha ale záhy se až do roku 1968 pohyboval okolo 350 tisíc ha (357,4 tis.). V roce 1969 se osevní plocha téměř zdvojnásobila a vzrostla na 655,2 tisíc, a na této vysoké úrovni zůstala až do roku 1983, kdy poklesla opět na 436 tisíc ha, a pokles osevu pokračoval na 350 tisíc. To ovšem souvisí s poměrně rychlým rozšířením ozimého ječmene, který byl velmi výnosný a v tehdejších zimách dobře přezíval. V roce 1992 stoupl osev jarního ječmene o 100 tisíc ha a v roce 1998 opět klesl pod 400 tisíc ha, což je plocha, která neumožňuje s jistotou získat dostatek kvalitního sladovnického ječmene pro domácí zpracování a na vývoz. V některých

letech byl vlivem nepříznivého počasí podíl kvalitního ječmene z celkové sklizně sotva 20 %. Tuto skutečnost umocňuje, jak je z **tabulky 1** patrné, významný pokles výnosů jarního ječmene. Rozdíl mezi průměrným výnosem v letech 1989 a 1991 a výnosem v letech 1992-2003 je přes 1 tunu, což by ročně znamenalo asi 90 kg. V předcházejícím třicetiletém období se naopak výnos postupně zvyšoval ročně až o 70 kg. Příčiny poklesu osevních ploch jsou zcela zřejmé z cenového přehledu, kdy při poklesu nákupní ceny pod 3000 Kč a při odbytových potížích se pěstitelé raději orientovali na potravinářskou pšenici než na jarní ječmen. Snížení výnosů má však širší příčiny. Především jde o výraznou změnu struktury plodin a tím i předplodin pro ječmen, (hlavně ztrátu významné předplodiny organicky hnojené cukrovky), pokles stavu skotu a tím produkce stájových hnojiv, úbytek jetelovin v osevním sledu, náhlý pokles všech intenzifikačních vstupů, tj. dávek průmyslových hnojiv a aplikace pesticidů, v první polovině 90. let i zhoršení způsobů přípravy půdy, která se v posledních letech obměnou strojového parku zlepšuje. Ječmen se sice může pěstovat s menšími vstupy a jednodušší technologií, ale málokdo si uvědomuje, jak obtížné je vzhledem k náročným nákupním kritériím dosáhnout výběrové jakosti, a tím i dobrého zpeněžení. Přehled jakostních ukazatelů z různých způsobů pěstování uvádí **tabulka 2**.

Podstatnému rozšíření ploch nenapomohla příliš ani snaha odběratelů podpůrným programem pomoci pěstitelům. Jde o smluvní vztah s dodáním osiva požadované odrůdy, případně agrochemikálií, se závazkem dodržovat doporučenou agrotechniku. To je dobrá cesta k produkci kvalitního certifikovaného sladovnického ječmene. Takový trend je úspěšně ověřen i v zahraničí a může přinést dobré výsledky. Ovšem stále bude hrát roli rentabilita pěstování, tedy nákupní cena. V tomto směru zklamal Svaz pěstitelů sladovnického ječmene ČMS, který převzal prostředky po Systému pěstování sladovnického ječmene ZZN.

Problémy dosažení požadované jakosti sladovnického ječmene

Jak jsme již výše uvedli, kvalita sladovnického ječmene představuje velký soubor znaků a vlastností. Ale téměř každý znak a vlastnost jsou ovlivněny agroekologickými podmínkami zejména počasím a to mnohem více než vlastnostmi odrůd. Na obsahu bílkovin se podílí odrůda 12 % a pěstitelské podmínky 72 %, na obsahu extraktu se podílí odrůda 30 % a pěstitelské podmínky 54 %. Proto má dosažení dobré jakosti sladovnického ječmene největší míru rizika, která se bohužel nezohledňuje v nákupní ceně.

První možností k dosažení větší jistoty kvalitního ječmene je **správná volba stanoviště – rajonizace** do

vhodných klimatických a půdních podmínek včetně průběhu počasí. Ovšem pohled na rajonizaci musí být daleko širší. Musí brát v úvahu aktuální strukturu plodin resp. možných předplodin, dále půdní podmínky s ohledem na vodní režim a procesy mineralizace, ale i pohled fytopatologický např. s ohledem na možný výskyt zahnědlých špiček a patogenů produkujících mykotoxiny.

Pro objasnění **nároků jarního ječmene na půdu** jsme sledovali v letech 1988-1998 korelace z 10 vybraných stanic ÚKZÚZ mezi hodnotou produkčního potenciálu půd a výnosem obilnin. Produkční potenciál půd patří mezi základní výsledky mapování půd. Je to hodnocení stanovištní úrodnosti.

U jarního ječmene jsme zjistili korelační koeficient 0,74, u ozimého ječmene jen 0,55, což znamená, že jarní ječmen je daleko náročnější (o něco méně než pšenice – 0,79) na úrodnost půdy, než ozimý ječmen, který není tak náročný, má širší možnost pěstování i v méně úrodných podmínkách. Těmto údajům odpovídá typická řepařská oblast a nejlepší části obilnářské oblasti s produkčním potenciálem půdy nad 60 bodů. Výše jsme uvedli rozhodující vliv počasí. V tabulce 2 přinášíme modelový průběh počasí pro oblasti s nejlepším výnosem a jakostí sladovnického ječmene.

Tabulka 1: Přehled osevních ploch, sklizně a výnosu ozimého a jarního ječmene v letech 1989 – 2003

Rok	Ozimý ječmen			Jarní ječmen			Rozmezí průměrné měsíční ceny sladovnického ječmene Kč / tunu
	Plocha osevu tisíc hektarů	Sklizeň tisíc tun	Výnos tun / hektar	Plocha osevu tisíc hektarů	Sklizeň tisíc tun	Výnos tun/ hektar	
1989	193,5	1136,8	5,86	359,0	1476,8	4,13	
1990	218,3	1330,5	6,06	334,1	1826,8	5,44	
1991	251,3	1236,0	5,08	337,2	1596,9	4,70	
1992	198,0	861,3	4,36	436,7	1651,1	3,77	
1993	194,6	676,2	3,52	443,6	1742,2	3,92	
1994	184,3	805,7	4,38	456,9	1613,5	3,54	3008 - 3313
1995	189,9	818,0	4,32	370,2	1322,4	3,59	2848 – 3341
1996	153,7	512,7	3,38	450,3	1749,6	3,90	2869 – 3801
1997	158,1	664,8	4,23	495,3	1819,7	3,72	3792 – 4446
1998	187,0	725,4	3,90	393,3	1367,6	3,49	3904 – 4405
1999	164,4	664,1	4,05	379,2	1473,2	3,89	3561 – 3910
2000	142,1	561,4	3,96	354,2	1067,9	3,03	2883 – 3365
2001	156,7	655,0	4,45	341,1	1270,6	3,75	3546 – 4890
2002	142,9	508,4	3,56	345,1	1284,1	3,72	4136 – 4850
2003*	98,8*	308,7*	3,12*	451,1*	1771,3*	3,93*	3936 - 4104

Pramen ČSU

Ceny představují měsíční hodnoty (bez DHP) v rozmezí VII. měsíc až VI. měsíc v marketinkovém roce 1993/1994 – 2002/2003

Tabulka 2: Jakostní ukazatele sladovnického ječmene z ekologického a intenzivního pěstování

Rok	Pěstitelský systém	Bílkoviny zrna (%N x 6.25)	Extrakt (%)	RE 45°C (%)	Kolbachovo číslo	Diastatická Mohutnost (WK)	Konečný stupeň Prokvašení (%)	Friabilita (%)	Beta glukany ve sladině (mg)
1995	EKO	11.5	81.0	45.1	50.2	364	82.1	88.5	65
	INT	11.2	82.1	47.1	51.5	356	83.6	88.1	106
	ČR	11.4	81.5	44.2	47.0	350	82.9	83.8	127
1996	EKO	9.8	83.9	53.3	55.6	291	83.3	90.3	158
	INT	9.7	83.4	50.0	52.5	277	83.9	87.3	199
	ČR	10.5	81.5	42.9	46.0	328	81.6	82.2	245
1997	EKO	10.5	82.3	40.8	47.3	333	81.0	89.0	188
	INT	11.3	82.0	39.3	44.3	347	80.2	79.6	237
	ČR	10.5	81.5	42.9	46.0	328	81.6	82.0	245

Tabulka 3: Dlouhodobý průběh teplot a srážek z významných oblastí pěstování sladovnického ječmene

	Teplota vzduchu °C				Srážky v mm			
	IV.	V.	VI	VII.	IV.	V.	VI.	VII.
Střední hodnoty uznávaných středo-evropských oblastí pěstování sladovnického ječmene	8,5	13,5	17,0	19,0	32	52	70	75
Haná – ČR	8,6	14,4	16,9	19,0	27	62	68	78
Uhřetěves 2003 / Uhřetěves - ČR	9,0 / 8,2	16,6 / 13,4	21,0 / 16,3	20,0 / 18,2	22 / 46	73 / 65	31 / 74	76 / 74
Halle . SRN	8,3	12,3	17,4	19,0	37	43	72	72
Aalberg – Dánsko	5,8	10,6	14,1	16,4	31	33	42	70
De Bilt – Holandsko	8,5	12,4	15,3	17,0	49	52	58	77

Globální změny klimatu přinášejí do našeho přechodného podnebí častější výkyvy počasí, což se projevuje nejen na výnosu, ale zejména na kvalitě sladovnického ječmene. Vliv počasí na obsah N-látek a extraktu je obecně znám a lze jej dokonce podle matematických modelů předvídat pro jednotlivé oblasti. Tak lze již před sklizní poznat, ve které oblasti bude dobrý sladovnický ječmen. Známe též silný vliv počasí na výskyt tzv. zahnědlých špiček obilky ječmene. Prokázali jsme rozhodující vliv četnosti srážek 30 – 40 dní po vymetání a vliv vyšší vzdušné vlhkosti 15 – 40 dní před sklizní na vyšší výskyt zahnědlých špiček. Omezení výskytu umožňují některé moderní fungicidy. Počasí také ovlivňuje výskyt tzv. **zelených zrn**. Nástup nízkých teplot začátkem června (okolo 6 –10 °C) způsobí dodatečné odnožování a tyto pozdní odnože nedozrají a jsou zdrojem zelených zrn. Ovšem po vyschnutí jsou to zuny (lehké obilky bez endospermu), které se jedním čistěním zcela odstraní. Nezdá se nám nutné, aby toto kritérium bylo v nákupních ukazatelích vnitřní jakosti sladovnického ječmene a znehodnocovalo cenu jinak kvalitního ječmene, kdy je možné je lehce odstranit.

Největší problémy pro výnos a jakost sladovnického ječmene přinesly změny struktury plodin a tím i předplodin. Při úbytku osevních ploch cukrovky, zůstala cukrovka se zaorávaným chrástem. Mezi hlavní předplodiny pak vstoupila ozimá pšenice se zaorávanou slámou, která vedle sníženého výnosu přinesla i snížení kvality .

Po ní se zvyšuje obsah N-látek o 0,5 – 1,5 % a snižuje obsah extraktu o 1-3 % . Kromě toho je zde větší nebezpečí výskytu patogenů s toxickými důsledky v kvalitě sladu. Podobně to bývá i po kukuřici se zaoranými posklizňovými zbytky a můžeme to očekávat i u nově vystupujících předplodin, jako je, např. ozimá řepka. Je naléhavé v této situaci nalézt vhodné formy eliminačních opatření .

Rozsah výzkumu výživy a hnojení jarního ječmene přinesl mnoho poznatků, které by bylo třeba zformulovat do prakticky využitelných doporučení odpovídajících právě nastalým změnám ve struktuře rostlinné výroby, předplodinám, možnostem organického hnojení .

Ochrana rostlin zůstává jistě hlavním prvkem intenzivního pěstování ječmene. Nelze však problém regulace škodlivých činitelů vidět jen v možnosti zvýšené aplikace pesticidů. Musí být chápán v komplexním pojetí integrovaného pěstování a tím i ochrany, kdy vystupuje do popředí úloha odrůdy, předplodiny, přípravy půdy, soustavy hnojení (harmonického poměru živin a soustavy hnojení dusíkem) a v neposlední řadě té organizace a vedení porostů.

Do této oblasti spadá i použití regulátorů růstu. Výzkumy u jarního ječmene byly u nás utlumeny odmítnutím ječmene a sladu, kde byl použit Retacel (chlorocholchlorid) . Dnešní hlavní zpracovatelské podniky již použití regulátorů připouštějí, ale nelze to považovat za

trvalý souhlas, protože to odporuje obecným trendům v chemizaci zemědělství. U ječmene je využíván též regulátor na bázi ethephonu, kde je třeba velké přesnosti v době aplikace, aby nebylo ovlivněno posklizňové dozrávání. Zkouší se též trinexapac.. Půjde spíše o možnost využití v mimořádných situacích stavu porostu, nebo využití nových látek např. nativní povahy.

Postavení ječmene v našem obilnářství není dáno jen významem sladovnického ječmene, ale má širší význam. Musíme uvážit, že třičtvrtiny ječmene se zkrmuje

Závěr

Problémy do kterých se pěstování sladovnického ječmene dostalo, jsou způsobeny změnami ve struktuře našeho zemědělství a rostlinné výroby zvláště. Kritický je snížený tok organické hmoty do půdy, nedostatek vhodných předplodin, nevyvážený poměr živin a, snížené pH půdy. Řešení by mělo být komplexní, tj. nejen

a nemáme adekvátní jakostní ukazatele či doporučenou pěstitelskou technologii. Rychle roste též poptávka po ječmeni k potravinářským účelům, jeho význam pro zdravou lidskou výživu je nesporný. V neposlední řadě je zde užitkový směr průmyslového ječmene využívaného k produkce lihovin, škrobu, detergentů, kosmetických přípravků a farmak. Svoji šířkou možného využití patří ječmen k nejvýznamnějším obilninám i pro budoucnost. Zaslouží si proto větší pozornost i v ostatních užitkových směrech pěstování.

růstem dávek hnojiv a rozsahem aplikace pesticidů. Lze očekávat, že vedle deklarace odrůdy bude třeba uvádět i použité agrochemikálie. Komplexní přístup je též významný pro dosažení jakostních ukazatelů. Větší agronomické umění spočívá v integrovaném pěstování sladovnického ječmene.

Použitá literatura

Petr, J. ed.: Weather and yield. Elsevier Amsterdam 1991

Petr, J.: Co přinesla odrůda Diamant českému a evropskému ječmenářství. Ječmenářská ročenka 2003, 136-145

Petr, J., Lipavský, J., Hradecká, D.: Production Process in Old and Modern Spring Barley Varieties. Die Bodenkulture 53,(1):19-27

Petr, J., Škeřík, J., Psota, V., Langer, I.: Quality of malting barley grown under different cultivation systems. Monatsschrift für Brauwissenschaft 2000(5/6):90-94

Petr, J., Škeřík, J., Psota, V., Langer, I.: Spring barley varieties – yield and quality in ecological agriculture. Scientia agric. Bobemica 33, 2002.(1):1-9

Adresa autora

Prof. Ing. Jiří PETR, DrSc.	
Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agronomická, Katedra rostlinné výroby 165 21 Praha 6 - Suchbátka	Tel.: 224382546 Fax: 224382535 e-mail: jpetr@af.czu.cz

JEČMEN JARNÍ – PERSPEKTIVNÍ PLODINA PRO PĚSTITELE

Jaroslav SKOPAL
Soufflet Agro

Druhou nejrozšířenější plodinou v naší republice je jarní ječmen, jehož produkce je z podstatné části využívána na výrobu sladu. Český slad již tradičně patří k významným vývozním komoditám a výrazně zlepšuje bilanci našeho zahraničního agrárního obchodu. Rovněž v domácím prostředí slouží potřebám pivovarů na výrobu typicky českého piva a k udržení jeho konkurenceschopnosti a oblíbenosti na evropském i světovém trhu.

Dalo by se říci, že český ječmen a český slad jsou naše tradiční komodity, které mají své historické kořeny v pradávce minulosti. Vrcholem věhlasu byla první polovina minulého století, kdy český slad stál v čele světového žebříčku. V průběhu jeho druhé poloviny však došlo ke stagnaci a zdálo se, že výsostné postavení bude nenávratně ztraceno v důsledku stále hlubšího technologického úpadku. Na počátku devadesátých let však přišla změna politicko-hospodářského systému a ta umožnila i u nás stavět nové a modernizovat starší provozy, čímž byly vytvořeny podmínky pro regeneraci zaostávajícího oboru. Teprve až v průběhu uplynulých 10 let byl znovu vytvořen základní rámec pro budoucí dlouhodobý rozvoj sladařství a ječmenářství v ČR především v důsledku následujících skutečností :

- o zásadní restrukturalizace a koncentrace výrobní základny - (snížení výrobních nákladů, zvýšení kvality sladu, zvýšení konkurenceschopnosti)
- o vstup strategického partnera SOUFFLET GROUP do největší české sladařské firmy Obchodní sladovny, a.s. (sladovny skupiny Soufflet jsou největším světovým výrobcem a exportérem s produkcí 1,355 mil. t sladu ročně, což umožňuje i českému sladu lepší přístup na nové trhy)
- o koncentrace pivovarského průmyslu a vstup světových pivovarských skupin do českých pivovarů (růst exportu českého piva a licenční výroba českých piv v zahraničí s použitím českých komodit)

To znamená, že je zde velká šance pro tuzemské pěstitele sladovnického ječmene najít odbyt pro svoji produkci a podílet se tak na konjunktuře českého sladu a piva. K naplnění této šance je třeba dostatek osevních ploch, dobrý výnos a špičková sladovnická kvalita.

Osevní plocha jarního ječmene se v roce 2003 dramaticky zvýšila především v důsledku masivních zaorávek ozimů a dosáhla úrovně 451 tis. ha. Zdálo by se, že jde o mimořádnou situaci, ale v podstatě se tímto osevem dostáváme pouze na úroveň let 1992 – 97. Do roku 2001 pak klesala plocha osevu až o 100.000 ha s následnou mírnou růstovou tendencí. Přestože výnosy i kvalita byla v těchto letech různá, produkce sladovnického ječmene vždy našla své uplatnění na tuzemském nebo zahraničním trhu. To platí i pro ročníky s horší

sladařskou jakostí (1997, 2000), neboť dovozy kvalitního ječmene ze zahraničí v těchto letech umožnily navýšit tržní podíl i pro naše pěstitele, kteří tak mohli prodat svůj méně kvalitní ječmen jako sladovnický. Další možností zvýšení odbytu jsou dodávky do sladoven skupiny Soufflet ve střední a východní Evropě, které se ve větší míře začaly využívat ze sklizně 2003. Do budoucna tedy pěstitelům nehrozí, že pro svoji zvýšenou produkci sladovnického ječmene nenajdou odbyt.

Atraktivnost této komodity pro pěstitele je dána nejen rozvinutým trhem, ale též dlouhodobě nejvyšší ziskovou marží v poměru s ostatními obilovinami a řepkou. Srovnání bylo provedeno na základě údajů VÚZE z let 1999-2002 a ve všech výrobních oblastech proto, aby bylo zřejmé, které plodiny jsou schopny zabezpečit maximální ziskovost a stabilitu rostlinné výroby. Ječmen jarní vychází z tohoto srovnání velmi dobře a v průměru všech let a všech výrobních oblastí byl nejlepší. Z porovnání jednotlivých let je zřejmé, že se zisková marže jarního ječmene ani jednou nedostala do záporných čísel a nepodlehla tak vlivu jednotlivých ročníků, včetně nepříznivého roku 2002 pro pšenice, ozimý ječmen a řepku. Z toho vyplývá, že zisková marže jarního ječmene v jednotlivých letech je stabilní a příliš nekolísá, neboť jeho trh na rozdíl od pšenice není přebytečným, nepodléhá státní regulaci a má vysoký exportní potenciál, podpořený zlepšujícím se postavením našeho sladu ve světě.

Srovnání ziskové marže v jednotlivých výrobních oblastech napovídá, kde by se měly jednotlivé plodiny pěstovat. V intenzivních zemědělských oblastech kukuřičného, řepařského a bramborářského typu celkem je zisková marže jarního ječmene opět nejvyšší. Graf také dokládá, že žito, oves i řepka patří do vyšších ploch nejen na základě učebnicových pouček o agrobiologických předpokladech rajonizace jednotlivých plodin, ale i z pohledu ziskové marže, což potvrzuje empirické zkušenosti našich otců a dědů. Můžeme tedy konstatovat, že tržní prostor pro jarní ječmen je vytyčen nejvýhodněji z pohledu ostatních srovnávaných plodin, jen je třeba se podívat, co se může na takto „nalajnovaném hřišti“ ještě vylepšit pro všechny zúčastněné hráče.

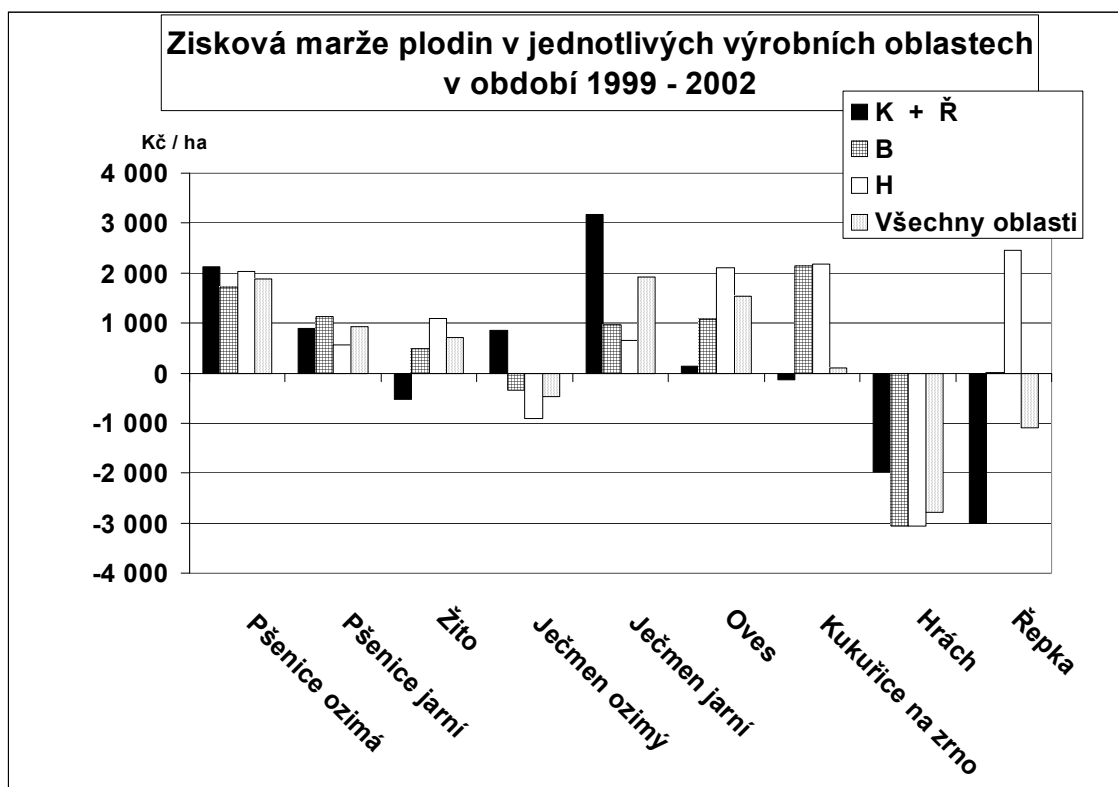
Značný prostor pro další zlepšení vidíme v nárůstu hektarových výnosů a sladařské kvality při současném zabezpečení vysoké úrovně potravinové bezpečnosti. Přestože nelze zastírat významný vliv ročníku na výnos i kvalitu jarního ječmene, zůstává propracovaná intenzivní pěstitelská technologie dominantním zdrojem úspěchu v ječmenářství. Zahrnuje v sobě výběr odrůdy podle požadavků odběratele, vhodné zařazení v osevním sledu, způsob přípravy půdy a založení porostu, využívání certifikovaného osiva, vyváženou výživu a cílenou chemickou ochranu a na závěr rychlou, šetrnou sklizeň

s vhodným posklizňovým ošetřením a s využitím aktivního větrání. Podcenění jakékoliv oblasti vede v konečném důsledku ke ztrátám na výnosu i kvalitě. Společnost SOUFFLET AGRO, která zajišťuje ječmen pro SLADOVNY SOUFFLET ČR, se snaží svým dodavatelům pomoci formou rychlých informací v průběhu pěstební technologie (Klub DIAMANT, polní pokusy) a nabídkou certifikovaného osiva a pesticidů, které jsou bezúročně splatné až po dodání sladovnického ječmene. Pro nadcházející hospodářský rok 2003/04 jsme připravili další zlepšení našich služeb. Nabídku osiva jsme rozšířili o všechny druhy významných polní plodin se splatností až po sklizni a zájemcům o pesticidy budou poskytnuty velmi zajímavé bonusy. Zcela nový produkt dokládá naši snahu o zrychlení toku finančních prostředků pro zemědělce co nejdříve po sklizni. Jedná se o „Směnečný program pro dodavatele sladovnického ječmene“, který umožňuje úhradu ječmene akceptovanou cizí směnkou. Tento mechanismus bude zatím dostupný pro větší dodavatele (cca nad 800 t), ale v dalším období počítáme s jeho širším uplatněním.

V posledních letech se na trhu stále více uplatňuje požadavek na zajištění zdravotní nezávadnosti sladu i ječmene, jenž se stává hlavním předpokladem k udržení konkurenceschopnosti našich sladoven. Základem této garance je fungování procesu SLEDOVATELNOSTI

dodávky konečného produktu až k původu suroviny. Politika jakosti Sladoven Soufflet je dlouhodobě zaměřena na naplňování těchto cílů skrze „Certifikovaný systém jakosti sladu podle norem řady ISO 9000“. Z pohledu celé výrobní vertikály je však nutné, aby se celý proces sledovanosti formou dodavatelských auditů protáhnul do zemědělské prvovýroby až na jednotlivá pole, až k jednotlivým množitelům osiva. Zde nás čeká v budoucnu ještě mnoho společné práce, neboť se jedná o nové pohledy, jejichž nezvládnutí však může být limitem dalšího rozvoje a udržení konkurenceschopnosti. Domníváme se, že není nutné mít z dodavatelských auditů příliš velké obavy, vždyť naprostá většina pěstitelů má tyto záležitosti zvládnuté, jen je třeba je jednotně, věrohodným způsobem zdokumentovat. Velmi nám v tomto ohledu napomáhá již dnes „Záznámnik agrobiologické kontroly“ a odběr našeho vlastního certifikovaného osiva dodavateli sladovnického ječmene.

Závěrem můžeme konstatovat, že několikaletá společná práce nás posunuje stále dopředu tak, že jsme byli schopni pružně reagovat na požadavky trhu na změny v odrůdové skladbě, přes dodávky odrůdově čistých partií ječmene až po dnešní požadavky na zdravotní nezávadnost zemědělské produkce. Je tu znovu velká šance pro ječmen, využijme ji!



Pozn.: Výsledky byly u kukuřice v B a H oblasti zkruseny mimořádným rokem 2002.

Adresa autora

Jaroslav Skopal	
Soufflet Agro, a.s. Vrahovická 2170/56, 796 26 Prostějov	Tel. 582 328 103 Fax: 582 360 895 e-mail: Jaroslav.Skopal@soufflet-agro.cz

MOŽNOSTI INTENZIVNÍHO PĚSTOVÁNÍ JARNÍHO JEČMENE PRO SLADOVNICKÉ ÚČELY INOVACÍ PĚSTEBNÍCH TECHNOLOGIÍ

Marie VÁŇOVÁ

Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž

Souhrn: Příspěvek probírá jednotlivé vstupy do pěstitelské technologie a hodnotí jejich vliv na výnos a jakost jarního sladovnického ječmene.

Klíčová slova: Ječmen jarní, slad, výnosy zrna, jakost zrna, vliv vstupů

Úvod

Česká produkce sladovnického ječmene se potýká v posledních letech s nedostatky ve výnosové úrovni a technologické jakosti. Zatímco období od roku 1960 do roku 1991 bylo charakterizováno růstem výnosů ječmene (v průměru asi o 70 kg.ha⁻¹ ročně), od roku 1992 nejenže došlo k prudkému poklesu výnosů, ale jejich trend je nadále klesající (úbytek v průměru 38 kg.ha⁻¹). V roce 2000 byla celková produkce dokonce nejnižší od roku 1968, při průměrném výnosu pouze 3,22 t.ha⁻¹. Přitom situace v exportu sladu se vyvíjí příznivě. Po poklesu v letech 1996 a 1997 se v roce 1998 i 1999 podařilo vyvézt více než třetinu vyprodukovaného sladu (Míša, 2001).

Situaci ovšem komplikují rovněž značné výkyvy ve sladovnické kvalitě, které zaznamenáváme v posledních letech. Zatímco v letech 1981 - 1999 s výjimkou ročníku 1993 se základní technologické parametry pohybovaly v příznivých mezích, v roce 2000 dosahoval objem sladovnického ječmene splňující parametry sladovnické jakosti pouze 20% (Prokeš, 2002). Tyto negativní skutečnosti se odrážejí na poklesu osevních ploch

tradiční exportní plodiny, kterou sladovnický ječmen po dlouhou dobu byl, přičemž tento trend trvá již od konce 70. let 20. století a od roku 1997 se ještě zvýraznil.

Naopak hlavní evropští producenti sladovnického ječmene, jako je Dánsko, Německo, Velká Británie a Francie osevní plochy sladovnického ječmene v posledních letech udržují a mnohdy zvyšují, při vysokém podílu produkce dosahující sladovnické kvality (okolo 50%). To je pro nás jednoznačný signál ztráty pozice na trhu v komoditě, kde jsme dlouhodobě patřili ke světové špičce, a to nejen díky příznivým přírodním podmínkám ale i značnému intelektuálnímu vkladu do šlechtění, tvorby pěstebních technologií a schopnostem praktických zemědělců.

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

Jaké jsou možnosti zvýšení úrovně pěstitelských technologií sladovnického ječmene?

Na co je nutné upřít pozornost?

Na tyto otázky musíme hledat odpověď proto, abychom nemuseli pouze dohánět konkurenci, ale stáli se těmi, kdo jsou součástí exkluzivního klubu úspěšných pěstitelů. Výsledky pokusů i prosperujících zemědělců

prokazují, že v našich podmínkách jsou realizovatelné výnosy sladovnického ječmene okolo 6-7 t.ha⁻¹ při špičkových parametrech sladovnické kvality.

Osevní sledy

Pěstební technologie obilovin prodělaly v posledním desetiletí řadu změn, většinou vynucených vývojem na trhu a potřebou snižování nákladů. Nejzávažnější dopad na pěstitelské technologie sladovnického jarního ječmene má změna struktury osevních postupů, v níž došlo nejen ke snižování ploch tradiční předplodiny cukrovky a brambor, ale také k úbytku víceletých pícnin na orné půdě. Tento úbytek byl z velké části nahrazen ozimou pšenicí či ozimou řepkou. Okopaniny a především cukrovka a brambory přitom jsou jako předplodiny pro jarní ječmen nenahraditelné z pohledu půdní struktury, obsahu makroprvků a především dynamiky uvolňování minerálního dusíku. Řepka jako plodina, která za-

znamenalala značný nárůst pěstební plochy se doposud nestala alternativou pro náhradu za chybící okopaniny i když pro to má předpoklady.

Pěstování sladovnického ječmene jako druhé obilniny, zpravidla po ozimé pšenici je provázáno řadou rizik. Tyto jsou způsobeny především pomalým rozkladem posklizňových zbytků, zejména na pozemcích kde dochází k zaorávání slámy. Rozklad organické hmoty při absenci aplikace dusíku na slámu je pomalý a poutá minerální dusík z půdní zásoby. Ten pak chybí v kritickém období vzházení a odnožování jarního ječmene. Následně je pak uvolňován, ale v nejméně vhodném

období, tedy v druhé polovině sloupkování. To má za následek zhoršení sladovnické kvality zvýšením obsahu dusíkatých látek. Velmi častý je také pokles výnosové úrovně v důsledku zhoršení fyzikálního stavu půdy, nižšího obsahu živin, či přenosu houbových patogenů napadajících kořeny, a báze stébel, či klasy. Na poklesu výnosu se podílí především nižší počet produktivních odnoží, jako důsledek nepříznivých podmínek (imobilizace minerálního dusíku) v průběhu odnožování. Využití obilniny jako okrajové předplodiny pro sladovnický ječmen by mělo být provázeno vývojem managementu posklizňových zbytků s cílem urychlení jejich rozkladu již v průběhu podzimu.

Současně je ale nezbytné nahradit výpadek ploch cukrovky jinými předplodinami, kde se jako perspektivní

Výživa ječmene

Jarní ječmen je se svým jemným a mělce rozloženým kořenovým systémem plodinou s obrovskými nároky na dostatek pohotových živin. Z tohoto důvodu je také ječmen označován za plodinu staré síly, kdy využívá minerálních i organických hnojiv aplikovaných k předplodině pro dosažení vysoké úrovně kvalitní produkce. Jestliže ovšem spotřeba fosforu a draslíku poklesla v roce 1991 až na úroveň 10 kg č.ž. ha^{-1} a na této úrovni stagnuje až dosud, je obtížné hovořit o staré síle a je nezbytné řešit akutní nedostatek živin v době startovacího růstu ječmene. V kombinaci s hlubší orbou, která vynáší k povrchu méně úrodnou spodní vrstvu půdy pozorujeme před setím v hloubce do 10 cm i na půdách s dobrou zásobeností živinami nedostatek přístupného fosforu a draslíku. S rozvojem kořenového systému je ječmen schopen čerpat živiny z hlubšího profilu půdy, ale důsledky ovlivnění počátečního růstu nedostatkem živin ve startu již není možné odstranit.

Dalším aspektem je dusíkatá výživa. Převládá názor, že rozhodující část dusíku by měla být aplikována před setím. Jestliže se ovšem podíváme na současný stav pěstitelských technologií s vyšším podílem obilních předplodin, zaorávkou slámy, minimalizací při zpracování půdy, celkově nižší úrovni hnojení včetně statkových hnojiv, poklesem přirozené úrodnosti půdy apod., zjistíme že naprostá většina porostů jarního ječmene trpí v průběhu odnožování nedostatkem dusíku. Důsledkem je nižší počet produktivních odnoží a vytvoření malé produkční kapacity porostu. Dusík z pozdní mineralizace (po předplodinách zanechávajících velké množství pomalu se rozkládajících posklizňových zbytků) nemůže

Zpracování půdy

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

Opožděná mineralizace způsobuje opačný průběh zásobení ječmene dusíkem než je z pohledu sladovnické kvality žádoucí, neboť v průběhu odnožování kdy je

jeví především ozimá řepka a mák. Tyto se rychlostí rozkladu posklizňových zbytků i zanechávaným fyzikálním stavem půdy přibližují včas sklizené cukrovce. Využití těchto předplodin pro pěstování sladovnického ječmene je provázeno řadou neznámých, především z pohledu dopadů na kvalitativní parametry zrna ale také na zdravotní stav ječmene.

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

být použit pro tvorbu výnosu, v podobě stimulace tvorby produktivních odnoží, neboť v té době není k dispozici, až se později uvolní dochází k jeho akumulaci v zrna.

Naproti tomu dusíkaté přihnojení v začátku odnožování, které vytváří vysokou produkční kapacitu porostu snižuje obsah dusíkatých látek, protože se vytvoří porost s větším počtem produktivních odnoží.

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

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

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

dusíku nejvíce potřeba pro tvorbu odnoží je spotřebováván na činnost mikroorganismů podílejících se na rozkladu organické hmoty (imobilizace) a teprve v pozdějším období je z nich uvolňován. Zvýšená nabídka dusíku od druhé poloviny sloupkování se pak projevuje negativně, neboť je příčinou vyšších obsahů dusíku v zrně.

Kvalitní zpracování půdy by mělo proto začínat již rovnoměrným rozmístěním a mechanickým narušením

posklizňových zbytků. Rovnoměrnost rozmístění a mechanické narušení může významně zlepšit včas a za dobrých vláhových podmínek provedená podmítka, především pak při použití diskového nářadí. V některých případech nachází podmítka uplatnění i po sklizni cukrovky, ačkoliv z časového hlediska se zdá být toto opatření nevýznamné. Jestliže však napomůže urychlenému rozkladu posklizňových zbytků je opatřením neocenitelným.

U cukrovky je mnohem důležitější termín sklizně a následného zpracování půdy.

Listopadové termíny jsou vždy velmi nejisté z hlediska rozkladu chrástu.

Dlouhodobé výsledky sledování vlivu hloubky zpracování půdy prokazují v naprosté většině pozitivní vliv mělkého zpracování v hloubce 15-18 cm. Velmi častou chybou praxe je zvyšování hloubky orby. Se stoupající hloubkou zapravení chrástu vzrůstá množství

Ochrana rostlin

Ochrana rostlin je považována za velmi důležitou součást pěstitelských technologií sladovnického ječmene, vzhledem k jejím dopadům na výnos, sladovnickou jakost, bezpečnost produkce (obsah mykotoxinů, rezidua pesticidů) a ekonomickou efektivnost produkce.

Z pohledu kvality zrna a také jeho výnosu je rozhodující zajištění dobrého zdravotního stavu rostlin v průběhu celé vegetace.

Vliv chorob asimilačních orgánů na jakost je v podstatě nepřímý. Narušením metabolismu a snížením asimilační plochy je negativně ovlivněn transport asimilátů do zrna, tím se snižuje i HTS a výtěžnost předního zrna.

Výskyt hub rodu *Fusarium* v klasech je provázen produkcí mykotoxinů v zrně a následně i ve sladu a produktech z něj, přičemž vedle zdravotních rizik způsobuje technologické problémy při výrobě piva (např. gushing piva). Hlavními druhy podílejícími se na infekci klasů jsou *F. graminearum* a *F. culmorum*, Choroba

Regulátory růstu

Jedním z rozhodujících limitů v technologii pěstování sladovnického ječmene je omezení poléhání, které způsobuje nejen značné výnosové ztráty, ale také může znehodnotit sladovnickou kvalitu ječmene a zvýšit výskyt fuzárií na zrně. Současně ale neexistuje spolehlivá strategie omezení poléhání, která by současně nepřinášela

Závěr

Cílem spolupráce mezi aplikovaným výzkumem, poradenstvím a zemědělci je vytvoření pěstitelské technologie, která by měla vést k vysokému výnosu, špičkové sladovnické kvalitě a vysoké bezpečnosti z pohledu cizorodých látek.

Velká variabilita kvalitativních parametrů sladovnického ječmene současně s nízkou výnosovou úrovní

uvolněného dusíku v pozdějších fázích vegetace ječmene, se všemi negativními důsledky na jakost zrna, poléhání porostu i choroby.

Negativní důsledek hlubší orby lze spatřovat ve dvou skutečnostech. Zapravení organické hmoty do hlubších vrstev znamená zhoršení podmínek pro její mineralizaci (snížení přístupu vzduchu, nižší mikrobiální činnost). Druhým negativním jevem při hlubším zpracování půdy je zhutňování v důsledku přejezdu mechanizace.

