

**Sladovnícký ječmen**  
**pokrok v technologii a možnosti trhu**

SDRUŽENÍ PRO JEČMEN A SLAD

ve spolupráci s

ČZU v Praze, ZVÚ Kroměříž, Ditana Velká Bystřice, Mendelu v Brně,  
za spoluúčasti firem chemického, osivářského a zpracovatelského průmyslu

vydává

# KOMPENDIUM 2012

ke konferenci



***Pokrok v technologii  
a možnosti trhu***

- 9. 2. 2012 VSISKO, OKR. OLOMOUC
- 10. 2. 2012 ČERNÁ HORA, OKR. BLANSKO
- 13. 2. 2012 LIBČANY, OKR. H. KRÁLOVÉ
- 14. 2. 2012 ČERVENÝ ÚJEZD, OKR. PRAHA-ZÁPAD

# Sdružení pro ječmen a slad (SJS)

ve spolupráci s ČZU v Praze, ZVÚ Kroměříž,  
Ditana Velká Bystřice, Mendelu v Brně



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů

Mendelova  
univerzita  
v Brně



ZVÚ Kroměříž



## Konference

# Sladovnický ječmen - pokrok v technologii a možnosti trhu.

**9. – 14. 2. 2012**

Vsisko ..... 9. 2. 2012  
Černá Hora ..... 10. 2. 2012  
Libčany ..... 13. 2. 2012  
Červený Újezd ..... 14. 2. 2012

---

Toto kompendium bylo zpracováno s využitím výsledků v rámci výzkumného záměru MSM 6046070901

a za finanční podpory společností:

AGRADA, AGROALIANCE, AGROTEST FYTO, AGROVITA, ALMIRO, BASF, BAYER CropScience, ČZU, DITANA, DOW AgroSciences, DuPONT, EGT Systém, CHEMAP AGRO, MSK KROMĚŘÍŽ, MENDELU, SELGEN, SYNGENTA Czech, TRISOL, VÚPS

---

© Sdružení pro ječmen a slad (SJS)  
ČSA 780, 783 53 Velká Bystřice  
Tel. : +420 585110332  
Mail: bezdickova@ditana.cz

ISBN 978-80-213-2257-8 (ČZU v Praze)

## OBSAH

Sdružení pro ječmen a slad v roce 2012.....	1
PŘEDSTAVENSTVO Sdružení pro ječmen a slad, Jan VAŠÁK	
Ječmen sladovnický a jeho možnosti .....	3
Jan VAŠÁK	
Rentabilita rostlinné výroby po roce 2013 ? .....	6
Jan KŘOVÁČEK	
Reakce jarního ječmene na strukturu plodin v osevním sledu .....	8
Marie VÁŇOVÁ, Ondřej JIRSA	
Předplodina limituje výnos a kvalitu zrna jarního ječmene .....	12
Rostislav RICHTER, Luděk HŘIVNA, Radomír BĚHAL	
Vliv hnojení dusíkem a sírou na dynamiku růstu, tvorbu výnosotvorných prvků a výnos sladařsky využitelného zrna odrůd ječmene vhodných k výrobě piva českého typu.....	15
Luděk HŘIVNA, Luděk HOMOLA, Iva BUREŠOVÁ	
Existuje vztah mezi chemickým složením rostlin ječmene během vegetace, výnosem a kvalitou zrna?.....	19
Luděk HŘIVNA, Luděk HOMOLA, Iva BUREŠOVÁ	
Ječmen jarní a zkušenosti s Urea Stabil v roce 2011 .....	23
Ladislav ČERNÝ, Jan KŘOVÁČEK, Martin HÁJEK	
UREA stabil v technologii hnojení jarního ječmene.....	25
Jaroslav MRÁZ	
Změny v obsahu extraktivních látek zrna ječmene během sladování a rmutování rozhodují o uplatnění suroviny pro výrobu Českého piva .....	27
Luděk HŘIVNA, Tomáš GREGOR, Luděk HOMOLA, Radim CERKAL, Pavel RYANT, Iva BUREŠOVÁ	
Optimalizace výživného stavu jarního sladovnického ječmene během vegetace... ..	29
Martin HÁJEK, Ladislav ČERNÝ, Pavel CIHLÁŘ, L. DUCHEK	
Hodnocení výnosu, sladovnické kvality zrna ječmene, sladu a produkce piva po diferencovaném hnojení dusíkem a sírou .....	32
Luděk HŘIVNA, Luděk HOMOLA, Iva BUREŠOVÁ	
Kvalita sladovnického ječmene ze sklizně v roce 2011 .....	36
Ivo HARTMAN	

Capalo – nejflexibilnější systém ochrany sladovnických ječmenů proti listovým skvrnitostem .....	38
Aleš RAUS	
Plinker.....	41
Fungicidní ochrana jarního ječmene a rok 2011 .....	42
Ladislav ČERNÝ, Jan KŘOVÁČEK, Martin HÁJEK	
Kvalita a výnos s novinkami i stálicemi společnosti Syngenta .....	44
Jana DOUBKOVÁ	
Vysoký výnos poskytne jen dobře odnožený porost jarního ječmene.....	47
Lubomír JŮZA	
Využití strobilurinů ve fungicidní ochraně sladovnického ječmene.....	49
Alena BEZDÍČKOVÁ	
Výnos a kvalita znamenají zisk .....	51
Zdeněk PEZA	
Mořením osiva ječmene k vyšším výnosům .....	53
Hana HONSOVÁ	
Sunagreen jako stabilizující a intenzifikační prvek v pěstitelské technologii sladovnického ječmene.....	55
Alena BEZDÍČKOVÁ	
Možnosti ovlivnění kvality sklízeného zrna.....	57
Ladislav ČERNÝ, Jan KŘOVÁČEK, Martin HÁJEK	
Pětiletka pokusů ozimého výsevu jarního ječmene.....	59
Jan KŘOVÁČEK, Ladislav ČERNÝ	

# JMENNÝ REJSTŘÍK AUTORŮ

Pozn.: **Tučně** označené strany = hlavní autor

## B

Běhal Radomír ..... 12  
Bezdičková Alena ..... **49, 55**  
(Bezdicova@ditana.cz)  
Burešová Iva ..... 15, 19, 27, 32

## C - Ć

Cerkal Radim ..... 27  
Cihlář Pavel ..... 29  
(Cihlar@af.czu.cz)  
Černý Ladislav ..... **23, 29, 42, 57, 59**  
(CernyL@af.czu.cz)

## D

Doubková Jana ..... **44**  
(Jana.Doubkova@syngenta.com)  
Duchek L.... 29

## G

Gregor Tomáš ..... 27

## H

Hájek Martin ..... 23, **29**, 42, 57  
(HajekM@af.czu.cz)  
Hartman Ivo ..... **36**  
(Hartman@beerresearch.cz)  
Homola Luděk ..... 15, 19, 27, 32  
Honsová Hana ..... **53**  
(Honsova@af.czu.cz)  
Hřivna Luděk ..... 12, **15, 19, 27, 32**  
(Hrivna@mendelu.cz)

## J

Jirsa Ondřej ..... 8  
Jůza Lubomír ..... **47**  
(LJuza@dow.com)

## K

Křováček Jan ..... **6, 23, 42, 57, 59**  
(Krovacek@af.czu.cz)

## M

Mráz Jaroslav ..... **25**  
(Jaroslav.Mraz@agra.cz)

## P

Peza Zdeněk ..... **51**  
(Zdenek.Peza@arystalifescience.com)

## R

Raus Aleš ..... **38**  
(Ales.Raus@central-europe.basf.org)  
Richter Rostislav ..... **12**  
(rich@mendelu.cz)  
Ryant Pavel ..... 27

## V

Váňová Marie ..... **8**  
(VanovaM@vukrom.cz)  
Vašák Jan ..... **1, 3**  
(Vasak@af.czu.cz)

# SDRUŽENÍ PRO JEČMEN A SLAD V ROCE 2012

PŘEDSTAVENSTVO, Jan VAŠÁK

*Sdružení pro ječmen a slad*

## Úvod

---

**Sdružení pro ječmen a slad (www.sjs.ic.cz)**

Právní vznik 9.1.2006, veřejná činnost vyvíjena od roku 2003

### Členové představenstva sdružení

Ing. Radomír Běhal - Ditana spol. s r. o., Velká Bystřice

Ing. Lubomír Jurášek - MSK Kroměříž a.s., místopředseda

Ing. Zdeněk Kolman - Agrospol Velká Bystřice s.r.o.