Podobně negativně se projevuje i velmi mělké zpracování půdy. Důvodem je vyšší citlivost ječmene na fyto toxické působení posklizňových zbytků koncentrovaných v hloubce výsevu. Jarní ječmen, který by měl být vyséván mělce (2-3 cm) pak do této hloubky ani kvalitně zaset být nemůže, nebo osivo leží v rohoži organické hmoty. Prakticky nemožné je provádět minimalizační technologii pěstování po cukrovce, obzvláště pokud byla sklizena za vyšší vlhkosti půdy.

zvyšuje podíl zadinového zrna a má negativní vliv na kvalitu zrna

Mezi nejvíce používané fungicidní přípravky jsou v současnosti řazeny fungicidy na bázi triazolů (s účinnou látkou epoxiconazol, metconazol, tebuconazol, triadimefon, flusilazole apod.). Účinek těchto fungicidů spočívá nejčastěji v inhibici biosynthesy ergosterolu. Druhou skupinou fungicidních přípravků, které jsou v současné době hojně využívány, jsou fungicidy na bázi strobilurinu (např. azoxystrobin, kresoxim-metyl, famoxadone). Tyto látky brání mitochondriálnímu transportu elektronů v procesu buněčného dýchání (inhibicí cytochrom c oxidoreduktasy). Fungicidy ze skupiny strobilurinů a některé azolové fungicidy vedle přímého účinku proti houbovým patogenům blokují syntézu ethylenu a tím zpomalují přirozený proces senescence listů ale také zmírňují důsledky některých negativních stresových faktorů. To se projevuje prodloužením trvání zelené listové plochy – tzv. greening efektem. Důsledkem je nejen zvýšení výnosu, zvýšení podílu předního zrna, ale také vliv na sladovnickou kvalitu.

la riziko negativního výnosového efektu (etophon), popřípadě by nebyla provázena hygienickými omezeními (CCC). Určitá možnost se skýtá s předpokládanou registrací nové morforegulační látky trinexapac, která je již v některých zemích úspěšně používána.

stručně charakterizují alarmující stav odvětví, které dříve Českou republiku proslavovalo. Je nezbytné oživit špičkovou značku českého sladu dokud je v paměti odběratelů a využít tak příznivých pěstitelských podmínek pro získání exportní produkce. Chyby jsou zřetelné především v zakládání a vedení porostu do poloviny sloupkování. Špatně založené porosty, s nedostatkem pohotových

živin na začátku vegetace, založené do rohože organických zbytků, nebo do utužené půdy či dokonce se zamazáním osiva nedostatečně odnožují. Důsledkem je nedostatečný počet produktivních stébel a slabý kořenový systém, což snižuje výnos a minerální dusík z pozdní mineralizace organické hmoty není využit jen pro růst biomasy, ale je ukládán i do zrna v podobě dusíkatých látek. Druhým kritickým obdobím je první polovina sloupkování ječmene, kdy v důsledku některého limitujícího faktoru dochází k dramatické redukci počtu již vytvořených odnoží. Důsledek je obdobný jako v předchozím případě, tedy nízký počet produktivních odnoží a vysoký podíl dusíku ukládaný do zrna.

K hlavním možnostem řešení tohoto stavu musí tedy patřit:

- výběr předplodiny se snadno se rozkládajícími posklizňovými zbytky (cukrovka – včasná sklizeň, řepka, mák)
- management posklizňových zbytků. To je především urychlení rozkladu již na podzim kombinací drcení, podmítky, aplikace N a snadno rozložitelných cukrů

(melasové výpalky) pro urychlení mikrobiálního rozkladu

- zpracování půdy - mělká podmítka v kombinaci se střední orbou
- podkořenová výživa při výsevu
- velmi časně přihnojení N snadno rozpustnými formami dusíkatých hnojiv (2. list)
- podpora odnožování regulátory růstu
- vyrovnání odnoží a omezení poléhání použitím morforegulátorů v začátku sloupkování s cílem zamezení tvorby slabých pozdních odnoží, které konkurují a zhoršují kvalitu
- ochrana proti plevelům přípravky, které nezbrzdí růst a vývoj
- listová výživa v době první poloviny sloupkování pro omezení redukce odnoží
- ochrana proti chorobám založená na pravidelné prohlídce porostů s cílem dosáhnout zdravého porostu po celou dobu vegetace.

Adresa autora

Ing. Marie Váňová, CSc.	
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s. r. o. Havlíčkova 2787/121 767 01 Kroměříž	Tel.: 573 317 109 Fax: 573 339 725 e-mail: Vanovam@vukrom.cz

Publikace vznikla na základě řešení úkolů NAZV QD 1350 a QD 1213.

PĚSTITELSKÉ TECHNOLOGIE A INTENZIFIKAČNÍ PRVKY PŘI PĚSTOVÁNÍ SLADOVNICKÉHO JEČMENE V ROCE 2003

Ladislav ČERNÝ, Jan VAŠÁK

Česká zemědělská univerzita v Praze

Souhrn: Na pokusné stanici v Červeném Újezdě proběhly v suchém roce 2003 pokusy s pěstováním sladovnického ječmene na různých intenzitách pěstování. Vliv jednotlivých vstupů byl zkoušen v maloparcelkových pokusech. Výsledkem je doplněná intenzivní technologie o nové poznatky (viz níže).

Klíčová slova: jarní sladovnický ječmen, technologie, dusík, fungicidy, odrůda

Úvod

V roce 2002/2003 byl zahájen projekt s intenzivním pěstováním sladovnického jarního ječmene. Náplní je sestavit technologii pěstování, která bude v zemědělské praxi dosahovat šesti tunové a vyšší výnosy při zachování sladovnické jakosti.

Na základě této myšlenky byly sestaveny tři pěstební technologie. Experimentální intenzivní technologie, kde byly využity dostupné intenzifikační prvky s označením **INS**. Standardní technologie, která se co nejvíce blíží zemědělské praxi s označením **STA**. Technologie Low Input s označením **LOW** zahrnuje minimální vstupy v agrotechnice pěstování jarního ječmene. Technologie se během vegetačního období přizpůsobovaly suchému počasí roku 2003.

Odrůdy jarního sladovnického ječmene byly zvoleny podle převládajících perspektivních požadavků sladoven a pivovarů. Jsou to Prestige a Malz. Tyto odrůdy byly registrované v roce 2002. Odrůda Prestige je vhodná pro výrobu pív s vyšším obsahem alkoholu - piv spotřebního typu, odrůda Malz pro typ kvalitních, pomaleji kvasících českých - plzeňských pív ležáckého typu s nižším obsahem alkoholu. Přes krátkou dobu uplatnění na našem trhu, patří odrůda Prestige na druhé místo s 25% zastoupením mezi jarními sladovnickými ječmeny. Na prvním místě je podobná odrůda Jersey s 47% . Nová odrůda Malz se pěstuje na 6,5% z výměry jarního ječmene a lze očekávat rychlý rozvoj ploch.

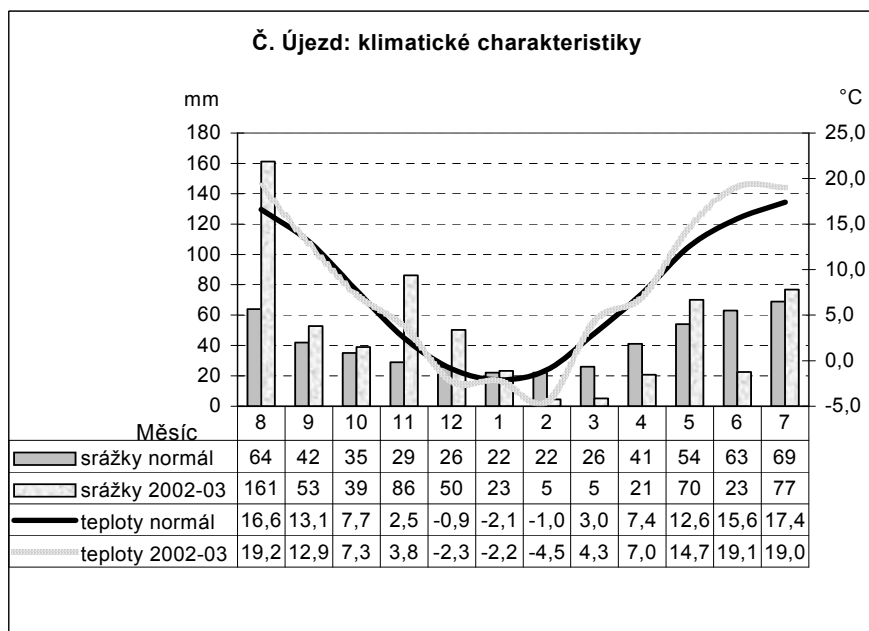
PĚSTITELSKÝ SYSTÉM

Materiál a metody

Termíny a jednotlivé operace a dávky přípravků a hnojiv jsou uvedeny v tabulce č.1. Vlivem nízkých teplot během měsíce dubna ječmen začal vzházet velmi pozdě

a nerovnoměrně za 22 dní. Poškození rostlin vlivem nízkých teplot nebylo pozorováno.

Graf 1: Meteorologické údaje za podzim roku 2002 a průběh počasí během vegetační doby jarní ječmene v extrémně suchém roce 2003 na Výzkumné stanici AF. v Červeném Újezdě



Tab. 1: Základní údaje o pěstebních technologiích a termíny jednotlivých zásahů

Operace/Přípravek	Termín	Dávka/ha
Předosevní příprava	28.03.2003	X
Výsev	31.03.2003	X
Hnojení INT-technologie	28.03.2003	Amofos - 300 kg
Hnojení N / INT-technologie	15.03.2003	LAV 27,5 % - 100 kg
Hnojení N / STA-technologie	15.03.2003	LAV 27,5 % - 150 kg
Hnojení N / LOW-technologie	15.03.2003	LAV 27,5 % - 150 kg
Vzešlý porost	22.04.2003	X
Počítání rostlin	28.04.2003	X
Odběr vzorků AAR - zelené rostliny	06.05.2003	X
Hnojení N / INT-technologie	07.05.2003	5% roztok močoviny
Hnojení N / STA-technologie	07.05.2003	LAV 27,5 % - 100 kg
Campofort alfa/technologie INT, STA, LOW	14.05.2003	7 l
Sunagreen 0,5 l/ha / technologie INT, STA	14.05.2003	0,5 l
Mustang + Puma Extra	14.05.2003	0,5 + 0,8 l
Archer Top 400 EC / INT -technologie	14.05.2003	0,5 l
Charisma + Caramba / STA - technologie	14.05.2003	1 l + 0,5 l
Artea 330 EC	14.05.2003	0,5 l
Odběr vzorků AAR - zelené rostliny	20.05.2003	X
Campofort Garant P / INT technologie	26.05.2003	
Odběr vzorků AAR - zelené rostliny	02.06.2003	X
Artea 330 EC / STA technologie	26.05.2003	0,5 l
Terpal + Amistar / INT technologie	26.05.2003	1,5 + 0,5 l
Campofort Garant K / INT technologie	12.06.2003	7 l
Určení a napadení houbových chorob	07.07.2003	X
Sklizeň	30.07.2003	X

Pokusy byly založeny na pozemcích Výzkumné stanice AF ČZU Červeném Újezdě, 405 m n.m., řepařský výrobní typ, těžké půdy, hnědozemě, sušší a teplejší klima.

Do každé technologie byly zařazeny odrůdy Prestige a Malz. Rozměry technologií byly 4 x 100 met-

rů pro každou odrůdu a technologii a tento rozměr byl členěn na šest opakování (každé - 1,5 x 10 m). Předplodinou byla pšenice ozimá se slámou rozdrčenou a ponechanou na poli. Pro její rozložení bylo použito 80 kg LAV 27,5% N/ha.

Výsledky a diskuse

Během vegetačního období byly sledovány jednotlivé dílčí vlivy. Prvním bylo počet rostlin na m². Na zvýšený výsevek nereagovala počtem rostlin ani jedna odrůda. Počty rostlin se lišily jen minimálně až na intenzivní technologii s odrůdou Malz, kde počet rostlin se zvýšil oproti intenzivní technologii u odrůdy Prestige o 45 rostlin na m² - to je o 19% rostlin více. Při počítání klasů se ale lišil jen o dva klasy na m².

Počet klasů na m² byl nejvyšší u INT technologie a odrůdy Prestige, která také dosáhla nejvyšší výnos (6,27 t/ha). Počet zrn v klase byl nejvyšší u technologie LOW a odrůdy Malz (26,6 zrn v klase). I přes průměrný počet klasů na m² dosáhla tato technologie výnosu 5,58 t/ha. Vlivem sucha a vysokých teplot byl tlak houbových chorob velice nízký, poškození rostlin bylo se pohybovalo v rozpětí 3 – 10 % napadení listové plochy.

Tab. 3: Sledované znaky a jejich hodnoty během vegetačního období jarního ječmene

Technologie odrůda	Počet rostlin na m ² 28.3.2003	Výška rostlin v cm 10.7.2003	Počet klasů na m ² 10.7.2003	Poškození rostlin v % 9.7.2003 *	Počet zrn v klase 10.7.2003
LOW	231	68	470	5	25,0
Standard	239	70	444	7,5	24,1
Intenzivní	262	64	524	6	23,4
LOW Prestige	229	66	463	7	23,4
LOW Malz	232	70	476	3	26,6
STA Prestige	249	69	473	10	23,8
STA Malz	229	71	415	5	24,4
INT Prestige	239	64	523	5	24,6
INT Malz	284	64	525	7	22,2

* poškození listové plochy houbovými chorobami (Hnědá skvrnitost, Rhynchosporiová skvrnitost)
Tučně zvýrazněna technologie s nejvyšším výnosem (6,27 t/ha)

Tab. 2: Schéma pěstitelských technologií Č. Újezd 2003 okres Praha západ

Technologie	LOW	STA	INT
Podzimní zpracování půdy			
Podmítka	A	A	A
Druhá podmítka	A	N	N
Střední orba 15 - 18 cm	N	A	N
Střední orba 24 cm	N	N	A
Jarní zpracování půdy			
Urovnání povrchu na jaře	A	A	A
Amofos před setím	N	N	300 kg A 36N 69P
Osivo			
Mořené	Vitavax 2000	Vitavax 2000	Maxim Star
Setí			
Hloubka (cm)	2-3	2-3	2-3
Meziřádková vzdálenost (cm)	12,5	12,5	12,5
Výsevok v ks/m ²	400	450	500
Hnojení N			
Před setím LAV	150kg A 40,5N	150kg A 40,5N	N
LAV do zač. odnožování	N	100kg A 27N	200 kg A 56N
Regulátory růstu			
Sunagreen fáze 3-5listu	N	A	A
Etephon (Terpal) zač. sloupek.	N	N	A
Listová hnojiva			
Campofort Fortestim-alfa 5kg/ha BBCH 22-25	A	A	A
Campofort Garant P BBCH 29	N	A	A
Campofort Garant K BBCH 34-55	N	N	A
Houbové choroby			
Ošetření 1.	A/N	Charisma + Caramba 1+0,5 l/ha	Cerelux 0,5 l/ha
2.	N	Artea 0,5 l/ha	Amistar+Caramba 0,5 + 0,5 l/ha
Plevele dvouděložné			
Mustang	A	A	A
Jednoděložné			
Puma Extra	A	A	A

Označení A zákrok se provádí pro danou technologii

Označení N zákrok se neprovádí pro danou technologii

Hnojení dusíkem bylo během vegetačního období navýšeno na hodnoty u technologií LOW 40,5 kg N/ha, STA 67 kg N/ha, INT 92 kg N/ha. Vlivem nedostatku vody v půdě byl i omezený příjem živin, ale navýšené hnojení N přineslo jen mírné pozvednutí výnosu a zároveň i mírné navýšení obsahu N látek v zrnu.

Vlhkost při sklizni se pohybovala okolo 14 %, proto nedošlo k olámání špiček. HTS se v jednotlivých technologiích výrazně nelišily. Podíl zrna nad sítím 2,5 mm byl nejlepší u INT technologie, ale i u zbývajících technologií nepoklesly hodnoty pod 90 %.

Vlastní náklady byly vypočítány podle ceníku služeb firmy DAÑHEL Týn nad Vltavou, hnojiva a pesticidy dle internetového ceníku ZNZ Strakonice (ceny jsou bez DPH). Dále byla připočítána 20% podniková režie. Náklady se pohybovaly v rozpětí 10370 – 18540 Kč/ha. Nejvyšší finanční zisky přinesla technologie minimálních vstupů, která se díky suchému počasí lišila výnosově jen o několik metráků od intenzivní technologie. I přes extrémní podmínky dosáhla intenzivní technologie u odrůdy Malz vyšší finanční zisk než technologie standardní u stejné odrůdy. Pro výpočet zisku se stanovily dvě ceny zrna sladovnického ječmene a to 4200 a 3800 Kč/t. Výsledky jsou uvedeny v tabulkách 5 a 6.

Tab. 4: Výsledky rozborů po slizni zrna + výnos a tržby při ceně 4200 Kč/t

Technologie Odrůda	Vlhkost v %	Výnos t/ha	Tržba v Kč/ha	Obsah bílkovin v %	HTS v grammech	Podíl zrna nad sítím 2,5 mm v %	Propad zrna sítím 2,2 mm v %
INT Prestige	14,3	6,28	26360	11,7	46,3	93,7	1,0
INT Malz	14,4	5,89	24730	11,2	43,3	92,7	1,4
Průměr INT	14,35	6,08	25540	11,4	44,8	93,2	1,2
STA Prestige	13,9	5,45	22890	12,7	47,4	90,7	0,9
STA Malz	14,1	4,60	19310	11,6	44,8	90	1,6
Průměr STA	14	5,02	21100	12,1	46,1	90,35	1,25
LOW Prestige	14,4	5,19	21820	11,1	47,7	92,4	1,2
LOW Malz	14,4	5,59	23470	10,3	43,7	90,6	1,9
Průměr LOW	14,4	5,39	22640	10,7	45,7	91,5	1,55

Tab. 5: Ekonomika jednotlivých technologií při ceně sladovnického ječmene 4200 Kč/t zrna

Technologie odrůda	Tržby v Kč/ha	Náklady v Kč/ha	Zisk v Kč/ha
LOW Prestige	21 810	10370	11 440
S Prestige	22 890	14380	8 510
I Prestige	26 360	18540	7 820
LOW Malz	23 470	10370	13 100
S Malz	19 310	14380	4 930
I Malz	24 730	18540	6 190

Tučně jsou zvýrazněny hodnoty, které přinesly nejvyšší tržby a finanční zisk.

Tab. 6: Ekonomika jednotlivých technologií při ceně sladovnického ječmene 3800 Kč/t zrna

Technologie odrůda	Tržby v Kč/ha	Náklady v Kč/ha	Zisk v Kč/ha
LOW Prestige	19740	10370	9 370
STA Prestige	20710	14380	6 330
INT Prestige	23850	18540	5 310
LOW Malz	21240	10370	10 870
STA Malz	17470	14380	3 090
INT Malz	22370	18540	3 830

Tučně jsou zvýrazněny hodnoty, které přinesly nejvyšší tržby a finanční zisk.

Závěr

V extrémně suchém roce 2003 nebyly jamím ječmenem využity intenzifikační prvky v takové míře, aby přinesly vyšší finanční zisk než ostatní technologie, ale i přesto intenzivní technologie přinesla nejvyšší vý-

nos zrna. V příštím roce budou technologie doplněny poznatky z maloparcelkových pokusů a poznatků předních zemědělských odborníků.

INTENZIFIKAČNÍ PRVKY

Metodika

Jedním ze základních předpokladů vysoké sladovnické kvality i výnosu je správná fungicidní ochrana. Při současném tlaku houbových chorob je fungicidní zákrok nedílnou součástí zemědělské praxe. Proto byla v našich maloparcelkových pokusech za kontrolu zvolena varianta s jedním fungicidním ošetřením. Jako standardní fungicid byla použita Artea 330 EC, která má

široké spektrum účinnosti a příznivou cenu cca 765 Kč na hektar. Pokus probíhal na špičkových sladovnických odrůdách Malz a Prestige a na dvou hustotách 350 a 650 vysetých zrn a na m² při dávce dusíku 40 kg/ha. Hustota 350 je nejpoužívanější v zemědělské praxi a 650 zrn na m² simulovala přehoustlý porost.

Výsledky a diskuse

V suchém roce 2003 kdy ječmeny málo odnožily a v průběhu vegetace zaschly slabé odnože, připadlo na hustotě 350 zrn/m² 489 klasů na m² a na hustotě 650 zrn/m² 503 klasů na m².

Rok 2003 byl extrémně suchý s nízkým tlakem houbových chorob. V počátku vegetace se první (BBCH 29 konec odnožování) ošetření provádělo preventivně – nebyl žádný příznak chorob. Při druhém (BBCH 45 – 49 těsně před metáním) ošetření byly rostliny také bez ná-

kazy. Ve fázi BBCH 69 – 71 (konec květu) se začaly projevovat hnědé skvrnitosti (rhynchosporiová listová skvrnitost a hnědá skvrnitost ječmene - *Pyrenophora teres*), které způsobily největší poškození listové plochy. Napadly v průměru 24,5 % listové plochy na hustotě 350 zrn/m² a 23,4 % listové plochy na hustotě 650 zrn/m². Napadení odrůd bylo 30,8 % u Prestige a 17,1 % u Malzu. To ukazuje na velký rozdíl náchylnosti jednotlivých odrůd k houbovým chorobám.

Tab. 7: Varianty ošetření

Firma a varianta	Aplikace 1. BBCH 29 konec odnožování	Aplikace 2. BBCH 45-49 těsně před počátkem metáním	Aplikace 3. BBCH 61-65 střed květu	Cena v Kč/ha
Syngenta	Archer Top 400 EC 0,8 l/ha	Artea 330 EC + Amistar 0,4+0,6 l/ha	-	2620
Dupont	Cerelux Plus 0,5 l/ha	Charisma 1 l/ha	-	1620
BASF	Duett 0,8 l/ha	Juwel 0,8 l/ha	-	1750
ČZU	Cerelux 0,5 l/ha	Artea 330 EC + Amistar 0,4+0,6 l/ha	Caramba 1,5 l/ha	3700
DOW	Atlas 0,2 l/ha	EF 1406 *	-	1350

* Nový přípravek, dosud neregistrovaný

Tab. 8: Průměrné výnosy a finanční přínos fungicidů

Označení	Počet fungicidů	Výnos v tunách	Cena fungicidu na ha	Cena za pro- dukci	Rozdíl vůči kontrolě	Finanční přínos v Kč
Výsevek zrn/m ² 350	1	5,89	766	24717	0	0
Výsevek zrn/m ² 650	1	6,24	766	26208	0	0
Průměr 1 fungicid	1	6,06	766	25463	0	0
Výsevek zrn/m ² 350	2	6,35	1932	26670	1953	787
Výsevek zrn/m ² 650	2	6,15	1930	25859	-342	-1280
Průměr 2 fungicidy	2	6,25	1935	26247	792	-277
Výsevek zrn/m ² 350	3	6,42	3700	26964	2247	-688
Výsevek zrn/m ² 650	3	6,32	3700	26523	315	-2620
Průměr 3 fungicidy	3	6,37	3700	26744	1281	-1654
Nejvyšší výnos *	2	6,55	2622	27510	3276	1420
Nejvyšší zisk **	2	6,54	1750	27468	3234	2250

* Nejvyšší výnos byl na odrůdě Prestige, hustotě 350 zrn na metr čtvereční, fungicidní ochrana firmy Syngenta

** Nejvyšší zisk byl na odrůdě Prestige, hustotě 350 zrn na metr čtvereční, fungicidní ochraně firmy BASF

Pro výpočty byla brána cena 4200 Kč za tunu sladovnického ječmene.

Závěr

Jednotlivé fungicidní kombinace jsou běžná firmní doporučení (tab. 7). Varianta s označením ČZU by měla pokrýt veškeré spektrum houbových chorob po celou vegetační dobu jarního ječmene a přinést největší výnos. Díky suchému počasí v letošním roce byl infekční tlak houbových chorob velmi slabý. Varianta ČZU sice přinesla nejvyšší výnos, ale finančně byla ztrátová.

Přesto při výsevu 350 zrn/m² byly dva fungicidy v čistém zisku o 787 Kč lepší než aplikace jednoho fungicidu. U odrůdy Prestige při fungicidní ochraně firmy BASF se dokonce získal přínos 2250 Kč/ha. Při systému Syngenta byl zase dosažen nejvyšší výnos zrna a zisk 1420 Kč/ha. V extrémně suchém počasí aplikace dvou fungicidů nebyla zpravidla ekonomicky výhodná.

DUSÍK A STIMULÁTOR RŮSTU ATONIK

Tab. 9: Vliv dusíku na jakost a výnos sladovnického ječmene

Odrůda	Výsek (zrn/m ²)	Dávka N (kg/ha)	Výnos (t/ha)	Bílkoviny (%)
Malz	350	0	5,84	11,7
Prestige	350	0	5,94	11,9
Malz	650	0	6,25	11,1
Prestige	650	0	6,20	11,5
Malz	350	40	6,00	12,7
Prestige	350	40	5,77	12,4
Malz	650	40	6,18	11,9
Prestige	650	40	6,30	12,3
Malz	350	80	6,05	14,1
Prestige	350	80	6,19	13,7
Malz	650	80	6,09	13,0
Prestige	650	80	6,31	13,4
Malz	350	120	5,89	14,2
Prestige	350	120	5,96	13,9
Malz	650	120	5,70	14,3
Prestige	650	120	6,07	11,0

Metodika se stimulatorem Atonik

Předplodinou byla pšenice ozimá. Odrůdy jarního ječmene Prestige a Malz. Množství minerálního dusíku na jaře bylo v hloubce 0,3 m 12,3 mg N/kg a v 0,6 m 13,4 mg N/kg půdy. Při rozboru půdy na obsah minerálního dusíku by hodnoty neměly přesáhnout 18 mg N/kg půdy v hloubce 60 cm – příliš velká koncentrace N nevhodná pro pěstování sladovnického ječmene. Pro obsah 14-18 mg N/kg půdy je vhodné hnojení N v rozmezí 0-50 kg/ha.

Dávky N byly použity: 0, 40, 80 a 120 kg/ha. U 40 a 80 kg N/ha se aplikovalo – 40 kg N na hektar po zasetí. Pak dohnojeno 40 kg N/ha u dávky 80 kg N/ha ve fázi BBCH 29 (konec odnožování). Při hnojení 120 kg bylo hnojeno 80 kg N/ha po zasetí a 40 kg N/ha ve fázi BBCH 29 (konec odnožování).

Jarní ječmen odrůda Prestige se vysel 25.3.2003 - 350 zrn/m². Dusík ve výši 40 kg/ha se dal v hnojivu LAV 27,5% 26.3.2003. Porost byl sklizen 31.7.2003.

Tab. 10: Varianty pokusu s rostlinným stimulatorem Atonik

Varianta pokusu		BBCH 29 konec odnožování	BBCH 39-41 konec sloupkování	BBCH 49-51 začátek metání
1	Kontrola 1 Levnější fungicidy	Fungicid 1. Artea+ Mustang 0,5 l/ha	-	Fungicid 2. Archer Top
2	Atonik 1 x časný	Atonik 0,6 l/ha + Artea + Mustang 0,5 l/ha	-	Archer Top
3	Atonik 1 x pozdní	Artea + Mustang 0,5 l/ha	-	Atonik 0,6 l/ha + Archer Top
4	Atonik 2 x	Atonik 0,6 l/ha + Artea + Mustang 0,5 l/ha	-	Atonik 0,6 l/ha + Archer Top
5	Kontrola 2 Dražší fungicidy	Archer Top 400 EC 0,8 l/ha + Mustang 0,5 l/ha	Artea 0,4 + Amistar 0,6	-

Area, Archer Top, Amistar – fungicidy, Mustang – herbicid

Výsledky a diskuse

V extrémně suchém roce 2003 dávka dusíku nepřinášela vyšší výnos, ale navýšila množství bílkovin v zrně. Pokus ukázal, že pokud nedojde vlivem komplexního opatření k výraznému navýšení výnosů, tedy k zředění vysoké dávky dusíku ve vysoké sklizni zrna, je dávka nad 60 kg N/ha pro sladovnický ječmen nevhod-

ná. Dávka dusíku by měla vycházet z rozboru minerálního dusíku a rozboru AAR zelených rostlin ve fázi BBCH 22-25 (polovina odnožování) a dohnout dávkou do 25 kg/ha ve fázi BBCH 29 (konec odnožování) - při navýšení druhé dávky přechází dusík do zrna a zvyšuje procentické zastoupení bílkovin.

Tab. 11: Výsledky pokusu se stimulatorem Atonik

Varianta viz tab. 10	Počet rostlin (ks/m ²)	Počet klasů (ks/m ²)	Výnos * (t/ha)	Bílkoviny (%)	Tržba v Kč/t **	Finanční přínos vůči kontrole 1
1	172,0	469	5,86	11,5	24612	0
2	152,0	466	5,45	13,1	22890	-1722
3	160,0	493	6,34	11,8	26628	2016
4	177,0	473	6,64	12,1	27888	3276
5	157,0	458	6,41	13,1	26922	2310

* Výnos je stanoven po vyřazení 1 opakování, které se nejvíce lišilo od průměru – ze tří opakování.

** Pro výpočet tržby byla použita cena 4200 Kč/t.

Tučně jsou zvýrazněné kontroly.

Stimulátor Atonik vykázal při dvojí aplikaci: varianta 4, (BBCH 29-konec odnožování a 49-51-začátek metání) dobrý výnos na úrovni 113% proti srovnatelné kontrole č.1. Navíc byl snížen i obsah bílkovin, který byl v roce pokusu v celé oblasti obecně hodně vysoký. Dobré výsledky z hlediska výnosu zrna, ale i s ohledem na

snížení obsahu bílkovin, vykázala varianta č.3 (Atonik pozdní) tj. Atonik 0,6 l/ha ve fázi BBCH 49-51-začátek kvetení. Tato varianta přinesla zajímavé zúročení vložených peněz. Proto při intenzivním pěstování jarního sladovnického ječmene bude mít antistresový stimulátor buněčné aktivity Atonik své místo.

Závěr

Rok 2003 byl v mnoha směrech extrémní, ale k jarnímu ječmenu byl shovívavý. Zvýšila se plocha pěstování na 450 000 hektarů, průměrný výnos se také zvýšil na 3,9 t/ha, díky suchému počasí a kázni pěstitelů

byla i vysoká sladovnická jakost. Všechny kvalitní sladovnický ječmen byl vykoupen i přes jeho přebytek a cena zůstala stejná. To vše dává naději jarnímu sladovnickému ječmeni, že se stane velmi lukrativní plodinou.

Použitá literatura

Prokeš, J: Parametry jakosti sladovnického ječmene sklizně 2003 v ČR, Kvasný Průmysl, č.49, str. 304

Petr, J a kol : Výživa hnojení, Zemědělec – speciální příloha k pěstování, sklizni a zpracování sladovnického ječmene, str.10

Bizík, J: Hnojení a výživa jačmena dusíkem, Jačmeň výroba a zhodnocení, odborný seminář s mezinárodní účastí, Nitra 1997

Facák, P, Lorenčík, L: Inovacíou technologií k zlepšení kvality ječmene, Jačmeň výroba a zhodnocení, odborný seminář s mezinárodní účastí, Nitra 1997

Adresa autora

Ing. Ladislav Černý Katedra rostlinné výroby ČZU Agronomická fakulta, Kamýcká 957 165 21 Praha 6 - Suchbátka	Tel.: + 420 2 24382538 Fax: +420 2 24382535 e-mail: CernyL@af.czu.cz
--	--

SOUČASNÉ POŽADAVKY NA JAKOST ZÁKLADNÍ SUROVINY – SLADOVNICKÉHO JEČMENE

Josef PROKEŠ

VÚPS, a.s., Sladařský ústav Brno

Úvod

Jarní ječmen je u nás tradiční plodinou, že si bez něj nedovedeme představit minulost, přítomnost a snad i budoucnost našeho zemědělství.

Každá kniha, příručka, ať již se zemědělskou, nebo sladařskou problematikou mluví stejně – „o výjimečnosti postavení jarního ječmene a ječmenářství v zemědělství, výhodnosti a nezbytnosti pěstování jarního ječmene a jeho využití v potravinářství, krmivářství atd...“.

Současná situace je ale jiná. Nutno předeslat, že roční sklizně jarního ječmene 2003 byl velmi dobrý, nejen co do

jakosti sklizeného ječmene, ale i do množství sklizeného ječmene. Proč jsou sladaři dlouhodoběji nespokojeni ?

Proto bych chtěl ve svém příspěvku „představit“ požadavky sladařů na jakost sladovnického ječmene.

Výroba sladu se v letech 1990 – 2002 pohybovala v rozmezí 413 – 450. tis. tun, pouze v roce 1996 bylo vyrobeno 516 tis. tun. Tato výroba sladu vyžaduje průměrnou potřebu sladovnického ječmene asi 650.000 t ječmene ve sladařské jakosti. Lze tedy snadno vypočítat kolik hektarů jarního ječmene je určeno pro sladařské využití a kolik by jich mělo být tzv. celkem vyseto, aby bylo z čeho vybírat.

Požadavky na sladařskou jakost ječmene

Požadavky jsou následující

1. maximální klíčivost zrna – základní, dominantní požadavek na jakost ječmene, neboť přeměna ječmene ve slad je vyvolána klíčením zrna. Každé snížení klíčivosti ječmene se projeví ve zhoršení parametrů jakosti sladu, jeho homogenity, vše s přímým dopadem na výrobu piva. Je ukazatelem pečlivosti a šetrnosti sklizně a posklizňové péče a správného skladování zrna.

2. minimální mechanické a biologické poškození zrna – mechanické poškození, způsobené neseřizovanou sklízecí technikou, nešetrnou sklizní, přílišnou a nešetrnou manipulací při sklizni a po sklizni, přímo ovlivňuje klíčivost zrna. Skrytou vadou vyššího mechanického poškození je nerovnoměrný příjem vody. Zrna s poškozenou pluchou, zrna nahá přijímají vodu výrazně rychleji a z nich vyrobený slad je více rozluštěný. Biologické poškození zvyšuje riziko zdravotní nezávadnosti ječmene a sladu (proto jsou taxativně určeny mykotoxiny a jejich množství). Technologickým problémem pivovarů je riziko gushingu (přepěňování) piva.

3. optimální hodnoty obsahu bílkovin – 10.5 – 11.7 %, vyšší a nebo i nižší obsah bílkovin v ječmeni již vyžaduje úpravu technologie sladování.

Při zvýšení obsahu bílkovin o 1 % klesá extraktivnost sladu až o 0.8 %, u rozdílů moučka – šrot je zvýšení obsahu bílkovin rovněž významné, každé zvýšení obsahu bílkovin o 1 % zhorší rozdíl extraktu o 0.3 až 0.5 % a Kolbachovo číslo klesá o 2 %. Naproti tomu se zvyšuje hodnota relativního extraktu při 45° C a hodnota diastatické mohutnosti.

Ječmeny s nízkým obsahem bílkovin (pod 10 %) – mohou být sice dostatečně extraktivní, ale s nízkou aktivitou enzymů. Ječmeny s obsahem bílkovin pod 10 % jsou hodnoceny

ny jako sladařsky nevhodné, enzymaticky slabé, neboť je u nich obtížné dosáhnout požadovaných hodnot relativního extraktu, množství rozpustného dusíku a výšky diastatické mohutnosti. Piva vyrobená z těchto sladů (bez surogace) jsou málo pěnivá, dále se vyznačují prázdnější chutí a nízkou stabilitou pěny.

Ječmeny bohaté na bílkoviny poskytují i slady bohaté na bílkoviny, které, jsou-li dobře rozluštěné, poskytují sladiny, mladiny a piva s vyšším obsahem trvale rozpustných bílkovin. Piva se zpravidla hůře číří. Mají sklon k chladovým zákalům a mají nižší koloidní stabilitu. Ječmeny s vyšším obsahem bílkovin jsou vhodné pouze pro výrobu diastatických a barevných sladů.

S obsahem bílkovin do značné míry souvisí i výše obsahu škrobu v ječmeni, který by se měl u dobrých ječmenů pohybovat kolem 63-64% v sušině, aby byla zajištěna minimální hranice pro průměrnou extraktivnost sladu tj. 81 % v sušině. Škrobová složka je nositelem extraktivnosti sladu. Je-li nedostatek škrobu v ječmeni, nelze žádnou technologií sladování procento extraktu sladu zvýšit. Dostatek škrobu vypovídá o příznivých podmínkách při vývoji ječmene, dobrém stavu výživy rostlin, dobrém a dlouhotrvajícím zdravotním stavu rostlin ječmene. Stručně řečeno o dobrých podmínkách a výkonné asimilaci rostlin ječmene.

4. odrůdová čistota – pěstování pouze požadovaných odrůd a jejich oddělená sklizeň a oddělené skladování. Prodej a zpracování sladu již není dnes podle jakosti, ale v první řadě podle odrůdy, která je zárukou standardnosti jakosti a vlastností sladu.

Stručná charakteristika dobrého sladovnického ječmene

Ječmen požadované odrůdy s maximální klíčivostí, vysokou klíčivou energií, s optimálním obsahem bílkovin a příznivým obsahem škrobu. Ječmen s minimálním mechanickým a biologickým poškozením.

Adresa autora

Ing. Josef Prokeš	
VÚPS, a.s., Sladařský ústav Brno, Mostecká 971/7, 614 00 Brno	Tel.: +420 545214110
	Fax: +420 545321225
	e-mail: prokes@brno.beerresearch.cz

KOMPLEXNÍ PĚSTITELSKÉ TECHNOLOGIE SLADOVNICKÉHO JEČMENE SE ZAMĚŘENÍM NA REGULACI PLEVELŮ

Karel KLEM

Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž

Úvod

Česká produkce sladovnického ječmene se potýká zejména v posledních letech s elementárními nedostatky ve výnosové úrovni a technologické jakosti. Zatímco období od roku 1960 do roku 1991 bylo charakterizováno růstem výnosů ječmene, od roku 1992 nejenže došlo k prudkému poklesu výnosů, ale jejich trend je nadále klesající. V roce 2000 byla celková produkce dokonce nejnižší od roku 1968, při průměrném výnosu pouze 3,22 t.ha⁻¹. Přitom stav v exportu sladu se vyvíjí příznivě. Situaci ovšem komplikují rovněž značné výkyvy ve sladovnické kvalitě, které zaznamenáváme v posledních letech.

Pěstitelské technologie obecně prodělaly v posledním desetiletí řadu změn, v naprosté většině vynucených vývojem na trhu a potřebou snižování nákladů. Výsledkem ovšem nebylo vytvoření moderních, ucelených a přizpůsobených technologií ale ve většině případů se jednalo o technologie původní se začleněním nových prvků, jejichž důsledek na produkci a kvalitu byl spíše negativní. To lze také považovat za hlavní nedostatek

Zásady moderních pěstitelských technologií

Hlavní zásadou pěstitelských technologií sladovnického ječmene je jejich stavba jako pyramidy od základů po vrcholek. Jestliže chybí spolehlivý základ, celý systém se hroutlí. Tímto základem jsou u sladovnického ječmene faktory podílející se na realizaci počtu produktivních stébel a částečně také na počtu zrn v klase. Kritické období pro realizaci počtu produktivních stébel i počtu zrn v klase je vymezováno růstovou fází 2-3. listu a polovinou sloupkování. V tomto období dochází k utváření základů těchto výnosotvorných prvků i k jejich zásadní redukci. Bohužel v tomto období se u sladovnického ječmene setkáváme nejčastěji s nejzávažnějšími chybami. Pozornost je spíše věnována ovlivnění hmotnosti tisíce zrn, tedy většinou ochraně proti chorobám, listové výživě, popřípadě používání stimulačních látek. Ve skutečnosti ovšem nelze základní výnosové prvky nahradit či kompenzovat zvýšenou hmotností tisíce zrn.

Současné odrůdy ječmene mají silnou autoregulační a kompenzační schopnost zahušťovat porost vlivem odnožování. Odnožování je proto u těchto odrůd podmínkou tvorby výnosu. Tato skutečnost také zvýraznila potřebu včasného setí jarního ječmene, aby se na odnožování mohl příznivě projevit efekt nižších teplot, kratšího dne a vyšší vláhové jistoty v časném jaru. Tyto podmínky totiž potlačují apikální dominanci hlavního stébla, a tak napomáhají realizaci postranních vzrostlých vrcholů. Současně by také vzdušný režim v půdě, vláhové podmínky a rozložené organické zbytky již z podzimu měly zajistit velmi rychlý start a vývoj v časném jaru. Velmi často je odnožování negativně ovlivňováno spo-

současného stavu. Jednotlivé prvky technologie jsou posuzovány samostatně, ačkoliv jejich efekt se v řadě případů může projevit pouze v interakci s jinými součástmi technologie. Navíc není řešena příčina negativního stavu ale je snaha o řešení důsledků. Jestliže je zhoršující předplodinou nebo zpracováním půdy ovlivněn počet produktivních stébel řeší se to velmi často listovou výživou, aplikací fungicidů nebo růstových stimulátorů, které mají dopad pouze na hmotnost tisíce zrn. Jestliže ale chybí kapacita porostu již v samém základu sehrává hmotnost tisíce zrn pouze podružnou úlohu. V některých případech může být opatření provázáno dokonce negativním dopadem na výnos či kvalitu.