Ing. Jan Křováček, PhD – Sdružení pěstitelů cukrovky a ČZU v Praze

Prof. Ing. Jan Vašák, CSc. - Česká zemědělská univerzita v Praze, předseda představenstva

### Ředitelka sdružení

Ing. Alena Bezdíčková, PhD. - Ditana spol. s r. o., Velká Bystřice

Ekonomka: Ivana Klapalová – Ditana spol. s r. o., Velká Bystřice

### Konzultační skupina

---

Ing. Ladislav Černý, PhD., ČZU v Praze

Doc. Dr. Ing. Luděk Hřivna – Mendelova univerzita Brno

Ing. Karel Klem, PhD. – ČAV Brno

Ing. Vratislav Psota, CSc. – VÚPS Brno

Ing. Marie Vaňová, CSc. – VÚ obilnářský Kroměříž, vedoucí skupiny

### Revizní komise

---

Ing. Lubomír Klézl - ZS Pobečví a.s., Rokytnice u Přerova, předseda

Ing. Karel Sikora, PhD. – Dow AgroSciences, s.r.o., Praha

Ing. Helena Zukalová, CSc. - ČZU Praha

### Akce

---

#### Řízení a diagnostika klíčových momentů v technologii jarního ječmene.

7.2.2011 Libčany, o. Hradec Králové – 35 účastníků

8.2. Č.Újezd, o. Praha západ - 30 účastníků

9.2. Vsisko, o. Olomouc - 80 účastníků

10.2. Hustopeče, o. Břeclav – 25 účastníků

SUMA 2011 170 účastníků, 2010 bylo 245 účastníků a 4 místa, 2009: 280 účastníků a 4 místa, 2008: 330 účastníků a 4 místa, 2007: 360 účastníků na 4 místech, v r. 2006 celkem 310 osob na 5 místech.

#### Kompendium SJS

– každoročně vydávané pod redakcí Ing. L.Černého, PhD. při příležitosti jarních seminářů.

#### Metodika SJS

– během roku 2009 a 2010 ji připravil Ing. R. Běhal a je k dispozici členům SJS od únorových seminářů v roce 2010.

## Polní dny

---

Byly ve dnech 24.5.2011 Žiželice n. C. o. Nymburk – 10 osob, 25.5. Mžany o. Hradec Králové – 15 osob, 26.5. Příkosice o. Rokycany – 35 účastníků, 27.5. Bělá/Jedlá o. H. Brod – 30 osob, Bystrovany 60 účastníků, to je 5 akcí a 150 účastníků celkem. V roce 2010 bylo 184 účastníků, 2009: 279 účastníků a 7 akcí, v roce 2008 6 akcí a 153 osob, 2007 180 osob a 6 akcí, 2006 160 a 6 akcí. Plus 2008 akce v SR (Levice 19.6., účast 90 osob) s vlastním pokusem a v roce 2009 obdobně Levice (bez pokusu) a cca 90 osob.

## Další činnosti

---

- Poradenství k systému ochrany ječmene a k výživě dle rozborů (Ditana, ZVÚ, MZLU)
- Všichni členové SJS mají možnost využít ve 2 akreditovaných laboratořích (laboratoř Malý Postoloprty a Litolab Litovel) zvýhodněné rozborů AAR (rozborů rostlin) s odborným vyhodnocením a následným doporučením
- všichni členové SJS dostávají během vegetace dostávají sdělení o:
  - I. výživě, řešení ovsa hluchého, pcháče, fungicidní ochraně
  - II. regulátorech růstu
  - III. fungicidní ochraně v druhé polovině vegetaceNa těchto informacích se podílí Ing. Klem, Ing. Bezdíčková, Dr. Hřivna, Ing. Černý.
- pro potřeby pěstitelů za významné podpory dodavatelů vstupů se zakládají na 3 místech (Č. Újezd u Prahy, Kroměříž, V. Bystřice) rozsáhlé (více než 2000 parcel) pokusy
- mimo to se ve spolupráci s pěstiteli (Jedlá o. H. Brod, Ohaře o. Kolín, V. Hoštice o. Opava, V. Týnec o. Olomouc, Mžany o. Hr. Králové) zakládají a návazně vyhodnocují pokusy s komplexní technologií sladovnického ječmene. Tyto pokusy jsou od zásevu 2011/12 doplněné tzv. tématickými ozimými řepkami. Tématem jsou polotrpasličí řepky.

### Vybrané údaje o Sdružení pro ječmen a slad

Ukazatel/Období	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Počet členů	51	64	74	75	73	71
Výměra (ha)	4 498	5 136	7 136	7 400	7 430	7 400

## Přihlášky do SJS je možné obdržet prostřednictvím:

---

Sdružení pro ječmen a slad  
ul. ČSA 780  
783 53 Velká Bystřice  
Ing. Alena Bezdíčková, PhD.  
(tel.: 585110332, mail: bezdickova@ditana.cz)

# JEČMEN SLADOVNICKÝ A JEHO MOŽNOSTI

Jan VAŠÁK

Česká zemědělská univerzita v Praze

## Úvod

Rok 2011 byl naplněný údaji o krizi: tzv. hypoteční, či finanční, globální, úvěrové, bankovní, o krizi eurozóny atd. To vše pokračuje i v roce 2012, jen ještě s větší razancí. Současně se ale potraviny ve světě – údaje FAO - dostaly na nejvyšší úroveň od začátku sledování v roce 1990. Je skutečností, že i farmářské ceny roku 2011 byly s výjimkou máku a chmele, spolu s většinou živočišné produkce dobré. Podobně dobré byly i výnosy (tab.1).

Světové trendy – především velmi rychlý růst nových ekonomik v Asii, subsaharské Africe, jižní Americe a s tím spojený růst životní úrovně – zemědělství přejí. Poptávka po agrárních komoditách je značná (tab.2), takže zásoby, kterých by mělo být vždy kolem 20% klesají pod toto doporučení. EU<sub>27</sub> je na tom ještě

hůře (tab.3). Na rozdíl od jiných kontinentů jí dokonce ubývá orná půda. Zelený“, populistický environmentalismus využitý byznysem zavedl tzv. obnovitelnou energii. A tak stále větší výměra půdy je v EU věnována energetickým účelům: metylesterové řepce, bioetanolové cukrovce a obilovinám, bioplynové kukuřici. Pojistkou, aby se tato dráhá, tím pro dodavatele lukrativní bioenergie nedovázela ze zámoří je systém certifikace. Výsledkem je schodek agrární bilance, takže do EU více potravin dovezeme, než vyvezeme. EU již své obyvatelstvo neuživí – ČR je na tom ještě hůře. Navíc začaly skoro překotně růst ceny potravin. Přitom jednou z kotev EU, které věnuje kolem 40% svého rozpočtu, byly levné, skutečně všem dostupné potraviny.

Tab.1. Výnosy a farmářské ceny sladovnického ječmene v ČR (dle ČSÚ).

Rok	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Výnos zrna (t/ha)	3,72	3,91	4,91	4,15	3,55	3,44	4,64	4,23	3,91	5,06*
Farm. ceny v září (Kč/t).	3992	3697	3682	3083	3267	5323	5582	3364	3388	4939

\*odhad ČSÚ k 15.9.2011

Tab.2. Světové zásoby. Dle USDA, prosinec 2011

Komodita	Zásoby proti spotřebě v %		
	2009	2010	2011
Pšenice	31	31	31
Kukuřice	18	15	15
Ječmen	26	28	17
Olejnatá semena	20	21	19
Řepka	14	11	9

Tab. 3. EU zásoby – dle USDA, prosinec 2011

Komodita	Zásoby proti spotřebě v %		
	2009	2010	2011
Pšenice	13	10	10
Kukuřice	9	7	8
Ječmen	27	13	10
Olejnatá semena	6	6	8
Řepka	8	8	7

Je sice faktem, že systémem průmyslové výroby potravin a supermarketovým prodejem se ve výrobcích, hlavně živočišných, dá velmi mnoho získat pomocí různých doplňků, náhražek. Je to v EU legální – stačí to jen velmi drobným písmem, většinou v nesrozumitelné formě (Éčka, modifikovaný škrob atd) napsat na obal. Používají se hlavně modifikované

škroby, lepek, či sójová moučka. Tento systém významně zasáhl i pivovarnictví, tím také spotřebu ječného sladu. Piva se kvalitou mimořádně liší a dá se říci, že pivo za „lidové“ ceny, je velmi špatné pivo. Výsledkem je pokles spotřeby a to i v místě jeho největší spotřeby na osobu – v ČR.

## Trendy přejí ječmenu

V dalším textu si velmi vypomohu tím, co již bylo napsáno v Kompendiu 2011. Jde fakticky o došlový opis:

Pokud zvážíme trendy změn ekonomiky, vezmeme do úvahy jako realitu oteplování klimatu, zhodnotíme možnosti velkovýměrového zemědělství, vyspělost a agronomické znalosti v zemědělství ČR pak očekáváme tuto orientaci rostlinné produkce ČR:

- na plodiny s potřebou jednotné a vysoké kvality - osiva, sadba a sladovnický ječmen
- na produkci „maloobjemových specialit ve velkém“ - mák, hořčice, osiva, slad
- na tržní plodiny, které zlepšují půdní úrodnost - tedy na řepku, mák, hořčici
- na veškerou produkci, která bude vyžadovat vyšší úroveň znalostí. Jsou to opět osiva, sadba, sladovnický ječmen a mák, doplněné řepkou a hořčicí
- v důsledku vysoké produktivity a oteplování se výrazně rozšíří i pěstování zrnové kukuřice
- značně roste význam plodin pro výrobu bioenergie – silážní kukuřice a čirok na bioplyn, ozimá řepka na bionaftu.

Současně se ovšem musí brát do úvahy i další vlivy. Například produkci hořčice silně omezí konkurence z Ukrajiny, která má pro tuto plodinu ještě lepší podmínky, dané nejen velkovýměrovým pěstováním, ale hlavně úrodností půdy a aridním klimatem. Produkci máku a tím i jeho cenu omezuje rychle vznikající jeho průmyslové zpracování – mletí, přislažování,

doplňování různými komponenty. Tím se snižuje jeho spotřeba. Tento náhražkový systém zasáhl i pivovarnictví (viz výše).

Dalším rizikem pro pivo jsou levná vína. Alkohol v nich obsažený není na rozdíl od alkoholu v pivu zatížený spotřební daní. To a další výhody – např. vinotéky se sudovým vínem čepovaným do přinesených PET lahví – výrazně sráží cenu vína. V současnosti je běžné, že v supermarketu stojí 1 litr vína v krabici či ve skleněném demižonu méně, než 0,5 litru kvalitnějšího piva v láhvi. K tomu ještě přistupuje ekonomická krize a výsledkem jsou téměř prázdné pivní restaurace. Je sice faktem, že z toho těží malé pivovary, které dokonce kvalitu piva zvýšily, ale celkově je pivovarnictví v kleštích spotřeby, kvality, ceny, konkurence levných vín a levného alkoholu. Vliv má i rozpad společnosti, takže pivo – společenský nápoj – už nespojuje debatní kroužky. Kde jsou časy tzv. pivních řečí.

Na druhou stranu tyto vlivy zasahují celou EU<sup>27</sup> a také systém náhražek má své hranice. Produkce ječmene v EU výrazně klesá a i když stagnuje až klesá také potravinářská spotřeba (tab.4 a 5) je tempo snižování zásob tak velké, až to může vést k potřebě importů. Protože ale EU s podílem na produkci ječmene cca 43% v roce 2010, ale již jen asi 39% v roce 2011 (tab.6), je jeho hlavním producentem, tyto dovozy jsou prakticky vyloučené. Navíc nekorespondují s politikou EU, ani s její zhoršenou ekonomickou situací.

Tab. 4. Ječmen ve světě Výpočet z USDA, leden 2012.

Ročník	Výnos (t/ha)	Produkce (mil.t)	Spotřeba (mil.t)		Zásoby z produkce (%)
			Celkem	Potravinářská	
1990/1	2,5	180	176	45	18
1995/6	2,1	141	151	43	15
2000/1	2,5	133	134	40	17
2005/6	2,4	136	141	44	21
2009/0	2,7	150	144	44	27
2010/1	2,5	123	139	44	21
2011/2	2,7	133	135	44	17

Tab.5. Údaje o produkci ječmene v EU<sup>27</sup> (vypočteno z údajů USDA, leden 2012).

Ročník	Výnos (t/ha)	Produkce (mil.t)	Spotřeba (mil.t)		Zásoby z produkce (%)
			Celkem	Potravinářská	
2006/7	4,1	56	56	17	10
2007/8	4,2	58	54	16	10
2008/9	4,5	66	57	16	17
2009/0	4,5	61	57	15	23
2010/1	4,2	53	56	16	14
2011/2	4,3	52	52	15	10

**Tab.6. Hlavní producenti obilovin v r. 2010. Výpočet z USDA, srpen 2010.\***

Plodina	světová produkce (tis.tun)	% podíl EU <sub>27</sub> (EU=7,1% z populace světa)	% podíl dalších velkých producentů
Kukuřice	832	<b>6,7</b>	USA 41, Čína 20, Brazílie 6%
Pšenice	646	<b>21,3</b>	Čína 18, Indie 12, Rusko 7%
Rýže nahá	459	<b>0,4</b>	Čína 30, Indie 22, Indonésie 9%
Ječmen*	133	<b>42,8 srpen 2010, 39,2 leden 2012</b>	Rusko 13, Ukrajina 7, Kanada 6, Austrálie 6%
Čirok	64	<b>0,9</b>	Nigérie 18, USA 15, Indie 12%
Oves	23	<b>36,3</b>	Rusko 20, Kanada 12, Austrálie 7, USA 7,
Žito	14	<b>61,6</b>	Rusko 18, Bělorusko 10, Ukrajina 4%

\* u ječmene uvádíme údaje podle ledna 2012

Je užitečné vzít do úvahy velké změny v ekonomice světa. Tam stále více dominuje význam komodit před virtuální hodnotou různých „bublin“ ať už bankovních, peněžních či realitních. Pokud ještě vezmeme do úvahy politicko sociální vlivy – např. ječmen ve velkém konzumuje arabský svět (tam směřuje cca 63% ze světových importů ječmene) s velmi mladým a nespokojeným obyvatelstvem a současně pod tíhou rostoucích cen potravin – pak je i z těchto důvodů pro ječmen velký prostor. Současně význam zemědělství sice národohospodářsky nešťastně, ale z agrárního hlediska šťastně, podporuje masivní rozvoj

ekobyznysu – obnovitelné suroviny, obnovitelná energie. To vše prospívá především rostlinné produkci.

Potřeba ječmene je objektivní veličina, stejně jako objektivně nízké jsou zásoby ječmene na skladech světa, hlavně pak EU (tab.4 a 5). U jarního ječmene celkové náklady na 1 ha činí cca 16-20 tis. Kč, když pšenice je nejméně o 10% nákladnější. Ve srovnání s jarním ječmenem je však asi o 15-20% výnosnější, ale současně v delším horizontu je o cca 15% při prodeji levnější (tab.7).

**Tab.7. Vývoj farmářských cen vybraných agrárních komodit. Údaje v Kč/t dle ČSÚ za měsíc prosinec daného roku.**

Komodita/Rok	2006	2007	2008	2009	2010	2011*
Pšenice potravinářská	3655	5806	3284	2663	4649	5120
Ječmen sladovnický	3475	6271	4975	3336	4147	4799
Kukuřice krmná	3429	5358	2626	2626	4205	3718
Hrách jedlý	3525 <sup>1)</sup>	5309 <sup>1)</sup>	6929 <sup>1)</sup>	4914	6283	5551 <sup>1)</sup>
Řepka olejka	7125	8532	8142	6668	8768	10828
Mák semeno	38019	67534	38301	21623	37093	23490
Hořčice , semeno	8578	16104	17443	10411	11054	12898
Semeno lnu technické	8287	12667	13789 <sup>1)</sup>	14437 <sup>1)</sup>	11081 <sup>1)</sup>	13157
Slunečnice nažky	6073	10608	7787	5057	8500	8699
Brambory konzumní pozdní	7108	4329	3098	2762	5862	2805
Cukrovka bulvy	1081	819	817	755	721	871

\* údaje v roce 2010 jsou za měsíc listopad

1) Průměr za 11 měsíců

U potravinářské pšenice, pravděpodobně i u kukuřičného zrna dojde v EU k výraznému navýšení produkce. Jarní ječmen tak má mimořádný prostor k vynikajícímu odbytí a k velkému růstu ceny. Proti vysoké ceně ale budou vystupovat všichni: nákupec, sladovny, pivovary. Produkce ale chybí, náhražky jsou již vyčerpané, pokles výstavu piva je varující. Proto by pěstitelé měli zaset co nejvíce jarního sladovnického

ječmene v sortimentu pivovarsky preferovaných odrůd. Ječmen by se měl pěstovat intenzivně, aby byla ve vysokém výnosu zaručena ekonomika i sladovnická kvalita. Cestu k tomu ukazují další příspěvky v tomto kompendiu. Z hlediska strategie se domníváme, že smlouvy by se měly uzavírat jen na menší část produkce, neboť jen tak je možné zajistit následný růst ceny.

## Kontaktní adresa

Prof. Ing. Jan Vašák, CSc., Česká zemědělská univerzita v Praze, tel.: 224382534, e-mail: Vasak@af.czu.cz

# RENTABILITA ROSTLINNÉ VÝROBY PO ROCE 2013 ?

*Profitability of plant production after 2013 ?*

Jan KŘOVÁČEK

Česká zemědělská univerzita v Praze

**Summary:** From the year 2014 we will have strong changes in subvention system in to the agriculture, the subvention should float to the active grower, very important will be greening. The total subvention without greening will go down – only 49 % from the top 254 EUR/ha, that means only 130 EUR/ha (3.200,- CZK/ha) in system SAPS or some similar system. We sure need after 2013 the subsidy for sensitive commodity, inclusive sugar beet.