Tyto skutečnosti se proto odrážejí v naléhavé potřebě vytvoření nových pěstitelských technologií adaptovaných pěstitelským podmínkám, které by zajistily vysoký stupeň potravinové bezpečnosti, sladovnické jakosti, ale současně také vysoké efektivity výroby. Pouze takto přizpůsobené technologie se mohou stát konkurenceschopnými na světovém trhu.

třebou živin mikroorganismy (imobilizace) v procesu rozkladu posklizňových zbytků, přičemž následně dochází k jejich uvolňování ve zcela nevhodném termínu z pohledu kvality sladovnického ječmene – tedy od druhé poloviny sloupkování. Velmi negativní důsledky na proces odnožování má konkurence plevelů, přičemž i konkurence v počátku odnožování má poměrně značné výnosové důsledky. Pro praxi je ale zcela běžné ošetřovat porosty ječmene proti plevelům až ke konci odnožování, nebo dokonce na začátku sloupkování. Naopak pozitivně se na průběhu odnožování podílí použití regulátorů růstu na podporu odnožování a především na srovnání odnoží a také přihnojení nižší dávkou dusíku (do 30 kg/ha) v růstové fázi 2.-3. listu ječmene. Zde je skutečně nezbytné dodržet tento časný termín přihnojení tak aby se podílelo na zvýšení kapacity porostu a ne na zvyšování obsahu dusíkatých látek v zrnu. Výsledky z loňského roku prokazují že vhodně načasované přihnojení může dokonce snižovat obsah dusíkatých látek v zrnu, což je důsledek vytvoření vysoké kapacity porostu, využitím dusíku v časných růstových fázích, a následným zředovacím efektem v době tvorby zrna vzhledem k výraznému zvýšení výnosové úrovně. Od začátku sloupkování vlivem konkurence mezi stěblky dochází k redukci počtu odnoží. Cílem agrotechnických opatření je omezit redukci počtu produktivních odnoží pod 3 na jednu rostlinu. Naopak neodůvodněné udržování velkého počtu odnoží na rostlinu se projevuje negativně nejen na výnosu ale také v podílu předního zrna. Odnože vyššího

řádu obvykle dosahují relativně nízké produktivity v porovnání s prvními třemi odnožemi.

Odnožovací schopnost nových odrůd ječmene podmíněná vyšší hladinou inhibitorů růstu se v letech s chladným a vlhkým počasím v červnu projevuje u prořídých porostů zmlazováním, tvorbou pozdních odnoží a výskytem zelených zrn nebo nevyzrálých obilek se zvýšeným obsahem dusíkatých látek. Slabé odnože

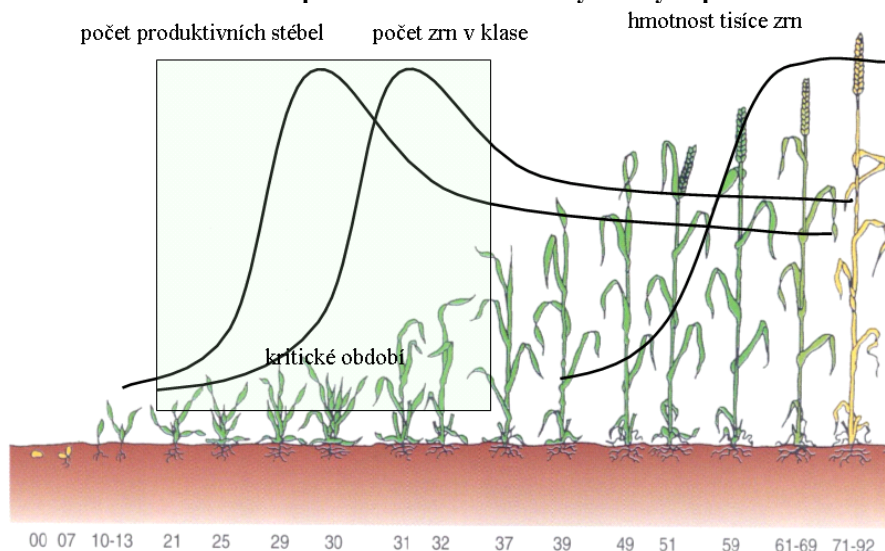
vzniklé za nepříznivých podmínek v průběhu odnožování jsou následnou mineralizací dusíku v průběhu sloupkování udržovány nepřiměřeně dlouhou dobu, a nejen že nepřinášejí výnos, nebo zhoršují kvalitu ale konkurují i hlavním stébům a dále tak snižují výnosovou úroveň. U dobře utvářených porostů je pak vhodné udržet optimální strukturu (3 produktivní stébla na rostlinu) s využitím listové výživy, ochrany proti listovým a klasovým chorobám nebo použitím stimulatorů růstu.

Ochrana proti plevelům

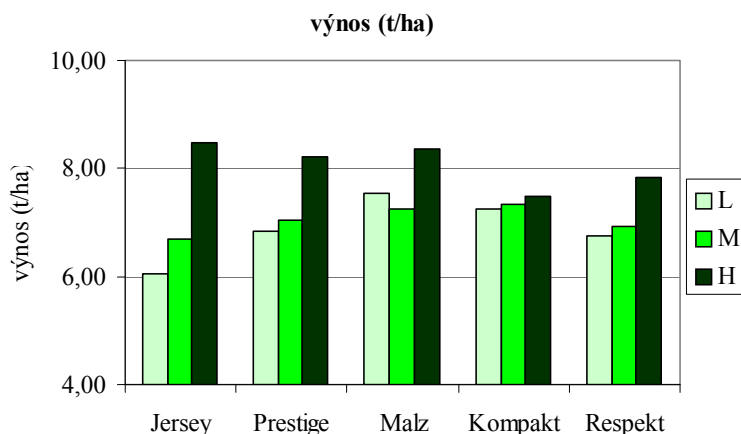
Ochrana proti plevelům je nezbytné chápat jako jeden ze základních kamenů pěstitelské technologie sladovnického ječmene. Je to z toho důvodu, že konkurence plevelů nastupuje již ve velmi časných růstových fázích a při neprováděné, nebo nedostatečně účinné ochraně ovlivňuje prakticky všechny výnosové prvky od počtu produktivních stébel, přes počet zrn v klase až po hmotnost tisíce zrn. Neprováděná ochrana proti plevelům v praxi prakticky nepřipadá v úvahu s výjimkou ekolo-

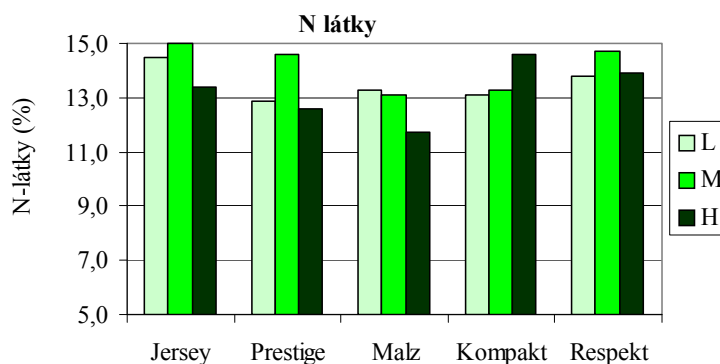
gických farem. Problémy ovšem vznikají v termínu ošetření a v úrovni účinnosti. Obecně jsou tedy nejvyšší rezervy v omezení konkurenčního vlivu v průběhu odnožování popřípadě začátku sloupkování. Především pozdní aplikace herbicidů se odrážejí v poklesu počtu produktivních stébel, popřípadě v redukcii počtu zrn v klase, přičemž takto vzniklé ztráty jsou obtížně kompenzovatelné hmotností tisíce zrn a jedná se tedy o ztráty nevratné.

Obr. 1: Kritická období pro tvorbu základních výnosových prvků obilovin

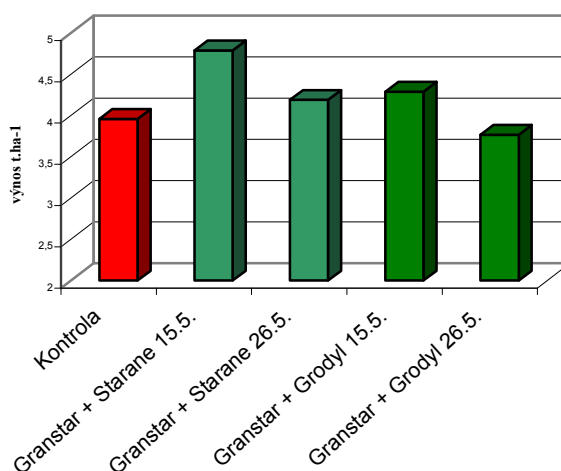


Obr. 2: Vliv intenzity pěstování sladovnického ječmene (H – vysoká intenzita, M – střední intenzita a L – nízká intenzita) na výnos a obsah dusíkatých látek v zrně





Obr. 3: Vliv termínu ochrany proti plevelům na výnosový efekt ošetření dvěma kombinacemi herbicidů



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

Schopnost potlačovat plevely má minimální význam u vytrvalých plevelných druhů a ovsa hluchého. Vytrvalé plevely jako je pcháč a pýr využívají zásobních látek z vegetativních orgánů, a současně dosahují vyšší růstové rychlosti než ječmen. To vše při současném termínu vzházení s ječ-

menem. Proto se vytrvalé plevely stávají nejvýznamnějšími konkurenty jarního ječmene. Proti pýru plazivému navíc v jarním ječmeni neexistuje žádný přímý způsob ochrany. Jediné opatření je neset ječmen na plochy zaplevelené pýrem, nebo na lokalitách s nižším zaplevelením pýrem provést v meziorostním období před setím ječmene ošetření neselektivními herbicidy (např. glyphosát). Nejvýznamnější škody jsou v posledních letech způsobovány výskytem ovsa hluchého. Ten náleží mezi jednoletými druhy k plevelům s nejvyšší konkurenční schopností přičemž v posledních letech byl zaznamenán značný nárůst ploch s vysokou intenzitou výskytu. Ochrana proti ovsu hluchému přitom představuje významné zvýšení nákladů na ochranu proti plevelům.

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

Adresa autora

Ing. Karel Klem, PhD.

Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s. r. o.
Havlíčková 2787/121
767 01 Kroměříž

Tel.: 573 317 109
Fax: 573 339 725
e-mail:

VPLYV ODRODY A RÔZNYCH SYSTÉMOV PESTOVANIA NA ÚRODU A NA VYBRANÉ KVALITATÍVNE PARAMETRE JAČMEŇA SIATEHO JARNÉHO

The influence of varieties and growing systems on the yield and selected qualitative parameters of spring barley

¹Marta KLIMEKOVÁ, ²Karol KOVÁČ, ¹Zuzana LEHOČKÁ, ¹Mária BABULICOVÁ

¹ Research Institute of Plant Production Piešťany, ² Slovak Agriculture University Nitra

Summary: In the years 1999 – 2000 the effect of two different ways of fertilization (B1 – simulating ecological farming system / 40 t.ha⁻¹ manure two times during the rotation, B3 – 40 t.ha⁻¹ manure two times during the rotation + NPK fertilization by balance method), three forecrops (sugar beet, winter wheat, grain maize) on the grain yield and selected qualitative parameters of two varieties (Jubilant, Atribut) of spring barley was investigated. The yield height was highly significantly influenced by year, fertilization and forecrop. The highest yield was obtained after sugar beet (forecrop). The differences between varieties (Jubilant and Atribut) in term of achieved grain yield weren't statistically significant. The thousand - grains weight was influenced by the fertilization. Growing year and forecrop affected statistically significantly the bulk density and share of grain residues over 2,5 mm sieve

Key words: *spring barley, ecological system, conventional system, varieties, thousand - grains weight, bulk density*

Souhrn: V rokoch 1999-2000 sme v poľnom stacionárnom pokuse skúmali vplyv dvoch úrovní hnojenia (B1 simulujúceho ekologický systém / 40 t.ha⁻¹ maštalného hnoja dvakrát za rotáciu, B3 40 t.ha⁻¹ maštalného hnoja dvakrát za rotáciu + hnojenie NPK na základe bilančnej metódy), troch predplodín (repy cukrovej, pšenice letnej f. ozimnej, kukurice na zrno) na výšku úrod a hodnoty vybraných kvalitatívnych znakov dvoch odrôd jačmeňa siateho jubilant a atribut. Výšku úrod štatisticky vysoko preukazne ovplyvnil ročník, hnojenie a predplodina. Najvyššie priemerné úrody sme dosiahli po repe cukrovej. Rozdiely medzi odrodami jubilant a atribut v dosiahnutých úrodách neboli štatisticky preukazné. Zo sledovaných faktorov (ročník, hnojenie, predplodina, odroda) na HTZ malo preukazný vplyv len hnojenie. Objemová hmotnosť zrna a podiel vyšších frakcií zrna nad sitami (> 2,5 mm) bol ovplyvnený štatisticky vysoko preukazne ročníkom, predplodinou.

Klíčová slova: *jačmeň siaty jarný, ekologický systém, konvenčný systém, odrody, HTZ, objemová hmotnosť*

Úvod

Jačmeň siaty jarný je v ostatnom desaťročí jednou z našich najdôležitejších obilnín, významnou komoditou v domácom a zahraničnom obchode, dôležitou krmnou plodinou, surovinou na výrobu sladu a iných potravinárskych produktov (Kubinec, Kováč, 1998). V kritickom roku 2000 - 2001 predstavovala osevná plocha jačmeňa siateho jarného 201,3 tisíc ha a bola dosiahnutá priemerná úroda 1,99 t.ha⁻¹. V nasledujúcom roku 2001 – 2002 osevná plocha poklesla o 4,8 tisíc ha a priemerná úroda predstavovala 3,29 t.ha⁻¹. V porovnaní s krajinami EÚ sú úrody jačmeňa siateho jarného na Slovensku nižšie asi o 11,28 % (<http://europa.eu.int/index.htm>). Dlhú a úspešnú tradíciu pestovania má najmä jačmeň siaty jarný pre sladovnícke účely. Je to komodita, ktorá je z hľadiska ceny i záujmu odberateľov pre poľnohospodárov ekonomicky zaujímavá. Jej pestovanie by preto nemalo

zaniknúť, ale malo by sa naopak s podporou EÚ dostať na vyššiu úroveň. Nové možnosti poskytuje i využitie ekologicky dopestovaného jačmeňa na potravinárske účely, pretože je oceňovaný dieteticky v zdravej výžive (Petr, Škeřík, 1999).

Do produkčného procesu pestovania plodín spolu s klimatickými faktormi v podstatnej miere zasahuje človek úpravou a modifikáciou pestovateľského prostredia. V súbore takýchto faktorov možno cieľavedome využiť výber odrôd, striedanie plodín, obrábanie pôdy, hnojenie a iné. Cieľom nášho príspevku bolo zhodnotiť vhodnosť predplodiny, hnojenia a odrody na výšku úrod a vybrané kvalitatívne parametre zrna jačmeňa siateho jarného.

Materiál a metódy

Poľný stacionárny pokus bol založený v roku 1990 v Borovciach pri Piešťanoch v oblasti kukurično – jačmenného výrobného typu na degradovanej černoziemi v nadmorskej výške 167 m. Dlhodobá priemerná ročná teplota je 9,2 °C a úhrn zrážok 593 mm. Pôdna reakcia bola slabo kyslá až neutrálna (5,5 – 7,2) a priemerný obsah humusu bol 1,8 – 2,0 %. V pokuse boli nasledov-

né varianty: A1 biologický osevný postup (repa cukrová ++, **jačmeň siaty jarný**, kukurica siata na zrno ++, lucerna siata, lucerna siata, pšenica letná f. ozimná, A2 zrnovinársky osevný postup **jačmeň siaty jarný**, hrach siaty, pšenica letná f. ozimná, kukurica siata na zrno ++, **jačmeň siaty jarný**, pšenica letná f. ozimná ++. Hnojenie na variante B1 maštalným hnojom dvakrát za rotáciu

osevného postupu (dávka 40 t.ha⁻¹), bez chemickej ochrany - simulácia ekologického spôsobu pestovania rastlín, na variante B3 hnojenie NPK bilančnou metódou a dvakrát za rotáciu osevného postupu maštalný hnoj (dávka 40t.ha⁻¹) so štandardnou chemickou ochranou

rastlín. V pokuse boli zaradené dve odrody jačmeňa siateho jarného Jubilant a Atribut. Štatistické vyhodnotenie úrod jačmeňa siateho jarného a vybraných kvalitatívnych ukazovateľov sme vykonali analýzou rozptylu, testovaním rozdielov Tukey testom.

Výsledky a diskuse

Priemerná úroda jačmeňa siateho jarného v r. 1999-2000 bola 4,74 t.ha⁻¹. Štatisticky preukazne vyššie úrody sme dosiahli v roku 1999 (6,5 t.ha⁻¹) v porovnaní s rokom 2000 (2,98 t.ha⁻¹) v dôsledku optimálnejšieho priebehu počasia vo vegetačnom období roku 1999. Odroda Jubilant mala vyššiu priemernú úrodu (4,76 t.ha⁻¹) v porovnaní s odrodou Atribut (4,72 t.ha⁻¹) avšak rozdiel nebol štatisticky preukazný. Pri hodnotení vplyvu predplodiny na výšku dosiahnutých úrod jačmeňa siateho jarného sme stanovili, že najvhodnejšou predplodinou bola repa cukrová (5,65 t.ha⁻¹). Po tejto predplodine boli štatisticky vysoko preukazne vyššie priemerné úrody jačmeňa siateho jarného v porovnaní s predplodinou kukurica na zrno (4,90 t.ha⁻¹) a pšenica letnou f. ozimnou (3,66 t.ha⁻¹). Hnojenie malo vplyv na výšku dosiahnutých úrod. Variant hnojenia B3 (hnojenie NPK bilančnou metódou) mal v priemere za odrody, predplodiny a sledované roky úrodu 5,00 t.ha⁻¹ v porovnaní s variantom B1 (4,48 t.ha⁻¹), ktorý simuloval ekologický spôsob hospodárenia, to bolo štatisticky vysoko preukazne viac (tab.1).

Priemerná hmotnosť tisíc zrn jačmeňa siateho jarného za sledované roky, varianty a odrody bola 43,81

g. Štatisticky preukazne ju ovplyvnilo len hnojenie. Na variante hnojenia B3 bola HTZ 45,27 g a na variante B1 42,34 g. Vplyv ročníka, odrôd, predplodín nemal štatisticky významný vplyv na HTZ (tab.2).

Objemová hmotnosť zrna jačmeňa siateho jarného (tab.3) bola 661,3 g.l⁻¹. Štatisticky vysoko preukazný vplyv na dosiahnuté hodnoty objemovej hmotnosti mal ročník a predplodina. Vyššie hodnoty objemovej hmotnosti boli v roku 1999 (673,5 g.l⁻¹) v porovnaní s rokom 2000 (649,1 g.l⁻¹). Po predplodine repa cukrová bola vyššia objemová hmotnosť (670,4 g.l⁻¹) v porovnaní s predplodinou kukurica na zrno (662,1 g.l⁻¹) a pšenica letnou f. ozimnou (651,4 g.l⁻¹).

Podiel vyšších frakcií zrna jačmeňa siateho jarného na sitách (>2,5 mm) ovplyvnili štatisticky vysoko preukazne ročník, odrody, predplodiny. Odroda Jubilant (81,84 %) mala v porovnaní s odrodou Atribut (72,61 %) vyšší podiel vyšších frakcií zrna na sitách (>2,5 mm). Po predplodine repa cukrová (80,08 %) bol vyšší podiel vyšších frakcií v porovnaní s hodnotami dosiahnutými po predplodinách kukurica na zrno (79,28 %) a pšenica letná f. ozimná (72,31 %).

Tabulka 1: Priemerné úrody jačmeňa siateho jarného v r. 1999-2000 v t.ha⁻¹

ODRODA	JUBILANT				ATRIBUT				PRIEMER
	repa c.	pšenica	kukurica	priemer	repa c.	pšenica	kukurica	priemer	
Predplodina									
Hnojenie									
B1	5,45	3,63	4,17	4,42	5,26	3,61	4,74	4,54	4,48
B3	6,17	3,66	5,47	5,10	5,73	3,76	5,22	4,90	5,00
Priemer	5,81	3,64	4,82	4,76	5,50	3,69	4,98	4,72	4,74
Hd hnoj.	0,05	0,33	0,01	0,43**					
Hd predpl.	0,05	0,48	0,01	0,60**					
Hd odroda	0,05	0,33	0,01	0,43					
Hd roky	0,05	0,33	0,01	0,43**					

Tabulka 2: Vplyv predplodín, odrôd a variantov hnojenia na HTZ jačmeňa siateho jarného (g) v r. 1999-2000

ODRODA	JUBILANT				ATRIBUT				PRIEMER
	repa c.	pšenica	kukurica	priemer	repa c.	pšenica	kukurica	priemer	
Predplodina									
Hnojenie									
B1	44,16	42,61	37,79	41,52	40,00	43,55	45,94	43,16	42,34
B3	44,3	42,78	44,95	44,01	47,91	43,73	47,96	46,53	45,27
Priemer	44,23	42,69	41,37	42,76	43,96	43,64	46,95	44,85	43,81
Hd hnoj.	0,05	2,88*	0,01	3,83					

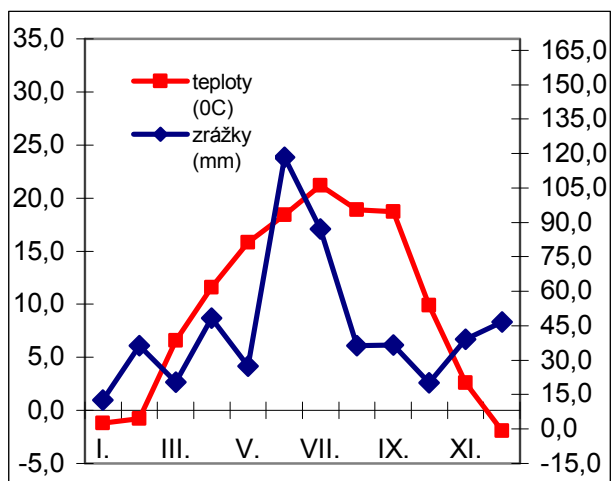
Tabulka 3: Vplyv predplodín, odrôd a variantov hnojenia na objemovú hmotnosť zrna jačmeňa siateho jarného (g.l⁻¹) v r. 1999-2000

ODRODA	JUBILANT				ATRIBUT				PRIEMER
	repa c.	pšenica	kukurica	priemer	repa c.	pšenica	kukurica	priemer	
Predplodina									
Hnojenie									
B1	659,3	663,0	653,3	658,5	673	648,5	672,6	664,7	661,6
B3	668,6	641,6	662,8	657,7	680,8	652,5	659,6	664,3	661,0
Priemer	663,9	652,3	658,0	658,1	676,9	650,1	666,1	664,5	661,3
Hd predpl.	0,05	12,07	0,01	15,22**					
Hd roky	0,05	8,2	0,01	10,90**					

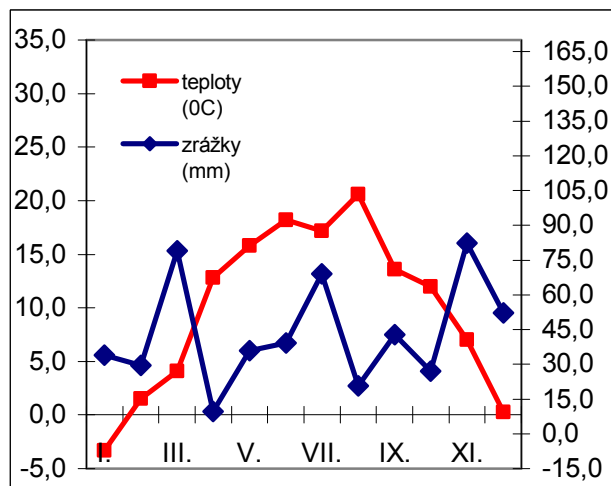
Tabulka 4: Vplyv predplodín, odrôd a variantov hnojenia na podiel vyšších frakcií zrna (>2,5 mm) jačmeňa siateho jarného (v %) v r. 1999-2000

ODRODA	JUBILANT				ATRIBUT				PRIEMER
	repa c.	pšenica	kukurica	priemer	repa c.	pšenica	kukurica	priemer	
Predplodina									
Hnojenie									
B1	86,79	77,65	81,88	82,10	75,76	67,66	75,96	73,13	77,62
B3	82,80	78,19	83,71	81,57	74,96	65,75	75,59	72,1	76,83
Priemer	84,79	77,92	82,79	81,84	75,36	66,71	75,78	72,61	77,23
Hd predpl.	0,05	2,73	0,01	3,44**					
Hd odroda	0,05	1,85	0,01	2,46**					
Hd roky	0,05	1,85	0,01	2,46**					
Hd pp.x roky	0,05	4,72	0,01	5,65**					
Hd odr.xroky	0,05	3,46	0,01	4,25**					

Graf 1: Klimatogram (Borovce 1999)



Graf 2: Klimatogram (Borovce 2000)



Záver

Výšku úrod jačmeňa siateho jarného zaradeného po troch predplodinách (repa cukrová, pšenica letná f. ozimná, kukurica na zrno) v rokoch 1999, 2000 štatisticky vysoko preukazne ovplyvnil ročník, hnojenie a predplodina. Najvyššie priemerné úrody sme dosiahli po repe cukrovej. Rozdiely medzi odrodami Jubilant a Atribut v dosiahnutých úrodách neboli štatisticky preukazné. Hnojenie priemyselnými hnojivami bilanč-

nou metódou ovplyvnilo výšku dosiahnutých úrod v porovnaní s variantom simulujúcim ekologické hospodárenie. Zo sledovaných faktorov (ročník, hnojenie, predplodina, odroda) na HTZ malo preukazný vplyv len hnojenie. Po predplodine repa cukrová bola dosiahnutá najvyššia úroda, štatisticky preukazne najvyššie hodnoty objemovej hmotnosti a podielu vyšších frakcií zrna nad sitami (>2,5 mm).

Použitá literatura

Kováč, Babulicová a kol.: Výskum regionálnych osevných postupov vo vzťahu k biodiverzite a trvalej udržateľnosti agroekosystémov. Úloha RVT 27-10-01-01, Piešťany, 2002, s. 56

Kubinec, Kováč: Progresívne technológie pestovania jarného jačmeňa. Piešťany, 1998, ISBN 80-88720-03-6

Petr, Škeřík, Kvalita sladovníckého ječmene z ekologického a konvenčního pěstování. In.: Zb. 10 let ekologického zemědělství v České republice. Praha, 1999, s. 43-46

Adresa autora

Marta Klimeková	
Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská 122, 921 68 Piešťany, Slovenská republika	Tel.: ++4210337722311 Fax: ++421337726306 e-mail: klimekova@vurv.sk

Tab. 1. Výsevky jarního ječmene odrůdy Prestige v roce 2003 v Červeném Újezdě

Výsvek zrn/m ²	Vzešlé rostliny na m ²	Procento vzešlých rostlin z výsevu	počet klasů na m ²	počet zrn v klase	Výnos v t/ha	Podíl zrna nad sítím 25 mm
200	149,5	74,8	415,0	25,4	5,28	95,0
350	165,7	47,3	482,5	24,1	6,04	96,0
500	247,9	49,6	477,6	21,9	5,98	92,4
650	255,1	39,2	533,3	21,1	6,38	92,8

Důvody nebo okolnosti, proč vzházelo tak malé procento rostlin, když byla klíčivost 92 %, může být několik. Velmi studené počasí po zasetí, porost začal vzházet za 22 dní – velmi pozdě. Nebo suché počasí mohlo ovlivnit vzházení. Příští rok nám dá snad lepší odpověď na vzházení rostlin.

Tab. 2. Vliv dusíku na výnos zrna sladovnického ječmene

Odrůda	Výsek (zrn/m ²)	Dávka N (kg/ha)	Výnos (t/ha)	Bílkoviny (%)
Malz	350	0	5,84	11,7
Prestige	350	0	5,94	11,9
Malz	650	0	6,25	11,1
Prestige	650	0	6,20	11,5
Malz	350	40	6,00	12,7
Prestige	350	40	5,77	12,4
Malz	650	40	6,18	11,9
Prestige	650	40	6,30	12,3
Malz	350	80	6,05	14,1
Prestige	350	80	6,19	13,7
Malz	650	80	6,09	13,0
Prestige	650	80	6,31	13,4
Malz	350	120	5,89	14,2
Prestige	350	120	5,96	13,9
Malz	650	120	5,70	14,3
Prestige	650	120	6,07	11,0

4. Výživa dusíkem – Aplikace extrémních dávek N neměla žádný vliv na zvýšení výnosu, u vysokých dávek působil dokonce antiprodukčně na výnos zrna. Nedodání žádného dusíku a ponechání výživy jen na zásobě půdy neposkytla dostatečný výnos. Optimální rozmezí leží v intervalu 30 – 60 kg/ha v dělené dávce. První dávka před setím (nebo těsně po zasetí), druhá od začátku odnožování do konce odnožování. Dělené dávky jsou vždy lepší než jednorázové dodání N na začátku vegetace.

5. Listová hnojiva - Listová výživa v suchém počasí nepřinesla v našich pokusech žádný pozitivní výsledek. Důvodem může být aplikace v extrémně suchém počasí a tím stresování rostliny. Nápravou může být aplikace listových hnojiv ve večerní nebo nočních hodinách, kdy je vyšší vzdušná vlhkost a rostlina dobře přijme dodávanou živinu.

Použitá literatura

Prokeš, J: Parametry jakosti sladovnického ječmene sklizně 2003 v ČR, Kvasný Průmysl, č.49, str. 304

Petr, J a kol :Výživa hnojení, Zemědělec – speciální příloha k pěstování, sklizni a zpracování sladovnického ječmene, str.10

Závěr

Extrémní rok přinesl mnoho poznatků, ze kterých se může každý poučit a zařadit do své pěstitelské praxe prvky, které pomohou navýšit výnos a zlepšit sladovnickou kvalitu. Naší snahou bude pokračovat v pokusech, které nám umožní efektivnější pěstování jarního sladovnického ječmene.

Adresa autora

Ing. Ladislav Černý	
Katedra rostlinné výroby ČZU Agronomická fakulta, Kamýcká 957 165 21 Praha 6 - Suchdol	Tel.: + 420 2 24382538 Fax: +420 2 24382535 e-mail: CernyL@af.czu.cz

VLIV RŮZNÝCH ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ NA VÝŠKU VÝNOSU A SLADOVNICKOU KVALITU JEČMENE OZIMÉHO

Effect of different saving measures on yield and malting quality of winter barley

Stanislava KUBIŠTOVÁ, Juliana MOLNÁROVÁ

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Katedra rastlinnej výroby

Summary: Within the framework of solving of grant project VEGA 1/9085/ was observed reaction of winter barley varieties Tiffany and Reni on conventional (tilth) and reduced (discs) way of soil tillage and different variants of fertilisation. The highest yield was recorded by tilth. Differences between varieties were statistical insignificant. By both of varieties increased yield after foliar fertiliser. Parameters of quality were effected by year, variety, fertilisation and way of soil tillage.

Key words: *winter barley, variety, foliar fertiliser, yield, quality*

Súhrn: V rámci riešenia grantového projektu VEGA 1/9085/ sme sledovali reakciu odrôd jačmeňa ozimného Tiffany a Reni na konvenčný (orba) a redukovaný (disky) spôsob obrábania pôdy a rôzne varianty hnojenia. Vyššiu úrodu sme zaznamenali pri orbe. Rozdiely vo výške úrody medzi odrodami boli nepreukazné. Pri oboch odrodách sa zvýšila úroda po aplikácii listového hnojiva. Ukazovatele kvality boli ovplyvnené ročníkom, odrodou, hnojením a spôsobom obrábania..

Kľúčové slová: *jačmeň ozimný, odroda, listové hnojivo, úroda, kvalita*

Úvod

Šľachtiteľský pokrok rozpútal v posledných rokoch diskusiu o využití jačmeňa ozimného pre sladovnícky priemysel a to minimálne ako rezervnej suroviny. Výsledky viacerých autorov (4, 5) potvrdzujú, že môže dosiahnuť dobré parametre sladovníckej kvality. Jednou z ciest efektívneho využitia nových odrôd je riadená aplikácia listových hnojív podľa výživového stavu poras-

tu. V rámci ochrany životného prostredia sa výskum zaujíma aj o rôzne minimalizačné technológie obrábania pôdy a ich vplyv na produkciu plodín (2).

Cieľom príspevku je zhodnotiť vplyv hnojenia, výživy a obrábania pôdy na výšku a kvalitu úrody jačmeňa ozimného.

Materiál a metódy

Polné polyfaktorové pokusy sa realizovali v r. 2001/2002 a 2002/2003 na výskumnej báze FAPZ SPU v Nitre Dolná Malanta. Pokusná lokalita leží v KVO, pôdny typ je hnedozem, pôda je stredne ťažká, hlinitá. Pôdna reakcia je slabozem, zásoba P stredne dobrá až dobrá a K dobrá. Pokusy boli založené metódou delných blokov s veľkosťou pokusnej parcelky 12 m² v štyroch opakovaníach po kukurici na siláž. Použili sme štyri varianty hnojenia: a= 0 (kontrola), b= 50 kg N.ha⁻¹

vo forme DASA, c= 50 kg N.ha⁻¹ vo forme DASA + listové hnojivo v dávke 7 l.ha⁻¹ v rastovej fáze DC 29, d= 80 kg N.ha⁻¹ vo forme DASA + listové hnojivo v dávke 7 l.ha⁻¹ v rastovej fáze DC 29. Na variantoch „b“, „c“ sa živiny aplikovali na základe agrochemicky stanoveného obsahu N_{an}, P a K v pôde. Pri „d“ variante sa zásoba pôdnych živín nezohľadňovala. Z listových hnojív sa aplikovali Humix a Campofort Fortestim Alfa.

Výsledky a diskuse

Z hľadiska rastu a vývinu boli posledné dva roky pre jačmeň ozimný veľmi kritické. Oba sledované ročníky možno podľa celkového úhrnu zrážok hodnotiť ako normálne, ale zrážky boli počas vegetácie rozdelené veľmi nerovnomerne (tab.1). Extrémne suchá a teplá jeseň v r.2001 priala rozšíreniu vošiek, prenášačov žltej vírusovej zakrpatenosti obilnín. Zožltnuté a oslabené porasty v mimoriadne studenom decembri bez snehovej pokrývky postihla vysoká redukcia vyzimovaním. Opačná situácia bola na jeseň 2002. Nadnormálne zrážky v septembri a októbri sťažovali predsejbovú prípravu pôdy a termín sejby sa oneskoril. Veľmi teplý november spôsobil, že neotúžené a málo odnožené rastliny vstupovali do zimy nepripravené. Počas zimy sa viackrát vyskytli holomrazy, hlavne v mimoriadne suchom februári

a porasty veľmi zle prezimovali. Nepriaznivé poveternostné podmienky ovplyvnili formovanie úrodotočných prvkov a priemerná výška úrody (2,63 t.ha⁻¹ v r.2001/2002 a 2,69 t.ha⁻¹ v r.2002/2003) bola výrazne nižšia ako v predchádzajúcich rokoch.

Nepriaznivé klimatické podmienky čiastočne zmiernila dusíkatá výživa a aplikácia foliárneho hnojiva (tab.2). V priemere za oba ročníky odrody najlepšie reagovali na variant hnojenia d pri oboch spôsoboch obrobenia pôdy. Naše výsledky súhlasia s výsledkami viacerých autorov (1, 3 a iní), ktorí po použití listového hnojiva dosiahli štatisticky preukazné zvýšenie úrody. Výška úrody bola bez ohľadu na spôsob hnojenia o 0,26 t.ha⁻¹ vyššia pri klasickej orbe v porovnaní s redukovaným obrobením pôdy diskami. Odrodová variabilita bola

štatisticky nepreukazná. Produktívnejšia odroda Reni poskytla z 1 ha len o 0,15 t vyššiu úrodu ako Tiffany.

Dosiahnuté hodnoty mechanických parametrov kvality (tab.2) naznačujú, že okrem HTZ ich mimokoreňová výživa neovplyvnila. Štatisticky preukazne sa prejavil vplyv obrobenia pôdy. Pri redukovanom variante obrábania boli hodnoty HTZ a objemovej hmotnosti priaznivejšie. Vyrovnanosť zrna bola naopak vyššia na variante, kde bola použitá orba, no ani v jednom prípade nedosiahla 90% stanovených STN pre sladovnícky jač-

meň. Odroda Tiffany mala síce menšie zrno ako Reni, ale vyššiu objemovú hmotnosť aj podiel predného zrna. Lepšie hodnoty mechanických ukazovateľov kvality boli dosiahnuté v druhom roku.

Pri zrne z pokusných poličok obrobených diskami sme stanovili aj obsah hrubého proteínu (tab.2). Na sladovnícke spracovanie boli jeho hodnoty privysoké, okrem zrna odrody Tiffany v ročníku 2001/2002 zaznamenali parcelkách ošetrených listovým hnojivom.

Tab. 1: Klimatická charakteristika pestovateľských ročníkov 2001/2002 a 2002/2003

Mes.	Normál 1951-1980		Teplota 2001/2002		Teplota 2002/2003		Zrážky 2001/2002			Zrážky 2002/2003		
	T [°C]	Z [mm]	Charakter.	°C	Charakter.	°C	Charakter.	Úhrn	% norm.	Charakter.	Úhrn	% norm.
VIII.	19,2	58,0	mim.teplý	23,1	teplý	20,8	veľ. suchý	23,8	41,0	veľ. vlhký	90,0	155,2
IX.	15,4	37,0	normálny	14,8	normálny	14,9	mim.vlhký	101,5	274,0	veľ. vlhký	62,1	167,8
X.	10,1	41,0	veľ. teplý	14,1	normálny	9,7	mim.suchý	8,3	20,0	veľ. vlhký	78,2	190,7
XI.	4,9	54,0	normálny	3,9	veľ. teplý	8,0	suchý	32,6	60,0	normálny	42,0	77,8
XII.	0,5	43,0	mim.stud	-5,1	normálny	-0,4	veľ. suchý	17,1	40,0	normálny	37,7	87,7
I.	-1,7	31,0	normálny	-1,2	normálny	-1,9	veľ. suchý	11,9	38,4	normálny	33,0	106,5
II.	0,5	32,0	teplý	3,5	normálny	-1,8	normálny	35,7	111,6	mim.suchý	0,7	2,2
III.	4,7	33,0	teplý	6,3	normálny	5,1	normálny	28,7	87,0	mim.suchý	2,3	7,0
IV.	10,1	43,0	normálny	9,9	normálny	10,7	normálny	44,5	103,5	suchý	27,0	62,8
V.	14,8	55,0	veľ. teplý	17,4	mim.teplý	18,8	normálny	62,3	113,3	normálny	44,5	80,9
VI.	18,3	70,0	teplý	19,6	veľ. teplý	21,3	normálny	68,5	97,9	mim.suchý	6,5	9,3
VII.	19,7	64,0	veľ. teplý	22,1	teplý	21,2	normálny	50,9	79,5	vlhký	92,0	143,8
\bar{x}	9,7	-	-	10,7	-	10,5	-	-	-	-	-	-
Σ	-	561,0	-	-	-	-	-	485,8	-	-	516	-

Tab. 2: Priemerné hodnoty výšky úrody a sledovaných ukazovateľov kvality

roč.	odroda	hnoj.	úroda [t.ha ⁻¹]		HTZ [g]		podiel pred. zrna [%]		objem. hmotnosť [g.l ⁻¹]		HP [%]
			orba	disky	orba	disky	orba	disky	orba	disky	disky
2001/2002	Tiffany	a	2,05	1,41	48,3	48,1	76,5	72,1	671,5	676,0	11,8
		b	2,22	2,23	48,3	48,3	77,3	72,8	674,8	682,0	11,4
		c	2,63	2,50	48,2	48,2	76,9	74,0	670,3	681,0	10,5
		d	3,50	2,83	47,7	47,8	76,7	74,9	669,0	684,3	10,3
	Reni	a	2,69	2,05	49,6	50,9	72,0	67,2	676,0	664,0	11,8
		b	2,92	3,05	51,5	51,0	74,7	61,8	676,0	667,0	11,4
		c	3,15	2,64	51,6	50,1	74,3	61,3	667,0	663,0	11,8
		d	3,63	2,48	52,2	51,2	74,0	67,3	669,0	664,0	11,2
2002/2003	Tiffany	a	2,28	2,36	50,4	51,2	87,4	87,8	684,9	684,3	12,2
		b	2,62	2,72	51,0	50,8	88,3	8,5	685,8	684,9	12,1
		c	2,76	2,98	51,0	51,2	88,7	87,8	684,6	683,9	12,4
		d	3,02	3,32	50,7	51,4	88,2	87,8	685,2	684,6	12,6
	Reni	a	2,48	2,09	57,9	58,5	86,7	86,2	671,5	676,0	12,7
		b	2,55	2,71	58,3	57,9	86,8	87,7	676,0	678,0	12,5
		c	3,00	2,26	58,3	57,9	87,7	87,2	670,3	678,0	12,6
		d	3,14	2,48	57,9	58,5	88,0	87,4	674,0	677,0	12,7

Tab. 3: Dvojiročné priemerné hodnoty výšky úrody a mechanických parametrov kvality zrna a vzťah medzi úrovňami sledovaných faktorov

pokusný faktor	úroda [t.ha ⁻¹]	HTZ [g]	podiel predného zrna [%]	objemová hmotnosť [g.l ⁻¹]	HP [%]
ročník					
2001/2002	2,63 a	48,44 a	75,51 a	675 a	11,27 a
2002/2003	2,69 a	54,55 b	87,80 b	681 b	12,45 b
spôsob obrábania					
A (orba)	2,79 b	51,32 a	81,69 b	676 a	-
B (disky)	2,53 a	51,67 b	80,62 a	680 b	-
odroda					
Tiffany	2,59 a	48,07 a	82,51 b	681 b	11,65 a
Reni	2,74 a	54,92 b	79,80 a	675 a	12,07 b
variant hnojenia					
a	2,22 a	50,97 a	80,67 a	680 b	12,10 b
b	2,63 b	51,82 c	81,51 b	680 b	11,85 a
c	2,75 b	51,37 b	81,24 b	676 a	11,80 a
d	3,10 c	51,82 c	81,20 ab	677 ab	11,69 a

Hodnoty minim. preukazných rozdielov

ročník	$\alpha = 0,05$	0,166	0,178	0,288	1,795	0,114
	$\alpha = 0,01$	0,220	0,236	0,381	2,371	0,152
sp. obrábania	$\alpha = 0,05$	0,166	0,178	0,288	1,795	-
	$\alpha = 0,01$	0,220	0,447	0,381	2,371	-
odroda	$\alpha = 0,05$	0,166	0,178	0,288	1,795	0,114
	$\alpha = 0,01$	0,220	0,236	0,381	2,371	0,152
var. hnojenia	$\alpha = 0,05$	0,310	0,332	0,536	3,339	0,213
	$\alpha = 0,01$	0,378	0,405	0,654	4,073	0,262

Záver

Z našich výsledkov vyplýva, že cieľenou mimokoreňovou výživou rastlín počas vegetácie možno vplývať na charakter produkčného a akumuláčného procesu rastlín. Z hľadiska výšky úrody najlepšie reagovali odrody na variant hnojenia d. Priaznivejší obsah hrubého proteínu, vyššia úroda a vyrovnanosť zrna bola na variante obrozenom orbou, vyššia HTZ a objemová hmotnosť pri redukovanom spôsobe obrábania. V ročníku

2002/2003 sa dosiahli vyššie úrody a lepšie hodnoty mechanických parametrov kvality. Štatisticky preukazný rozdiel vo výške úrod medzi odrodami nebol zaznamenaný. Odroda Tiffany mala menšiu HTZ ako Reni, ale hodnoty všetkých ostatných parametrov kvality zrna boli u nej priaznivejšie. V priemere odrody nedosiahli hraničnú hodnotu obsahu hrubého proteínu a podielu predného zrna, ktorú stanovuje STN pre sladovnícky jačmeň.