**Key words:** plant production, subsidy, profitability, barley, sugar beet

**Souhrn:** Od 1.1.2014 dojde ke změně v systému dotací do zemědělství, budou podporováni zejména aktivní pěstitelé, důraz bude kladen na ekologizaci a ozeleňování. Celkové dotace bez započtení dotací na greening se propadnou na pouhých 49 % z možného stropu 254 EUR/ha, tj. cca na max. 130 EUR/ha (3.200,-) – SAPS nebo jiný nárokový systém.. Bude třeba dále dotačně ošetřit (i po roce 2013) citlivé komodity, vč. cukrovky.

**Klíčová slova:** rostlinná výroba, dotace, rentabilita, ječmen, cukrovka

## Úvod

Zprávy o tom, že zemědělství bude v roce 2011 velmi ziskové a odvětví tak dosáhne rekordního zisku 15 mld. Kč jsou velmi uspokojivé, ale je třeba si uvědomit, jakých výnosů jsme dosáhli a při jakých cenách jsme produkci z roku zpeněžovali, případně ještě zpeněžujeme. To vše v souladu s ideálním průběhem pěstitelského ročníku 2011. Zmiňuji a dále se zaměřím pouze rostlinnou výrobu, která často odvětví ŽV dotuje a má výrazný podíl na ziskovosti.

I když hospodářské výsledky mnoha podniků byly v roce 2011 excelentní, nemusí tomu být tak v roce 2012. Vliv ročníku 2011 byl velmi významný, nebylo problémem dosáhnout výnosu 8 t/ha a více u pšenice a ječmene nebo i přes 90 – 100 t/ha cukrovky s digescí 16 %. Z vysokých výnosů se těšily zejména sušší regiony, kde rov-

noměrné rozložení srážek v průběhu roku zapříčinilo výrazný vzestup výnosů všech plodin. Oblasti s těžšími vododržnějšími půdami již tolik z tohoto neprofitovaly.

Jako příklad ziskového pěstování 2 základních skvěle se doplňujících plodin jarního sladovnického ječmene a cukrovky v ŘVO lze uvést následující ekonomické zhodnocení:

Výsledky ekonomického hodnocení v tabulce ukazují velmi uspokojivé výsledky, ale jednalo se opravdu o střet velmi příznivých faktorů jako je vysoká cena za produkci a vysoký výnos.

Proto nelze každoročně spoléhat pouze na vysoké tržby z vlastního pěstování plodin, ale je nutné zachovat dále rozumný systém dotací i po roce 2013 v novém rozpočtovém období.

Tabulka č.1 – Model tržeb při pěstování jarního ječmene a cukrovky v ŘVO v roce 2011

Plodina	Cena za produkci (Kč/t)	Běžný výnos (t/ha)	Tržba (Kč/ha)*
Sladovnický ječmen 1	4.750,-	7,5	35.625,-
Sladovnický ječmen 2	5.600,-	7,5	42.000,-
Cukrovka A (cukr, odhad roční průměrné ceny)	1000,-***	81 (cukrovary TTD)	81.000,-**
Cukrovka B (líh)	760,-***	81 (cukrovary TTD)	61.560,-**
Cukrovka C (nadkvóťový cukr, odhad roční průměrné ceny)	770,-***	81 (cukrovary TTD)	62.370,-**

\* nákladovost pěstování jarního ječmene kolem 20.000,-/ha a cukrovky nad 45.000,-/ha, cena za produkci jarního ječmene dle uzavřené kupní smlouvy 4.750,-/t nebo 5.600,-/t (případně i jiná)

\*\* bez přikalkulování oddělené platby na cukr (cca 340,-/t) – SSP (separate sugar payment)

\*\*\*včetně příplatku za vršení, překlepání, případně příplatky za ranou a pozdní sklizeň (maximální příplatek 85,-/t) a za zpevněnou ukládku 12,-/t, řízky 8,-/t

## **Návrh systému dotací od 1. 1. 2014 (SZP po r. 2013)**

---

SZP je v EK projednávána již 2 roky, platby by měly být tedy směřovány zejména k aktivním farmářům, bude zřejmě docházet ke couplování plateb (svázání s produkcí), SAPS jako takový by měl být naposledy v roce 2013 a pak je záměr jeho nahrazení SPS s platebními nároky (nárok na dotaci bude mít uživatel půdy), zůstane i nadále kontrola podmíněnosti cross compliance.

Z obálky dotací, které přijdou do ČR (cca 900 mil. EUR), se nejprve odečte a vyčlení: 30 % na greening (pro pobírání greeningu nutno dát 7 % půdy na ekologizaci – krajinné prvky, pásy kolem vodních toků, dodržovat osevňovací postupy, střídání plodin), 5 až 10 % na citlivé komodity, 2 % pro mladé farmáře, 5 % pro LFA a základní platba na plochu pak bude pouze cca 130 EUR/ha, což je 49 % z vyčleněné sazby 254 EUR/ha, pozn. 130 EUR představuje cca 3.200,-/ha.

Pro zachování oddělené platby na cukr je třeba 44 – 45 mil. EUR na 3,2 mil. t cukrovky, platba by mohla být zachována, ale bude směřována spíše k aktivním pěstitelům, v rámci citlivých komodit bude boj s KBTPM, mlékem, chmelem, rajčaty. Zachování oddělené platby na cukr po roce 2013 je základní a prioritní úkol. Bez této platby není pěstování cukrovky ve standardním roce s průměrnými výnosy kolem 65 t/ha a s pouze minimální cenou 26,29 EUR/t (644 CZK) ziskové! SOT-C předběžně končí v roce 2014/15 s přechodným obdobím do 2015/16, ale je snaha o posun až do roku 2020 a zachování národních kvót na produkci cukru minimálně do roku 2020.

Capping (zastropování dotací) je nastaven zatím na úrovni 300 tis. EUR na podnik, ale lze od tohoto stropu odečíst kompletní mzdové Ná na pracovníky (i s odvody).

## **Závěr**

---

Z výše uvedeného je patrné, že není nyní vhodné být velkým optimistou a pro udržení konkurenceschopnosti naší rostlinné výroby a zemědělství celkově je třeba stále hledat úspory a re-

zervy v pěstitelských technologiích a postupně nadále zvyšovat výnosy a zastabilizovat výkupní ceny.

## **Kontaktní adresa**

---

Ing. Jan Křováček, Ph.D., Svaz pěstitelů cukrovky Čech, Semčice 69, 294 46 Semčice, okr. Mladá Boleslav, Tel.: 326 388 186, Fax: 326 388 186, e-mail: Jan.Krovacek@seznam.cz

# REAKCE JARNÍHO JEČMENE NA STRUKTURU PLODIN V OSEVNÍM SLEDU

Marie VÁŇOVÁ, Ondřej JIRSA

Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

Osevní sledy a v nich pěstované plodiny mají zásadní vliv na podobu použitých technologií pěstování, které by měly využívat jejich přírodních prvků, nebo naopak snažit se tlumit jejich negativní vlivy. Při každé změně je nutné přehodnotit minulé způsoby pěstování, neboť nové předplodiny přináší nové problémy a také délka osevního sledu předurčuje bonitu daného prostředí pro pěstovanou plodinu. Pro jarní ječmen je to velmi zásadní rozhodnutí vzhledem k jeho specifickým požadavkům na půdní prostředí, které ovlivní jak výši výnosu, tak také jakostní parametry, pokud se jedná o sladovnický ječmen. Obtížnost dlouhodobého úspěšného pěstování sladovnického jarního ječmene dokládají i statistické údaje o ploše jeho pěstování (v roce 2010 byla plocha jarního ječmene jen 279 tis ha) a o dosažených výnosech. Plochy pěstování klesají a výnosy jsou velmi rozkolísané. Nejistotou je i odbytová situace, která znesnadňuje rozhodování o velikosti investic do jeho pěstování.

Tradiční předplodinou jsou snad jen brambory, neboť i cukrová řepa jako předplodina není stejná a především pozdní sklizeň je zdrojem vyšší výnosové variability stejně jako velké množství chrástu, jehož následný rozklad probíhá z velké části až během jarní vegetace. I když se jedná o snadno rozložitelnou organickou hmotu, zelené části rostlin mohou být v sušších letech nebo v sušších oblastech částečnou nevýhodou.

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

Takovými předplodinami jsou obilniny, ale především kukuřice. Současné hybridy kukuřice a jejich technologie pěstování velmi přispívají k nárůstu výnosu zrna kukuřice, ale i k nárůstu množství posklizňových zbytků. To spolu s pozdním termínem sklizně (především u kukuřice na zrno) ovlivňuje v následném jarním období vláhový režim v půdě a uvolňování přijatelného dusíku v půdě. Proto je výnosová variabilita u jarního ječmene po kukuřici vysoká, neboť počasí – především srážky – ovlivňují rychlost rozkladu organické hmoty a její mineralizaci.

V našich pokusech z let 2005 – 2008 při klasickém zpracování půdy (podmítka, aplikace 200 kg

NPK a orba na podzim) se ozimá pšenice (obr.č.1 a 2) jevila jako předplodina, kde kolísání výnosu bylo menší než u ostatních sledovaných předplodin a také reakce na intenzitu pěstování byly méně výrazné. Ozimá pšenice je v současné době velmi častou předplodinou pro jarní ječmen. Není to předplodina ideální a stejně jako kukuřice zanechává půdní prostředí v méně vhodném fyzikálním stavu ve srovnání s okopaninami nebo s řepkou. Rizikovější je především pěstování jarního ječmene po obilnině s minimálním zpracováním půdy.

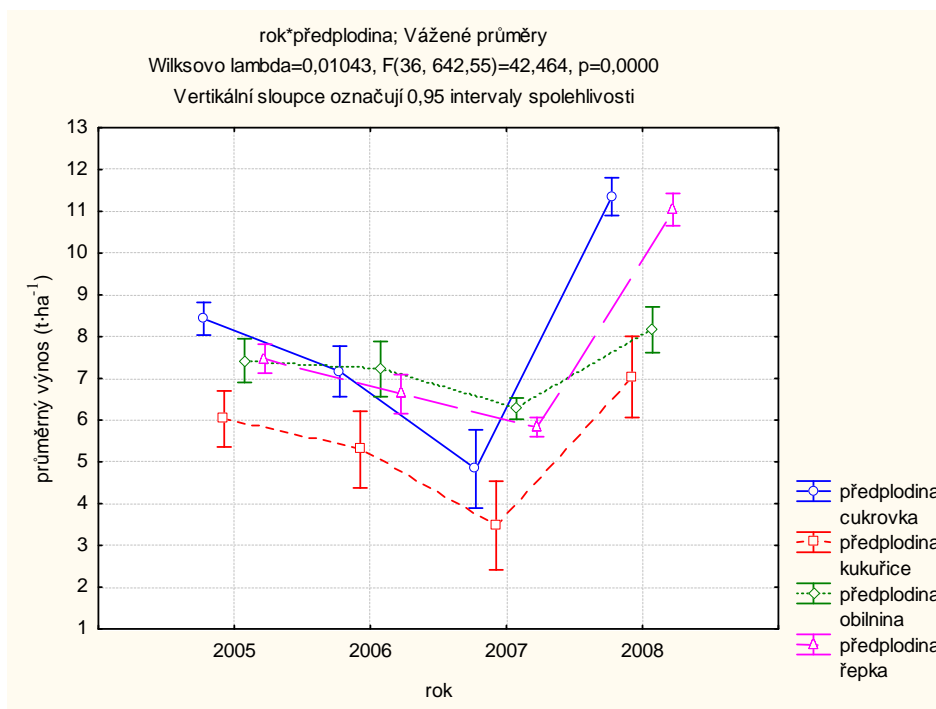
Pokud ale zvolíme klasické zpracování půdy (podmítka, orba na podzim), je možné připravit i pro ječmen vhodné podmínky. V našich pokusech (při klasickém zpracování půdy) bylo dosaženo velmi dobrých výnosů s dobrými jakostními parametry a především s malým kolísáním výnosů v jednotlivých letech. Obdobně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

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

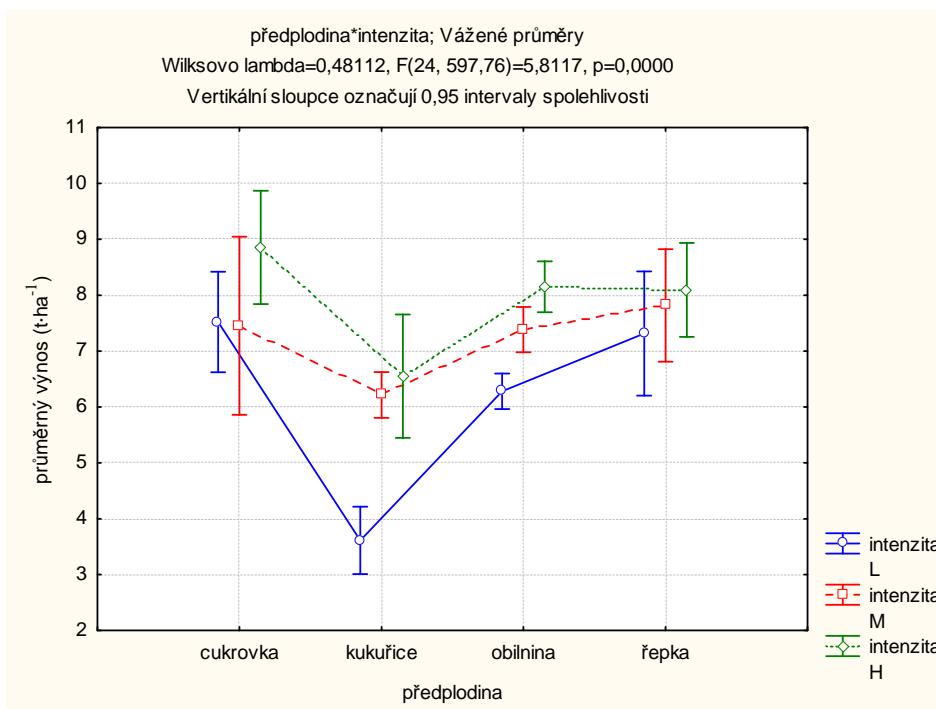
Naopak tomu bylo u předplodiny kukuřice na zrno. Velké rozdíly ve výnosu i kvalitě byly jak mezi sledovanými roky, tak také mezi intenzitami pěstování. Kukuřice je plodina, jejíž plocha u nás významným způsobem vzrostla (Zimolka, 2007). V roce 2000 byla plocha zrnové kukuřice 39 tis. ha, v r. 2007 již 93 tis. ha a v roce 2010 pak 103 tis. ha.

Plocha silážní kukuřice vzrostla v roce 2010 na 179 tis. ha. Ta se sklízí dříve a množství zbytků organické hmoty je menší a tak je nutné jinak bilancovat potřebu hnojení ve srovnání s kukuřicí na zrno. U zrnové kukuřice je velkou nevýhodou pozdní sklizeň a většinou organická hmota zůstávající na poli. Problémem je pak i zvýšené nebezpečí výskytu fuzárií, které může také negativně ovlivnit celkovou kvalitu jarního ječmene, ať už na slad, nebo na krmení.

**Obr. 1. Vliv ročníku na výnos zrna jarního ječmene po různých předplodinách.**



**Obr. 2. Vliv předplodiny na výnos zrna jarního ječmene při různých intenzitách pěstování .**



V letech 2010 a 2011 jsme pokračovali v pokusech po předplodině kukuřici a obilovině.

Výsledky z roku 2010 a 2011 v nichž byl hodnocen výnos a obsah N látek v zrna a OH zrna ve vztahu k jednotné následující technologii pěstování po předplodině kukuřici a obilovině byly mimořádné, což bylo dáno i příznivým průběhem počasí. V obou letech byly měsíce březen až květen v oblasti Kroměříže

vláhově i teplotně příznivé pro rychlé vzházení a odnožení porostů a tak v obou letech jsme maximální pozornost během vegetace věnovali listovým chorobám a ochraně proti poléhání, neboť hustota porostů a jejich růstová energie vyžadovaly účinné a spolehlivé zásahy.

**Kukuřice** jako předplodina byla sklizena na zrno a sláma byla podrcena a mělce zadiskována. Před diskováním byl aplikován DAM v dávce 100 l/ha. Na zimu byla provedena orba tak, aby byly dokonale za-

praveny zbytky kukuřičné slámy. Na jaře před setím bylo aplikováno NPK (15,15,15) v dávce 100 kg /ha a močovina v dávce 30 kg N/ha. V době třetího listu byl aplikován ledek v dávce 30 kg N/ha.

**Po předplodině obilovině** byla provedena podmítka a zimní orba. Na jaře před setím bylo aplikováno NPK (15,15,15) v dávce 200 kg /ha a ledek v dávce 45 kg/ha v době třetího listu .

**Po obou předplodinách** byl výsevek 4 mil. klíčivých zrn pro odrůdu Prestige a Bojos, 3,5 mil pro odrůdu Sebastian. V polovině odnožování byla provedena aplikace Retacelu v dávce 1 l/ha. Ošetření proti chorobám bylo provedeno dvakrát. První ošetření bylo provedeno přípravkem Cerelux v dávce 1 l/ha.