Použitá literatúra

BAIER, J. – BAIEROVÁ, V.: Listová hnojiva. 2.vyd. AGRA CZ a.s., Střelské Hoštice, 2000. 49s. ISBN 80-238-5235-3
HŮLA, J. et al.: Vliv minimalizačních a půdoochranných technologií na plodiny, půdní prostředí a ekonomiku. Zemědělské informace, č.3/2002, Praha, 105s., ISBN 80-7271-106-7
PILÁŘ, M: Úloha listového hnojiva Campofort v komplexnom systéme hnojenia obilnín. In: Zborník prác z medzinár. vedec. konferencie: Produkcia a využitie obilnín v 3. tisícročí, Nitra, 2002, p. 165-169, ISBN 80-7139-091-7 (in Czech)
REINER et al.: Wintergerste aktuell. DLG – Verlag – GmbH, Frankfurt am Main, 1988, 240 s.. ISBN 3 – 7690 – 0449 – 3.
ŠPUNAR, J. et al.: Yield and malting quality of variety Tiffany and observed spring barley varieties in beet production area in years 1997-2001. In: Cereal papers, 10, vol.1, 2002, ISSN 1212-138X (in Czech)
VARGA, L. – VITÁRIUŠOVÁ, B. et al.: Humix a jeho využitie pri pestovaní poľných plodín. In: Zborník prác z medzinár. vedec. konferencie: Produkcia a využitie obilnín v 3. tisícročí, Nitra, 2002, s.162-164, ISBN 80-7139-091-7 .

Adresa autora

Ing. Stanislava Kubištová	
Katedra rastlinnej výroby FAPZ SPU v Nitre Tr. Andreja Hlinku 2 949 76 Nitra	Tel.: 00421 37 6508 275 Fax: e-mail: kubistova2002@yahoo.co.uk

VPLYV RÔZNEHO ZASTÚPENIA OBILNÍN V OSEVNÝCH POSTUPECH NA ÚRODU ZRNA A VYBRANÉ KVALITATIVNE VLASTNOSTI JEČMEŇA JARNÉHO

*The influence of different share of the cereals in crop rotations on the yield and some qualitative properties of spring barley (*Hordeum vulgare*)*

Mária BABULICOVÁ, Severín KUBINEC

Výskumný ústav rastinnej výroby v Piešťanoch, Bratislavská cesta 122, 921 01 Piešťany

Summary: Obtained data indicate of the influence of different share of the cereals in crop rotation including the monoculture growing on spring barley yield and on the grain quality of barley yield. The increasing proportion of cereals in crop rotation has the negative impact on efficiency of plant production. In the first part of our experiment there are the crop rotations with 40 %, 60 % and 80 % share of the cereals. In the second part of our experiment there is grown winter wheat and spring barley in monoculture. The studies have shown that the highest yield of spring barley was reached by 40 % share of the cereals in crop rotations. At 80 % portion of cereals the spring barley yield was high significantly lower than the yield reached at 40 % and 60 % portion of the cereals in crop rotations. In years 1998 - 2002 the yield of grain spring barley had decreasing trend.

Key words: *spring barley, yield, grain quality, the share of the cereals, crop rotation, monoculture*

Souhrn: Maloparcelkové poľné pokusy boli zakladané v teplej nížinnej oblasti na černoze hnedozemnej, a to ako oševné postupy so 40 %, 60 % a 80 % zastúpením obilnín, ako „čisté monokultúry“ jačmeňa jarného a pšenice ozimnej a ako krátke sledy so zaradením prerošovacích plodín do monokultúr. Získané výsledky ukazujú na významný vplyv rôzneho zastúpenia obilnín v osevných postupoch vrátane monokultúrneho pestovania na úrody zrna jarného jačmeňa a jeho kvalitatívne vlastnosti. Zvyšovanie podielu obilnín v osevných postupoch má negatívny vplyv na výkonnosť rastlinnej produkcie. Štúdie ukázali najvyššiu úrodu jarného jačmeňa pri 40 % zastúpení obilnín v osevných postupoch. Pri 80 % zastúpení obilnín v osevných postupoch boli úrody vysoko preukazne nižšie ako pri ich 40 % a 60 % zastúpení. V rokoch 1998 – 2002 mali úrody zrna jačmeňa jarného klesajúcu tendenciu.

Klíčová slova: *jačmeň jarný, úroda, kvalita zrna, zastúpenie obilnín, osevný postup, monokultúra*

Úvod

Zmena vo využívaní poľnohospodárskej krajiny od vyrovnaného striedavého hospodárenia vo vnútri zmiešaných hospodárskych systémov k väčším celkom nepretržitej výroby na ornej pôde bola hlavným prispievateľom súčasných problémov. Názory na hranice maximálnej koncentrácie obilnín v osevných postupoch v rôznych agroekologických podmienkach nie sú presne vymedzené u nás ani v zahraničí. Dosiahnuté výsledky ukázali, že vysoká koncentrácia obilnín v osevnom postupe, a to nad 75 % zastúpenie, vedie k významnému (preukaznému) zníženiu úrodnosti jačmeňa siateho. (Derylo, 1997). Monokultúrne pestovanie vedie k zníženiu úrod, znižovaniu obsahu organických látok v pôde, zhoršeniu biologických a fyzikálnych vlastností pôdy, k

zvýšenému tlaku burín, škodcov a chorôb. Bolo zistené, že úrody zrna jačmeňa jarného v osevnom postupe môžu byť o 26 % vyššie ako v monokultúre (Stevenson, 1998). Wesolowski pri štvorročnom pestovaní jačmeňa jarného v monokultúre zaznamenal 13,8 % pokles úrod zrna v porovnaní s osevným postupom (Wesolowski, 2000). Zmiernenie dôsledkov jednostranných osevných sledov alebo opakovaného pestovania obilnín sa rieši viacerými opatreniami, napríklad zapracovaním organickej hmoty do pôdy. Najčastejším opatrením je zaraďovanie takých plodín do osevného postupu, ktoré najlepšie kompenzujú, resp. eliminujú negatívne účinky uvedeného spôsobu hospodárenia.

Materiál a metódy

Maloparcelkový poľný pokus bol založený v roku 1976. Má dve časti. V prvej sa nachádzajú osevné postupy (OP) so 40 %, 60 % a 80 % zastúpením obilnín. V OP so 40 % zastúpením sa nachádzajú tieto plodiny: hrach siaty, pšenica ozimná, kukurica na siláž, jačmeň jarný a kukurica na zrno, v OP so 60 % zastúpením sú to: hrach siaty, pšenica ozimná, jačmeň ozimný, kukurica na siláž, jačmeň jarný a v OP s 80 % zastúpením obilnín: pšenica ozimná, jačmeň jarný, hrach siaty, pšenica ozimná a jačmeň ozimný. V pokuse sme použili tieto odrody: pšenica letná f. ozimná –Solara; jačmeň siaty jarný - Atribut; jačmeň siaty ozimný - Babylon;

hrach siaty - Jadeit; kukurica siata na zrno – Marina; kukurica siata na siláž: Marusia; hrach siaty – Jadeit; V pokuse hnojíme na polovici parcelky štandardnými dávkami priemyselných hnojív podľa dosahovaných priemerných úrod - hladina hnojenia H_1 a v druhej časti hnojenie robíme na základe N_{an} , K a P v pôde bilančnou metódou - hladina hnojenia H_2 .

V druhej časti pokusu je pestovaná pšenica ozimná a jačmeň jarný v monokultúre a v krátkych sledoch. Sú použité viaceré spôsoby na elimináciu negatívnych vplyvov monokultúrneho pestovania pšenice ozimnej a

jačmeňa jarného. Pri monokultúrach (sled A) je okrem kontrolného variantu hnojeného len minerálnymi hnojivami zaradený tiež variant so zaoraním slamy (s prihnojením N v dávke 10 kg na 1 t hmoty) a variant so zaoraním slamy a zeleného hnojenia, oba ako eliminácia negatívneho monokultúrneho pestovania. V druhom slede (sled B) sa strieda pšenica ozimná a jačmeň jarný. Na kontrolnom variante tohto sledu hnojíme tiež len minerálnymi hnojivami, na ďalšom variante zapracovávame do pôdy organické hnojivá - slamu obilnín a zelené hnojenie. V treťom slede (sled C) pri pšenici ozimnej sa

každý druhý rok seje prerušovacia plodina kukurica siata na siláž a pri jačmeni jarnom kukurica siata na zrno. Vo štvrtom slede (sled D) sa každý druhý rok používa ako prerušovacia plodina ovos siaty.

V pokuse sú zaradené tieto odrody pestovaných plodín: pšenica ozimná Solara, Solida; jačmeň siaty jarný: Jubilant, Atribut; kukurica siata na siláž: Marusia, kukurica siata na zrno: Marina, ovos siaty: Zvolen. Na zelené hnojenie používame kapustu repkovú pravú. Výsledky vyhodnocujeme štatistickou metódou – analýzou rozptylu.

Výsledky a diskuse

Najvyššia priemerná úroda jačmeňa siateho jarného (ďalej len jačmeňa jarného) 5,79 t.ha⁻¹ (tab. 1) v rokoch 1998 – 2002 bola dosiahnutá pri 60 % zastúpení obilnín v OP. Pri 80 % zastúpení bola úroda (5,12 t.ha⁻¹) štatisticky preukazne nižšia ako pri 40 % a 60 % zastúpení obilnín v OP. Medzi úrodou pri 40 % zastúpení (5,76 t.ha⁻¹) a 60 % zastúpení (5,79 t.ha⁻¹) nebol štatisticky preukazný rozdiel. Úrody jačmeňa jarného v rokoch 1998 - 2002 mali klesajúcu tendenciu. Zastúpenie obilnín v OP štatisticky preukazne ovplyvňovalo i hmotnosť tisícich semien (HTS). Pri 80 % zastúpení sme zaznamenali štatisticky preukazne vyššiu HTS (43,86 g) ako pri 60 % zastúpení (43,13 g). Objemová hmotnosť jačmeňa jarného pri 80 % zastúpení (67,49 kg.hl⁻¹) bola štatisticky preukazne nižšia ako pri 40 % zastúpení (68,13 kg.hl⁻¹) a pri 60 % zastúpení (68,17 kg.hl⁻¹). Podiely vyšších frakcií zrna na sitách (2,8 + 2,5 mm) jačmeňa jarného pri 40 %, 60 % a 80 % zastúpení obilnín v OP sa štatisticky preukazne nelíšili (85,27 %; 85,13 % a 85,89 %)

Pri monokultúrnom pestovaní jačmeňa jarného (tab. 2) v rokoch 1998 – 2002 sme zaznamenali najvyššiu priemernú úrodu jačmeňa jarného 5,85 t.ha⁻¹ (za všetky varianty i za obe odrody) v slede s prerušovacou plodinou kukuricou siatou na zrno. V slede A bola úroda zrna jačmeňa jarného štatisticky vysoko preukazne ovplyvnená ročníkom, preukazne hnojením. Úroda jačmeňa jarného pri zaorávaní slamy obilnín a zeleného hnojenia (5,32 t.ha⁻¹) bola štatisticky preukazne vyššia ako pri zaorávaní slamy obilnín (5,01 t.ha⁻¹). HTS jačmeňa jarného v tomto slede bola štatisticky vysoko preukazne ovplyvnená odrodou. Pri odrode Atribut sme zistili HTS 44,14 g a pri odrode Jubilant len 43,32 g. Objemová hmotnosť pri odrode Jubilant (69,08 kg.hl⁻¹) bola štatisticky vysoko preukazne vyššia než pri odrode Atribut (62,00 kg.hl⁻¹), taktiež podiely vyšších frakcií zrna sme

získali pri odrode Jubilant (84,68 %) štatisticky vysoko preukazne vyššia než pri odrode Atribut (76,93 %). V slede B sme dosiahli štatisticky preukazne vyššiu úrodu pri odrode Jubilant (5,73 t.ha⁻¹) než pri odrode Atribut (5,51 t.ha⁻¹). Odroda ovplyvňovala štatisticky vysoko preukazne HTS a podiely vyšších frakcií zrna jačmeňa jarného. HTS bola vyššia pri odrode Atribut (44,54 g) v porovnaní s HTS pri odrode Jubilant (43,85 g). Pri odrode Atribut sme získali nižšie hodnoty podielov vyšších frakcií zrna (77,72 t.ha⁻¹) ako pri odrode Jubilant (86,73 t.ha⁻¹). V slede C sa docielila úroda zrna jačmeňa jarného po kukurici siatej na zrno štatisticky vysoko preukazne vyššia (5,98 t.ha⁻¹) v porovnaní s úrodou po predplodine jarnom jačmeni (5,72 t.ha⁻¹). HTS pri odrode Atribut bola štatisticky preukazne vyššia (43,53 g) než pri odrode Jubilant (42,68 g). Podiely vyšších frakcií zrna štatisticky vysoko preukazne ovplyvnila odroda i predplodina. Po kukurici siatej na zrno sme dosiahli podiely vyšších frakcií zrna 77,00 % a po jačmeni jarnom 79,97 %. Pri odrode Jubilant bola hodnota podielov vyšších frakcií zrna 83,82 % a pri odrode Atribut 73,13 %. V slede D, kde sme z dôvodu obmedzenia negatívnych účinkov monokultúrneho pestovania jačmeňa jarného zaradili prerušovaciu plodinu ovos siaty. Odroda a predplodina neovplyvnili úrodu zrna jačmeňa jarného štatisticky preukazne. Pri odrode Atribut sme získali štatisticky preukazne vyššiu HTS (44,08 g) v porovnaní s odrodou Jubilant (43,12 g). Po predplodine ovse siatom sme zaznamenali štatisticky preukazne vyššiu objemovú hmotnosť (68,74 kg.hl⁻¹) ako po pšenici ozimnej (68,31 kg.hl⁻¹). Pri odrode Jubilant sme dosiahli štatisticky preukazne vyššiu hodnotu podielov vyšších frakcií zrna (85,06 %) než pri odrode Atribut (76,92 %).

Záver

Najvyššiu priemernú úrodu jačmeňa jarného sme získali v rokoch 1998 - 2002 pri 60% zastúpení obilnín v osevných postupoch. Pri 80 % zastúpení bola úroda zrna jačmeňa jarného štatisticky vysoko preukazne nižšia ako pri 40 % a 60 % zastúpení obilnín v osevných postupoch. Priebeh úrod zrna jačmeňa jarného mal v sledovanom päťročnom období klesajúcu tendenciu. HTS a podiely vyšších frakcií zrna jačmeňa jarného boli najvyššie pri 80 % zastúpení obilnín v osevných postupoch. Pri monokultúrnom pestovaní jačmeňa jarného

sme najvyššiu úrodu v rokoch 1998 - 2002 dosiahli v slede s prerušovacou plodinou kukuricou na zrno (sled C) a najnižšiu pri monokultúrnom pestovaní bez použitia prerušovacích plodín (sled A). Pri monokultúrnom pestovaní jačmeňa jarného mali úrody zrna v priebehu sledovaných piatich rokov klesajúcu tendenciu. HTS, podiely vyšších frakcií zrna jačmeňa jarného boli najvyššie pri striedaní pšenice ozimnej s jarným jačmeňom - (sled B).

Tabulka 1: Úrody jačmeňa jarného (t.ha⁻¹) v rokoch 1998 – 2002 pri 40%, 60 % a 80 % zastúpení obilnín v osevných postupoch

Variant	Roky					Priemer
	1998	1999	2000	2001	2002	
40 % H ₁	5,72	6,25	4,11	5,63	6,67	5,68
40 % H ₂	6,07	6,64	4,05	5,84	6,57	5,83
Priemer	5,90	6,45	4,08	5,74	6,62	5,76
60 % H ₁	5,70	6,59	4,17	5,97	6,90	5,87
60 % H ₂	6,26	6,37	4,13	5,89	5,93	5,71
Priemer	5,98	6,48	4,15	5,93	6,42	5,79
80 % H ₁	6,91	5,53	2,23	5,45	5,25	5,07
80 % H ₂	6,75	6,16	1,89	5,59	5,46	5,17
Priemer	6,83	5,84	2,06	5,52	5,35	5,12
Cel. priemer	6,23	6,26	3,43	5,73	6,13	5,56

Tabulka 2: Úrody jačmeňa jarného (t.ha⁻¹) v rokoch 1998 – 2002 pri monokultúrnom pestovaní

Variant	Roky					Priemer
	1998	1999	2000	2001	2002	
Kontrola	6,01	5,57	2,91	6,08	5,77	5,27
SL	5,78	4,63	5,87	5,80	5,97	5,01
SL + Z	6,28	5,01	3,34	6,10	5,90	5,32
Priemer	6,02	5,07	3,04	5,99	5,88	5,20
Kontrola	6,34	6,46	3,62	5,61	5,85	5,57
SL + Z	6,54	6,58	3,69	5,85	5,68	5,67
Priemer	6,44	6,52	3,65	5,73	5,76	5,62
Jačmeň	6,50	6,20	3,41	6,29	6,20	5,72
K/z	6,05	7,15	4,12	5,83	6,77	5,98
Priemer	6,27	6,67	3,76	6,06	6,48	5,85
Pšenica	6,14	6,48	2,84	6,02	5,60	5,42
Ovos	6,25	6,25	2,30	5,84	5,61	5,25
Priemer	6,19	6,36	2,57	5,93	5,60	5,33
Cel. priemer	6,23	6,16	3,26	5,93	5,93	5,50

Poznámky: SL - organické hnojenie zapravením slamy obilnín do pôdy; SL + Z - zapravenie slamy obilnín a zeleného hnojenia do pôdy; K/z - kukurica siata na zrno;

Použitá literatúra

DERYLO S.: Wpływ międzyplonu ścierniskowego i plodozmianów zbożowych na plonowanie i zachwaszczenie jęczmienia jarego. In: Ann. Univ. M. Curie – Skłodowska, Sect. E. Lublin, Univ. M. Curie – Skłodowskiej: 1997, s. 69 – 76, ISSN 0365 – 1118

STEVENSON C.: Weed species diversity in spring barley varies with crop rotation and tillage, but not with nutrient source. In: Weed Science, Vol. 45, 1997, No. 6, s. 798 – 806, ISSN 0043 – 1745

STEVENSON C.: Manure, Tillage, and Crop Rotation: Effects in Residual Weed Interference in Spring Barley Cropping Systems. In: Agronomy Journal, Vol. 90, 1998, No 4, s. 496 – 504

BLECHARCZYK A. – MALECKA I. – SKRZYPCZAK G.: Wpływ wieloletniego nawożenia, zmianowania i monokultury na zachwaszczenie jęczmienia jarego. In: Ann. Univ. M. Curie – Skłodowska, Sect. E., Lublin, Univ. M. Curie – Skłodowskiej: 2000, s. 17 - 23, ISSN 0365 – 1118

WESOŁOWSKI M. – KWIATKOWSKI C.: Plonowanie i zachwaszczenie mieszanek międzyodmianowych jęczmienia jarego w kilkuletniej monokulturze. In: Roczn. Akad. Roln. Poznan: Rolnictwo 58, Poznan: WAR, 2000, s. 135 – 144, PL ISSN 0137 - 1754

Adresa autora

Ing., Mgr. Mária Babulicová	
Výskumný ústav rastlinnej výroby 921 01 Piešťany Slovenská republika	Tel.: +42/033/7722311 Fax: e-mail: babulicova@vurv.sk

VLIV UTUŽENÍ PŮDY NA SLEDOVANÉ VÝNOSOVÉ UKAZATELE PŠENICE OZIMÉ A JEČMENE JARNÍHO

The impact of soil strengthen on monitored yield elements of winter wheat and spring barley

Radovan CHALOUPSKÝ¹⁾, Josef ŠNOBL¹⁾, Jindřich KŘIVÁNEK¹⁾, Radek VAVERA²⁾

¹⁾ Katedra rostlinné výroby AF ČZU v Praze

²⁾ Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha - Ruzyně

Summary: In 2003 year the relation between various soil strengthen and yield element formation of winter wheat and spring barley was enumerated. Experiment was established on stands (which measured 80 x 80 m in spring barley) and 80x160 m (in a case of winter wheat) on which penetrometry (soil resistance) was evaluated as harvest consumptions too. They were followed by individual harwest analyse: detection of number ears per sg. m. number of grains in ear and TKW (1000 grain weight). From thiese parameters yield of grain per ha was enumerated. Negative impact of soil strengthen on yield elements especially in a case of spring barley, in depth 0-12 cm was found.

Key words: *spring barley, winter wheat, soil strengthen, variability, yiled elements*

Souhrn: V roce 2003 byl hodnocen vztah mezi rozdílným stupněm utužení půdy a úrovní výnosových prvků pšenice ozimé a ječmene jarního. Základem bylo souřadnicové rozdělení pozemků na jednotlivá stanoviště o rozměru 80 x 80 m (ječmen jarní) a 80x160 m (pšenice ozimá), na kterých bylo prováděno penetrometrické měření odporu půdy, sklizňové odběry, následně provedeny posklizňové rozbory: počet klasů na jednotku plochy, počet obilek (zrn) v klasu a HTS (hmotnost 1000 semen). Zjištěné hodnoty byly využity k stanovení výnosu zrna na jednotku plochy. Zjištěn negativní vliv utužení půdy na sledované výnosové ukazatele zejména u ječmene jarního v hloubce 0-12 cm.

Klíčová slova: *ječmen jarní, pšenice ozimá, utužení půdy, variabilita, výnosové ukazatele, výnos*

Úvod

Na tvorbě výnosu polních plodin se podílí řada faktorů: 1. půdní – fyzikálně chemické vlastnosti půdy, zásoba živin, 2. biologické – fyziologické procesy v rostlinách (využití půdních živin rostlinou, tvorba nadzemní biomasy, využití slunečního záření rostlinou) - vše závisí na vývinu a tvorbě výnosových ukazatelů (počet rostlin na jednotku plochy, počet plodných stébel na jednotku plochy, počet klasů na jednotku plochy, počet zrn v 1 klasu a hmotnost tisíce semen). 3. Ostatní (vliv klimatu, aktuálního stavu počasí, reliéf terénu). Výše uvedené faktory se podílejí na celkové tvorbě

výnosu. Pozornost byla věnována fyzikální vlastnosti půdy – stavu utužení půdy na jednotlivých stanovištích sledovaných pozemků, neboť míře utužení je v moderní agrotechnice věnována zvýšená pozornost a snahou zemědělských subjektů je míru utužení snižovat. Problematikou utužení půdy se v poslední letech zabývala řada autorů (viz *Použitá literatura*), a to též i v souvislosti s minimalizačními technologiemi zakládání porostů. Jak bylo zjištěno byly zaznamenány i rozdílné výsledky.

Materiál a metody

Řešitelský kolektiv katedry disponoval výpočetními systémy splňující podmínky i pro provoz aplikací GIS popř. DTP včetně softwarového vybavení, digitálním přístrojem typu D-70 pro měření utužení půdy. K dispozici byl navigační přístroj GPS fy Garmin distribuovaný fy Picodas s. r. o., který byl využíván pro vyhledávání stanovišť na sledovaných pozemcích. Pro orientační posouzení vlhkosti půdy byl použit vlhkoměr Vq 10. Pro měření byly využity pozemky farmy, jejichž majitel vlastní a provozuje navigační systém GPS, DGPS, strojové vybavení pro diferencované aplikace hnojiv, dále sklizňovou technikou umožňují zaznamenávat údaje při sklizni v jednotlivých částech sledovaných pozemků.

K řešení úkolů byly využity pozemky farmy pana Ing. Františka Martina v obci Třebovle, okres Kolín. Farma se nachází v řepařské výrobní oblasti, výměra orné půdy 650 ha, nadmořská výška dosahuje hodnot 300 – 350 m.n.m., dlouhodobý průměr srážek je 570 mm, průměrná roční teplota dosahuje hodnoty 7,9 °C.

Převládající půdní typ - hnědozem. Obsah humusu v půdě se pohybuje v rozmezí 1,5 – 2,0 %, hloubka ornice je 25 - 30 cm a hladina podzemní vody se nachází ve 150 cm.

Metodický postup:

Sledování byla prováděna v roce 2003.

Pšenice ozimá - pozemek „U Chotouně“, výměra 69 ha, stanoviště Třebovle, odrůda Sulamit, celkem sledováno 112 stanovišť o rozměru 80x160 m.

Ječmen jarní – pozemek „Vinice“, výměra 30 ha, stanoviště Klučov, odrůda, Akcent, celkem sledováno 41 stanovišť o rozměru 80 x 80 m.

1) Souřadnicově rozdělení pokusných pozemků na jednotlivé části:

Pozemek souřadnicově rozdělen na jednotlivé části o velikosti 80x80 m a 80x160 m, následně zanesen do paměti elektronického GPS navigačního přístroje fy

Garmin, který dále sloužil k vyhledávání jednotlivých stanovišť při sledování a odběrech vzorků.

2) Sběr dat získaných při pozemním sledování:

Na sledovaných pozemcích u vybraných plodin byly zjišťovány následující údaje:

- zjišťování zhutnění půdy (penetrometrické měření pomocí přístroje D-70). Bylo prováděno 10 měření na 1 dílčím stanovišti. Měření bylo provedeno během jednoho dne.
- Orientační kontrola vlhkosti půdy.
- Sklizeň (po čtyřech opakování na dílčím stanovišti) – odběry rostlin.

- Posklizňové rozborů: Zjišťovány počty klasů, počet zrn v 1 klasu, HTS (hmotnost tisíce semen), hmotnost obílek (zrn) na jednotku plochy. Veškeré zjištěné hodnoty byly použity k stanovení výnosu sledovaných plodin na jednotlivých částech sledovaných pozemků.
- Statistické vyhodnocení: Vypočteny základní statistické charakteristiky. Zjišťovány míry vlivu utužení půdy na sledované výnosové ukazatele a výnos pšenice ozimé a ječmene jarního. Pro statistické vyhodnocení použit sw STATISTICA 6.1 společnosti StatSoft Inc.

Výsledky a diskuse

Sledované hodnoty utužení půdy a výsledky posklizňových rozborů byly vzájemně vyhodnoceny metodou korelační analýzy. Byla sledována těsnost vztahů, vliv utužení půdy na jednotlivé výnosové ukazatele a celkovou úroveň výnosů. Na základě provedené korelační analýzy je možno odvodit:

- Variabilitu utužení půdy mezi jednotlivými stanovišti v rámci sledovaného pozemku.
- Variabilitu výnosových ukazatelů mezi jednotlivými stanovišti v rámci sledovaného pozemku.
- Vliv utužení půdy na parametry porostu (sledované výnosové ukazatele) a výši výnosu. U výnosových ukazatelů bylo stanoveno jejich pořadí důležitosti. Je možné podat ucelený přehled o stavu utužení půdy na pozemku i spolehlivě zjistit stanoviště

s nadměrným utužením a v případě nutnosti učinit opatření (zpracování půdy, organizace přejezdu polní techniky po pozemku při setí, ošetřování během vegetace a sklizni).

- Orientační kontrolou vlhkosti půdy nebyly zjištěny průkazné rozdíly mezi jednotlivými částmi pozemků. Průměrná hodnota půdní objemové vlhkosti v půdním profilu od povrchu do 12 cm činila 18 %. Tato hodnota byla jednoznačně nejčastěji se opakující v rámci sledovaných pozemků.

Vyhodnocené údaje jsou shromážděny v následujících tabulkách č. 1 – 6. Kompletní souhrn naměřených dat a dílčí výsledky řešení jsou k dispozici u autorů příspěvků.

Tabulka 1: Pšenice ozimá, utužení půdy, výsledky posklizňového rozboru a výnos – základní statistické ukazatele.

Ukazatel	Utužení půdy v (MPa) v hloubce cm (15. 4. 2003)			Počet klasů na 1m ² (průměr 4 měření)	Počet obílek (zrn) v 1 klasu (průměr 4 měření)	HTS g (průměr 2 měření)	Výnos t.ha ⁻¹
	0 - 12	0 - 24	12 - 24				
Průměr	3,1	4,4	5,6	500,6	36,3	44,6	8,1
Směrodatná odchylka	1,87	1,55	1,41	63,53	5,09	1,59	1,44
Variační koeficient %	59,49	35,39	25,17	12,69	14,01	3,58	17,81

Tabulka 2: Vliv utužení půdy na výnosové ukazatele pšenice ozimé (korelační analýza).

Ukazatel	Korelační koeficient		
	hloubka půdy 0 – 12 cm	hloubka půdy 0 – 24 cm	hloubka půdy 12 – 24 cm
Počet klasů na 1 m ² (průměr 4 měření)	-0,34	-0,32	-0,26
Počet obílek (zrn) v 1 klasu (průměr 4 měření)	-0,11	-0,06	0,01
HTS g (průměr 2 měření)	0,02	0,05	0,09
Výnos (t.ha ⁻¹)	-0,29	-0,24	-0,14

Na základě hodnot uvedených v tabulce č. 2 byl u pšenice ozimé statisticky neprůkazný vliv utužení půdy na výnosové ukazatele a výnos. Vzhledem k rozsahu měření a množství zpracovaných dat lze spatřit negativní vliv utužení půdy ve sledovaném profilu ornice tj. 0-12 cm a 12-24 cm na počet klasu na jednotku plochy (hodnota korelačního koeficientu (r) se pohybuje

v rozmezí od **-0,26** do **-0,34**. Z tabulky je dále patrný větší vliv utužení půdy v hloubce 0-12 cm (svrchní vrstva ornice). Určitý, ale statisticky neprůkazný negativní vliv utužení půdy v hloubce 0-12 cm byl zjištěn pro celkový výnos obílek (zrn) pšenice ozimé na jednotku plochy korelační koeficient (r) – **0,29**.

Na utváření celkového výnosu pšenice ozimé se statisticky průkazně projevil kladně vliv počtů klasů na jednotce plochy. Ze sledovaných znaků se na celkovém utváření výnosu pšenice ozimé nejvíce projevil počet zrn v 1 klasu. HTS (hmotnost tisíce semen) neměla v našem sledování statisticky průkazný vliv.

U ječmene jarního na sledovaném pozemku byl zjištěn negativní vliv utužení půdy na výnosové ukazatele a výnos, avšak větší negativní závislost utužení půdy byla v hloubce 0 – 12 cm (vrchní vrstva ornice) u všech sledovaných výnosových ukazatelů (koeficient

korelace (r) od – 0,30 do – 0,32) a celkovém výnosu (korelační koeficient (r) – 0,45). Ovšem i tyto hodnoty jsou statisticky neprůkazné, ale vzhledem k rozsahu měření a působení dalších vlivů, lze i tyto hodnoty z praktického hlediska považovat za limitující. Utužení půdy v střední vrstvě ornice (12 – 24 cm) nemělo vliv na výnosové ukazatele a výnos.

Na utváření celkového výnosu ječmene jarního se nejvíce statisticky průkazně projevil kladně vliv počtů klasů na jednotce plochy, též HTS (hmotnost tisíce semen).

Tabulka 3: Vliv sledovaných výnosových ukazatelů na výnos pšenice ozimé (korelační analýza).

<i>Ukazatel</i>	<i>Výnos (t.ha⁻¹) (korelační koeficient)</i>
<i>Počet klasů na 1 m² (průměr 4 měření)</i>	0,58
<i>Počet zrn v 1 klasu (průměr 4 měření)</i>	0,73
<i>HTS g (průměr 2 měření)</i>	-0,0005

Tabulka 4: Ječmen jarní, utužení půdy, výsledky posklizňového rozboru a výnos – základní statistické ukazatele.

<i>Ukazatel</i>	<i>Utužení půdy v (MPa) v hloubce cm (17. 4. 2003)</i>			<i>Počet klasů na 1m² (průměr 4 měření)</i>	<i>Počet obílek (zrn) v 1 klasu (průměr 4 měření)</i>	<i>HTS g (průměr 2 měření)</i>	<i>Výnos t.ha⁻¹</i>
	<i>0 - 12</i>	<i>0 - 24</i>	<i>12 - 24</i>				
<i>Průměr</i>	1,5	2,9	4,3	478,8	15,4	47,6	3,5
<i>Směrodatná odchylka</i>	0,28	0,36	0,51	86,89	2,46	4,29	1,03
<i>Variační koeficient %</i>	19,47	12,56	11,80	18,15	15,95	9,03	28,93

Tabulka 5: Vliv utužení půdy na výnosové ukazatele ječmene jarního (korelační analýza).

<i>Ukazatel</i>	<i>Korelační koeficient</i>		
	<i>hloubka půdy 0 – 12 cm</i>	<i>hloubka půdy 0 – 24 cm</i>	<i>hloubka půdy 12 – 24 cm</i>
<i>Počet klasů na 1 m² (průměr 4 měření)</i>	-0,32	-0,11	0,05
<i>Počet obílek (zrn) v 1 klasu (průměr 4 měření)</i>	-0,31	-0,19	-0,09
<i>HTS g (průměr 2 měření)</i>	-0,30	0,01	0,19
<i>Výnos (t.ha⁻¹)</i>	-0,45	-0,17	0,02

Tabulka 6: Vliv sledovaných výnosových ukazatelů na výnos ječmene jarního (korelační analýza).

<i>Ukazatel</i>	<i>Výnos (t.ha⁻¹) (korelační koeficient)</i>
<i>Počet klasů na 1 m² (průměr 4 měření)</i>	0,76
<i>Počet obílek (zrn) v 1 klasu (průměr 4 měření)</i>	0,57
<i>HTS g (průměr 2 měření)</i>	0,76

Závěr

Sledování bylo prováděno u 2 plodin – pšenice ozimé a ječmene jarního ve stejných půdních a klimatických podmínkách. Zpracování půdy před setím bylo provedeno klasickou technologií (s orbou). K výraznému snižování výnosu dochází až při nadměrném zhutnění půdy. Avšak citlivější k půdnímu utužení jsou obilniny seté na jaře (ječmen jarní), kde byl zaznamenán pokles výnosu i při nepatrně zvýšených hodnotách zhutnění půdy. U obilnin celkově je

rozhodující průměrná hodnota zjištěna v svrchní části ornice.

Bylo zjištěno, že negativní dopad utužení půdy se výrazněji projevil u jarního ječmene než u pšenice ozimé. Z tohoto pohledu musíme při jarní přípravě půdy zvolit šetrný způsob předset'ové přípravy půdy a setí, aby utužení půdy bylo co nejnižší. Výběrem optimální pěstební technologie a techniky pro konkrétní půdní a klimatické podmínky můžeme zhutnění půdy snižovat.

Použitá literatura

- Badalíková, B., Kňákal, Z.: Zhodnocení různých způsobů zakládání porostu řepky ozimé z pohledu fyzikálních vlastností. Sborník Systém výroby řepky, 2001.
- Badalíková, B., In: Hrubý, J.: Slovak No-till club na jižní Moravě, Zemědělec, č. 52, 2003., 2003, s.12.
- Kavka, M.: Možnosti využití systému precizního zemědělství v podmínkách ČR. Sborník referátů 8. konference Zamyšlení nad rostlinou výrobou, KRV ČZU v Praze, 1998.
- Lhotská, L.: In: Hrubý, J.: Slovak No-till club na jižní Moravě, Zemědělec, č. 52, 2003., 2003, s.12.
- Lhotský, J.: Opatření proti zhutnění půdy. Úroda 1/1999. Strategie s. r. o. Praha 1999.
- Šařec, O.: Vliv mechanizačních prostředků na zhutnění půd. In: Vědecký sborník z konference s mezinárodní účastí, ČZU v Praze, 1998.
- Šařec, O.: Vliv mechanizace na zhutňování půd a měření zhutnění půdy. In: sborník referátů Mezinárodní konference MZLU Brno, Brno, 1999.

Adresa autora

Radovan Chaloupský	
ČZU v Praze, Agronomická fakulta Katedra rostlinné výroby Kamýčká 957, Praha 6 165 21	Tel.: 224382537 Fax: 224382635 e-mail: chaloupsky@af.czu.cz

SPOLEHLIVÁ A EFEKTIVNÍ OCHRANA PROTI PLEVELŮM V JARNÍM JEČMENI PRO SLADOVNICKÉ ÚČELY

Josef BARTOŠKA

AGROFERT Holding a.s. Praha

Technologie pěstování jarního ječmene pro sladovnické účely musí být zaměřena na dodržení potřebných agrotechnických opatření, při použití kvalitního osiva a spolehlivé ochrany proti plevelům, chorobám a škůdcům. Důležité je vytvořit optimální podmínky pro správný růst a vývoj od počátku vegetace až do sklizně. Splnění těchto podmínek výrazně ovlivní dosažený výnos a kvalitativní ukazatele sklizeného zrna. Jarní ječmen oproti ostatním obilovinám se při dobrém založení porostu a optimálních podmínkách při počátečním růstu vyznačuje velmi dobrou odnožovací schopností a tím lépe konkuruje vzházejícím plevelům. Z tohoto důvodu je možno ve většině případů použít úspěšně herbicidy v nižších dávkách, což je významné z hlediska ekonomického. Jestliže je porost jarního ječmene od počátku růstu problematický (např. prořídlý slabším odnožováním za suchých podmínek) mohou plevelé způsobit značné

výnosové ztráty. Z dvouděložných plevelů jsou to především heřmánkovité plevelé, svízel přitula, pcháč oset, pohanka opletka, případně lebedy a merlíky. Z jednoděložných plevelů se vůči jarnímu ječmeni nejvíce konkurenčně uplatní oves hluchý v menší míře pýr plazivý, nebo ježatka kuří noha. Silnější výskyt některých dvouděložných plevelů např. heřmánků může být při časnějším setí nebo omezené přípravě půdy. Proti citlivým dvouděložným plevelům jako penízek rolní, kokoška pastuší tobolka, hořčice rolní, ohnice, merlíky a lebedy je možno použít postemergentně herbicidy na bázi MCPA nebo 2,4 - D. U herbicidů s uvedenými účinnými látkami je důležité z hlediska selektivity dodržet termín aplikace ve vztahu k růstové fázi jarního ječmene, nejdříve po vytvoření 4 listu, jinak tyto herbicidy působí fytotoxicky, což se může projevit deformacemi růstu, zubatostí klasů a pod.

Herbicidy na bázi MCPA: AMINEX 500 SL, AGRITOX 50 SL, U 46 M FLUID - v dávce 1,1 - 1,5 l/ha, DICOPUR M 750, AGROXONE 750 - v dávce 0,75 - 1 l/ha.

Herbicidy na bázi 2,4-D: ESTERON 0,5 l/ha, DICOPUR D Extra 1,1 l/ha, U 46 D FLUID 1,5 l/ha

Uvedené herbicidy na bázi MCPA hubí také za určitých podmínek pcháč oset při horní hranici doporučené dávky. Spolehlivě hubí pcháče vzešlé ze semene. U víceletých rostlin pcháče s mohutnějšími kořenovými výběžky se mnohdy nedosáhne spolehlivé účinnosti a ošetřené rostliny pcháče postupně regenerují. Pcháč je nejcitlivější ve fázi prodlužovacího růstu, kdy má nejnižší obsah zásobních látek v kořenovém systému. Pro zvýšení účinnosti na pcháč oset je vhodné přípravky na bázi MCPA v doporučené dávce použít v kombinaci s přípravkem LONTREL 300 (nebo CLIOPHAR 300 SL) v dávce 0,15 l/ha. Uvedenou aplikací se likvidují podzemní kořenové výběžky a pcháč již neregeneruje. Herbicidy na bázi MCPA vykazují na pcháč oset spolehlivější účinek než přípravky na bázi 2,4 - D. Uvedené herbicidy je vhodné použít v jarním ječmeni do začátku sloupkování. Jarní ječmen je vůči některým účinným látkám citlivější než ostatní obiloviny. To platí o úč. látkách dicamba nebo flurenol. Z tohoto důvodu může být herbicidní přípravek BANVEL 480 S s účinnou látkou dicamba použit v jarním ječmeni jen v dávce 0,1-0,15 l/ha. V jarním ječmeni je možno spolehlivě použít na hubení svízele přituly, ptačince žabince a pohanky svačkovité STARANE 250 EC (nebo TOMIGAN 250 EC) v dávce 0,4 l/ha. Při této dávce je huben svízel do růstové fáze 4 přeslenů. Jestliže je svízel přitula v pokročilejší růstové fázi je nutno dávku zvýšit na 0,5 - 0,6 l/ha. V jarním ječmeni proti dvouděložným plevelům včetně svízele přituly je vhodné použít herbicidy na bázi MCPP, jako OPTICA nebo DUPLOSAN KV v dávce 1 - 1,5 l/ha. Aplikace od 4. listu jarního ječmene do konce

odnožování. V praxi se v jarním ječmeni osvědčila kombinace MCPA + MCPP např. AMINEX 500SL + OPTICA 1,25 + 1,25 l/ha. Jedná se o kombinaci poměrně dobře účinnou a ekonomicky výhodnou. Při výskytu citlivých dvouděložných plevelů, svízele přituly, hluchavek, konopice a rozrazilů je možno použít přípravek SOLAR v dávce 0,2 l/ha v kombinaci v přípravky na bázi MCPA nebo s DUPLOSANEM DP. V jarním ječmeni je možno použít přípravky na bázi MCPA, 2,4-D, MCPP nebo přípravky STARANE 250 EC (TOMIGAN 250 EC), GRANSTAR 75 WG v kombinaci s přípravky na bázi sulfonylmočoviny GLEAN 75 WG nebo LOGRAN 75 WG v dávce 5 - 7 g/ha. Ve většině případů je postačující dávka pro jarní ječmen 5 g/ha. Ve výnosových pokusech bylo prokázáno, že uvedené sulfonylmočoviny nepůsobí v jarním ječmeni do dávky 7 g/ha žádné výnosové deprese. V jarním ječmeni proti dvouděložným plevelům je vhodné použít také přípravek MUSTANG v dávce 0,5 l/ha. Tento přípravek má však poněkud nižší účinek na rozrazilu, violku rolní a konopici polní. Dalším vhodným herbicidem pro použití v jarním ječmeni je GRANSTAR 75 WG v dávce 15 - 25 g/ha. Je možno jej použít od fáze 2 listů jarního ječmene až do fáze 2. kolénka. Uvedený přípravek má nižší účinek na rozrazilu. Další herbicidy proti dvouděložným plevelům v jarním ječmeni je možno použít SEKATOR v dávce 200 - 250 g/ha od fáze 2 listu do 3. kolénka. Přípravek však slaběji hubí rozrazilu. GRODYL 75 WG v dávce 15 - 25 g/ha. Uvedený přípravek nepůsobí na violku rolní, rozrazilu a hluchavky. Slabě hubí pcháče a ptačince žabince. V jarním ječmeni se může použít od fáze 2 listu až do vy-

tvoření praporcového listu. Pro zvýšení účinnosti na plevel je možno přípravek použít v kombinaci s herbicidy na bázi MCPA. V takovém případě se kombinace použije v růstové fázi jarního ječmene podle MCPA. Velmi agresivním jednoděložným plevem v jarním ječmeni je oves hluchý, jehož výskyt se postupně rozšiřuje také z důvodu, že hubení tohoto plevelu není věnována dostatečná pozornost. Oves hluchý se v jarním ječmeni velmi dobře konkurenčně uplatní a působí značné výnosové ztráty. Nejlevnější ošetření proti ovsu hluchému je použití přípravku AVADEx BW EC v dávce 3 l/ha při aplikaci před setím nebo po zasetí jarního ječme-

ne s mělkým zapravením do půdy. Při postemergentní aplikaci je možno oves hluchý hubit přípravky: GRASP 250 SC + ATPLUS 463 v dávce 1 -1,2 l + 1 - 1,2 l/ha od fáze 4 listu jarního ječmene. PUMA EXTRA v dávce 0,8 - 0,9 l/ha od plného odnožování do 2. kolénka. ASSERT 250 SC v dávce 2,5 - 3 l/ha K hubení dvouděložných plevelů i ovsa hluchého v jarním ječmeni je v současné době povolen dostatečný sortiment účinných a selektivních herbicidů, kdy škodlivost plevelů v této plodině se dá plně eliminovat a tím významně přispět k zajištění potřebného výnosu a kvality sklizeného zrna.

Adresa autora

Ing. Josef Bartoška	
AGF Trading – Chemagra, Roháčova 1099/83, 130 00 Praha 3	Tel.: Tel.: 267 183 111; e-mail: E-mail: agftrading@agftrading.cz

VÝVOJ AKTUÁLNI ZAPLEVENOSTI POROSTŮ JEČMENE JARNÍHO NA SLOVENSKU

Development of the actual weed infestation of spring barley stands in Slovakia

Richard POSPIŠIL, Emil LÍŠKA, Rastislav BUŠO

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov

Summary: In this contribution is evaluated an actual weed infestation of spring barley stand in Slovakia. In the years 1998 – 2000 frequency and covering of weed species was evaluated according to the EWRS methods for 16 crops on 185 plots at three (ZPA, BPA, PPA) production areas. We have found, that on the territory of SR some alien expansionary species of weeds occurs also in the spring barley stands. There have been confirmed relations between weed infestation increasing in monoculture cereals, especially in biological group of early spring (for example: *Avena fatua*), late spring and mainly in winter cereals (*Galium aparine*, *Thipleurospermum inodorum*,). *Cirsium arvense* is a very dangerous weed species in spring cereals. If proportion of cereals in crop rotation is above 50%, significant influence on the frequency and specification of weed spectrum has also the soil tillage with utilisation of minimisation technology, straight seeding and climatic conditions.

Key words: *spring barley, weed infestation, production area*

Souhrn: Projekt zaměřen na výzkum plevelů a jejich regulaci v různých soustavách hospodaření na půdě v agroekologických podmínkách Slovenska byl realizován ve všech výrobních oblastech SR, v 25 okresech a v rámci nich v 45 zemědělských subjektech. V smyslu metodických přístupů byla zjišťována aktuální zaplevelenost početní metodou v 16 kulturních plodinách, spolu na 185 pozemcích, které byli přesně definovány z hlediska BPEJ, předplodin, zásobou živin v půdě a dalšími charakteristikami. Z hlediska hodnocení celkové zaplevelenosti jačmene jarního v podmínkách SR konstatujeme, že v kukuřiční výrobní oblasti (KVO) byli porasty najvíce zapleveleny *Cirsium arvense*, řepařská výrobní oblast (RVO) byla charakterizována vysokým výskytem *Avena fatua*, *Galium aparine* a v bramborářské výrobní oblasti (ZVO) byli plochy ječmene jarního nejvíce zapleveleny *Chenopodium spp.* a *Sinapis arvensis*.

Klíčová slova: *jarní ječmen, zaplevelenost, výrobní oblast*

Úvod

Zmeny v zaburinenosti porastov plodín vrátane jarných obilnín v prospech agresívnych druhov burín sú spôsobované najmä týmito faktormi:

- v štruktúre RV sa zvýšil podiel obilnín a olejní pri plytkom obrábaní pôdy, valcovaní hladkými valcami po sejbe, čo podporuje hromadné vzchádzanie najmä ozimných druhov burín porastoch obilnín,
- výrazný pokles stavov polygastrických zvierat logicky vyústil do zníženia plôch krmovín, čo má za dôsledok rozširovanie ťažko regulovateľných druhov burín v porastoch obilnín (mrlikovité, laskavcovité),
- v ostatných rokoch sa v SR rozšírili plochy neobrábanej pôdy s výskytom neregulovanej zaburinenosti.,

- na Slovensku sa v ostatných rokoch objavuje problém zvýšeného výskytu kultúrnych rastlín ako burín v následných plodinách. Ide najmä o plodiny zo zberových strát (obilniny, kapusta repková pravá, snečnica ročná, introdukované plodiny a i.).

Problém výskytu a mnohostrannej škodlivosti burín má celosvetový charakter a vážne ohrozuje stabilitu výroby poľnohospodárskych plodín vrátane obilnín. Z celosvetového hľadiska sa odhadujú straty na produkcii v dôsledku výskytu škodlivých činiteľov takmer 30%, z toho podiel burín takmer 10%, (Mikulka a kol., 2002). V podmienkach Slovenska sa tento odhad pohybuje v rozsahu 12-18%, čo každoročne predstavuje straty na úrodách a kvalite okolo 1-1,5 mld Sk (Líška, Fábri, Čermuško, 2000).

Materiál a metódy

V rokoch 1998 – 2000 bol na SPU v Nitre riešený výskumný projekt VEGA 1/5141/97 pod názvom "Výskum burín v porastoch pestovaných plodín a regulácia zaburinenosti v rozličných sústavách hospodárenia na pôde v agroekologických podmienkach Slovenska". Zaburinenosť porastov sme posudzovali podľa metodiky EWRS modifikovanej na podmienky Slovenska, v ktorej

štvrtý stupeň (silná zaburinenosť) bol z hľadiska početnosti jednotlivých druhov burín hodnotený nasledovne: veľmi nebezpečné buriny počet 30 ks a viac na m², menej nebezpečné 50 ks a viac a málo významné 70 ks a viac na m². Pri hodnotení pokrývnosti bol štvrtý stupeň charakterizovaný úrovňou 25% a viac plochy hodnotenej vzorky pokrývali buriny.

Evidovaný bol výskyt veľmi nebezpečných druhov (hospodárska významnosť ++++) vzhľadom k ich ekonomickému a ekologickému prahu škodlivosti. Ďalej bol sledovaný výskyt burín, ktorých zavlečenie a rozširovanie

na území SR je zakázané v zmysle Vestníka MP SR (1999), expanzívne druhy burín a výskyt rastlín ako burín v iných kultúrnych rastlinách.

Výsledky

V predkladanej tabuľke uvádzame prehľad aktuálnej zaburinenosti jačmeňa jarného za roky 1998 – 2000.

Tabuľka 1: Aktuálna zaburinenosť jačmeňa jarného vo výrobných oblastiach SR (priemer rokov 1998 – 2000) (výskyt v stupni 4 – silná zaburinenosť)

Druhy burín	KVO		RVO		ZVO	
	tis. ha	%	tis. ha	%	tis. ha	%
Pichliač roľný	7,7	8,6	0,4	1,2	0,8	1,6
Ovos hluchý	5,3	4,0	3,5	4,5	1,9	4,0
Parumanček nevoňavý	1,2	0,8	0,2	0,6	-	-
Ruman roľný	1,2	1,0	-	-	1,8	3,0
Kapsička pastierska	0,8	1,0	-	-	0,2	0,3
Lipkavec obyčajný	1,2	1,0	1,2	3,5	3,1	3,3
Pýr plazivý	-	-	0,1	0,2	1,0	1,5
Mrlík biely	-	-	-	-	7,7	12,5
Horčica roľná	-	-	-	-	2,1	3,2
Peniažtek roľný	-	-	-	-	1,6	2,6

Záver

Z hľadiska hodnotenia celkovej zaburinenosti jačmeňa jarného v podmienkach SR konštatujeme, že v kukuričnej výrobní oblasti (KVO) boli porasty najviac zaburinené pichliačom roľným (*Cirsium arvense*), ovsom hluchým (*Avena fatua*) a parumančekom nevoňavým (*Tripleurospermum inodorum*).

Aktuálna zaburinenosť v repnej výrobní oblasti (RVO) bola charakterizovaná vysokým výskytom ovsu hluchého, lipkavca obyčajného (*Galium aparine*) a pichliača roľného.

V zemiakovej výrobní oblasti (ZVO) boli plochy jačmeňa jarného najviac zaburinené mrlíkmi (*Chenopodium spp.*), horčicou roľnou (*Sinapis arvensis*) a lipkavcom obyčajným.

Výskyt aktuálnej zaburinenosti jednotlivými burinnými druhmi je výrazne závislý na priebehu poveternostných podmienok v priebehu vegetácie predplodiny i samotného jačmeňa jarného, spôsobu obrábania pôdy a použitého systému sejby.

Použitá literatúra

Líška, E. – Fábri, A. – Černuško, K.: Miesto a funkcia jačmeňa jarného v štruktúre rastlinnej výroby s dôrazom na výskyt a škodlivosť burín. In. Jačmeň, SPU 2000, s. 32 – 37, ISBN 80 – 7137 – 681 – 7.

Mikulka, J. – Chodová, D.: Hubení plevelů odolných vůči herbicidům. ÚZPI Praha, 2002, 54 s.

Adresa autora

Richard Pospíšil	
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Tr. A. Hlinku 2, 949 76, Nitra, Slovenská republika	Tel.: 00421 37 6508 225 Fax: 00421 37 7411 451 e-mail: Richard.Pospisil@uniag.sk

PLODINOVÝ EKVIVALENT *CIRSIIUM ARVENSE* (L.) SCOP. V JAČMENI SIATOM, FORMA JARNÁ

The Crop Equivalent of Cirsium arvense (L.) Scop. in Spring Barley

Emil LÍŠKA, Elena HUNKOVÁ, Eva DEMJANOVÁ

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, A. Hlinku 2, 949 01 Nitra, Slovenská republika

Summary: In 2002 polyfactorial field trial of Slovak Agricultural University on experimental station in Nitra – Dolná Malanta was established. The values of crop equivalents *Cirsium arvense* in spring barley with various growth stages according BBCH scale were founded. Crop equivalents were calculate according formula: $CE_i = W_w/W_c$. CE_i = crop equivalent for weed species „i“, W_w = weed dry mass weight, W_c = crop dry mass weight. *Cirsium arvense* was the most dangerous and crop equivalent was highest for spring barley with 12 – 13 stages of BBCH scale ($CE_i = 16,9 - 10,28$ in April 2002 - 2003). The competitive ability of *Cirsium arvense* was decreased with higher growth stages of spring barley ($CE_i = 5,13 - 3,15$ in May 2002 – 2003 and $CE_i = 3,78 - 1,30$ in June 2002 – 2003).

Key words: *spring barley, Cirsium arvense (L.) Scop., crop equivalent, growth stages, weediness.*

Souhrn: V roku 2002 bol na experimentálnej stanici v Nitre – Dolnej Malante založený poľný polyfaktorový pokus. V jačmeni siatom, forma jarná, bola sledovaná hodnota plodinového ekvivalentu pichliača roľného – *Cirsium arvense* (L.) Scop. v rôznych rastových fázach podľa BBCH stupnice. Plodinový ekvivalent bol vypočítaný na základe vzťahu: $CE_i = W_w/W_c$, kde CE_i = plodinový ekvivalent pre určitý burinový druh „i“, W_w = hmotnosť suchej hmoty buriny, W_c = hmotnosť suchej hmoty plodiny. Pichliač roľný bol najnebezpečnejší pre jačmeň jarný a plodinový ekvivalent bol najvyšší v začiatkových fázach jeho rastu – v 12-13 BBCH stupnice ($CE_i = 16,9 - 10,28$ v apríli 2002 a 2003). Vo vyšších rastových fázach konkurencieschopnosť pichliača roľného voči jačmeňu jarnému klesala ($CE_i = 5,13 - 3,15$ v máji 2002 – 2003 a $CE_i = 3,78 - 1,30$ v júni 2002 – 2003).

Klíčová slova: *jačmeň siaty – forma jarná, Cirsium arvense (L.) Scop., plodinový ekvivalent, rastové fázy, zaburinenosť*

Úvod

Pichliač roľný je trváca hlboko koreniaca burina, ktorá patrí medzi ťažkoničiteľné buriny. Klíči a vzchádza väčšinou na jar pri minimálnej teplote 4 – 6 °C z hĺbky 20 – 50 mm. Nažky sú v pôde klíčivé 6 – 7 rokov. Vyžaduje pôdy so stredným až vysokým obsahom dusíka. Tvorí korene a horizontálne koreňové výhonky s púčikmi, z ktorých vyrastajú nadzemné byle. Hlavný koreň rastie do hĺbky 2-3 m aj hlbšie. Časť koreňových výhonkov môže byť v dormantnom stave, čo sťažuje jeho reguláciu (Mikulka et al., 1999, Mikulka, 2003). Je rozšírený na celom území Slovenska od nížin do horských oblastí. Vyskytuje sa vo všetkých plodinách pestovaných na ornej pôde aj mimo nej. Jeho mnohostranná škodlivosť a početnosť výskytu má rastúcu tendenciu (Líška et al., 2001). Keď je pokryvnosť pichliača roľného na m² vyššia ako 25 %, spôsobuje výrazné potláčanie plodín. Silné rastliny pichliača roľného komplikujú aj zber plodiny. Škodlivý vplyv odčerpávania živín pichliačom roľným sa najskôr prejavuje na pôdach nedosta-

točne hnojených a nadmerne utlačených. Vzhľadom k tomu, že príjmová kapacita koreňov pichliača je vyššia, pestované kultúrne rastliny pozastavujú svoj rast a druhotne sú napádané chorobami a škodcami (Stach, 2000, Líška et al., 2000). Pichliač roľný dokáže získavať vlahu prostredníctvom mohutného koreňového systému z celého pôdneho profilu a z pomerne veľkých hĺbok. Najmä v období sucha, kedy kultúrne rastliny trpia nedostatkom vlhky a zasychajú, rastliny pichliača zvyčajne deficitom vody trpia menej. Pichliač roľný zatieniť svoju mohutne vyvinutou nadzemnou hmotou kultúrne rastliny. Pri silnom zaburinení pohlcuje až 70-90 % intenzity slnečného žiarenia. (Mikulka, 2003). Koreňmi vylučuje alelopatické látky, ktoré pôsobia inhibične na pestované rastliny a iné druhy burín (Laštůvka, 1986). Od polovice deväťdesiatych rokov sú zaznamenávané stále stúpajúce trendy vo výskyte pichliača roľného na ornej pôde (Kneifelová a Mikulka, 2003).

Materiál a metódy

V rámci poľného polyfaktorového pokusu v Nitre – Dolnej Malante bolo v rokoch 2002 - 2003 vybraných z pôdy po 30 rastlín jačmeňa jarného a pichliača roľného v troch termínoch - 17. 4., 17. 5., 17. 6. 2002, a 23. 4., 19. 5., 17. 6. 2003. Zvyšky pôdy boli odstránené prúdom vody, nadzemná časť a korene boli mechanicky oddelené. Sledované boli nasledovné parametre (v priemere na jednu rastlinu): počet koreňov, dĺžka koreňov, výška

rastlín, počet odnoží (len v prípade jačmeňa jarného), počet listov, hmotnosť nadzemnej časti rastlín v čerstvom stave, hmotnosť koreňov v čerstvom stave, hmotnosť suchej hmoty koreňov, hmotnosť suchej hmoty rastliny, hmotnosť suchej hmoty rastlín spolu. Rastové fázy podľa BBCH škály boli taktiež zaznamenávané. Poľný pokus bol počas vegetačnej doby hodnotených

plodín postemergentne ošetrovaný herbicídmi proti za-
burinenosti.

Plodinové ekvivalenty boli vypočítané na základe
vzťahu: $CE_i = W_w/W_c$. CE_i = plodinový ekvivalent pre

určitý burinový druh „i“, W_w = hmotnosť suchej hmoty
buriny, W_c = hmotnosť suchej hmoty plodiny. Hodnotu
 CE_i možno považovať za konverzný faktor umožňujúci
prepočet jedincov určitého druhu burín na burinové
jednotky.

Výsledky a diskuse

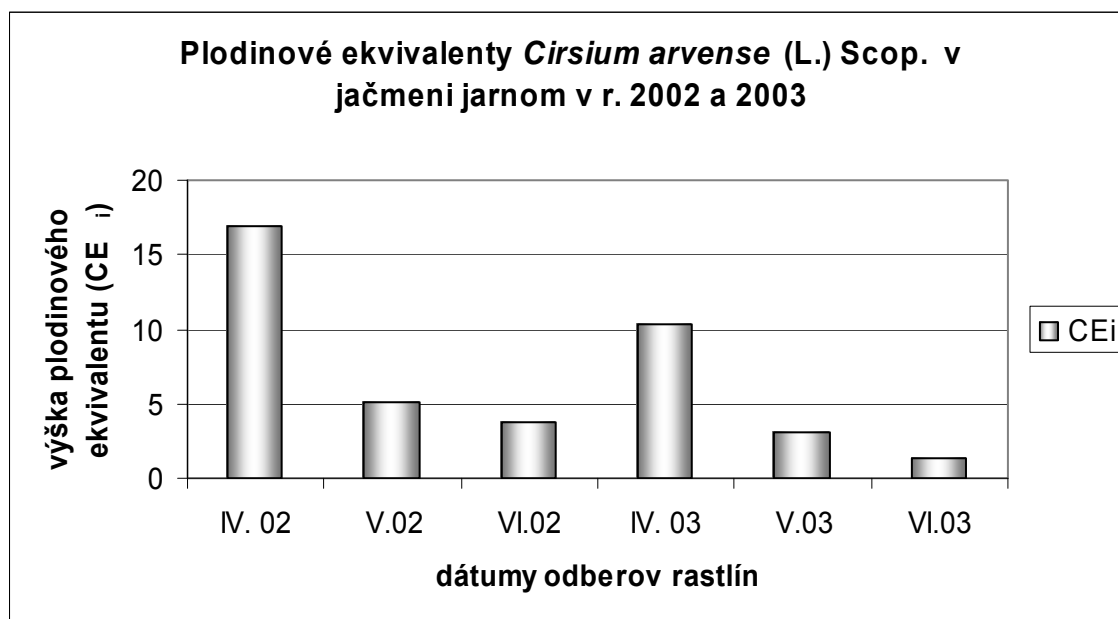
Wilson (1986) posudzoval relatívnu konkurencie-
schopnosť burín na základe plodinových ekvivalentov.
Buriny s plodinovým ekvivalentom vyšším ako 1 majú
vyššiu konkurenčnú schopnosť ako plodina. Neuvádza
však hodnoty plodinového ekvivalentu pre pichliač roľ-
ný. Váňová, Klem (1997, in Dvořák, 1998) uvádzajú

priemernú hodnotu pichliača roľného $CE_i = 2$, pre pše-
nicu ozimnú. V jačmeni jarnom dosahoval CE_i vysoké
hodnoty v oboch výskumných sezónach (graf. 1). Vzáj-
omné porovnanie rastových fáz pichliača roľného a jač-
meňa siateho, forma jarná, je uvedené v tabuľke 1.

Tabuľka 1: Porovnanie rastových fáz pichliača roľného a jačmeňa siateho, forma jarná

Plodina / odro- da / burina	17.4. 2002 BBCH	17.5. 2002 BBCH	17.6. 2002 BBCH	23.4. 2003 BBCH	19.5. 2003 BBCH	17.6. 2003 BBCH
jačmeň jarný (Jubilant)	12 - 13	23	71	13	23 - 29	71
pichliač roľný	13 - 19	32	60	21	32	61

Graf 1: Plodinové ekvivalenty *Cirsium arvense* (L.) Scop. v jačmeni jarnom v r. 2002 a 2003



Záver

Cirsium arvense bol najnebezpečnejší pre jačmeň
jarný v začiatkových fázach jeho rastu – 12-13 BBCH
stupnice (tab. 1). Jeho škodlivosť spočíva najmä v tom,
že jačmeň jarný vzhádza, zatiaľ čo pichliač roľný vo
fáze 13 – 19 (resp. 21) má úplne vyvinutú listovú ružicu
(6 – 12 listov), čím vytvára silné konkurenčné prostredie,
zaburiňuje kultúrnu rastlinu, odčerpáva živiny a pod. Vo
vyšších rastových fázach konkurencieschopnosť pichlia-

ča roľného voči jačmeňu jarnému klesala. Rastová fáza
jačmeňa jarného bola v prvom a druhom termíne hodno-
tenia nižšia, než rastová fáza pichliača roľného, v treťom
termíne hodnotenia bola rastová fáza jačmeňa jarného
vyššia. Vzhľadom však na vyššiu hmotnosť sušiny fyto-
masy pichliača roľného bol pichliač v porastoch plodín
ešte stále dostatočne konkurenčne silný.

Použitá literatura

- DVOŘÁK, J.: Praktikum z herbologie. Brno: MZLU, 1998. 87 s. ISBN 80-7157-344-2
- KNEIFELOVÁ, M. - MIKULKA, J.: Expanding weeds on arable land. In: XVI. Slovak and Czech Plant Protection Conference. Nitra : SPU v Nitre, 2003, s. 251, ISBN 80-8069-235-1
- LAŠTŮVKA, Z.: Koakce a kompetice vyšších rostlin. Praha : Academia, 1986. 208 s. ISBN 21-097-86
- LÍŠKA, E. et al.: Výskum burín v porastoch pestovaných plodín a regulácia zaburinenosti v rozličných sústavách hospodárenia na pôde v agroekologických podmienkach Slovenska : Záverečná správa projektu VEGA 1/5141/98. Nitra : SPU v Nitre, 2001. 158 s.
- LÍŠKA, E. – ČERNUŠKO, K. – HUNKOVÁ, E. – OTEPKA, P. 2002. Biológia burín. Nitra : VES SPU v Nitre, 2002. 221 s. ISBN 80-8069-001-4
- LÍŠKA, E. – FÁBRI, A. – HUNKOVÁ, E.: Aktuálna zaburinenosť vybraných plodín na Slovensku. In: Agroregion 2000. České Budějovice : Jihočeská univerzita, 2000, s. 237-238, ISBN 80-7040-424-8
- MIKULKA, J. et al.: Plevelné rostliny polí, luk a zahrad. Praha : ČZU, 1999. 160 s. ISBN 80-902413-2-8
- MIKULKA, J.: Ničenie trvácich burín v obilninách so zameraním na pichliač roľný a pýr plazivý. .In: Intenzívne pestovanie obilnín. Praha : DAS, 2003. 56 s.
- STACH, J.: Využití minimálního zpracování půdy ve vyšších polohách. Habilitační práce. České Budějovice ZF JU v Českých Budějovicích, 2000. 186 s.
- WILSON, B. J. 1986. Yield responses of winter cereals to the control of broadleaved weeds. In: Proceedings EWRS Symposium – Economic Weed Control. 1986, s. 75-82.

Adresa autora

Prof. Ing. Emil Líška, CSc.	
Katedra rastlinnej výroby, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika	Tel.: +421(0)37/6508223 e-mail: Emil.Liska@uniag.sk

Príspevok vznikol za podpory grantového projektu VEGA 1/8159/01
riešeného na Katedre rastlinnej výroby SPU v Nitre.

VÝNOS A KVALITA SLADOVNICKÉHO JEČMENE Z EKOLOGICKÉHO SYSTÉMU PĚSTOVÁNÍ

Yield and quality of malting barley from ecological system of cultivation

Oldřich FAMĚRA, Petr KOTÝNEK

Česká zemědělská univerzita v Praze

Summary: Spring barley (2000, 2001) small-plot trial was started in ecological system of cultivation. A clover was used as a forecrop. Grain yield and selected quality indexes of grain and malt were determined. More stable yields belonged to cultivars Madonna, Madeira and also Amulet, Forum and Tolar. High proportion of grain above 2,5 mm sieve (over 91 %) was found in cultivars Scarlett, Tolar, Amulet. Cultivars Forum, Olbram, Jersey distinguish themselves by higher proportion of 2,2 mm sieve throughs. Owing to clover (forecrop) the spring barley grain showed increased concentration of protein (above 12 %). Even so determined extract in malt was above 80 %, in cultivars Forum, Madonna, Nordus, Tolar it was above 82 % in 2001.

Key words: *malting barley; yield; quality; ecological system*

Souhrn: V ekologickém systému pěstování byl založen maloparcelkový odrůdový pokus s jarním ječmenem (2000, 2001). Předplodinou byl jetel. Byl zjištěn výnos zrna a vybrané kvalitativní ukazatel zrna a sladu. Stabilnější výnosy měly odrůdy Madonna, Madeira a dále Amulet, Forum a Tolar. Vysoký podíl zrna nad sítím 2,5 mm přes 91 % byl zjištěn u odrůd Scarlett, Tolar, Amulet. Odrůdy Forum, Olbram, Jersey se vyznačovaly vyšším podílem propadu sítím 2,2 mm. Vlivem předplodiny jetele se zrno jarního ječmene vyznačovalo zvýšeným obsahem N-látek nad 12 %. Přesto zjištěný extrakt ve sladu byl nad 80 %, u odrůd Forum, Madonna, Nordus, Tolar v roce 2001 přes 82 %.

Klíčová slova: *sladovnický ječmen; výnos; kvalita; ekologický systém*

Úvod

Přes ročníkové kolísání ploch jarního ječmene způsobené cenovými a pěstitelskými podmínkami má pěstování sladovnického ječmene v ČR dobrou perspektivu. Vyplyvá to z nových podmínek na trhu s touto komoditou jak v České republice, tak i v Evropě. V souvislosti se vstupem do Evropské unie lze předpokládat rozšíření zájmu i o některé komodity z ekologického

systému pěstování, které se u nás uplatňovaly jen v souvislosti se zahraničními požadavky. Zde se nabízí možnost dodávek sladovnického ječmene z ekologického pěstování a sladu pro výrobu biopiva. Nižší náročnost sladovnického ječmene na dusíkaté hnojení dává lepší možnost uplatnění tomuto směru pěstování než je tomu u pšenice pro pekařské účely.

Materiál a metody

Jarní ječmen byl pěstován na pokusné stanici agronomické fakulty v Uhřetěvsi (2000, 2001) v rámci státních odrůdových pokusů ÚKZÚZ pro Seznam doporučených odrůd pěstovaných v ekologických podmínkách. Pokusná plocha je vedena podle zásad IFOAM a Metodického pokynu pro ekologické zemědělství MZE ČR. Při pěstování nebyla použita žádná hnojiva ani pesticidy. Předplodinou byl jetel. Stanice leží 295 m n.m. v řepařské oblasti na hnědozemi. Setí proběhlo 6.4.2000, 14.4.2001.

Sledované odrůdy: sladovnické - Akcent, Amulet, Kompakt, Forum, Madonna, Tolar, Nordus, Olbram, Scarlett, Maridol, Madeira, jen 2000 Krona, jen v roce 2001 Annabel, Jersey, Sabel. U všech odrůd maloparcelkového pokusu byl zjištěn výnos zrna a kvalitativní ukazatele zrna: podíl zrna nad sítím 2,5 mm, podíl pod sítím 2,2 mm, hmotnost tisíce semen, klíčivost, obsah N-látek. U vybraného souboru odrůd bylo provedeno mikroskladování vzorků ječmene a byly stanoveny jakostní ukazatele sladu: extrakt, rozdíl extraktu moučka – šrot, barva sladin.

Výsledky a diskuse

Oba ročníky se vyznačovaly vyššími teplotami během vegetačního období ječmene a nerovnoměrným rozložení srážek. To ovlivnilo jak výnosy zrna, tak i sladovnickou jakost. V ročnících byly výnosové rozdíly mezi většinou odrůd nevýznamné. Zatímco v roce 2000 se výnos pohyboval mezi 4,2 t.ha⁻¹ u Maridolu do 5,0 t.ha⁻¹ u odrůd Forum, Madonna a Madeira, v roce 2001 byly výnosy o 2 t.ha⁻¹ nižší (2,6 t.ha⁻¹ Sabel až 3,3 t.ha⁻¹ Amulet). Kromě průběhu počasí se na nízkém výnosu podílelo také opožděné setí (14.4.2001). Za těchto podmínek měly stabilnější výnosy odrůdy Madonna a Ma-

deira a dále Amulet, Forum a Tolar. Naopak horší úroveň výnosů vykazovaly odrůdy Maridol, Kompakt a Olbram. Z odrůd s jednoletými výsledky se lépe projevil jen odrůda Annabel.

Podíl předního zrna byl v obou letech u většiny odrůd vysoký okolo 90 %, protože došlo k dobrému vyvinutí zrna, jak ukazují hodnoty hmotnosti 1000 zrn. Hodnoty HTS mají přímý vztah ke třídění ječmene. S vyššími hodnotami hmotnosti 1000 zrn stoupá podíl předního zrna (Basařová et al., 1992). HTS byla až na

výjimky nad 45 g. Ve dvouletém průměru dosáhly vyššího podílu předního zrna odrůdy Scarlett (92,8 %), Tolar (91,7 %) a Amulet (91,2 %). Nižší podíly byly u odrůdy Olbram (83,7 %). V jednom ročníku byl nízký podíl i u odrůd Forum, Krona, Akcent, Jersey. U těchto odrůd byl i nepříznivý vyšší propad sítím 2,2 mm – Forum 9,2 %, Olbram 8,4 % a Jersey 8,3 %. Podíl zrn se zahnědlými špičkami byl příznivější v roce 2001 (1,4 %), v roce 2000 byl průměr 2,1 %. Přes celkově nízký výskyt této vady byla patrná tendence větší náchylnosti k výskytu zahnědlých špiček u odrůd Olbram, Madonna, Krona. V obou ročnících se nevyskytla porostlá zrna.

Mikrosladovací zkouška byla provedena v omezeném rozsahu zkoušených odrůd – každý rok jedna sada po osmi odrůdách. Odrůdy byly vybrány podle preferencí sladoven v roce 2000 (Akcent, Amulet, Forum, Kompakt, Madonna, Nordus, Olbram, Tolar). Z tohoto výběru je vidět zřetelný posun v preferovaných odrůdách, protože v tomto roce (2004) je ještě zájem velkých sladoven o Tolar a Kompakt (ustupuje – zákal ve sladině). Ostatní odrůdy zůstávají v Seznamu odrůd, ale již s problematickým uplatněním na trhu. Klíčivost u většiny vzorků byla vysoká nad 97 %. Jen u Olbramu 2000 byla klíčivost 93 % a u Kompaktu 2001 94 %. Závažným nedostatkem v kvalitě ječmene byl vysoký obsah N-látek v zrně nad 12 %, který byl způsobený nevhodnou předplodinou – jetelem. Pokus byl založen pro výnosové zkoušky a sladovnická hodnota byla zařazena jako dodatečné sledování. Vyplývá z toho, že i

v ekologickém systému pěstování je nutné respektovat obecné pěstitelské zásady – pro sladovnické účely nezařazovat ječmen po luskovinách a jetelovinách. Pro výrobce biopiva platí stejné technologické podmínky pro dosažení vysoké kvality piva jako při výrobě z konvenčních surovin. U ječmene s vyšším obsahem bílkovin probíhá sladování pomaleji. Vysokobílkovinný ječmen musí být dobře rozluštěn, proto obsahuje přebytek rozpuštěného dusíku, který nepříznivě ovlivňuje senzickou a koloidní stabilitu piva (Prokeš, Psota, 2001). Zaplínění zrna bylo vyšší v roce 2001 (průměrně 2,7 %) vzhledem k vyšším srážkám v letním období.

U vyrobeného sladu byl zjištěn relativně vysoký extrakt v průměru 80,7 % (2000) a 81,8 % (2001) vzhledem k vyšším dusíkatým látkám v zrně. Podle Basařové et al. (1992) lze se stoupajícími hodnotami HTS dosáhnout dobré extraktivnosti sladu i při vyšším obsahu N-látek (nad 11,5 %). Zvláště v roce 2001 několik odrůd vykazovalo extrakt přes 82 % - Forum, Madonna, Nordus, Tolar. Rozdíl extraktů močka – šrot DLFU byl příznivější v roce 2000, kdy většina odrůd měla hodnotu pod 1,0 %. V následujícím roce byly hodnoty vyšší okolo 1,0. Horší výsledky byly zjištěny u odrůdy Akcent, u které byl průměr 2,0 %. Barva kongresní sladiny pro pivo českého typu má být v rozmezí 2,8 – 3,5 j. EBC. Těmto hodnotám se zjištěná barva přiblížila v roce 2000 (průměr 3,7 j. EBC). V roce 2001 vyšší barva 4,9 j. EBC ukazovala na větší rozluštění sladu (Kosař, Procházka, 2000).

Tabulka 1: Výnos a vlastnosti zrna 2000, 2001

Odrůda	Výnos (t.ha ⁻¹)		Podíl nad 2,5 mm (%)		Podíl pod 2,2 mm (%)		HTS (g)	
	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001
Akcent	4,6	3,0	87,9	84,7	5,9	6,2	47,16	50,02
Amulet	4,6	3,3	92,3	90,1	1,3	2,5	49,95	49,26
Kompakt	4,5	2,9	91,2	90,2	2,5	4,6	47,08	46,87
Forum	5,0	2,9	89,8	79,9	5,0	13,4	45,54	44,63
Madonna	5,0	3,2	89,9	87,8	1,6	4,4	48,13	47,31
Tolar	4,8	3,2	91,9	91,4	3,5	3,6	48,65	50,30
Nordus	4,7	2,9	91,8	88,2	1,3	3,8	47,32	46,08
Olbram	4,6	2,8	87,2	80,2	6,3	10,4	45,48	43,82
Scarlett	4,7	2,9	92,2	93,4	2,1	2,4	46,90	47,44
Maridol	4,2	2,9	90,7	90,9	3,0	3,7	45,12	47,79
Madeira	5,0	3,1	90,2	90,2	1,7	3,7	46,77	46,93
Krona	4,4	-	83,2	-	3,1	-	41,86	-
Jersey	-	2,8	-	85,8	-	8,3	-	47,87
Annabel	-	3,1	-	89,0	-	4,4	-	47,38
Sabel	-	2,6	-	87,8	-	4,4	-	47,11

Tabulka 2: Vybrané kvalitativní ukazatele zrna a sladu, Uhřetěves 2000 - 2001

Odrůdy	Obsah N-látek v zrně	Klíčivost	Plíseň	Extrakt	Rozdíl extraktu moučka-šrot	Barva
	%	%	%	%	%	j. EBC
Akcent	13,9	97,6	2,3	81,0	2,0	4,3
Amulet	12,7	96,1	2,4	80,9	1,2	4,0
Forum	12,2	97,5	1,6	81,7	1,0	4,3
Kompakt	13,1	96,2	1,3	81,1	1,0	4,0
Madonna	12,6	98,5	2,5	81,6	1,1	4,8
Nordus	12,8	97,0	3,6	81,8	1,1	4,0
Olbram	12,6	96,0	3,4	81,2	0,6	5,0
Tolar	12,5	98,3	2,0	81,2	1,7	4,3

Závěr

Rok 2000 ukázal, že i v ekologickém systému pěstování lze dosáhnout uspokojivých výnosů zrna jarního ječmene, i když jejich úroveň může významně kolísat (rok 2001). Stabilnější výnosy měly odrůdy Madonna, Madeira a dále Amulet, Forum a Tolar. Vysoký podíl zrna nad sítím 2,5 mm přes 91 % byl zjištěn u odrůd Scarlett, Tolar, Amulet. Odrůdy Forum, Olbram, Jersey se vyznačovaly vyšším podílem propadu sítím 2,2 mm.