Druhé ošetření bylo provedeno tak, že byly spolu aplikovány morforegulátory proti poléhání spolu

**Tab. 1. Výnos a jakostní parametry vybraných odrůd jarního ječmene při aplikaci fungicidů s růstovými morforegulátory po předplodině kukuřici.**

a) rok 2010

Výnos zrna po předplodině <b>Kukuřici v roce 2010</b>		OH kg/hl	N látky %	podíl nad 2,5mm %	Výnos v t/ha	Diference v t/ha
<b>Malz</b>	Cerone0,4+Modus0,2+Amistar 0,8 l	65,5	11,8	94	<b>8,38</b>	
	kontrola				<b>6,36</b>	2,02
<b>Kangoo</b>	Cerone0,4+Modus0,2+Amistar 0,8 l	66,0	12,1	90	<b>8,88</b>	
	kontrola				<b>7,22</b>	1,66
<b>Jersey</b>	Cerone 0,4+Modus0,2+Fandango 1,2 l	65,6	11,9	93	<b>7,73</b>	
	kontrola				<b>6,67</b>	1,06
<b>Bojos</b>	Cerone0,4+Modus0,2+Fandango 1,2l	64,0	11,4	90	<b>8,92</b>	
	kontrola				<b>7,57</b>	1,35
<b>Bojos</b>	Cerone0,4+Modus0,2+Amistar 1 l	65,0	11,6	92	<b>8,36</b>	
	kontrola				<b>7,57</b>	0,79

b) rok 2011

rok 2011	po kukuřici	Výnos v t/ha	Diference v t/ha	OH kg/hl	N látky %	podíl nad 2,5 mm v %
<b>Bojos</b>	Cerone0,4+Modus0,2+Fandango 1,2l	8,22		66	11,9	88
	kontrola	6,58	1,64	62	12,8	85
<b>Sebastian</b>	Cerone0,4+Modus0,2+Fandango 1,2l	9,24		64	11,4	90
	kontrola	7,84	1,40	60	12,0	86
<b>Prestige</b>	Cerone0,4+Modus0,2+Fandango 1,2l	8,17		67	11,7	92
	kontrola	6,48	1,69	63	12,2	89
<b>Bojos</b>	Cerone0,4+Modus0,2+Amistar Opti 2 l	8,75		65	12,0	88
	kontrola	6,58	2,17	62	12,8	85
<b>Sebastian</b>	Cerone0,4+Modus0,2+Amistar Opti 2 l	9,04		64	11,8	87
	kontrola	7,84	1,20	60	12,0	86
<b>Prestige</b>	Cerone0,4+Modus0,2+Amistar Opti 2 l	8,61		66	11,9	88
	kontrola	6,48	2,13	63	12,2	89
<b>Bojos</b>	Cerone0,4+Modus0,2+Plinker 2 l	8,75		67	11,6	84
	kontrola	6,58	2,17	62	12,8	85
<b>Sebastian</b>	Cerone0,4+Modus0,2+Plinker 2 l	8,94		65	11,1	86
	kontrola	7,84	1,1	60	12,0	86
<b>Prestige</b>	Cerone0,4+Modus0,2+Plinker 2 l	8,00		65	11,7	88
	kontrola	6,48	1,52	63	12,2	89

s fungicidy tak jak, je uvedeno v tabulkách. Pro tento zásah jsme vybrali fungicidy se širokým spektrem účinku, tak aby bylo dosaženo výrazného a dlouhodobého účinku především na hnědé skvrnitosti. V roce 2010 v našich podmínkách (vzhledem k vysokým srážkám v květnu) převažovalo *Rhynchosporium secalis* jako původce spály ječmene a v roce 2011 převažovala v našich pokusech *Pyrenophora teres*.

Vzájemná kombinace růstových regulátorů (Cerone + Modus) a plná dávka vybraných fungicidů zajistily to, že porosty byly bez příznaků listových chorob a nepolehly (ani v roce 2011 po silných deštích koncem července).

V letech 2010 a 2011 jsme měli založeny pokusy jen po předplodině kukuřici a obilovině.

**Tab. 2. Výnos a jakostní parametry vybraných odrůd jarního ječmene při aplikaci fungicidů s růstovými morfo-regulátory po předplodině obilovině.**

Rok 2011

Jarní ječmen po obilnině		Sebastian				
ošetření:23.5.2011		Výnos	Diference	OH	N látky	podíl nad
		v t/ha	v t/ha	kg/hl	%	2,5 mm %
Kontrola		7,19		64	12	82
Modus +	0,2					
Cerone +	0,4					
Acanto	1	10,41	3,22	66,2	11,1	84
Modus +	0,2					
Cerone +	0,4					
Amistar	2					
Opti		9,55	2,36	65,7	10,8	83
Modus+	23.5 0,2					
Cerone+	0,4					
Plinker	2	10,23	3,04	66,1	11	84

Výnosy jarního ječmene v letech 2010 a zejména v roce 2011 v Kroměříži byly velmi příznivě ovlivněny průběhem počasí v jarních měsících, kdy byl dostatek srážek pro vzejití a pro následný růst a vývoj.

Přehled počasí 1-7. měsíc 2011

- **Leden** srážkově i teplotně v normálu
- **Únor** teplotně v normálu srážkově podnormální (29% normálu)
- **Březen** - teplotně nadprůměrná druhá dekáda, nadnormální sluneční svit (160%), setí jařin v druhé polovině měsíce, srážkově normální
- **Duben** – teplotně nadnormální (+3,2 °C), srážkově normální, sluneční svit slabě nadnormální (122 %)
- **Květen** – teplotně i srážkově normální

- **Červen** teplotně nadnormální, srážky v normálu
- **Červenec** chladný a srážkově nadnormální, sluneční svit podnormální (78 %).

Regulátory růstu a fungicidy velmi účinně zasáhly do celkové kompozice tvorby výnosu. Proto rozdíl mezi kontrolou a ošetřenými variantami byly tak výrazné. I když se jedná o poměrně drahé vstupy, je z výsledků zřejmé, že efekt v přepočtu na peníze byl velmi dobrý. Jak velké bude kolísání ekonomické efektivity bude jistě na průběhu počasí velmi záviset, ale tři výrazné faktory ( poléhání, výskyt chorob a délku vegetační doby) je třeba hlídat a snažit se aby jejich působení neovlivňovalo výnos a kvalitu jarního ječmene negativně.

## Závěr

Pokud chceme dosáhnout vysokých výnosů a dobré kvality jarního ječmene nelze uvažovat o jednoduchých technologiích pěstování dle minulosti, kdy nenáročnost ječmene byla vyvážena předplodinou se silným zúrodnujícím vlivem. To se týká vzájemných interakcí mezi způsobem zpracování půdy a hnojením a také důsledným využíváním výsledků z rozborů půdy i rostlin během vegetace.

Současná odrůdová skladba je založena na odrůdách delších, s větším počtem zrn v klase a s vyšší vahou tis. zrn. Proto je důležité správně odhadnout (ve vztahu k počasí) i potřebu použití růstových reguláto-

rů. V ranných růstových fázích - tak abychom slabým porostům pomohli a silné porosty nepřehustili. Později proto abychom porosty chránili před polehnutím. Vysokého výnosu lze dosáhnout pouze u nepolehlých porostů a u porostů zdravých během celé vegetace.

Široká paleta chorob nazývaných hnědé skvrnitosti k nimž dnes patří i *Ramularia* nás nutí k účinným ale i finančně náročným opatřením. Z výsledků pokusů je zřejmé, že příznivý je i efekt prodloužení vegetace listového aparátu, i když není tak výrazný jako u ozimé pšenice.

## Kontaktní adresa

Ing. Marie Váňová, CSc., Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o., e-mail: VanovaM@vukrom.cz

# PŘEDPLODINA LIMITUJE VÝNOS A KVALITU ZRNA JARNÍHO JEČMENE

Rostislav RICHTER, Luděk HRIVNA, Radomír BĚHAL

Mendelova univerzita v Brně

Jedním z prvků, které v současnosti významným způsobem ovlivňují technologii pěstování jarního ječmene, je omezená skladba plodin pěstovaných v rámci zemědělského podniku. Typická předplodina cukrovka, animálně hnojená, vytvářela příznivé podmínky pro růst a vývoj porostu během první poloviny vegetace, kdy rostliny ječmene přijímají značné množství živin. Zvláště v počátečních fázích vývoje docházelo

k optimálnímu uvolňování živin nejen z hnoje zapravenému k cukrovce, ale i z posklizňových zbytků – chrástu a zbytků kořenů, které zůstávají v půdě po sklizni. Tím jarní ječmen do fáze BBCH 30 (počátek sloupkování) vytvořil optimální množství sušiny, které obsahovalo odpovídající množství živin potřebné pro růst a vývoj porostu a to se v konečné fázi projevilo i ve výnosu zrna a jeho kvalitě (tab.1).