Vlivem předplodiny jetele se zrna jarního ječmene vyznačovalo zvýšeným obsahem N-látek nad 12 %, nevhodným pro sladařské účely. Přesto zjištěný extrakt ve sladu byl nad 80 %, u odrůd Forum, Madonna, Nordus, Tolar v roce 2001 přes 82 %. I v ekologickém systému pěstování zůstává zásadou, že pro produkci sladovnického ječmene je nevhodné zařadit ječmen po luskovině nebo jetelovině.

Použitá literatura

- Basařová, G. et al.: Pivovarsko – sladařská analytika 1. Praha, 1992, 385 s.
 Kosař, K. – Procházka, S. et al.: Technologie výroby sladu a piva. Praha, 2000, 398 s.
 Prokeš, J. – Psota, V.: Kvalitní surovina – předpoklad kvalitního sladu a piva. Úroda, 2001, č. 2, s. 19

Adresa autora

Ing. Oldřich Famera, CSc.	
Adresa s PSČ Česká zemědělská univerzita v Praze, katedra rostlinné výroby, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 - Suchbátka	Tel.: 22438 2640 Fax: 22438 2535 e-mail: famera@af.czu.cz

PRODUKCE A KVALITA SLADOVNÍCKEHO JEČMENE VLIVEM DUSÍKATÉ A MIMOKOŘENOVÉ VÝŽIVY

The influence of N- and leaf- fertilizations on production and quality of malt barley

Henrieta JAKUBCOVÁ, Juliana MOLNÁROVÁ

Katedra rastlinnej výroby, FAPZ SPU Nitra

Summary: Field experiments were carried out to determine the effects of leaf fertilizations on malt barley yields. The experiment based on 4 cultivars of spring barley (Kompakt, Annabell, Nitran, Ludan). On brown soil base of „Faculty of Agrobiolology and food reserve“ in years 2002 and 2003. There was used one kind of soil tillage (conventional, ploughing to the depth of 0,18 m) and four varieties of fertilizations (a= 0; b= 50 kg N at form DASA plus PK; c= 50 kg N at form DASA plus Leaf fertilization and PK; d= 80 kg N at form DASA plus Leaf fertilization and PK) in three repetition. At variation of fertilization b-c, the minerals were added due to content of minerals in soil, variation d without content of minerals in soil. Theoretical quantity of PK was calculated at theoretical crop of grain 6 t. ha⁻¹. The highest yield was reached at the cultivar Kompakt. Beneficial effect of leaf fertilization were proved at cultivars Annabell, Nitran, Ludan in both years, cultivar Kompakt has positive influence on production in 2003. For appreciation of results program Statgraphics were used.

Key words: malt barley, Leaf fertilization, fertilization, quality, crop

Souhrn: S cieľom zistenia vplyvu N- ej a mimokoreňovej výživy na produkciu a kvalitu sladovníckeho jačmeňa sme v rokoch 2002 a 2003 založili maloparcelkový pokus na výskumnej báze FAPZ SPU Nitra so 4- mi odrodami jačmeňa jarného (Kompakt, Annabell, Nitran, Ludan). Pokus bol založený pri konvenčnom obrábaní a pri 4 variantoch hnojenia (a= 0; b= 50 kg N vo forme DASA plus PK; c= 50 kg N vo forme DASA plus listové hnojivo a PK; d= 80 kg N vo forme DASA plus listové hnojivo a PK) v 3 opakovaníach. Vo variantoch hnojenia b-c živiny boli aplikované na základe obsahu živín v pôde, vo var. d bez ohľadu na obsah živín v pôde. Teoretická dávka PK bola vypočítaná pre teoretickú úrodu zrna 6 t.ha⁻¹. Najvyššiu úrodu dosiahla odroda Kompakt. Na mimokoreňovú výživu odrody Annabell, Nitran, Ludan kladne reagovali v obidvoch sledovaných rokoch, odroda Kompakt iba v roku 2003. Získané výsledky úrod boli vyhodnotené štatisticky v programovom balíku Statgrafics.

Klíčová slova: sladovnícky jačmeň, mimokoreňová výživa, hnojenie, kvalita, úroda

Úvod

Skutočnosť, že rastliny môžu prijímať živiny nielen koreňovým systémom ale aj listami, bola objavená v minulom storočí. K praktickému využitiu k mimokoreňovému hnojeniu rastlín bolo možné pristúpiť až v 1. polovici nášho storočia, kedy vývoj strojov umožnil aplikáciu vodných roztokov živín na porasty (Baier, 1999).

Materiál a metódy

Poľný polyfaktorový pokus s jačmeňom jarným bol založený so štyrmi odrodami (Annabell, Kompakt, Ludan, Nitran) na lokalite Dolná Malanta, ktorá sa nachádza v kukuričnej výrobnjej oblasti, s nadmorskou výškou 175-178 m, na pôdnom type hnedozem, pôdnom druhu stredne ťažkej hlinitej pôde s priemerným obsahom humusu 2,16 % a slabou kyslou pôdnou reakciou. Pôda je stredne dobre až dobre zásobená fosforom a dobre draslíkom. Vysievalo sa po predplodine repe cukrovej. V obidvoch sledovaných ročníkoch pokusy boli založené v riadnom agrotechnickom termíne pre jačmeň jarný.

Variety hnojenia:

a = 0 kontrola

b = 50 kg N vo forme DASA plus PK

c = 50 kg N vo forme DASA + listové hnojivo + PK

d = 80 kg N vo forme DASA + listové hnojivo + PK

Mimokoreňovou výživou je možné -vyrovnať nerovnomernosti pri prijímaní živín, - posilňovať účinok N-, Mg- hnojív, - stimulovať účinok biosyntézy rastlín, - zlepšiť výživový stav a stresovú odolnosť počas vegetácie (Varga, Vitáriušová, Černá 2002, Pilař 2002 a ďalší).

Na variantoch „b, c“ živiny boli aplikované na základe obsahu živín (N_{an}, P, K) v pôde; na „d“ variante bez ohľadu na obsah živín v pôde.

Hnojivo DASA- obsahuje 26% N, 13% S- bolo aplikované pred sejbou a listové hnojivo vo forme Humixu a Campofortu Fortestim Alfa na list v rastovej fáze odnožovania. Humix obsahuje humínové kyseliny 2,5 %, N 4,0 %, P₂O₅ 0,5 %, K₂O 3,0 %, Fe 450mg.l⁻¹, Cu 350 mg.l⁻¹. Campofort je listové hnojivo v tekutej koncentrovanej forme, obsahujúce 15% N, 5% MgO, 4% S, 0,5% Zn.

Kvalitatívne znaky- hrubý proteín a extrakt v roku 2002 boli stanovené na Katedre skladovania a spracovania rastlinných produktov, v roku 2003 v mikroskladovni *Hordeum Sládkovičovo*.

Výsledky a diskuse

Z výsledkov uvedených v Tabuľke č. 1 je dobre viditeľná reakcia sladovníckeho jačmeňa na poveternostné podmienky ročníka. Výrazný nedostatok zrážok (Graf 1), počas vegetačného obdobia v pestovateľskom roku 2003, sa prejavil na nižšej úrode zrna o 1,47 t.ha⁻¹ v porovnaní s rokom 2002. Negatívne k tomu prispel mimoriadne teplý mesiac máj, ktorý má veľký význam z hľadiska zakladania generatívnych orgánov porastu a veľmi teplý mesiac jún, významný z hľadiska formovania a kvality zrna (Graf 2). Najproduktívnejšia odroda v oboch rokoch pokusu bola Kompakt. V priemere za dva roky zvýšeniu úrody došlo pri aplikácii listového hnojiva pri variantoch hnojenia „c“ a „d“.

Tabuľka č. 2 uvádza hodnoty sledovaných kvalitatívnych znakov (%) sladovníckeho jačmeňa za roky

2002- 2003. Možno konštatovať, že na sledované kvalitatívne parametre faktory v pokuse pôsobili rôzne. Najvýraznejšie pôsobil faktor- roky pri oboch znakoch.

Pri extrakte v priemere v roku 2002 bolo dosiahnuté 81,33%, čo zodpovedá optimálnej hodnote sladovníckej kvality jačmeňa podľa STN. Menší vplyv ako faktor- roky na extrakt mali faktory odroda, opakovanie, hnojenie. Štatisticky preukazné rozdiely sú pri faktoroch- roky, odroda, opakovanie.

Na obsah hrubého proteínu najvýraznejšie vplývali podmienky ročníkov. Z odrôd najvyšším obsahom hrubého proteínu vyznačuje Ludan, Kompakt, nižším Nitran, a najnižším Annabell. Obsah HP nebol významne ovplyvnený hnojením a opakovaním. Štatisticky preukazný rozdiel je zaznamenaný iba medzi rokmi.

Tab. 1: Priemerné úrody sladovníckeho jačmeňa v t.ha⁻¹ (roky 2002 a 2003) podľa hlavných faktorov

Faktory			
Odroda ⁽¹⁾	Hnojenie ⁽²⁾	Opakovanie	Roky ⁽³⁾
3 3,80	2 3,89	3 3,92	2 3,62
4 4,30	1 4,19	1 4,54	1 5,09
2 4,37	4 4,43	2 4,60	
1 4,94	3 4,91		

⁽¹⁾- 1.- Kompakt, 2.- Annabell, 3.- Nitran, 4.- Ludan

⁽²⁾- 1.- 1. variant, 2.- 2. variant, 3.- 3. variant, 4.- 4. variant

⁽³⁾- 1.- rok 2002, 2.- rok 2003

Tab. 2: Priemerné hodnoty sledovaných kvalitatívnych znakov (%) sladovníckeho jačmeňa za roky 2002-03

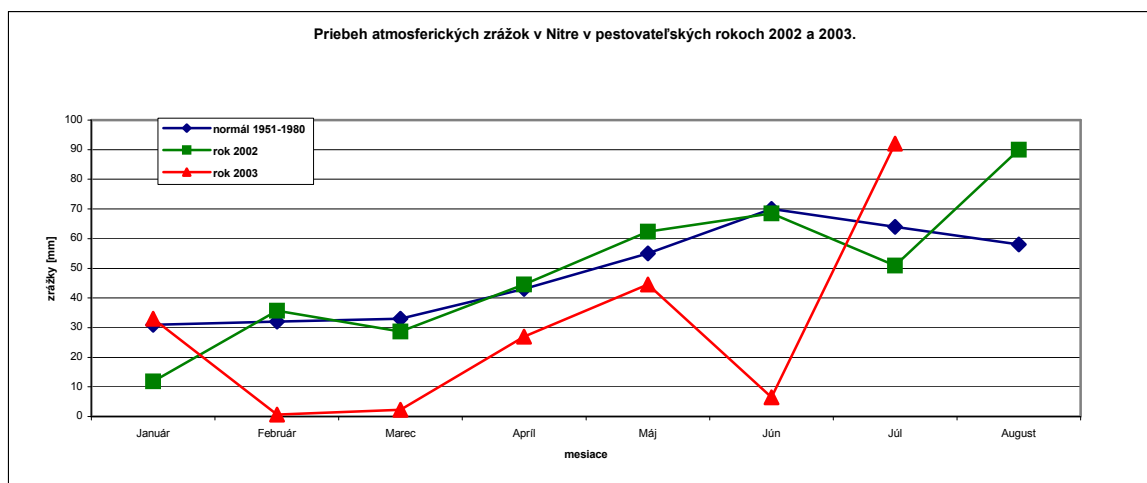
Extrakt			
Odroda ⁽¹⁾	Hnojenie ⁽²⁾	Opakovanie	Roky ⁽³⁾
4 79,37	3 80,26	2 80,08	2 79,39
3 80,40	2 80,30	1 80,09	1 81,33
1 80,82	1 80,43	3 80,90	
2 80,85	4 80,45		
HP			
Odroda ⁽¹⁾	Hnojenie ⁽²⁾	Opakovanie	Roky ⁽³⁾
2 11,59	1 11,84	1 11,84	1 11,07
3 11,94	2 11,90	2 11,89	2 12,82
1 12,07	4 12,02	3 12,10	
4 12,18	3 12,02		

⁽¹⁾- 1.- Kompakt, 2.- Annabell, 3.- Nitran, 4.- Ludan

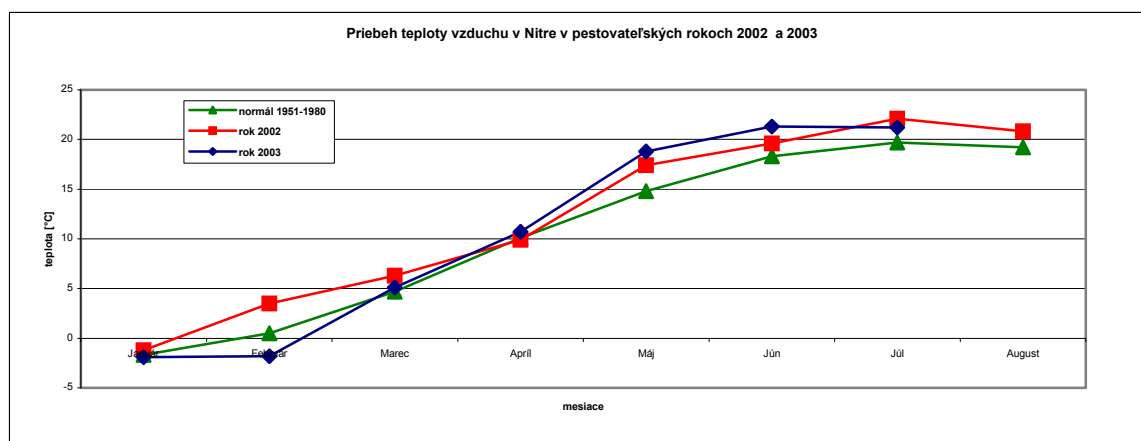
⁽²⁾- 1.- 1. variant, 2.- 2. variant, 3.- 3. variant, 4.- 4. variant

⁽³⁾- 1.- rok 2002, 2.- rok 2003

Graf 1



Graf 2



Záver

Z výsledkov pokusu so sladovníckym jačmeňom, v pestovateľských rokoch 2002 a 2003 vyplýva, že existujú rozdiely v reakcii odrôd na hnojenie ako aj na priebeh poveternostných podmienok. Vyššie úrody dosiahli všetky odrody v roku 2002, pričom odroda Annabell

bola v obidvoch najúrodnejšia a najmenšia úroda bola zaznamenaná v roku 2002 pri odrode Nitran a v roku 2003 pri odrode Ludan.. Preukazné rozdiely medzi úrodami zrna boli medzi rokmi. Medzi variantami hnojenia nebol zaznamenaný preukazný rozdiel.

Použitá literatúra

Baier, J.: Soudobý prínos mimokořenové výživy obilovin. Výzkumný ústav rostlinné výroby. Praha 6- Ruzyně. 1999.

Pilař, M.: Úloha listových hnojiv Campofort v komplexním systému hnojení obilovin. In: Pestovanie a využitie obilnín v treťom tisícročí. Nitra. 2002. s.165-169, ISBN 80-7139-091-7.

Varga, L., Vitáriušová, B., Černá, I.: Humus a jeho využitie pri pestovaní poľných plodín. In: Pestovanie a využitie obilnín v treťom tisícročí. Nitra. 2002. s.162-164, ISBN 80-7139-091-7.

Adresa autora

Ing. Henrieta Jakubecová

Katedra rastlinnej výroby, SPU v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76

Tel.: 00421 37 6508 216

Fax:

e-mail: jakubec_h@yahoo.com

PŘÍNOS REGULÁTORŮ RŮSTU U JARNÍHO JEČMENE V ROCE 2003

Ladislav ČERNÝ, Jan VAŠÁK

Česká zemědělská univerzita v Praze

Souhrn: Na výzkumné stanici v Červeném Újezdě byly sledován vliv regulátorů růstu (Terpal C, Sunagreen) na velikost porostu, zkrácení klasu, odnožování a výnos u odrůdy Prestige jarního ječmene. Nejvyšší přínos měla kombinace Sunagreenu s Terpalem C, která zvýšila výnos o 4,6 %.

Klíčová slova: Ječmen jarní, sladovnická hodnota, regulátory růstu

Úvod

Předpokladem úspěšného pěstování jarního sladovnického ječmene je optimálně hustý porost, který poskytne vysoký výnos a odpovídající kvalitu zrna při dodržení všech ostatních agronomických opatření. Na základě této myšlenky byly na pokusné stanici v Červeném Újezdě v roce 2003 založeny pokusy s regulátory růstu. Snahou bylo zahustit řídké porosty a naopak snížit možnost polehání a redukce slabých odnoží během vegetace u hustých porostů.

Materiál a metody

Metodika pokusů se zabývá různou hustotou výsevu a následné opatření se snaží porost uvést do optimálního stavu (tab. č. 1). Do pokusů byla zvolena druhá nejpěstovanější sladovnická odrůda jarního ječmene Prestige (nejpěstovanější Jersey), předplodina byla pšenice ozimá. V pokusech byly aplikovány dávky dusíku 0, 40, 80, 120 kg N/ha.

Regulátory růstu byly zvoleny podle přípravků povolených pro jarní sladovnický ječmen. Nahrazení přípravků skupiny CCC pro první aplikaci (BBCH 22 – začátek odnožování) Sunagreem bylo vyzkoušeno relativně nového přípravku - auxinového typu. Použití přípravku Terpal C je standardní agronomický zásah, při přehoustlých porostech a u odrůd náchylných k polehání.

Porosty byly založeny 25.3.2003, vlivem chladného jara začaly porosty nerovnoměrně vzcházet až 15.4.2003. Aplikace Sunagreenu byla provedena 7.5.2003. Aplikace Terpalu C byla 26.5.2003 a 12.6.2003. Optimální hodnoty jarního ječmene u jednotlivých znaků: 350 vysetých zrn/m², počet klasů 800 – 1100 na m², počet zrn v klase 18 – 26.

Tab 1: Pokusy s regulátory růstu v jarním ječmeni, Červený Újezd 2003

Hustota zrn/m ²	1. aplikace Sunagreen	2. aplikace Terpal C
200	BBCH 22 – 0,5 l/ha	-
650	-	BBCH 32 – 37 1,5 l/ha BBCH 39 – 49 1 l/ha
500	-	BBCH 32 – 37 1,5 l/ha BBCH 39 – 49 1 l/ha
350	BBCH 22 – 0,5 l/ha	BBCH 32 – 37 1,5 l/ha BBCH 39 – 49 1 l/ha

BBCH 22 – druhá odnož
BBCH 32 až 37 – sloupkování
BBCH 39 až 49 – od objevení praporcového listu až po začátek metání

Výsledky a diskuse

Dusík v loňském suchém roce nepřinesl žádný pozitivní výsledek na navýšení výnosu, ale zhoršoval kvalitu – zvyšoval množství bílkovin v zrně.

Zvýšit počet plodných odnoží přípravkem Sunagreen se během suchého jara nepodařilo. Ze vzniklých odnoží zůstaly jen ty nejsilnější (2-3 klasy na rostlinu), zbývající vlivem sucha zaschly a odumřely, nebo neposkytly plodný klas. Porosty vůči kontrole vykazovaly nižší počet klasu na m², počet zrn v klase a podíl předního zrna, naopak výška rostlin se prodloužila.

Positivní výsledky vykázal Sunagreen v kombinaci s Terpalem C, kde se navýšil výnos o 0,273 t/ha což je 104,6 % vůči kontrole. Počet zrn v klase zůstal na úrovni kontroly.

Terpal C snížil výšku porostu až o 9,7 centimetrů, počet zrn v klase se také snížil, ale následně díky vyšší HTS byl výnos v průměru o 0,144 t/ha což je o 2,4 %. Snížení o 1,05 zrna v klase, došlo k větší vyrovnanosti zrna – tím se zvýšil podíl zrna nad sítím 2,5 mm o 1,05 %.

Aplikace Terpal C by se neměla posunout za počátek metání – dochází ke zkrácení klasu a následně méně zrn v klase. Při aplikaci na rozmezí doporučení sice dojde ke zkrácení klasu, ale následně je zrno vyrovnanější a zvyšuje se podíl zrna nad sítím 2,5 mm (Tab. č.3).

Tab. 2: Přehled sledovaných znaků během vegetačního období a přínos jednotlivých regulátorů růstu v Červeném Újezdě v roce 2003

	Vyseto (zrn/m ²)	Počet rostlin na m ²	Počet klasů na m ²	Počet zrn v klase	Výška rostlin (cm)	Výnos (t)	Podíl zrna nad sítím 2,5 mm	Podíl zrna pod sítím 2,2 mm	Množství bílkovin (%)
Terpal	650	250,4	535,5	21,7	53,3	6,373	93,00	0,95	12,23
Kontrola	650	257,8	529,5	22,9	62,9	6,220	92,03	1,13	12,00
Přínos Terpalu	650	-7,4	6,0	-1,2	-9,7	0,153	0,97	-0,18	0,23
Terpal	500	239,4	509,8	21,5	54,6	6,048	92,93	0,95	13,03
Kontrola	500	256,5	445,5	22,4	62,3	5,913	91,83	0,85	12,69
Přínos Terpalu	500	-17,1	64,3	-0,9	-7,8	0,135	1,10	0,10	0,34
Sunagreen + Terpal	350	157,8	502,8	23,3	56,9	6,238	95,93	0,38	12,91
Sunagreen	350	164,3	476,8	24,2	64,2	5,975	94,05	0,58	13,16
Kontrola	350	156,6	501,8	24,1	63,1	5,965	94,95	0,60	12,99
Přínos Sunagreenu	350	7,6	-25,0	0,1	1,1	0,010	-0,90	-0,03	0,16
Přínos Sunagreenu a Terpalu	350	1,1	1,0	-0,8	-6,2	0,273	0,97	-0,23	-0,08
Sunagreen	200	148,9	365,8	25,3	66,8	5,143	93,90	0,43	14,10
Kontrola	200	150,2	464,3	25,5	64,5	5,408	96,15	0,40	13,24
Přínos Sunagreenu	200	-1,3	-98,5	-0,1	2,3	-0,265	-2,25	0,03	0,86

V roce 2003 jarní ječmen nereagoval na počet vysetých zrn. Počty rostlin byly velmi nízké i přes vysoké výsevky. Jestli je to důsledek chladného počasí v dubnu, nebo nedostatku vláhy či dalších vlivů během jara je možné se jen domnívat. I přes nízký počet rostlin a následně špatnému odnožení se pohybovaly výnosy na vysoké úrovni cca. 6 t/ha. V suchém roce 2003 neplatilo pravidlo že jarní ječmen tvoří výnos počtem klasů, ale výnos se tvořil produkcí klasu.

Tab. 3: Přínos Terpalu a Suagreenu v jarním ječmenu při hustotě 240 – 260 a 130 – 180 rostlin na m² a počet klasů 440 – 560 kusů/m² v Červeném Újezdě v roce 2003

	Počet rostlin na m ²	Počet zrn v klase	Výška rostlin (cm)	Výnos (t)	Podíl zrna nad sítím 2,5 mm (%)	Podíl zrna pod sítím 2,2 mm (%)	Množství bílkovin v %
Kontrola	240-260	22,6	62,6	6,067	91,93	0,99	12,35
Terpal		21,6	53,95	6,211	92,97	0,95	12,63
Přínos Terpalu		-1,0	-8,65	0,144	1,04	-0,04	0,28
Kontrola	130-180	24,7	63,8	5,687	95,55	0,50	13,12
Sunagreen		24,7	65,5	5,559	93,98	0,51	13,63
Přínos Sunagreenu		0,0	1,7	-0,13	-1,58	0,01	0,52
Sunagreen + Terpal		24,2	64,2	5,975	94,05	0,58	13,16
Přínos Sunagreenu a Terpalu		-0,6	0,4	0,288	-1,50	0,08	0,05

Závěr

Rok 2003 byl v mnoha směrech extrémní, ale k jarnímu ječmenu byl shovívavý. Zvýšila se plocha pěstování na 450 000 hektarů, průměrný výnos se také zvýšil na 3,9 t/ha, díky suchému počasí a kázní pěstitelů byla i vysoká sladovnická jakost. Všechn kvalitní sladovnický ječmen byl vykoupen i přes jeho přebytek a cena zůstala stejná. To vše dává naději jarnímu sladovnickému ječmeni, že se stane velmi lukrativní plodinou.

Adresa autora

Ing. Ladislav Černý	
Katedra rostlinné výroby ČZU Agronomická fakulta, Kamýcká 957 165 21 Praha 6 - Suchbátka	Tel.: + 420 2 24382538 Fax: +420 2 24382535 e-mail: CernyL@af.czu.cz

DISEASE DEVELOPMENT AND FERTILISER EFFICACY IN SPRING BARLEY

Sigitas LAZAUSKAS and Roma SEMASKIENE

Lithuanian Institute of Agriculture

Summary: Field experiments with the spring barley variety Alsa were conducted during 1996-1999 and the variety Scarlett during 2000-2003 on a loamy soil at the Lithuanian Institute of Agriculture, Kedainiai district. The yield of spring barley was significantly enhanced by the use of fungicides when leaf spot diseases started to spread at the beginning of grain filling. In the case of late, but very severe attack of diseases at the end of grain filling, the use of fungicides also resulted in a significantly higher yield. During the dry growing season the yield of spring barley was not significantly affected by the use of fungicides. In dry years grain yield level was much lower and protein content in grain was much higher, than in the years with a more favourable moisture regime. The positive effect of nitrogen fertilisers on grain yield and protein content in grain was significant almost in all cases. The shape of the nitrogen response curves was rather similar, but resulted in different optimum for nitrogen.

Key words: *Spring barley, disease development, nitrogen fertilisers*

Souhrn: Byly provedeny polní pokusy s jarním ječmenem na hlinité půdě Litevského zemědělského institutu v okrese Kedainiai v letech 1996-1999 s odrůdou Alsa a v letech 2000-2003 s odrůdou Scarlett. Výnos jarního ječmene byl při použití fungicidů průkazně zvýšen, když se začaly šířit listové choroby na začátku nalévání zrna. V případě opoždění, nebo při velmi silném napadení chorobami na konci nalévání zrna mělo použití fungicidů ale také za následek průkazně vyšší výnos. Během suché vegetace nebyl výnos jarního ječmene při použití fungicidů průkazně ovlivněn. V suchých letech úroveň výnosů zrna byla mnohem nižší a obsah bílkovin byl mnohem vyšší, než v letech s příznivějším vlhkostním režimem. Pozitivní efekt dusíkatých hnojiv na výnos zrna a obsah bílkovin v zrně byl průkazný téměř ve všech případech. Forma odpovídajících křivek dusíku byla dosti podobná, ale projevovalo se odlišné optimum pro dusík.

Klíčová slova: *jarní ječmen, rozvoj chorob, dusíkatá hnojiva*

Introduction

Barley diseases have many causes and may result in a considerable reduction in grain yields. Losses vary with the nature of the pathogen, the timing and intensity of attack and environmental stresses. Several foliar diseases have serious consequences in malting spring barley production. These are: net blotch (*Pyrenophora teres*), powdery mildew (*Blumeria graminis*), spot blotch (*Cochliobolus sativus*), septoria leaf blotch (*Septoria* spp.). In addition to reducing yield, diseases (such as septoria leaf blotch) also reduce kernel plumpness and malt extract, which are important malt quality characters (Toubia-Rahme H. & Steffenson B. J., 1999).

Nitrogen fertilization is essential for increasing yield level, however, requirements for limited nitrogen content in grain of malting barley necessitate a very careful determination of nitrogen rate. For this reason optimum rates for malting barley are below those needed to produce maximum grain yield (Birch C.J. *et al.*, 1997).

The aim of this study was to examine disease development and assess nitrogen fertiliser effect on spring barley grown for malt production.

Material and methods

Field experiments were conducted on a loamy soil at the Lithuanian Institute of Agriculture, Kedainiai district during 1996-1999 with the spring barley variety Alsa and during 2000-2003 with the variety Scarlett. The latter can be attributed to "typical" malting barley varieties. Experimental plots were fertilised with different rates of ammonium nitrate (0, 30, 60, 90 and 120 kg ha⁻¹ of N) before sowing. In the first series of experiments (1996-1999) fungicides were not used, and in the second series (2000-2003) spring barley was sprayed with triazole fungicides representing conventional practices in Lithuania for malting barley. Each year a treatment with or without fungicide application was added in order to evaluate the efficacy of fungicide application at a nitrogen rate of N₉₀.

Disease severity (infected leaf area in %) was recorded on the top two leaves for fifteen primary tillers for each replicate plots at the early to medium milky ripe stage (BBCH 73-75).

A randomized block design with 3 replications was used. Means were compared using LSD test (P<0.05).

For the purpose of this study experimental years were grouped according to moisture regime during all growing seasons of spring barley. The growing seasons in 1996, 1997, 1998, 2000, 2001 and 2003 were attributed to normal and in 1999 and 2002 to dry.

Results

Barley crops in all experimental years were affected by several diseases, but in some years in very small amounts which individually were not considered damaging. During 1996-1998, under normal conditions for spring barley growth, conditions for leaf spot diseases such as net blotch (*Pyrenophora teres*), spot blotch (*Cochliobolus sativus*) and septoria leaf blotch (*Septoria* spp.) development were favourable (Table 1). The diseases began to spread more rapidly at the end of heading or beginning of water ripe. Leaf spot diseases in 1996-1998 significantly reduced grain yield. In 2000-2001 in the stands of spring barley Scarlett leaf spot diseases began to spread quite late, in the middle of milk

development, therefore the diseases did not have any significant negative effect on grain yield. Under the dry conditions in 1999 and 2002 development of diseases was low and made no significant effect on grain yield. In 2003 diseases began to spread more intensively at the beginning of milk development (BBCH 73) (the data is shown in Table 1). Despite late attack, development of diseases was very intensive and at the end of milk development (BBCH 77) they destroyed almost all leaves in fungicide-untreated plots. However, in fungicide-treated plots two top leaves survived, and it resulted in a very marked yield increase.

Table 1: Severity of diseases in spring barley (variety Alsa in 1996-1999 and Scarlett in 2000-2003) and fungicide effect on the yield.

Year	Moisture conditions	Disease severity (%) of in the fungicide-untreated plots				Yield increase (t ha ⁻¹) in the plots treated with triazole fungicides
		Net blotch	Spot blotch	Mildew	Septoria leaf blotch	
1996	Normal	0.08	4.36	0.36	3.14	+0.50*
1997	Normal	3.17	6.45	1.76	6.49	+0.55*
1998	Normal	2.49	1.17	0	3.44	+0.74*
1999	Dry	0.19	1.64	0.36	0.15	+0.09
2000	Normal	0.04	1.53	0.09	0.27	+0.29
2001	Normal	0	0	0.86	2.87	+0.11
2002	Dry	0	1.03	0.22	0	+0.10
2003	Normal	0.80	1.16	0	0	+1.32*

*significantly higher than untreated ($P < 0.05$);

In dry 1999 and 2002, grain yield level was much lower and protein content in grain was much higher than in the years with more favourable moisture regime (Table 2). Under the dry conditions spring barley formed much lower grain number per area unit, while the grain was relatively large. Protein content in grain in dry years in all treatments was above the limit acceptable for malting barley. Considering these findings, growers of malting barley must take appropriate marketing measures instead of technological to reduce negative effect on income in dry years.

The positive effect of nitrogen fertilisers on grain yield was significant in all years with a rather similar shape of the nitrogen response curves. However, optimum rates of nitrogen calculated from these curves were different in two barley varieties and different years. Nitrogen fertilisers had a major effect on the number of grains per area, and especially on the number of ears per area unit. This effect was much higher under normal moisture conditions, than under dry. Nitrogen fertilisers had a rather limited effect on grain weight, but increased protein content in grain.

Table 2: Effect of nitrogen fertiliser rate on barley grain yield (t ha⁻¹) and grain protein content (%) in normal and dry growing seasons

Rate of nitrogen kg ha ⁻¹	Normal (1996-1998)		Dry (1999)		Normal (2000,2001,2003)		Dry (2002)	
	yield	protein	yield	protein	yield	protein	yield	protein
0	3.71	11.3	2.44	14.0	4.03	10.0	2.96	12.4
30	-	-	3.20	14.8	4.99	10.4	3.43	12.8
60	5.00	11.8	3.50	15.5	5.47	10.6	3.53	12.9
90	5.13	12.8	3.77	16.5	5.65	11.7	4.41	13.4
120	5.35	13.3	3.76	16.8	5.76	12.4	4.55	13.8

Conclusion

The yield of spring barley was significantly enhanced by the use of fungicides when leaf spot diseases started to spread at the beginning of grain filling. In the case of late, but very severe attack of diseases at the end of grain filling, the use of fungicides also resulted in a significantly higher yield. A low pressure of leaf spot diseases at milk development did not have any significant effect on yield. During the dry growing season the yield of spring barley was not significantly affected by the use of fungicides.

In dry 1999 and 2002, grain yield level was much lower and protein content in grain was much higher, than in the years with more favourable moisture regime. The positive effect of nitrogen fertilisers on grain yield and protein content in grain was significant almost in all cases. The shape of the nitrogen response curves was rather similar, but resulted in different optimum for nitrogen.

References

- Toubia-Rahme H., Steffenson B. J. Sources of Resistance to *Septoria passerini* in *Hordeum Vulgare* and *H. vulgare subs. spontaneum* // *Septoria and Stagonospora Diseases of Cereals*. – 1999, p. 156-158
- Birch C.J., Fukai S., Broad I.J. Estimation of responses of yield and grain protein concentration of malting barley to nitrogen fertiliser using plant nitrogen uptake//*Australian Journal of Agricultural Research*.-1997,Vol.48.p.635-648.

Adresa autora

Sigitas LAZAUSKAS	
Instituto al.1, Akademija, Kedainiai distr. LT 5051, LITHUANIA	Tel.: 370-347-37789 Fax: 370-347-37096 e-mail: sigislaz@lzi.lt

REAKCE ODRŮD JARNÍHO JEČMENE NA RŮZNOU INTENZITU PĚSTOVÁNÍ

Jiří PETR¹⁾, Ivan LANGER²⁾

¹⁾ Česká zemědělská univerzita Praha, ²⁾ Selgen, a.s. Šlechtitelská stanice Stupice

Úvod

Zájem pěstitelů i šlechtitelů o reakce odrůd na různou intenzitu pěstování je stále aktuální. Intenzifikační vstupy v podobě hnojiv a pesticidů jsou drahé, energeticky náročné a mají dopady do životního prostředí. Jde tedy o jejich co největší využití ve prospěch výnosu i ochrany porostů. Současné trendy rostlinné produkce v Evropě také sledují postupné snižování nadměrné chemizace, a tak se prosazuje v pěstování většiny plodin způsob s nízkými vstupy, tzv. Low Input systém. Také se rychle rozšiřují ekologické způsoby pěstování, kde se syntetických hnojiv a pesticidů vůbec nepoužívá.

Ovšem otázka lepšího využití živin má význam obecný, jak pro intenzivní pěstování tak i pro pěstování s nízkými vstupy či pro ekologické zemědělství. Za odrůdu vhodnou do Low Input systému považujeme takovou, která při menších dávkách hnojiv i ostatních agrochemikálií, dosahuje stejně vysokých výnosů, jako při pěstování konvenčním.

V zahraničí se v posledních patnácti letech věnuje těmto otázkám velká pozornost o čemž svědčí významná konference v Gumpensteinu v Rakousku již v roce 1990 a práce mnoha dalších autorů např. *El Bassam, Dambroth, Langhmann*, 1990, *Kratsch* 1991, *Richards* 1989,1990, *Eltun* 1996, a další. Také v ČR jsme se této problematice věnovali a na ČZU již v roce 1994 publikoval *Habětínek* práce o ječmeni, na Slovensku pak *Drobný, Sekerka a Sodoma* 1994, dále *Stehno* 1998, a *Petr, Škeřík*, 1999, a *Petr, Leibl, Psota, Langer* 2002.

Tato práce navazuje na poslední naši publikaci, je jejím pokračováním, kdy u nově zařazených odrůd jarního ječmene do pokusů ÚKZÚZ pro ověřování registrovaných odrůd (ORO) sledujeme jejich reakci na dvě intenzity pěstování a na ekologický způsob pěstování bez hnojení a pesticidů.

Metodika

Na pokusné stanici ČZU v Uhřetěvsi, která je certifikovaná pro pokusy v ekologickém zemědělství, a na Šlechtitelské stanici Stupice, hospodařící ve stejných podmínkách, vzdálená dva kilometry byly v letech 2000 až 2003 vedeny pokusy se stejnými odrůdami a ze stejného osiva. V Uhřetěvsi se vedou pokusy podle Metodického pokynu MZe ČR a zákona 242/2000Sb. o ekologickém zemědělství. Ve Stupicích se vedou tyto pokusy podle metodiky ÚKZÚZ pro ověřování registrovaných odrůd na dvou intenzitách, v první je mořené osivo, hnojení a herbicidy. V druhé, je mořené osivo, hnojení, herbicid, fungicid a případně insekticid. Podmínky obou stanovišť spadají do řepařské oblasti s produkčním potenciálem půd 80 - 84 bodů. Průběh počasí je stejný, až na několik výjimek lokálních srážek (dva rozdíly za období čtyř let). Zásoba živin v půdě je téměř stejná a vykazuje u všech živin vysoké zásoby (P 90-118, K 217-249, Mg 143-180, mg/kg, pH 6,5 - 6,7).

ných odrůd na dvou intenzitách, v první je mořené osivo, hnojení a herbicidy. V druhé, je mořené osivo, hnojení, herbicid, fungicid a případně insekticid. Podmínky obou stanovišť spadají do řepařské oblasti s produkčním potenciálem půd 80 - 84 bodů. Průběh počasí je stejný, až na několik výjimek lokálních srážek (dva rozdíly za období čtyř let). Zásoba živin v půdě je téměř stejná a vykazuje u všech živin vysoké zásoby (P 90-118, K 217-249, Mg 143-180, mg/kg, pH 6,5 - 6,7).

Přehled pokusných podmínek

Ročník	2000	2001	2002	2003
Stupice 1. intenzita	Předpl. hořčice, osivo mořené, NPK 52-52-52 kg, Herbicid: Granstar 20 g, Starane 0,5 l, Insekt. Karate 0,3 l/ha	Předpl. :hořčice, osivo mořené, NPK 30-30-30, Herb.:Agritox 1 l, Glean 10 g, Lontrel 0,25 l/ha	Předpl. oz. pšenice, osivo mořené, NPK 35-35-35, Herb.:Agritox 1 l, Glean 10 g/ha	Předpl.: oz.pšenice, osivo mořené, LAV 30 kg N, Herb.:Agritox 1 l, Glean 10 g/ha
Stupice 2. intenzita	Předpl. hořčice, osivo mořené, NPK 52-52-52 kg, Herbicid: Granstar 20 g, Starane 0,5 l, Insekt. Karate 0,3 l/ha, Tilt 0,5 l, Tango Super 1 l,	Předpl. hořčice, osivo mořené, NPK 30-30-30, Herb.:Agritox 1 l, Glean 10 g, Lontrel, 0,25 l/ha, Folicur 1 l, Tango Super 1 l/ha	Předpl. oz. pšenice, osivo mořené, NPK 35-35-35, Herb.:Agritox 1 l, Glean 10 g/ha, Folicur 1 l, Tilt 0,5 l	Předpl.: oz.pšenice, osivo mořené, LAV 30 kg N, Herb. Agritox 1 l, Glean 10 g/ha, Folicur 1 l, Tango Super 1 l
Uhřetěves, ekologický způsob, bez hnojení a pesticidů	Předplodina pšenice oz., osivo nemořené, 2 x plecí brány	Předplodina pšenice oz., osivo nemořené, 2 x plecí brány	Předplodina jetel, osivo nemořené, 2 x plecí brány Pokus byl poškozen nadměrnými srážkami a krupobitím	Předplodina jetel, osivo nemořené, 2 x plecí brány

Výsledky a diskuse

V letech 2000 a 2001 byl zkoušený soubor odrůd téměř stejný. V roce 2001 byly vyřazeny odrůdy Krona a KM 1667 a nahrazeny odrůdami Annabell a Sabel. V roce 2002 byly zařazeny odrůdy Philadelphia, Diplom, Prestige, Saloon a HE 7513. V roce 2003 byly připojeny odrůdy Biation, Calgary, Faustina a Respekt. Tím jsme měli možnost posoudit reakce nově registrovaných odrůd na různou intenzitu pěstování.