Tab. 1 Monitoring hodnocení vlivu předplodiny na výnos a kvalitu produkce (2001-2003)

Předplodina	Legenda	Výnos (t)	Bílkoviny (%)	2,5mm(%)	Zzah(%)	Klíčivost(%)
cukrovka	<b>průměr</b>	<b>5,437</b>	<b>10,67</b>	<b>88,53</b>	<b>1,36</b>	<b>98,12</b>
	od	3,187	8,87	52,12	0,00	91,75
	do	7,073	13,03	96,50	7,87	99,65
pšenice	<b>průměr</b>	<b>5,023</b>	<b>11,05</b>	<b>87,73</b>	<b>2,05</b>	<b>26,50</b>
	od	3,367	9,37	68,18	0,23	98,05
	do	7,137	12,87	94,22	11,87	87,35
kukuřice	<b>průměr</b>	<b>4,977</b>	<b>11,19</b>	<b>86,86</b>	<b>2,04</b>	<b>99,85</b>
	od	3,240	9,37	61,69	0,10	97,30
	do	7,040	13,47	95,81	12,00	94,75

Poznámka: 2,5mm – přepad zrna nad sítím 2,5mm, Zzah-podíl zrn se zahnědlými špičkami,

Tab.2 Odběr živin výnosem předplodiny

Předplodina	Výnos t/ha	Odběr živin v kg/ha (č. ž.)					
		N	P	K	Ca	Mg	S
Ječmen jarní	6	144	31	120	36	11	25
Pšenice oz	8	200	40	160	48	19	34
Kukuřice zrno	10	270	52	240	60	48	33

Tab. 3 Obsah živin v posklizňových zbytcích

Poskliz. zbytky	Sušina zbytků (t/ha)	kg minerálních živin na 1 t poskliz. zbytků				
		N	P	K	Ca	Mg
Chrást cukrovky	5,86-7,50	27,50	2,60	30,70	8,53	3,73
Zbytky kuk. rostlin	4,90-6,70	10,60	3,40	12,60	2,80	3,20
Sláma ozim. pšenice	4,10-6,20	6,30	0,90	11,20	3,20	1,20
Hořčice bílá *	2,20-3,30	5,50	0,30	3,50	2,70	0,10
Bramborová nať	0,70-1,30	22,00	1,40	23,50	27,40	6,00

Obavy o vysoký obsah N-látek v zrnu ječmene pak jsou liché, neboť v dalších vývojových fázích dochází v důsledku prudkého nárůstu biomasy sušiny ke zředovacímu efektu a obsah N<sub>min</sub> v půdě rovněž významně klesá. Omezením okopanin (cukrovky z 80 tisíc ha na současných 53 tisíc ha a brambor z cca 60 tisíc na 28 tisíc ha) nezbyvá nic jiného, než zařazovat tuto plodinu po pšenici nebo i po kukuřici na zrno nebo na siláž. Výstavba nových bioplynových stanic vede k potřebě zajistit dostatečné množství siláže pro jejich

provoz a tím se situace pro jarní ječmen výrazně zhoršuje. Je to i proto, že kukuřice má podstatně vyšší nároky na živiny než jarní ječmen a při výnosu 10 t/ha zrna a 50 t/ha sil. hmoty o 30 % sušiny odčerpá oproti jarnímu ječmeni značně větší množství živin (tab.2). Tyto živiny v pohotovité formě pak zvláště v počátečních vývojových fázích jarnímu ječmeni chybí a to se projevuje v jeho růstu a vývoji hned od počátku vegetace na kterou je potřeba reagovat korekcí výživného stavu.

Abychom eliminovali negativní dopad výše uvedených aspektů, musíme zajistit vyrovnanou bilanci organických látek a živin v půdě.

Pro zabezpečení provozu 500 kWh bioplynové stanice je třeba vyset silážní kukuřici minimálně na plochu 200 ha. V ČR se předpokládá, že 500 000 ha o.p a cca 200 000 ha trvalých travních porostů (TTP) bude možné využít pro pěstování energetických plodin (Veleva 2011). Pro bioplynové stanice jsou vyšlechtěny speciální odrůdy silážní kukuřice, které jsou označovány za tzv. energetickou kukuřici. Ty musí mít prodlouženou vegetační dobu s kratší dobou kvetení a dále mají mít vyšší odolnost vůči suchu a proti chladu tak, aby byla zajištěna produkce kolem 20 t sušiny z hektaru při 29 % sušiny ve sklizeném produktu. Rizikem zde je to, že deficit organické hmoty v půdě poroste, protože při fermentaci se odbourá 50 – 70 % organických látek (OL) a při nejnovějších technologiích až 90 %.

V tomto systému bude třeba vracet digestát nebo po separaci digestátu i fugát do systému pěstování plodin. Deficitní obsah rychle rozložitelné organické hmoty, kterou ječmen pro svůj počáteční růst a vývoj potřebuje, je třeba nahradit zeleným hnojením, posklizňovými zbytky ostatních plodin (sláma po kukuřici na zrno, sláma řepková, pšeničná, ječná) a tak odstranit deficit OL v digestátu. V posklizňových zby-

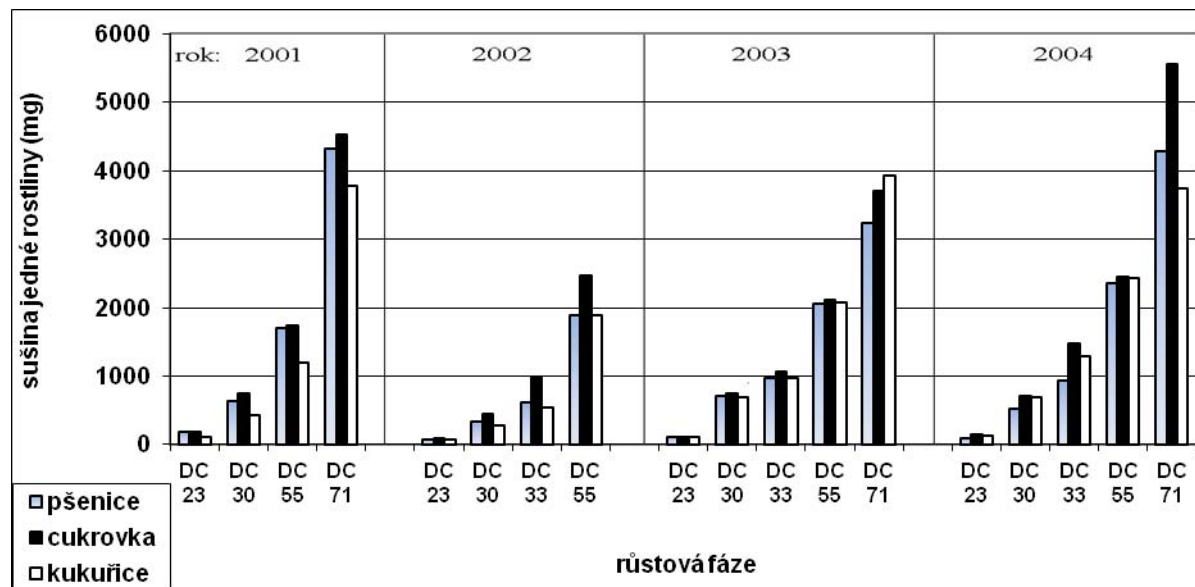
cích se při dlouhodobé vyrovnané bilanci OL navrátí do půdy množství živin uvedené v tab. 3. Jejich mineralizace a postupné zpřístupnění je však dlouhodobější (trvá několik týdnů až let) a proto je třeba tento deficit uhradit přístupnými živinami obsaženými v minerálních hnojivech.

V rámci maloparcelního polního pokusu založeného v letech 2001-2004 na ŠZP v Zabčicích byla po vybraných předplodinách pšenice, cukrovce a kukuřici hodnocena dynamika růstu rostlin ječmene a odběr živin.

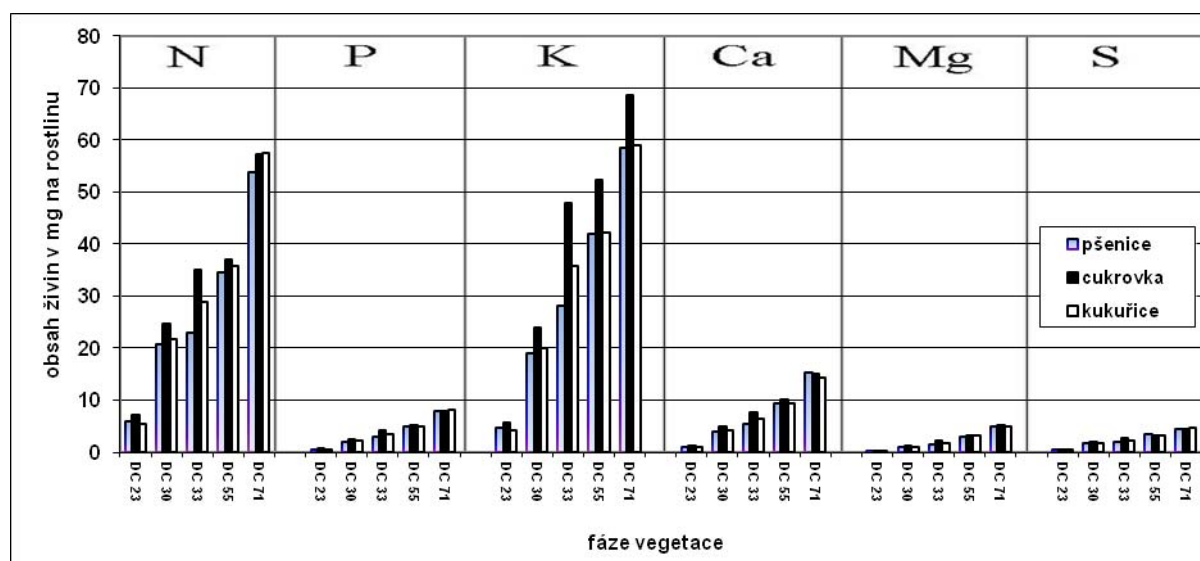
Ukázalo se, že nejintenzivněji sušina roste po předplodině cukrovce a to hned od počátku vegetace (obr.1). Větší hmotnost sušiny rostlin pak souvisí i s vyšším počtem produktivních odnoží a koresponduje s vyšším výnosem. Následuje-li ječmen po jiných předplodinách, např. po kukuřici, zpravidla již tento handicap během vegetace nedožene, rostliny jsou slabší a výnos je nižší. S tvorbou sušiny koresponduje i dynamika příjmu živin (obr.2).