V pokusech bez hnojení a pesticidů se v roce 2000 měly nejvyšší výnosy odrůdy: Orthega Pejas, Primus, a Madonna. V roce 2001 odrůdy: Heris, Ditta, Madonna, Amulet, Tolar. V roce 2002 byl pokus poškozen živelní pohromou a nelze jej výnosově hodnotit. V roce 2003 byly výnosy v ekologickém způsobu výnosnější než u intenzivního pěstování. Vynikly odrůdy: Diplom, Biation, Tolar, Orthega a (Nordus). Tříleté průměrné výsledky staví do popředí pro tento způsob pěstování odrůdy Amulet, Heris, Madonna, Tolar, Orthega a Nordus. V intenzivních způsobech pěstování vynikly v roce 2000 odrůdy: Orthega, Jersey, Tolar, Madonna, Pejas, a v roce 2001 vynikla odrůdy: Annabell, Madonna, Pejas, Primus, Maridol, a Orthega. V roce 2002 vynikly odrůdy: Sabel, Annabell, Tolar, Maridol. Zde se projevil velmi vysoký výnosový rozdíl mezi první a druhou intenzitou pěstování. V roce 2003 byl výnosy v intenzivním pěstování nižší než v ekologickém. Nevyšší výnosy byly u odrůd: Annabell, Biation, Calgary, Orthega a Jersey.

Z tohoto přehledu je zřejmé, že se na předních místech výnosového pořadí umísťují nově registrované odrůdy. To platí i pro Low Input systémy, kdy moderní odrůdy odolné chorobám mohou být využity i v ekologickém zemědělství.

Průměrné výnosy sledovaných pěstitelských systémů byly u ekologického pěstování 4,60 t/ha, u 1. intenzity 5,68 t, a u 2. intenzity 6,30 t/ha. Výnosový rozdíl mezi ekologickým způsobem a 1. intenzitou byl 1,08 tuny, a 2. intenzitou 1,7 tuny. Rozdíl mezi první a dru-

Závěry

Ve čtyřletém pokusu jsme sledovali výnosy odrůd jarního ječmene při dvou intenzitách, kdy ve snížené bylo osivo mořeno, bylo hnojeno průmyslovými hnojivy a aplikován herbicid. V druhé intenzitě byly kromě výše uvedeného použity fungicidy, případně insekticidy. K tomu se srovnávaly výnosy z ekologického pěstování, stejných odrůd a ze stejného, ale nemořeného osiva, bez hnojení, herbicidů, fungicidů a insekticidů.

Podle rekce odrůd se pro Low Input a ekologické zemědělství zdají vhodné sladovnické odrůdy Amulet, Madonna, (Nordus), Tolar, a z nesladovnických odrůd Orthega, Heris. Z výsledků též vyplývá, že pro tyto způsoby pěstování se hodí moderní výnosné odrůdy s dobrým zdravotním stavem, a ne jak se dříve soudilo původní krajové odrůdy.

V intenzivním pěstování k nejvýnosnějším patřily v daných podmínkách pokusů, kromě výše uvedených,

hou intenzitou byl 0,62 tuny (od 240 kg do 1010 kg na hektaru). Jak je z tabulkového přehledu výnosu (tab. 1) zřejmé, účinnost ošetření je především závislá na průběhu počasí v ročníku, který ovlivňuje výskyt patogenů a tím i účinnost pesticidů. Rozhodující vliv průběhu počasí byl i na tvorbu a redukci jednotlivých výnosových prvků. Potvrdil se i známý vliv předplodiny na úroveň výnosů, která se zřejmě projevila nejvíce v roce 2003 u ekologického způsobu pěstování. Tento rok je pozoruhodný tím, že přinesl u většiny odrůd vyšší výnosy než oba intenzivní způsoby. Velmi suché měsíce únor, březen, duben omezovaly odnožování a počáteční růst. Tak se založil malý počet plodných stébel. Až květnové srážky umožnily mobilizaci dusíku, zvláště po předplodině jetel. Tím se podpořila produktivita klasu vyšším počtem zrn a poměrně vysokou hmotností 1000 zrn. U intenzivních způsobů se však nepříznivě projevila obilní předplodina a rostliny strádaly nedostatkem dusíku, což se projevilo na úrovni výnosových prvků. Průběh extrémně suchého počasí v roce 2003 ovlivnil u intenzivního pěstování využití živin z hnojiv a omezil výskyt listových a klasových chorob, a tím se neprojevil účinek aplikace fungicidů.

Počasí na obou pokusných místech bylo stejné, až na dvě lokální přeháňky (přivalový déšť v Uhříněsvi v roce 2002).

V přehledu nejvýnosnějších odrůd se některé odrůdy v jednotlivých letech opakují. Ze starších odrůd jsou to nesladovnické odrůdy Pejas, Primus, Orthega, Jersey, a sladovnické odrůdy Tolar, Nordus, Maridol, z novějších Madonna a Annabell. Téměř všechny výše uvedené odrůdy (kromě odrůd v posledním roce registrovaných), se vyskytovaly jako vhodné pro ekologické i intenzivní způsoby pěstování již v předcházejících pokusech z let 1994 – 1999, Petr, Leibl, Psota, Langer 2002. V této práci jsme vedle výnosových výsledků prokázali, že sladovnická jakost ječmene byla lepší z ekologického způsobu pěstování.

ještě odrůdy Jersey, Sabel, Annabell, Pejas, Maridol, a nově registrované odrůdy Biatlion a Calgary.

Rozdíly mezi ekologickým a intenzivním pěstováním jsou velké, přesahují většinou více než 1 tunu na ha ve výnose. Je však třeba připomenout z našich dřívějších výsledků, že kvalita sladovnického ječmene z ekologického pěstování je lepší než při konvenčním – intenzivním pěstování. Za určitých okolností, zejména dobré předplodiny a zvláštním průběhu počasí mohou být výnosy stejné nebo vyšší, než v konvenčním pěstování, viz rok 2003.

Rozdíly mezi oběma intenzitami pěstování jsou podle let rozdílné (240 – 1010 kg), v závislosti na průběhu počasí, předplodině a hnojení. Tyto faktory mohou iniciovat výskyt patogenů a tím i účinnost fungicidů.

Výnosy odrůd jarního ječmene při různé intenzitě pěstování

Odrůdy	2000 výnos t/ha			Odrůdy	2001 výnos t/ha			Odrůdy	2002 výnos t/ha			Odrůdy	2003 výnos t/ha		
	EKO	1. INT.	2. INT.		EKO	1. INT.	2. INT.		EKO	1. INT.	2. INT.		EKO	1. INT.	2. INT.
<i>Akcent</i>	4,57	5,86	5,85	<i>Akcent</i>	3,01	5,01	6,22	<i>Diplom</i>	*	5,98	6,73	<i>Diplom</i>	6,38	5,10	5,05
<i>Amulet</i>	4,58	5,80	6,12	<i>Amulet</i>	3,28	6,04	6,69	<i>Amulet</i>	*	5,40	7,19	<i>Amulet</i>	6,25	4,58	4,90
<i>Ditta</i>	4,98	6,16	6,50	<i>Ditta</i>	3,34	5,77	6,62	<i>HE 7513</i>	*	5,92	7,04	<i>Biation</i>	6,34	5,50	5,80
<i>Forum</i>	4,99	6,23	6,31	<i>Forum</i>	2,89	4,97	6,26					<i>Calgary</i>	6,22	5,12	5,86
<i>Heris</i>	4,97	6,17	6,33	<i>Heris</i>	3,38	5,55	6,36	<i>Heris</i>	*	6,29	6,92	<i>Heris</i>	6,17	4,68	5,03
<i>Kompakt</i>	4,49	6,18	6,33	<i>Kompakt</i>	2,75	5,45	6,68	<i>Kompakt</i>	*	5,27	6,70	<i>Kompakt</i>	6,32	4,74	5,18
<i>Krona</i>	4,40	5,83	5,95	<i>Annabell</i>	3,14	5,89	6,80	<i>Annabell</i>	*	6,77	7,52	<i>Annabell</i>	6,00	5,46	6,01
<i>Madonna</i>	5,03	6,32	6,64	<i>Madonna</i>	3,24	5,75	6,82	<i>Madonna</i>	*	6,35	7,28	<i>Madonna</i>	6,14	4,71	4,95
<i>Nordus</i>	4,68	5,82	6,22	<i>Nordus</i>	2,90	5,81	6,61	<i>Nordus</i>	*	6,20	7,21	<i>Nordus</i>	6,44	4,84	5,09
<i>Olbram</i>	4,57	5,89	6,01	<i>Olbram</i>	2,78	5,55	6,19	<i>Olbram</i>	*	5,88	6,48	<i>Malz</i>	5,94	5,21	5,09
<i>Prosa</i>	4,72	6,10	6,44	<i>Prosa</i>	2,73	5,80	6,60	<i>Philadelphia</i>	*	5,69	6,74	<i>Philadelphia</i>	6,00	4,74	5,24
<i>Pejas</i>	5,02	6,58	6,70	<i>Pejas</i>	3,09	5,47	6,79	<i>Pejas</i>	*	5,97	6,93	<i>Faustina</i>	5,80	5,27	5,31
<i>Primus</i>	5,09	5,91	6,55	<i>Primus</i>	2,62	5,58	6,80	<i>Prestige</i>	*	6,32	7,29	<i>Prestige</i>	6,29	5,09	5,02
<i>Scarlett</i>	4,68	5,99	6,42	<i>Scarlett</i>	2,87	5,76	6,25	<i>Scarlett</i>	*	5,90	6,76	<i>Scarlett</i>	6,16	5,12	5,07
<i>Tolar</i>	4,81	6,20	6,60	<i>Tolar</i>	3,21	5,42	6,37	<i>Tolar</i>	*	6,16	7,33	<i>Tolar</i>	6,52	4,49	4,93
<i>Maridol</i>	4,23	6,18	6,44	<i>Maridol</i>	2,91	5,75	6,71	<i>Saloon</i>	*	6,29	7,62	<i>Saloon</i>	4,30	4,63	4,97
<i>Orthega</i>	5,33	6,83	6,86	<i>Orthega</i>	3,18	5,46	6,68	<i>Orthega</i>	*	6,38	7,24	<i>Orthega</i>	6,36	5,62	5,70
<i>Madeira</i>	5,01	6,12	6,25	<i>Madeira</i>	3,10	5,56	6,40	<i>Madeira</i>	*	6,27	6,70	<i>Respekt</i>	6,18	5,06	5,10
<i>Jersey</i>	4,45	6,37	6,74	<i>Jersey</i>	2,79	5,12	5,98	<i>Jersey</i>	*	5,61	6,72	<i>Jersey</i>	6,06	5,23	5,64
<i>KM 1667</i>	4,65	6,04	6,17	<i>Sabel</i>	2,63	5,17	6,25	<i>Sabel</i>	*	6,67	8,01	<i>Sabel</i>	5,47	5,10	5,40
Průměr	4,76	6,13	6,37		2,99	5,54	6,50		*	6,06	7,07		6,06	5,01	5,27

* pokus byl poškozen přívalovým deštěm

Použitá literatura

- Drobný,J.,Sekerková,M.,Sodoma,V.: 1994 Die Feldfrüchtesortenwahl für organische Wirtschaftssysteme.45. Arbeitstagung der Arbeitsgemeinschaft der Saatzuchtleiter Gumpenstein.Bericht 1994, 103-105
- El-BassamN., Dambroth,M., Longhman,B.,C.: 1990 Genetic aspects of plant mineral nutrition. Proc. 3. Inter.Symp.1988, Kluwer Academic Publishers. Nederlands Cit. podle Haase a Friedta 1990
- Eltun, R.: The Apelsvoll cropping systém experiment. III. Yield and grain quality of cereals. Norwegian Jornal of Agricultural Sciences 10, 1996 (1):7-20
- Habětínek,J.:1994 Realizace genetického výnosového potenciálu odrůd jarního ječmene a ozimé pšenice při pěstování bez agrochemikálií. Sborník VŠZ Praha, fakulta agronomická, řada A, 56,1994: 121-123
- Kratsch,G.: Zur Frage der Low Input Eigenschaften von Getreidesorten. Feldwirtschaft 32,1991 (6):252-255
- Oberforster,M., Plakoln,G., Sollinger,J., Werteker,M.: Are Descriptions of Conventional Variety testing suitable for Organic Farming? Proceedings 13th IFOAM Scientific Conference 2000, The World Grows Organic, Basel 28.-31.8.2000 pp.242
- Petr,J.Škeřík,J.: 1999 Výnosová odezva odrůd ozimé pšenice na nízké vstupy. Yield response of winter wheat varieties to low inputs. Rostlinná výroba,45,1999(12):525-532
- Petr,J., Škeřík,J.,Psota,V.,Langer,I.: Quality of malting barley grown uder different cultivation systems. Monatsschrift für Brauwissenschaft 53, 2000, (5-6):90-94
- Petr,J.,Leibl,M.,Psota,V.,Langer,I.: Spring barley varieties – yield and quality in ecological agriculture.Scientia Agriculturae Bohemica , 33,2002 (1) : 1-9
- Richards, M.C.:1990 Cereal varieties for the organic and low input geower.BCPC MONO. 1990, No.45 Organic and low input agriculture , pp.147 –155

Adresa autora

Prof. Ing. Jiří PETR, DrSc.	
Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agronomická, Katedra rostlinné výroby 165 21 Praha 6 - Suchdol	Tel.: 224382546 Fax: 224382535 e-mail: jpetr@af.czu.cz

ADAPTÁCIA NOVÝCH ODRÔD JAČMEŇA JARNÉHO NA VYBRANEJ LOKALITE V SR

Adaptation of new spring barley varieties on chosen locality in SR

Eva CANDRÁKOVÁ

SPU v Nitre, Katedra rastlinnej výroby

Summary: In year 2003 were cultivated in beet production area in SR 4 varieties of spring barley: Ebson, Malz, Pedant and Saloon. The varieties order from point of view of achieved yield is Ebson, Malz, Pedant and Saloon. The most favourable grain protein content has variety Ebson (10,31%) and the lowest one variety Malz (9,41%). To optimal extract content approached most variety Pedant (82,70%). The highest share of grain from created biomass was observed by variety Malz (0,61%). Investigated varieties showed adaptation ability in cultivation locality.

Key words: *spring barley, variety, yield, quality*

Souhrn: V roku 2003 boli v repárskej výrobnjej oblasti v SR pestované 4 odrody jačmeňa jarného: Ebson, Malz, Pedant a Saloon. Najúrodnejšia bola odroda Ebson, za ňou nasledovala odroda Malz, Pedant a Saloon. Najpriaznivejší obsah bielkovín v zrne jačmeňa bol pri odrode Ebson (10,31%) a najnižší pri odrode Malz (9,41%). K optimálnemu obsahu extraktu sa najviac priblížila odroda Pedant (82,70%). Najvyšší podiel zrna z vytvorenej biomasy bol zaznamenaný pri odrode Malz (0,61%). Všetky skúmané odrody sú vhodné na pestovanie v danej lokalite.

Kľúčové slová: *jačmeň jarný, odroda, úroda, kvalita*

Úvod

Spoločná poľnohospodárska politiky Európskej únie reguluje trh v rámci Spoločnej organizácie trhu s obilninami a podporuje aj produkciu vybraných druhov obilnín, zaradených do systému podpory plodín na novej pôde, medzi ktoré patrí aj jačmeň. V prognózach na rok 2004 sa predpokladá zvýšenie osevných plôch jačmeňa jarného na Slovensku približne na 247 tis. ha. Príčinou je stúpajúci záujem o zrno vhodné na výrobu sladu. Jednou z podmienok výroby prvotriedneho piva, je kvalitný

slad. Ten sa dá získať iba z kvalitného zrna. Prvoradou podmienkou je pestovanie vysokovýkonných odrôd, ktoré sú schopné splniť aj najnáročnejšie kritériá. Preto sa šľachtitelia snažia produkovať stále novší, výkonnejší a kvalitnejší biologický materiál. Tento je vhodné otestovať v konkrétnych pestovateľských podmienkach a vybrať pre pestovanie najvhodnejší. Do pokusu sme zaradili najnovšie odrody jačmeňa jarného: Ebson, Malz, Pedant a Saloon.

Materiál a metódy

Pokus bol založený v repárskej výrobnjej oblasti s úhrom zrážok za rok 607 mm, priemernou ročnou teplotou vzduchu 9,5 °C. Pôdny typ je hnedozem na spraši, pôdny druh stredne ťažká, hlinitá pôda. Predplodinou bola repa cukrová, hnojená maštalným hnojom v dávke 35 t.ha⁻¹. Pôda bola pripravená konvenčnou technológiou. Vysievali sme 4,5 mil. klíč. zrn na ha, dňa 20.3.2003. Počas vegetácie sme porasty chemicky neošetřovali. Zber jačmeňa sa uskutočnil 11.7.2003. Testovali sme 4 odrody jačmeňa jarného: Ebson, Malz, Pedant a Saloon.

Z klimatickej charakteristiky pestovateľského ročníka 2003 vyplýva, že v porovnaní s dlhoročným priemerom, boli mesiace január až apríl teplotne normálne, ale máj bol mimoriadne teplý, jún veľmi teplý a júl teplý. Z hľadiska zrážok bol január normálny, ale február a marec mimoriadne suchý, apríl suchý, máj normálny, jún znovu mimoriadne suchý, júl bol vlhký, s najväčším podielom zrážkovej činnosti v 3. dekáde.

Z charakteristiky je viditeľné, že podmienky pre pestovanie jačmeňa jarného neboli najpriaznivejšie, najmä z hľadiska dostatku vody.

Charakteristika odrôd:

Odrody Ebson a Malz sú stredne neskoré, so strednou odolnosťou voči poliehaniu. Odolnosť proti múčnatke trávovej pri Ebson je výborná, pri Malzi dobrá. Zrno majú stredne veľké. Sú zaradené medzi odrody s výberovou sladovníckou kvalitou. Ebson je vhodnejšia pre pestovanie v RVO a Malz v ZVO. Zaregistrované v LPO boli v SR v roku 2002.

Odroda Pedant je stredne neskorá, so strednou odolnosťou voči poliehaniu. Je zaradená medzi odrody s vysokou sladovníckou kvalitou. Vhodná je pre pestovanie vo všetkých výrobných oblastiach.

Odroda Saloon je stredne neskorá, nízkeho typu, vhodná pre pestovanie vo všetkých výrobných oblastiach. Je to výberová sladovnícka odroda. Má dobrú odolnosť voči poliehaniu.

Výsledky a diskuse

Základom úspechu pestovania jačmeňa jarného je správny výber odrody vhodnej pre danú lokalitu a pre daný účel pestovania (1,2). Do pokusu sme v roku 2003 zaradili 4 najnovšie odrody jačmeňa jarného zaradené do Listiny registrovaných odrôd v roku 2002 a 2003.

Z morfológických znakov bola zisťovaná výška rastlín. Výrazne nižšia výška bola, oproti ostatným odrodám, pri odrode Saloon (tabuľka 1). Na základe korelačnej analýzy bola zistená záporná stredná závislosť tvorby odnoží od počtu rastlín (-0,58). Odroda Saloon reagovala na nízky počet rastlín zvýšenou tvorbou produktívnych, ale aj neproduktívnych odnoží. Dôležitým úrodotvorným prvkom je počet zŕn v klasoch. Najväčší podiel zrna v hlavnom klase bol stanovený pri odrode Malz a najnižší pri odrode Saloon, pri ktorej došlo k zaujímavému javu a to, že v klasoch odnoží bol počet zŕn vyšší ako v hlavnom klase. Naopak, nízky počet zŕn v klasoch odnoží bol zaznamenaný pri odrode Pedant. Pri hmotnosti zrna z jednej rastliny bola zistená slabá korelačná závislosť na odrode (0,23).

Zo skúmaných odrôd bola najúrodnejšia odroda Ebson, za ňou nasledovala odroda Malz, Pedant a Saloon.

Sladovnícky jačmeň sa vyznačuje vysokou produkciou biomasy za vegetačné obdobie, ktoré je pomerne krátke. Dostatok nadzemnej fytohmoty je predpokladom dobrej úrody. Aj keď pri odrode Ebson nebolo najviac rastlín na jednotke plochy, z hmotnosti slamy

vyplýva, že rastlina vytvára pevné stebľa. Podobne to bolo aj pri odrode Saloon, kde napriek nízkemu počtu rastlín, úroda slamy bola pomerne vysoká. Najpriaznivejší pomer medzi úrodou zrna a množstvom slamy, bol zaznamenaný pri odrode Malz, ako to vyplýva zo zberového indexu.

V tabuľke 2 sú uvedené kvalitatívne ukazovatele. Podiel zrna nad sitom 2,5 mm je vysoký pri odrodách Ebson a Malz, ale veľmi nízky pri odrodách Pedant a Saloon. Naopak, HTZ týchto dvoch odrôd prevyšuje hodnoty HTZ pri prvých dvoch odrodách. Najvyššiu objemovú hmotnosť dosiahla odroda Ebson. Podľa (3), v súčasnej dobe sú považované optimálne hodnoty obsahu dusíkatých látok v rozpätí 10,8 – 11,2 %. Pre výrobu kvalitného sladu by nemali prekročiť hranicu 11,5 %. V pestovateľskom ročníku 2003 sa požadovaným parametrom priblížila iba odroda Ebson. Najnižší obsah bielkovín (9,41%), bol zaznamenaný pri odrode Malz. Obsah dusíkatých látok sa považuje za najľahšie ovplyvniteľný znak vplyvom vonkajšieho prostredia. Suché a teplé podmienky v rozhodujúcom období nalievania a dozrievania zrna, ovplyvnili výslednú kvalitu zrna jednotlivých odrôd jačmeňa jarného. Za optimálny obsah extraktu sa považujú hodnoty v rozmedzí 80,9 – 82,5 %. Pri odrodách Ebson a Malz prekročili hodnoty 83 %. Na kvalitatívnych ukazovateľoch je pozorovateľný rozdiel medzi odrodami, ich prispôsobivosť a reakcia na poveternostné podmienky.

Tab. 1: Morfológické znaky a úrodotvorné prvky vybraných odrôd jačmeňa jarného

Vybrané ukazovatele	Odrody			
	Ebson	Malz	Pedant	Saloon
Výška rastliny (m)	0,70	0,65	0,69	0,56
Počet produktívnych odnoží	0,83	0,71	0,64	1,54
Počet neproduktívnych odnoží	0,28	0,28	0,39	0,54
Počet zŕn v hlavnom klase	21,60	22,36	21,12	18,93
Počet zŕn v klase odnože	16,78	11,25	9,12	20,98
Počet rastlín pred zberom na 1m ²	406	424	411	321
Hmotnosť slamy (g.m ²)	563,19	448,96	482,37	510,04
Hospodárska úroda (t.ha ⁻¹)	8,00	7,01	6,87	6,76
Biologická úroda (t.ha ⁻¹)	13,63	11,50	11,69	11,86
Zberový index	0,59	0,61	0,59	0,57

Tab. 2: Kvalitatívne ukazovatele zrna vybraných odrôd jačmeňa jarného

Vybrané ukazovatele kvality	Odrody			
	Ebson	Malz	Pedant	Saloon
Vyrovnanosť zrna nad sitom 2,5 mm (%)	92,94	91,04	87,67	81,16
Objemová hmotnosť (g.l ⁻¹)	703,58	699,45	690,18	696,81
HTZ (g)	48,77	48,32	52,32	50,61
Bielkoviny (%)	10,31	9,41	10,03	9,60
Extrakt (%)	83,18	83,43	82,70	81,38

Závěr

Na základe dosiahnutých výsledkov poľného ma-
loparcelkového pokusu na vybranej lokalite v repárskej
výrobnej oblasti je možné konštatovať, že adaptabilita

odrôd Ebson, Malz, Pedant a Saloon bola v roku 2003
dobrá, čoho dôkazom sú úrody v rozpätí 6,76 až 8,00
t.ha⁻¹.

Použitá literatúra

1. LANGER, I.: Agrotechnika jarného ječmene. In: Ječmenářska ročenka 2002, s. 146-151.
2. PSOTA, V. – PETR, J.: Odruda – nositel kvality In: Ječmenářska ročenka 2001, s. 207-208
3. PSOTA, V.: Ječmen jako sladovnická a pivovarnická surovina. In: Jačmeň výroba a zhodnotenie, Nitra, 2000, s. 85-89

Adresa autora

Ing. Eva Candráková, PhD.	
SPU Nitra, Katedra rastlinnej výroby Tr. A Hlinku 2 949 76 Nitra	Tel.: 037 – 6508 224 Fax: 037 – 7411 451 e-mail: Eva.Candrakova@uniag.sk

SROVNÁNÍ TECHNOLOGICKÉ KVALITY VYBRANÝCH ODRŮD JEČMENE OZIMÉHO

Comparison of technological malt quality of the chosen winter barley varieties

Rastislav BUŠO, Juliana MOLÁROVÁ, Jozef ŽEMBERY

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta agrobiologie a potravinových zdrojov, Katedra rastlinnej výroby

Summary: We observed the influence of fertilization, year and varieties on the malt quality of winter barley in the field polyfactor experiments in the years 1999/2000 and 2000/2001. There were three varieties (LUXOR – multi-rowed, BABYLONE, TIFFANY – two-rowed) and four variants of fertilization ($a = 0$, $b = 40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$, $c = 80 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$, $d = 120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$). Polyfactor field experiments were established on the Experimental base Slovak University of Agriculture located in Dolna Malanta (maize production area). As a fore-crop there was a winter colza. More favourable values of objective parameters of malt quality reached two-rowed variety TIFFANY. Better values were reached by multi-rowed variety LUXOR only at the starch content. Rates $40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ of N had the best influence on the malt quality.

Key words: *winter barley, N-fertilization, malt quality*

Souhrn: V pěstitelských ročníkách 1999/2000 – 2000/2001 jsme na experimentální báze SPU v Nitre, Fakulty agrobiologie a potravinových zdrojů na pozemcích v Dolní Malantě sledovali vliv stupňovaných dávek N (0, 40, 80 a $120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) na mechanické a chemické znaky kvality tří odrůd ječmene ozimého – Luxor, Babylone a Tiffany. Předplodinou byla ozimá řepka. Nejlepších hodnot co se týče tak mechanických jako i chemických vlastností dosáhla dvouřadá odrůda Tiffany. Víceřadá odrůda Luxor překonala dvouřadě jenom při obsahu škrobu. Jako nejvhodnější se osvědčila dávka N v rozmezí $40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Klíčová slova: *vlastní text*

Úvod

Jačmeň ozimý púta na seba v posledných rokoch z pohľadu jeho využitia v sladovníckom priemysle a následne vhodnosti na výrobu piva veľkú pozornosť. Svojimi mechanickými, fyziologickými a chemickými vlastnosťami zrna dokáže najmä v rokoch nepriaznivých pre jačmeň jarný, ako tomu bolo v roku 2000, smelo konkurovať jačmeňu jarnému. To si uvedomili i veľké nadnárodné pivovarnícke spoločnosti a čoraz častejšie si zakontrahovávajú zrno u pestovateľov jačmeňov ozimých.

Vyššia odolnosť jačmeňa ozimého voči suchu, čo súvisí s jeho mohutnejším koreňovým systémom, takže si vie lepšie osvojovať jednak vodu, ale i živiny aj z hlbších vrstiev pôdy, lepšie využitie zimnej vlhky a nižšia citlivosť na suché obdobia koncom jari a začiatkom leta, rýchla regenerácia porastu na jar, tolerantnosť k horšej predplodine a jeho vhodnosť ako dobrej predplodiny ku kapuste repkovej pravej, to všetko ho

z pohľadu predpokladaného zvyšovania priemerných teplôt a poklesu zrážok radí k perspektívnym plodinám v našich podmienkach. Na Slovensku ale spomedzi 11. odrôd jačmeňa ozimného, z toho 6. dvojradoých, registrovaných v Listine registrovaných odrôd (z roku 2003) nie je ani jedna deklarovaná ako sladovnícka (v ČR je to Tiffany). Priaznivé výsledky technologickej kvality jačmeňa ozimného v pokusoch viacerých autorov (WACHTER 1995, ŠPUNAR, OBORNÝ, VACULOVÁ 1999, MOLNÁROVÁ, FRANČÁKOVÁ, KOLINOVÁ 2000, SKOPAL 2001, ŠPUNAR 2001) dokazujú, že jačmeň ozimý má svoje miesto v systéme pestovania obilnín nielen ako kŕmny jačmeň, ale minimálne i ako rezervná surovina pre sladovnícky priemysel.

Cieľom nášho príspevku bolo zistiť reakciu odrôd na stupňovanú dávku N z pohľadu ich technologickej kvality a odporučiť ich vhodnosť tak pre pestovateľov ako aj pre spracovateľský priemysel.

Materiál a metódy

Pokus, ktorý bol súčasťou výskumného projektu "Úsporné a pôdoochranné technológie pestovania obilnín z ekologického, energetického a kvalitatívneho hľadiska", bol riešený na Katedre rastlinnej výroby AF (FAPZ) SPU v Nitre v rokoch 1999 - 2001 pomocou polyfaktorových poľných pokusov, na pozemkoch Dolná Malanta blokovou metódou náhodne usporiadaných variantov hnojenia.

Modelovými plodinami bola jedna viacradová odrôda Luxor a dve dvojradové odrody Babylone

a Tiffany. Predplodinou bola kapusta repková pravá. Použili sme štyri varianty hnojenia:

„a“ – nehnojený kontrolný variant

„b“ - celková dávka N **40 kg·ha⁻¹**. Na jeseň – teoreticky sme mali aplikovať P a K, ale nakoľko zásoba živín P a K na Experimentálnej báze prevýšila nami stanovenú teoretickú dávku P a K pri všetkých variantoch hnojenia, tieto formy hnojív sme neaplikovali. Dusíkaté hnojivá na uvedenom variante sme na jeseň neaplikovali. Na jar - po obnovení jarnej vegetácie sme aplikovali celú dávku N vo forme liadku amónno-

vápenatého v rámci regeneračného prihnojenia, pri ohľadnení N_{an} v pôde v hĺbke 0,30 m.

„c“ - celková dávka **N 80 kg. ha⁻¹**. Na jeseň – aplikovali sme 1/3 N vo forme síranu amónneho podľa obsahu N_{an} v hĺbke 0,30 m v pôde. Na jar (regeneračná dávka) – regeneračné prihnojenie po obnovení vegetácie 2/3 N vo forme liadku amónno-vápenatého, s ohľadom na zásobu N_{an} v pôde.

„d“ - celková dávka **N 120 kg. ha⁻¹**. Na jeseň: 1/5 N s ohľadom na zásobu N_{an} vo forme síranu amónneho. Na jar: 2/5 N na regeneračné hnojenie vo forme liadku amónno-vápenatého, podľa obsahu N_{an} v pôde. Produkč-

né hnojenie: 2/5 N podľa obsahu N_{an} a ľahkohydrolyzovateľného N v pôde v hĺbke 0,60 m.

Z mechanických ukazovateľov kvality sme zisťovali: hmotnosť tisíc zŕn (HTZ) v g, objemovú hmotnosť (OH) v g.l⁻¹, podiel zŕn nad sitom 2,5 a 2,8 mm v %, klíčivosť v %.

Z chemických ukazovateľov kvality: obsah hrubého proteínu (HP) v % (podľa Khjeldala), obsah extraktu v (%) (podľa Grafa), obsah škrobu v (%) (podľa Ewersa)

Na jeseň pred sejbou sme vykonali orbu do hĺbky 0,22 m bez zaorania pozberových zvyškov.

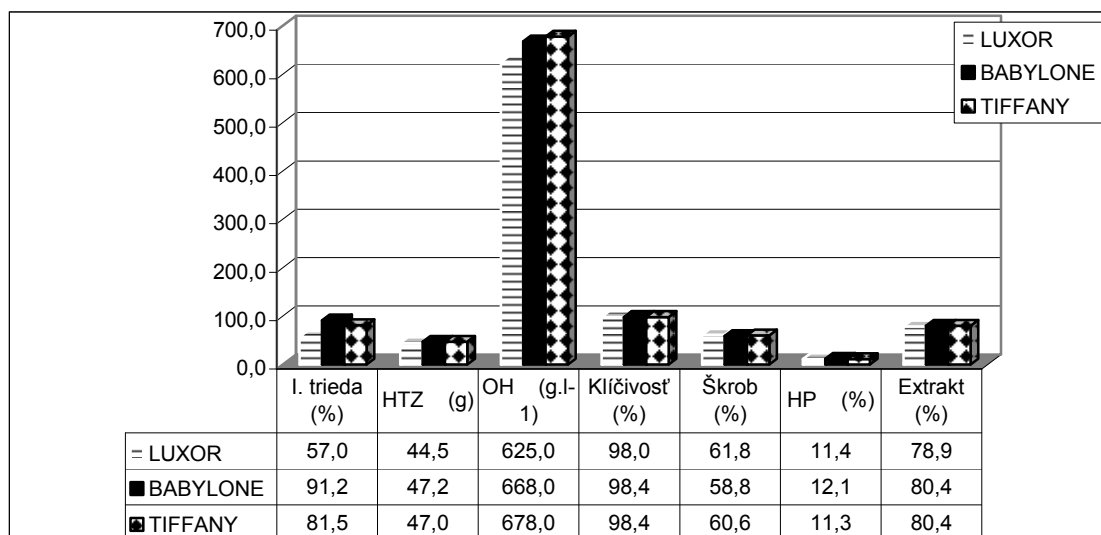
Výsledky a diskuse

V priemere za obidva pestovateľské ročníky sme najvyšší podiel zrna nad sitom 2,5 x 22 mm (I. trieda) dosiahli pri odrode Babylone, ktorá ako jediná vyhovovala norme STN 461 100 – 5, požadujúcej 90% podiel zrna I. triedy. Potvrdil sa názor ŠPUNAR (2001), že nevýhodou viacrakových odrôd jačmeňa ozimného je nižší podiel predného zrna s vyšším podielom pliev, keď pri odrode Luxor bola táto hodnota len od 47,5 do 61,2% (Tab. 1). Optimálne hodnoty HTZ sa pohybujú u jačmeňa ozimného v rozpätí 38 – 50 g. V tomto prípade všetky sledované odrody mali HTZ v tomto rozmedzí. Dôležitý znak technologickej kvality – objemovú hmotnosť 680-720 g.l⁻¹, dosiahla iba odroda Tiffany a to pri vyšších dávkach N (80, 120 kg.ha⁻¹) (Tab. 1). Čo sa týka klíčivosti, tú všetky tri odrody mali viac ako 97%. Odroda Luxor prekonala pri obsahu škrobu dvojrakové odrody, keď najvyššiu hodnotu dosiahla pri dávke N 80 kg.ha⁻¹ (Tab. 1). Jeden z najdôležitejších znakov – obsah hrubého proteínu, ktorého optimálne hodnoty sú od 9,5 do 10,5% a STN udáva hodnotu maximálne 11% dosiahla iba odroda Luxor pri dávke 80 kg.ha⁻¹ a dvojraková odroda Tiffany na nehnojenom kontrolnom variante (10,8%). Ďalším dôležitým chemickým znakom popri obsahu škrobu a obsahu hrubého proteínu je obsah ex-

traktu. Optimálna hodnota extraktu je 81% a viac. Obidve sledované dvojrakové odrody dosiahli 80,9% extraktu a to pri dávke 40 kg.ha⁻¹, resp. pri nulovej dávke N. ŠPUNAR, OBORNÝ, VACULOVÁ (1999) udávajú nimi dosiahnutú hodnotu extraktu pri odrode Tiffany 82,1%. BAUMER, PICHLMAIER, WYBRANITZ (1995) dosiahli obsah hrubého proteínu pri odrode Babylone 10,2% a extrakt 82,1%. Pri odrode Tiffany dosiahli obsah hrubého proteínu 9,4% a extrakt 83,4%. Obsah hrubého proteínu pri odrode Tiffany v Nemecku okrem spolkovej krajiny Bavorsko bol 9,9% (WACHTER, 1995)

V priemere za obidva pestovateľské ročníky v mechanických ukazovateľoch kvality dosiahli najlepšie hodnoty dvojrakové odrody Babylone (podiel zrna I. triedy = 91,2%, HTZ = 47,2 g) a Tiffany (OH = 678 g.l⁻¹). Klíčivosť mali zhodne 98,4%, čím splnili, alebo sa, v prípade OH, priblížili norme STN 461 100 – 5 pre posudzovanie sladovníckeho jačmeňa. V prípade chemických ukazovateľov kvality (HP a extrakt) znovu dvojrakové odrody dosiahli hodnoty približujúce sa k optimálnym, najmä odroda Tiffany (HP 11,3%, extrakt 80,4%). Viacraková odroda Luxor dosiahla najlepšiu hodnotu iba v prípade obsahu škrobu (61,8 g) (Graf 1).

Graf 1: Technologická kvalita jačmeňa ozimného v priemere za sledované varianty hnojenia v pestovateľských ročníkoch 1999/2000 – 2000/2001



Tabuľka 1: Technologická kvalita jačmeňa ozimného v pestovateľských ročníkoch 1999/2000 – 2000/2001

Odroda / Variant	Ukazovateľ						
	I. trieda (%)	HTZ (g)	OH (g. 1-1)	Klíčovosť (%)	Škrob (%)	(%) HP	Extrakt (%)
Luxor a	61,2	43,6	619	97,5	60,9	11,3	78,6
b	57,8	44,4	618	97,5	61,3	11,4	78,9
c	61,2	44,5	635	98,4	64,3	10,8	79,3
d	47,5	44,6	625	98,4	60,6	11,9	78,5
x	57,0	44,5	625	98,0	61,8	11,4	78,9
Babylone a	92,8	47,4	663	98,4	59,7	11,6	80,4
b	91,8	47,7	669	98,8	59,2	11,9	80,9
c	90,5	47,1	667	98,2	58,3	12,6	80,0
d	89,8	46,7	671	97,7	57,8	12,1	80,4
x	91,2	47,2	668	98,4	58,8	12,1	80,4
Tiffany a	83,0	46,8	673	98,7	61,3	10,8	80,9
b	83,9	47,7	674	98,4	60,8	11,3	80,6
c	81,2	46,7	684	98,4	60,8	11,6	80,2
d	77,8	46,9	681	98,1	59,5	11,6	79,9
x	81,5	47,0	678	98,4	60,6	11,3	80,4

Záver

V dvojročných pokusoch s dvomi odrodami dvojradového jačmeňa ozimného Babylone a Tiffany a s jednou odrodou jačmeňa viacradového v podmienkach kukuričnej výrobnjej oblasti južného Slovenska sa nám ako najvhodnejšia z pohľadu objektívnych znakov kvality a ich ďalšieho využitia v sladovníckom priemysle javila dvojradová odroda Tiffany. Odroda Babylone

mala vysoký obsah hrubého proteínu a nízky obsah škrobu. Viacradová odroda Luxor mala dobrý obsah škrobu, ale v ostatných ukazovateľoch nedosiahla kritéria stanovené STN pre sladovnícke jačmene. Za optimálnu dávku N v kontexte využitia týchto odrôd v sladovníckom priemysle považujeme dávku 40 kg.ha⁻¹.

Použitá literatúra

- BAUMER, M. - PICHLMAIER, K. – WYBRANITZ, J.: Ertrags-, Korn- und Malzqualitätsergebnisse aus den Sommer- und Wintergersten-Landessortenversuchen der Bundesrepublik Deutschland 1995. In: Braugersten Jahrbuch 1996, Herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Qualitätsgerstenbaues im Buntgesbiete e.V. (Braugersten-Gemeinschaft), 1995, 266 s.
- MOLNÁROVÁ, J. – FRANČÁKOVÁ, H. – KOLINOVÁ, M.: Niektoré ukazovatele kvality zrna a produkcie jačmeňa dvojradového ozimného v závislosti na hnojení a odrode. Jačmeň výroba a zhodnotenie, Zborník z odborného seminára so zahraničnou účasťou, Nitra, 2000, s.145 - 148.
- SKOPAL, J.: Perspektívy ozimého sladovníckeho ječmene. Úroda, č. 4, Tematická príloha: Ozimý ječmen, 2001, s. 4 – 5.
- ŠPUNAR, J.: Ozimý ječmen a jeho perspektíva. Úroda, č.4, 2001, Tematická príloha: Ozimý ječmen. s. 1-2
- ŠPUNAR, J. – OBORNÝ, J. – VACULOVÁ, K.: Dvouřadý ozimý sladovnícký ječmen – novinka v sortimentu. Úroda, 1999, č. 12, s.36 – 39.
- WACHTER R.: Überprüfung der Braugerstensorten der Ernte 1995. In: Braugersten Jahrbuch 1996, Herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Qualitätsgerstenbaues im Buntgesbiete e.V. (Braugersten-Gemeinschaft), 1995, 266 s.

Adresa autora

Ing. Rastislav Bušo	
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Katedra rastlinnej výroby, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika	Tel.: 00421 37 6508 339 Fax: 00421 37 74 11 451 e-mail: Rastislav.Buso@uniag.sk

REAKCIA ODRÔD JAČMEŇA JARNÉHO NA HNOJENIE POČAS VEGETÁCIE

Reaction of spring barley varieties on fertilisation during vegetation

Eva CANDRÁKOVÁ

SPU v Nitre, Katedra rastlinnej výroby

Summary: In years 2002 and 2003 was established an experiment with spring barley varieties Kompakt, Ludan a Annabell, in which a reaction of varieties on nitrogen fertilisation from point of view of yield and grain quality was observed. In fertilisation variants were used LAV and DAM 390 in vegetation period till the end of plants offshoot phase. Response of varieties was ambiguous. Differences between varieties were not significant. Quality parameters were effected by variety, fertilisation and growing conditions.

Key words: *spring barley, variety, nitrogen fertilisation, yield, quality*

Souhrn: V roku 2002 a 2003 bol založený pokus s odrodami jačmeňa jarného Kompakt, Ludan a Annabell, v ktorom sa sledovala reakcia odrôd na hnojenie dusíkom z hľadiska úrody a kvality zrna. Vo variantoch hnojenia bol použitý LAV a DAM 390 vo vegetačnom období do konca odnožovania rastlín. Reakcia odrôd na hnojenie nebola jednoznačná. Rozdiely medzi variantami hnojenia boli nepreukazné. Ukazovatele kvality boli ovplyvnené odrodou, hnojením a pestovateľskými podmienkami.

Kľúčové slová: *jačmeň jarný, odroda, hnojenie dusíkom, úroda, kvalita*

Úvod

Pestovanie jačmeňa jarného na sladovnícke účely vyžaduje dodržanie všetkých agrotechnických zásad pestovania. Mimoriadnu pozornosť treba venovať hnojeniu dusíkom, ktorý vo veľkej miere ovplyvňuje úrodu

zrna aj kvalitu zrna. Dôležité sú nielen dávky, ale aj termín aplikácie dusíkatých hnojív. V pokuse sme sa zamerali práve na túto problematiku.

Materiál a metódy

Maloparcelkový pokus bol založený v repárskej výrobnnej oblasti, na hnedozemnej, stredne ťažkej, hlinitej pôde. Predplodinou bola repa cukrová, hnojená maštal'ným hnojom v dávke 35 t.ha⁻¹. Pôda bola pripravená konvenčnou technológiou. Odrody Kompakt, Ludan a Annabell boli prvom roku zasiate 11.3. a v druhom roku 20.3. Výsievali sme 4,5 mil. klíč. zrn na ha. Zber jačmeňa sa uskutočnil 12.7.2002 a 11.7.2003.

Varianty hnojenia:

1. nehnojená kontrola
2. dávka dusíka 20 kg.ha⁻¹ (LAV-liadok amónny s vápencom) na začiatku odnožovania
3. dávka dusíka na hektár vypočítaná na predpokladanú úrodu 7 t (LAV-liadok amónny s vápencom) na začiatku odnožovania na základe agrochemického rozboru pôdy na obsah Nan do hĺbky 0,60 m vykonaného na začiatku odnožovania

4. dávka dusíka na hektár vypočítaná na predpokladanú úrodu 7 t (DAM 390) na konci odnožovania na základe agrochemického rozboru pôdy na obsah Nan do hĺbky 0,60 m vykonaného na začiatku odnožovania.

Na produkciu 1 t zrna a príslušného množstva slamy sme použili odporúčaný normatív 24 kg dusíka (Bízik). Dávky boli vypočítané na základe rozboru pôdy pred sejbou a na začiatku odnožovania. Vzorky pôdy boli odoberané z hĺbky 0,30 a 0,60 m. Fosforečné a draselné hnojivá neboli aplikované. Zásoba fosforu bola v roku 2002 stredná a v roku 2003 malá. Úroveň draslíka bola v oboch rokoch dobrá.

Na produkciu 1 t zrna a príslušného množstva slamy sme použili odporúčaný normatív 24 kg dusíka (Bízik). Dávky boli vypočítané na základe rozboru pôdy pred sejbou a na začiatku odnožovania. Vzorky pôdy boli odoberané z hĺbky 0,30 a 0,60 m. Fosforečné a draselné hnojivá neboli aplikované. Zásoba fosforu bola v roku 2002 stredná a v roku 2003 malá. Úroveň draslíka bola v oboch rokoch dobrá.

Výsledky a diskuse

Pre jačmeň jarný, pestovaný na sladovnícke účely, je rozhodujúca kvalita zrna, ktorá je výsledkom pôsobenia celého komplexu faktorov. Okrem poveternostných podmienok, dôležitú úlohu zohrávajú intenzifikačné faktory ako sú odroda, hnojenie a ošetrovanie porastu počas vegetácie. Zdá sa, že najdiskutovanejšou otázkou je hnojenie, jeho termín a množstvo aplikovaných hnojív, najmä dusíkatých. Väčšina autorov odporúča použiť dávky dusíka pri predsejbovej príprave pôdy. Vyplýva to aj z prác (3), ktorí odporúčajú pri hnojení jačmeňa na sladovnícke účely použiť celú dávku dusíka jednorázovo pred sejbou. Iba v prípade, že jačmeň jarný má na jar slabý počiatkový rast alebo porasty sú nevyrovnané,

odporúčajú aplikovať hnojivá vo fáze troch až štyroch listov. Autori (2) považujú začiatok vegetácie za najlepšiu príležitosť na ovplyvnenie sladovníckej kvality jačmeňa. (5) uvádza, že hnojenie dusíkom môžeme uskutočniť až po vzídení vo fáze 3.- 4. listu kvapalnými dusíkatými hnojivami napr. DAM – 390.

V roku 2002 a 2003 sme skúmali 3 odrody jačmeňa jarného: Kompakt, Ludan a Annabell. V roku 2002 bola najúrodnejšia odroda Annabell, v roku 2003 odroda Kompakt. Najnižšou úrodou v oboch rokoch sa vyznačovala odroda Ludan (tab.1). Po vyhodnotení analýzou rozptylu, boli ročníky v úrode štatisticky preukazné.

Tab. 1: Hospodárska úroda zrna vybraných odrôd jačmeňa jarného v závislosti od hnojenia dusíkom

Variant hnojenia	Odroda					
	Rok 2002			Rok 2003		
	Kompakt	Ludan	Annabell	Kompakt	Ludan	Annabell
1	6,11	5,74	6,04	7,16	5,74	7,20
2	5,83	5,98	6,85	7,29	6,96	7,20
3	6,00	6,57	6,50	6,15	6,88	6,07
4	4,69	6,58	6,35	7,18	5,92	7,13
x	5,66	6,22	6,43	6,94	6,38	6,90

Pri variantoch hnojenia sú viditeľné odrodové reakcie na použité hnojivá aj v súvislosti s poveternosnými podmienkami pestovateľského ročníka. V roku 2002 reagovala odroda Kompakt na hnojenie prípravkom DAM 390 negatívne znížením úrody zrna, pričom v roku 2003 sa tento trend nepotvrdil. V roku 2002 odroda Ludan reagovala priaznivo na vyššie dávky dusíka vo var. 3 a 4. Pri odrode Annabell boli rozdiely v úrode medzi variantami najnižšie. V druhom roku pokusu sa pri odrode Ludan prejavila aplikácia tekutej formy hnojiva znížením úrody, v porovnaní s ostatnými var. hnojenia. Odroda Annabell reagovala znížením úrody vo var. 3 pri použití hnojiva LAV na začiatku odnožovania. Z hľadiska štatistického vyhodnotenia, rozdiely vo variantoch hnojenia boli nepreukazné. Ako uvádza (6), odroda je nositeľom agronomických a technologických vlastností. Každá odroda má svoje špecifické vlastnosti, čo potvrdzujú aj naše výsledky.

Z technologických ukazovateľov kvality boli stanovené bielkoviny a extrakt. Podľa (6), obsah dusíkatých

látok pod 10%, prípadne i pod 9% je pre pivovarnícky priemysel nežiadúci. Odrody v našom pokuse dosiahli hodnoty v obsahu bielkovín v roku 2002 od 10,89 do 11,46% a v roku 2003 od 10,64 do 11,11%. V prvom roku pokusu prekročila optimálne hodnoty odroda Annabell a v roku 2003 odroda Ludan. Tu sa prejavil pravdepodobne vplyv počasia a odrodová reakcia na podmienky prostredia. Najnižší obsah extraktu v obidvoch rokoch bol pri odrode Ludan.

Ako vyplýva z tabuliek 2 a 3, v obsahu bielkovín, na varianty hnojenia, reagovala každá odroda v obidvoch rokoch pokusu rozdielne. V prvom roku sa negatívne prejavil var. 4 pri odrode Kompakt a Annabell a pri odrode Ludan to bol var. 2. V roku 2003 bola pri odrode Annabell a Ludan reakcia opačná. Pri porovnaní výsledkov podľa ročníkov, odroda Kompakt reagovala presne naopak. Lepší obsah bielkovín dosiahla pri použití hnojiva DAM 390, ako v kontrolnom variante.

Tab. 2: Kvalitatívne ukazovatele v roku 2002

Variant hnojenia	Odroda					
	Kompakt		Ludan		Annabell	
	Bielkoviny	Extrakt	Bielkoviny	Extrakt	Bielkoviny	Extrakt
1	11,01	81,20	10,62	79,40	10,80	81,30
2	10,61	81,30	11,63	77,80	11,44	80,60
3	10,72	80,90	10,42	78,90	11,68	80,40
4	11,20	81,00	11,25	78,80	11,91	80,30
x	10,89	81,10	10,98	78,73	11,46	80,65

Tab. 3: Kvalitatívne ukazovatele v roku 2003

Variant hnojenia	Odroda					
	Kompakt		Ludan		Annabell	
	Bielkoviny	Extrakt	Bielkoviny	Extrakt	Bielkoviny	Extrakt
1	11,08	82,20	10,55	82,20	10,67	82,50
2	10,63	82,10	11,79	80,00	10,91	82,30
3	10,77	81,50	10,95	80,90	10,82	82,40
4	10,51	81,30	11,16	80,90	10,16	82,70
x	10,75	81,78	11,11	81,00	10,64	82,47

Záver

Na základe dosiahnutých výsledkov z pestovania troch odrôd jačmeňa jarného (Kompakt, Ludan, Annabell) v rokoch 2002 a 2003, pri použití štyroch variantov hnojenia dusíkom počas vegetačného obdobia, nedá sa

konštatovať negatívne pôsobenie hnojenia na úrodu a kvalitu zrna jačmeňa jarného. Na úrode a kvalite zrna sa prejavila rozdielna reakcia odrôd na hnojenie spolu v súvislosti s poveternostnými podmienkami ročníka.

Použitá literatúra

1. BÍZIK, J.: Hnojenie a výživa jačmeňa dusíko. In: Jačmeň Výroba a zhodnotenie. Nitra: SPU, 1997 a, s. 16-21.
2. IVANIČ, J. – HAVELKA, B. – KNOP, K.: Výživa a hnojenie rastlín. Bratislava, Príroda, 1984, 488 s.
3. FECENKO, J. - LOŽEK, O.: Výživa a hnojenie poľných plodín, Nitra 2000, 442 s.
4. LÍŠKA, E. - KULÍK, D. - PROCHÁZKOVÁ, M.: Reakcia odrôd jačmeňa jarného na rôzne spôsoby obrábania pôdy a úrovne hnojenia vo vzťahu k úrode zrna. In: Jačmeň Výroba a zhodnotenie, SPU v Nitre, Nitra, 1997, s. 99 – 104.
5. PETR, J. a kol.: Speciální produkce rostlinná - I. (Obecná část a obilniny). AF ČZU v Praze, Praha, 1997, 197 s.
6. PSOTA, V.: Ječmen jako sladovnícká a pivovarnická surovina. In: Jačmeň výroba a zhodnotenie, Nitra, 2000, s. 85-89

Adresa autora

Ing. Eva Candráková, PhD.

SPU Nitra, Katedra rastlinnej výroby
Tr. A Hlinku 2
949 76 Nitra

Tel.: 037 – 6508 224
Fax: 037 – 7411 451
e-mail: Eva.Candrakova@uniag.sk

JERSEY, MALZ A TOLAR – SLADOVNICKÉ ODRŮDY POŽADOVANÉ SLADOVNAMI A PIVOVARY

Jersey, Malz a Tolar – malting varieties in great demand by malting and brewing industry

Václav BLAŽEK
Cebeco Seeds

Summary: The most important characteristic of malting varieties of spring barley Jersey, Malz and Tolar are described in this article on the basic results of recommended trials of ÚKZÚZ 1999 – 2002. Important agronomical characteristic and technological value of grain and malt are evaluated.

Key words: *Yield of grain, earliness, stem length, lodging, diseases resistance, grading, malting quality*

Souhrn: V příspěvku jsou popsány nejdůležitější vlastnosti sladovnických odrůd ječmene jarního Jersey, Malz a Tolar na základě výsledků ověřování odrůd ÚKZÚZ 1999 – 2002. Jedná se především o významné hospodářské vlastnosti a technologické hodnoty zrna a sladu.

Klíčová slova: *Výnos zrna, ranost, délka stébla, odolnost proti poléhání, odolnost proti chorobám, podíl předního zrna, sladovnická jakost*

Úvod

Jersey byl vyšlechtěn v Holandsku firmou CEBECO SEEDS BV a v ČR byl registrován v roce 2000. Jedná se o výběrovou sladovnickou odrůdu (8 USJ) s krátkým obdobím posklizňového dozrávání. Jersey je polopozdní středně vysoký ječmen (80-85 cm) s dobrou odnoživostí. Hodí se pro pěstování ve všech oblastech pro výrobu kvalitních sladů. Na základě vynikajících parametrů kvality a výsledků pěstování je Jersey v současnosti nejrozšířenější odrůdou v ČR.

Malz byl vyšlechtěn firmou PLANT SELECT, spol. s r.o. v Hrubčicích a zaregistrován v ČR a SR v roce 2002. Je tedy *novinkou* v sortimentu jarních sladovnických ječmenů. Jedná se o výběrový sladovnický ječmen (8 USJ) s hodnotou extraktu 83,4 % (VÚPS 1999-2002). Malz je

polopozdní odrůda tzv. diamantového typu (délka stébla 75 cm). Odrůda je na základě výborných výsledků provozního sladování požadována sladovnickým průmyslem. Hodí se pro pěstování ve všech výrobních oblastech. Tato odrůda byla v roce 2002 zaregistrována rovněž v Maďarsku.

Tolar byl vyšlechtěn firmou PLANT SELECT, spol. s r.o. v Hrubčicích a zaregistrován v ČR a SR v roce 1997. Jedná se o sladovnický ječmen vhodný zejména pro slady na výrobu typicky českých piv (ležáků). Tento ječmen je v současné době jednou z nosných odrůd pro výrobu značky Pilsner Urquell. Je vhodný pro pěstování ve všech výrobních oblastech, kde dosahuje standardně nadprůměrných výnosů.

Metody

Charakteristika a hodnocení odrůdy je prováděno na základě výsledků registračních pokusů a pokusů pro ověřo-

vání registrovaných odrůd. Tyto pokusy provádí a vyhodnocuje ÚKZÚZ na základě platné metodiky.

Výsledky

Tabulka 1: Výnos zrna v % a podíl předního zrna dle oblastí (ÚKZÚZ přehledy odrůd - obilniny 2003)

Odrůda	Kukuřičná		Řepařská		Obilnářská		Bramborářská	
	N	O	N	O	N	O	N	O
	<i>Výnos zrna v % dle oblastí</i>							
Jersey	98	105	96	105	98	117	100	118
Malz	103	106	100	108	101	118	99	118
Tolar	101	105	102	109	104	118	101	116
	<i>Podíl předního zrna (nad 2,5 mm) v %</i>							
Jersey	80	83	82	90	82	93	85	92
Malz	84	87	91	94	91	95	91	95
Tolar	79	82	85	90	87	91	87	92

Výnosy jsou uvedeny v % k čtyřletému průměru (1999-2002) celého souboru odrůd v základní intenzitě v dané oblasti N – neošetřeno fungicidy (základní intenzita); O - ošetřeno fungicidy, dávka dusíku je základní (zvýšená intenzita)

Tabulka 2: Významné hospodářské vlastnosti odrůd (ÚKZÚZ přehledy odrůd – obilniny 2003)

Odrůda	Ranost (dny od Tolaru)	Délka stébla (cm)	Odolnost poléhání (9 - 1)	Padlí travní (9 - 1)	Rez ječná (9 - 1)	Hnědá skvrnitost (9 - 1)	Rhynchosporium (9 - 1)	HTS (g)
Jersey	0	76	4,0	9	3	4	5	45
Malz	0	72	5,0	5	6	6	5	45
Tolar	0	75	5,5	5	6	5	7	46

hodnocení: 9 - nejlepší, 1 - nejhorší

Tabulka 3: Sladovnická jakost (ÚKZÚZ přehledy odrůd - obilniny 2003)

	Obsah bílkovin (%)	Extrakt v sušině (%)	Relativní extrakt při 45 °C (%)	Kolbachovo číslo (%)	Diastatická mohutnost (jWK)	Dosaž. stup. prokvašení (%)	Friabilita (%)	Obsah β-glukanů (mg.dm ⁻³)	Čírost sladiny (1 - 3)
Jersey	10,4	82,5	45,6	49,0	370	82,8	90,9	115	1,00
Malz	10,7	83,4	41,2	46,0	307	81,5	87,3	161	1,00
Tolar	11,0	81,4	37,6	42,8	426	82,0	85,9	132	1,00

Jersey má vynikající odolnost vůči padlí travnímu díky genu odolnosti Mlo. Je citlivější k hnědé skvrnitosti a rzi ječné. V případě infekčního tlaku těchto chorob doporučujeme fungicidní ošetření. Odolnost vůči poléhání je na střední úrovni, v případě potřeby (nedodržení výsevku, chyba ve výživě) je možné ošetření morforegulatory Cerone nebo Terpal v nejnižší doporučené dávce. Jersey dosahuje stabilně vysokých výnosů ve všech výrobních oblastech. Vysoká je i výtěžnost zrna na síť 2,5 mm.

Malz vykazuje střední odolnost vůči padlí travnímu i přes to, že je kontrolována genem Mla₆. Doporučujeme proto v případě infekčního tlaku této choroby

Závěr

Jersey, Malz a Tolar jsou odrůdy, které jsou v současné době požadovány sladovnickým a pivovarnickým průmyslem. Jersey a Malz mají výběrovou sladovnickou jakost, Tolar má sladovnickou kvalitu pro výrobu piva českého typu (ležáku) a je nosnou odrůdou pro výrobu značky Pilsner Urquell. Všechny tyto sla-

dovalnické odrůdy jsou pěstitelsky ověřené a úspěšné, navíc Jersey je nejrozšířenější sladovnickou odrůdou v ČR. Uvedené odrůdy nevyžadují specifickou odrůdovou agrotechniku, avšak dodržení a zvládnutí agrotechniky pěstování ječmene pro sladovnické účely je nezbytným předpokladem pěstitelského úspěchu.

Tolar má tzv. polní odolnost k padlí travnímu. V případě infekčního tlaku této choroby nastupuje pouze do spodních pater listové plochy kde zasychá v hnědé skvrny. Odolnost vůči rzi ječné a hnědé skvrnitosti je dobrá, rovněž tak i odolnost k poléhání. Tolar dosahuje standardně nadprůměrných výnosů ve všech výrobních oblastech. Výtěžnost zrna na síť 2,5 mm je vysoká.

Adresa autora

Ing. Václav Blažek, CSc.	
Cebeco Seeds s.r.o. Sazečská 8, 108 25 Praha 410 - Malešice	Tel.: 566544174 Fax: 566544174 e-mail: blazek.cebeco@quick.cz

VLIV RŮZNÝCH ZPŮSOBŮ ZPRACOVÁNÍ PŮDY A HOSPODAŘENÍ S POSKLIZŇOVÝMI ZBYTKY NA VÝNOS A KVALITU ZRNA JARNÍHO JEČMENE

Effects of different soil tillage and post-harvest residue management practices on grain yield and quality in spring barley

Petr MÍŠA¹⁾, Blanka PROCHÁZKOVÁ²⁾

¹⁾Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, ²⁾Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Summary: The effects of different soil tillage and post-harvest residue management on grain yield and quality in spring barley were investigated in small-plot field experiments in the maize (Žabčice location) and sugar-beet production regions. The preceding crops were sugar beet, winter wheat and grain maize. The results of the experiments suggest a possibility of applying minimum soil tillage practices to spring barley in the maize and sugar-beet production regions after sugar beet and cereals. Such practices used after maize appear to be risky. The treatment of post-harvest residues after preceding crops, to speed up their decomposition, becomes an important part of spring barley stand establishment.

Key words: *spring barley, stand establishment, minimum soil tillage, post-harvest residue treatment*

Souhrn: V maloparcelkových polních pokusech v kukuřičné (lokality Žabčice) a řepařské výrobní oblasti byl sledován vliv různého zpracování půdy a hospodaření s posklizňovými zbytky na výnos a kvalitu zrna jarního ječmene. Předplodinami byly cukrovka, ozimá pšenice a kukuřice na zrno. Výsledky pokusů ukazují na možnosti používání minimalizačních technologií zpracování půdy k jarnímu ječmeni v kukuřičné a řepařské výrobní oblasti po cukrovce a po obilnách, jejich používání po kukuřici se jeví jako rizikové. Významnou součástí zakládání porostů jarního ječmene se stává ošetření posklizňových zbytků po předplodinách za účelem urychlení jejich rozkladu.

Klíčová slova: *jarní ječmen, zakládání porostů, minimalizace, ošetření posklizňových zbytků*

Úvod

Systém zpracování půdy a zakládání porostů je důležitou složkou pěstování obilnin. Ovlivňuje základní prvky struktury porostu, tj. budoucí podmínky pro tvorbu výnosu a jeho kvality, struktura výnosu ovlivňuje efektivnost využívání produkčních faktorů. U jarních obilnin jsou možnosti kompenzace špatného založení porostu dalšími agrotechnickými zásahy velmi omezené, proto je správné založení porostu základem jejich úspěšného pěstování.

Vcelku panuje shoda v tom, že uplatnění minimalizačních technologií k hustě setým obilninám je vhodné na úrodných půdách kukuřičné, řepařské i obilnářské výrobní oblasti. Většina pokusů v minulosti ovšem nezařadila problematiku velkého množství posklizňových zbytků (téměř vše se z pole sklízelo jako vedlejší produkt).

Materiál a metody

Pro sledování vlivu různého zpracování půdy a hospodaření s posklizňovými zbytky na výnos a kvalitu jarního ječmene pěstovaného po kukuřici na zrno a cukrovce byl založen maloparcelkový polní pokus na lokalitě Žabčice (fluvizem glejová, kukuřičná výrobní oblast). Pro hodnocení vlivu různého zpracování půdy a hospodaření se slámou na výnos a kvalitu jarního ječmene pěstovaného po ozimé pšenici bylo využito dlouhodobého pokusu vedeného v Troubsku u Brna (černozem, řepařská výrobní oblast).

Polní pokus v Žabčicích byl založen metodou dlouhých dílců ve čtyřech opakováních. Do pokusu byla zařazena odrůda Kompakt, u všech variant byl použit výsevek 4,5 MKS.ha⁻¹. Půda na pokusném pozemku je jílovitohlinitá, zásoba přístupného fosforu, draslíku a hořčíku dobrá, půdní reakce je mírně kyselá.

Variety pokusu – Žabčice, předplodina cukrovka:

1. orba na 0,22 m
2. mělké zpracování půdy na 0,12 m

3. mělké zpracování půdy na 0,12 m, aplikace přípravku BETA-LIQ (1 t.ha⁻¹) na řepný chrást.

Chrást je na všech variantách zapravován do půdy. Hnojení všech variant je jednotné: 60 kg.ha⁻¹ N, 85 kg.ha⁻¹ P₂O₅ a 125 kg.ha⁻¹ K₂O. Při stanovení dávek živin v minerálních hnojivech byly provedeny korekce na obsah živin v řepném chrástu a přípravku BETA-LIQ.

Variety pokusu – Žabčice, předplodina kukuřice na zrno:

1. orba na 0,22 m
2. mělké zpracování půdy na 0,12 m
3. mělké zpracování půdy na 0,12 m, aplikace přípravku BETA-LIQ (2 t.ha⁻¹) na kukuřičnou slámu.

Hnojení všech variant je jednotné: 60 kg.ha⁻¹ N, 85 kg.ha⁻¹ P₂O₅ a 120 kg.ha⁻¹ K₂O. Při stanovení dávek živin v minerálních hnojivech byly provedeny korekce na obsah živin v přípravku BETA-LIQ.

Stacionární maloparcelkový polní je pokus založen v řepařské výrobní oblasti na pozemku Výzkumného ústavu pícninářského v Troubsku (n. v. 270 m) metodou dlouhých dílců ve čtyřech opakováních. Od roku 1997 zde probíhá v rámci šestihonného osevního postupu (hrách, ozimá pšenice, jarní ječmen, ozimá řepka, ozimá pšenice, ozimá pšenice) sledování vlivu různého zpracování půdy a hospodaření se slámou na výnosy pěstovaných plodin a na změny půdního prostředí. Hodnocení vlivu pokusných faktorů na výnosy a kvalitu jarního ječmene je prováděno od roku 2002. Do pokusu byla zařazena odrůda jarního ječmene Kompakt, výsevek u všech variant činí 4,5 MKS.ha⁻¹.

Výsledky a diskuse

V tabulkách jsou uvedeny výsledky získané z výše uvedených pokusů v letech 2002 a 2003.

Po cukrovce bylo v obou letech dosaženo nejvyššího výnosu na variantě 3, tj. mělké zpracování půdy (12 cm) při předchozí aplikaci přípravku BETA-LIQ na řepný chrást. Rozdíl oproti variantě 2 (mělké zpracování bez ošetření chrástu) byl vždy větší než 0,5 t.ha⁻¹. Zapravení chrástu orbou (22 cm) bylo variantou nejméně vyrovnanou. Zatímco v roce 2002 zde byl výnos zrna nejnižší, v roce 2003 byl srovnatelný s variantou 3.

Po kukuřici naráží uplatnění minimalizace na několik problémových aspektů – utužení půdy po sklizni za nepříznivých vlhkostních podmínek, obtížně rozložitelné posklizňové zbytky a jejich množství. Zatím nejlepší variantou se po této předplodině jeví orba. V roce 2002 se plně potvrdily naše předpoklady a bylo zde dosaženo nejvyššího výnosu. V roce 2003 byl celkový výnos zrna po orbě sice nejnižší (nejvyšší byl při mělkém zpracování půdy a aplikaci BETA-LIQ), díky vysokému podílu zrna nad 2,5 mm však byl výnos předního zrna i v tomto roce nejvyšší ze všech zkoušených variant. Při nezvykle hlubokém promrznutí půdy přes zimu a obnově půdní struktury se v roce 2003 zřejmě neprojevovalo zhoršení fyzikálního stavu půdy, suché a teplé počasí ve vegetačním období naopak nahrávalo technologiím šetřícím půdní vláhu (nižší vododržnost půdy při hlubším zpracování půdy a snížení spotřeby vody na rozklad posklizňových zbytků při aplikaci přípravku BETA-LIQ). S ohledem na velikost rozdílů v jednotlivých letech se

Variety zpracování půdy a hospodaření se slámou:

1. Zapravení rozdrčené slámy do půdy kypřičem do 0,12 – 0,15 m, orba na 0,22 m, setí secí kombinací.
2. Zapravení rozdrčené slámy do půdy kypřičem do 0,12 – 0,15 m, setí secí kombinací.
3. Zapravení rozdrčené slámy do půdy kypřičem do 0,12 – 0,15 m, setí secím exaktorem.
4. Sklizeň slámy, zpracování půdy kypřičem na hloubku 0,12 – 0,15 m, setí secí kombinací.
5. Pálení slámy, zpracování půdy kypřičem na hloubku 0,12 – 0,15 m, setí secí kombinací.
6. Aplikace přípravku BETA-LIQ (1,5 t.ha⁻¹) na rozdrčenou slámu a zapravení do půdy kypřičem do 0,12 – 0,15 m, setí secí kombinací

jeví použití minimalizačních technologií po této předplodině jako rizikové. Ukazuje se, že není vhodné jejich zařazení bez ošetření posklizňových zbytků. Pokud dojde k utužení půdy při sklizni, je lépe i po kukuřici na siláž připravit pro jarní ječmen pozemek na podzim orbou.

Po pšenici ozimé (lokality Troubsko u Brna) bylo dosaženo vyšších výnosů na variantách zahrnujících úklid nebo ošetření slámy (relace mezi variantami byly v obou sledovaných ročnících téměř stejné, proto uvádíme v tabulce pouze průměrné hodnoty). Mělké zapravení neošetřené slámy i zapravení slámy orbou se projevilo snížením výnosu (nejnižší výnos v obou sledovaných letech byl dosažen po orbě).

Vliv různé hloubky zpracování půdy a ošetření posklizňových zbytků na obsah N-látek v zrně jarního ječmene se zatím nejeví jako průkazný. V roce 2002 byl zaznamenán nižší obsah bílkovin v zrně na variantách s mělkým zpracováním půdy, v roce 2003 se však tato tendence neprojevila. Po cukrovce a kukuřici byl po aplikaci BETA-LIQ v obou letech zaznamenán nižší obsah N-látek v zrně proti srovnatelným variantám bez ošetření posklizňových zbytků, po pšenici byl na variantě 6 obsah bílkovin naopak nejvyšší. Příčinou tohoto rozdílu mohou být změny půdního prostředí v důsledku dlouhodobé pravidelné aplikace přípravku BETA-LIQ v rámci osevního postupu (od roku 1996, pokusy po kukuřici a cukrovce byly založeny v roce 2001/2002).

Tab. 1: Vliv hloubky podzimního zpracování půdy a ošetření posklizňových zbytků na výnos a kvalitu zrna jarního ječmene (lokality Žabčice, předplodina cukrovka, odrůda Kompakt)

rok	varianta	výnos zrna (t.ha ⁻¹)	podíl zrna nad 2,5 mm (%)	výnos zrna nad 2,5 mm (t.ha ⁻¹)	obsah bílkovin v zrně (%)
2002	1	5,03	92,80	4,67	10,30
	2	5,72	92,01	5,26	10,30
	3	6,25	93,04	5,82	9,90
2003	1	6,37	85,54	5,45	9,30
	2	5,76	91,16	5,25	9,40
	3	6,43	89,95	5,78	9,10

Tab. 2: Vliv hloubky podzimního zpracování půdy a ošetření posklizňových zbytků na výnos a kvalitu zrna jarního ječmene (lokalita Žabčice, předplodina kukuřice na zrno, odrůda Kompakt)

rok	varianta	výnos zrna (t.ha ⁻¹)	podíl zrna nad 2,5 mm (%)	výnos zrna nad 2,5 mm (t.ha ⁻¹)	obsah bílkovin v zrně (%)
2002	1	5,25	91,94	4,83	10,90
	2	4,01	90,63	3,63	10,70
	3	4,49	91,66	4,12	10,20
2003	1	5,13	89,36	4,59	9,70
	2	5,27	78,97	4,16	10,30
	3	5,66	78,84	4,46	10,20

Tab. 3: Vliv hloubky podzimního zpracování půdy a ošetření posklizňových zbytků na výnos a kvalitu zrna jarního ječmene (lokalita Troubsko u Brna, předplodina oz. pšenice, odrůda Kompakt, průměr z let 2002 – 2003)

varianta	výnos zrna (t.ha ⁻¹)	podíl zrna nad 2,5 mm (%)	výnos zrna nad 2,5 mm (t.ha ⁻¹)	obsah bílkovin v zrně (%)
1	5,47	83,94	4,58	12,00
2	6,10	84,58	5,14	11,75
3	6,60	85,92	5,63	11,55
4	6,58	83,09	5,46	11,90
5	6,72	85,19	5,71	11,70
6	6,71	86,37	5,76	12,55

Závěr

Výsledky sledování ukazují na možnosti používání minimalizačních technologií zpracování půdy k jarnímu ječmeni v kukuřičné a řepařské výrobní oblasti

jak po cukrovce, tak po obilninách. Jejich významnou součástí se ovšem stává ošetření posklizňových zbytků za účelem urychlení jejich rozkladu.

Adresa autora

Ing. Petr Míša, Ph.D.	
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s. r. o. Havlíčkova 2787/121 767 01 Kroměříž	Tel.: 573 317 109 Fax: 573 339 725 e-mail: misapetr@vukrom.cz

Uvedené výsledky byly získány při řešení projektu NAZV č. QE1105

FARMET EXCELENT - NOVÁ DIMENZE SETÍ

Farmet Excelent – new dimension of sowing

Úvod

Pro rok 2004 připravil Farmet novinku v oblasti setí. Jedná se o nový univerzální radličkový sečí stroj s novým systémem kopírování a zpracování půdy. Excelent provádí nejen setí, ale i zpracování půdy s vytvořením seťového lůžka. Díky tomu lze stroj použít v různých technologiích bez omezení hloubky a způsobu předchozího zpracování.



Zcela nové technické řešení

Základem pracovní části stroje jsou dva válce – vpředu a vzadu, po kterých EXCELENT při práci jede. Stroj může volně podélně i příčně kopírovat povrch pozemku. Válce jsou tvořeny speciálními gumovými prstenci sesazenými vedle sebe. Tyto válce výborně mělní hroudy a mají samočisticí schopnost. Polohu válců lze vůči hlavnímu rámu měnit, a tak nastavovat hloubku setí. Pro nerovné či hrudovité pozemky je určen přední smyk. Konstrukce smyku zajišťuje výborné urovnávání povrchu a podrcení hrud, a to i na pozemku s větším množstvím rostlinných zbytků. Secími orgány jsou osvědčené šípové radličky, za něž je ukládáno osivo, a to buď "na široko" nebo do úzkých pásků s roztečí 12,5 cm s přihnojením kapalným hnojivem "pod patu". Třířadá zavláčovač s možností regulace hloubky a sklonu urovnává povrch pozemku. Pracovní rychlost stroje je 10 – 12 km/h.



Bezproblémová přeprava a manévrování

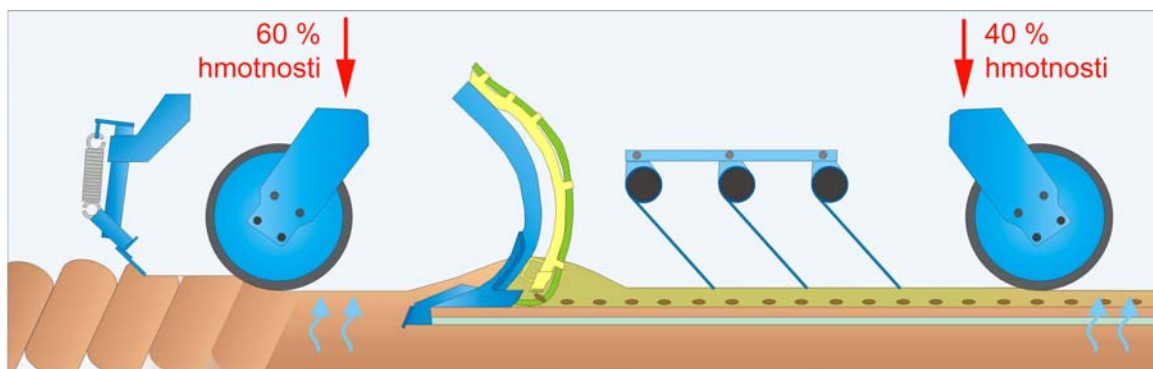
Secí stroj EXCELENT je polonesený, agregovaný do ramen traktoru (TBZ III). Při přepravě je zhruba 30 % hmotnosti stroje nesené v ramenech traktoru. Transportní náprava stroje vybavená širokými flotačními pneumatikami je umístěna tak, aby byl při otáčení na souvratí plně využit minimální poloměr otáčení traktoru. Velkoobjemový zásobník na osivo je umístěn podélně. Obsluha má díky tomu velmi dobrý výhled za stroj, což umožňuje bezpečné manévrování a couvání i vizuální kontrolu stroje během práce. Násypka je vybavena širokou obslužnou lávkou. Pro lepší přístup k násypce lze jeden boční rám stroje při plnění sklopit. V přepravní poloze je EXCELENT velmi kompaktní a umožňuje bezproblémovou přepravu i na velké vzdálenosti.



Vytvoření set'ového lůžka během setí

Koncepce dvou válců mezi nimiž se nacházejí secí radlice dává stroji EXCELENT takřka neomezené možnosti použití. Kvalita setí není nijak omezena hloubkou a způsobem předchozího zpracování půdy. Přední váleček vždy půdu optimálně utuží, zkompaktní a rozmělní hroudy. Secí radlice pak půdu odříznou a prokypří do hloubky setí (0 – 10 cm). Po uložení osiva a

urovňování zavlačovači je povrch ještě přivalen zadním válečkem. Hmotnost stroje je na válce rozložena v poměru cca 60 % na přední a 40 % na zadní váleček. Díky tomu je půda vždy pod osivem utužena více než nad ním. Takto dosáhneme i na hluboko zkypřeném nebo zoraném pozemku optimálních podmínek – tvrdší "lůžko" a měkčí "peřinka".



Možnosti nových technologií

Nový systém setí umožňuje zařazovat stroj EXCELENT do různých technologií zakládání porostů. Můžou to být jak technologie minimalizační (přímé setí, setí do podmítky) tak technologie s orbou. Stroj je také ideální pro setí plodin, jež vyžadují hlubší zpracování půdy, ale velmi mělké setí (např. řepka). Lze provádět i

setí ihned po orbě, to je výhodné, je-li třeba šetřit půdní vláhu. Naopak, je-li vlhko, lze provádět před setím hrubší kypření, aby půda rychleji vyschla. Případně vzniklé hroudy EXCELENT bez problémů zpracuje a není nutná další pracovní operace.

Vysoký komfort pro obsluhu

Komfortu obsluhy byla věnována velká pozornost. Veškeré funkce stroje jsou kontrolovány elektronickým systémem a veškeré informace jsou zobrazovány na grafickém displeji řídicí jednotky. Pohon výsevních ústrojí pomocí elektromotoru umožňuje jednoduché nastavení výsevu a jeho regulaci přímo z kabiny traktoru. V každém semenovodu je elektronicky snímán průchod osiva během setí.

Elektronicky ovládané je i přihnojování "pod patu" kapalnými hnojivy (systém přihnojování včetně nerezové nádrže je dodáván na přání, lze montovat i dodatečně). Novinkou je i poloautomatické ovládní hydraulických funkcí stroje, které je opět kontrolováno elektronicky. Do budoucna se počítá i s možností napojení řídicího systému na GPS.

Závěr

Secí stroj EXCELENT dává uživateli možnost volby technologie dle aktuálních agrotechnických a klimatických požadavků a umožňuje zajistit ideální podmínky pro vzházení a růst pěstovaných plodin

s minimálními náklady. Vysoká výkonnost je zárukou dodržení agrotechnických termínů a dosažení vysokých výnosů.

Adresa autora

Farmet a.s.
Jiřinková 276
552 03 Česká Skalice

Tel.: 491 450 122, 139
Fax: 491 450 136
e-mail: farmet@farmet.cz