Intenzivnější příjem především dusíku a draslíku rozhoduje o tvorbě výnosotvorných prvků, draslík pak rovněž výrazně ovlivňuje kvalitu produktu. Přispívá k vyšší škrobnatosti endospermu, což se pak odráží ve vyšší HTZ a vyšším přepadu zrna nad sítem 2,5mm.

Obr. 1: Dynamika tvorby sušiny během vegetace po předplodinách v letech 2001 – 2004



Obr. 2: Průměrný odběr živin po jednotlivých předplodinách v letech 2001 – 2004



Zajištění optimálního vývoje porostu hned od počátku vegetace tedy sebou nese mimo jiná úskalí i rizika spojená s vlivem předplodiny, která

může půdu zanechat pro ječmen ne zcela v optimálním stavu. Je proto nezbytné s těmito riziky počítat a dle možností je i eliminovat.

### Kontaktní adresa

Prof. Ing. Rostislav Richter, DrSc., Ústav agrochemie, půdoznalství, mikrobiologie a výživy rostlin, MZLU, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Tel.: 545 133 104, e-mail: rich@mendelu.cz

# VLIV HNOJENÍ DUSÍKEM A SÍROU NA DYNAMIKU RŮSTU, TVORBU VÝNOSOTVORNÝCH PRVKŮ A VÝNOS SLADAŘSKY VYUŽITELNÉHO ZRNA ODRŮD JEČMENE VHODNÝCH K VÝROBĚ PIVA ČESKÉHO TYPU

Luděk HŘIVNÁ<sup>1)</sup>, Luděk HOMOLA<sup>1)</sup>, Iva BUREŠOVÁ<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mendelova univerzita v Brně; <sup>2)</sup> Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## Úvod

Síra patří k významným esenciálním živinám a pro vývoj a růst rostlin je nezbytná. Se snižováním atmosférických vstupů [1] a změnami v metodikách hnojení rostlin směrem ke snížení vstupů hnojiv se sírou [2] se začíná vyskytovat její deficit v půdě [3, 4,

5]. Síra hraje zásadní roli v rostlinném metabolismu, je-li v nedostatku, ovlivňuje kvalitu sklizně [6, 7, 8]. Význam adekvátní výživy sírou prokázali [9, 10, 11, 12] aj.

## Materiál a metody

Pokusy probíhaly ve skliz. roce 2011 na lokalitě ve Velké Bystřici u Olomouce a byla zde v rámci jednoho pokusu řešena problematika vlivu aplikace síry v kombinaci s dusíkem na dynamiku růstu biomasy sušiny ječmene během vegetace a tvorbu produktivních odnoží a dynamiku příjmu živin (Pokus 1). V rámci druhého pokusu pak byl sledován vliv S-hnojiv aplikovaných formou mimokořenové výživy na růst, vývoj a chemické složení vybraných odrůd ječmene vhodných pro výrobu českého piva i piva evropského typu (Aksamit, Bojos, Jersey, Prestige, Radegast, Sebastian) (Pokus 2).

V rámci prvního pokusu na lokalitě Velká Bystřice zaměřeného na hodnocení dynamiky růstu a příjmu živin po aplikaci N a S-hnojiv byla po předplodině cukrovce se zaoraným chrástem pěstována odrůda ječmene jarního Jersey. Byly zvoleny dvě hladiny hnojení dusíkatými hnojivy se sírou (30 a 50 kg.ha<sup>-1</sup> N). Aplikace hnojiv proběhla ve dvou termínech v průběhu vegetace. V době vzházení porostu (DC 13) a na počátku sloupkování (DC 31). Schéma pokusu prezentuje tab. 1.

Tab. 1 Schéma pokusu na lokalitě Velká Bystřice (pokus 1)

Termín aplikace	Po vzejití (DC 13)		Počátek sloupkování (DC 31)		Celkem (kg.ha <sup>-1</sup> )	
	Typ hnojiva	N (kg.ha <sup>-1</sup> )	Typ hnojiva	N (kg.ha <sup>-1</sup> )	N	S
1	-	0	0		0	0
2	LAV 27	30			30	0
3	LAV 27	30	DAM	20	50	0
4	SA	30			30	36
5	SA	30	SAM	20	50	42
6	DASA	30			30	15
7	DASA	30	SAM	20	50	21
8	SAM	30			30	10
9	SAM	30	SAM	20	50	16
10	LAV + S1	30			30	30
11	LAV + S1	30	DAM	20	50	30
12	LAV + S2	30			30	50
13	LAV + S2	30	DAM	20	50	50

Pozn.: LAV 27 – ledek amonný s vápencem (27 % N, 20 % Ca), SA – síran amonný (20,3 % N, 24 % S), DASA (26 % N, 13 % S), SAM (19 % N, 6 % S), DAM (30 % N), S1, S2 – elementární síra (1, 2 – značí velikost dávky).

Každá varianta byla čtyřikrát opakována. Velikost sklizňových parcel činila 14,3 m<sup>2</sup>. Celkem 4x během vegetace (fáze růstu DC 14, DC 24, DC 30, DC 43, DC 65) byly odebírány vzorky rostlin a provedena

jejich chemická analýza. Množství celkového dusíku bylo stanoveno metodou dle Dumase, rostlinná hmota pro stanovení ostatních živin byla rozložena ve směsi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> a HNO<sub>3</sub> v uzavřeném mikrovlnném systému. Následně byl vzorek analyzován metodou optické

emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem (ICP-OES) na přístroji JY-24 (Jobin-YVON, Francie).

Ve druhém pokusu byly testovány reakce vybraných odrůd ječmene po aplikaci síry. Odrůdy ječmene Bojos, Aksamit, Radegast, Jersey, Prestige a Sebastian byly pěstovány po předplodině cukrovce, chrást byl zaorán. Během vegetace byla aplikována hnojiva Dolosul a Thiotrac (Tab. 2). Každá varianta byla čtyřikrát opakována. Velikost sklizňových parcel činila 14,3 m<sup>2</sup>.

**Tab. 2 Schéma pokusu na lokalitě Velká Bystřice (pokus 2)**

Varianta	Termín aplikace hnojiva	
	DC31	DC 57
1	0	0
2	Dolosul (10 kg.ha <sup>-1</sup> )	
3		Dolosul (10 kg.ha <sup>-1</sup> )
4	Thiotrac (5 l.ha <sup>-1</sup> )	
5		Thiotrac (5 l.ha <sup>-1</sup> )

Poznámka: Thiotrac 300 g S, 200 g N v 1 l, Dolosul 80 WG (80 % S)

## Výsledky

Výsledky závěrečných dvou odběrů rostlin (DC 43 a DC 65) prvního pokusu na lokalitě Velká Bystřice prezentuje tab. 4.

Aplikace hnojiv se sírou se příznivě projevila, stejně tak jako v předcházejících letech kdy tento pokus rovněž probíhal, již v průběhu sloupkování. Výjimku tvořily pouze varianty s aplikací hnojiva SAM. Během metání a kvetení porostu již byl zaznamenán vyšší příjem síry rostlinou u všech variant se sírou (var. 4-13). Přispěla k tomu i vyšší hmotnost sušiny jedné rostliny u většiny sírných variant. Aplikace síry podpořila téměř u všech variant i čerpání dusíku. S tím ko-

responduje mj. i stanovený velmi úzký vztah mezi příjmem N a S během sloupkování a metání (graf 1- 4).

V rámci 2. pokusu nejmohutnější vzrůst a tedy i největší sušinu vykazovala odrůda ječmene Radegast a Bojos, slabší růst a produkce sušiny byla zaznamenána u odrůdy ječmene Prestige (graf 6). Na tvorbu sušiny měla příznivý vliv aplikace hnojiva Dolosul (var.3) v pozdní fázi vegetace (DC 57) a hnojiva Thiotrac (var.4) naopak při časnější aplikaci ve fázi růstu DC 31 (graf 7). Nejintenzivněji byl čerpán dusík u odrůdy ječmene Radegast, nejvíce síry přijala odrůda Aksamit (tab. 5).

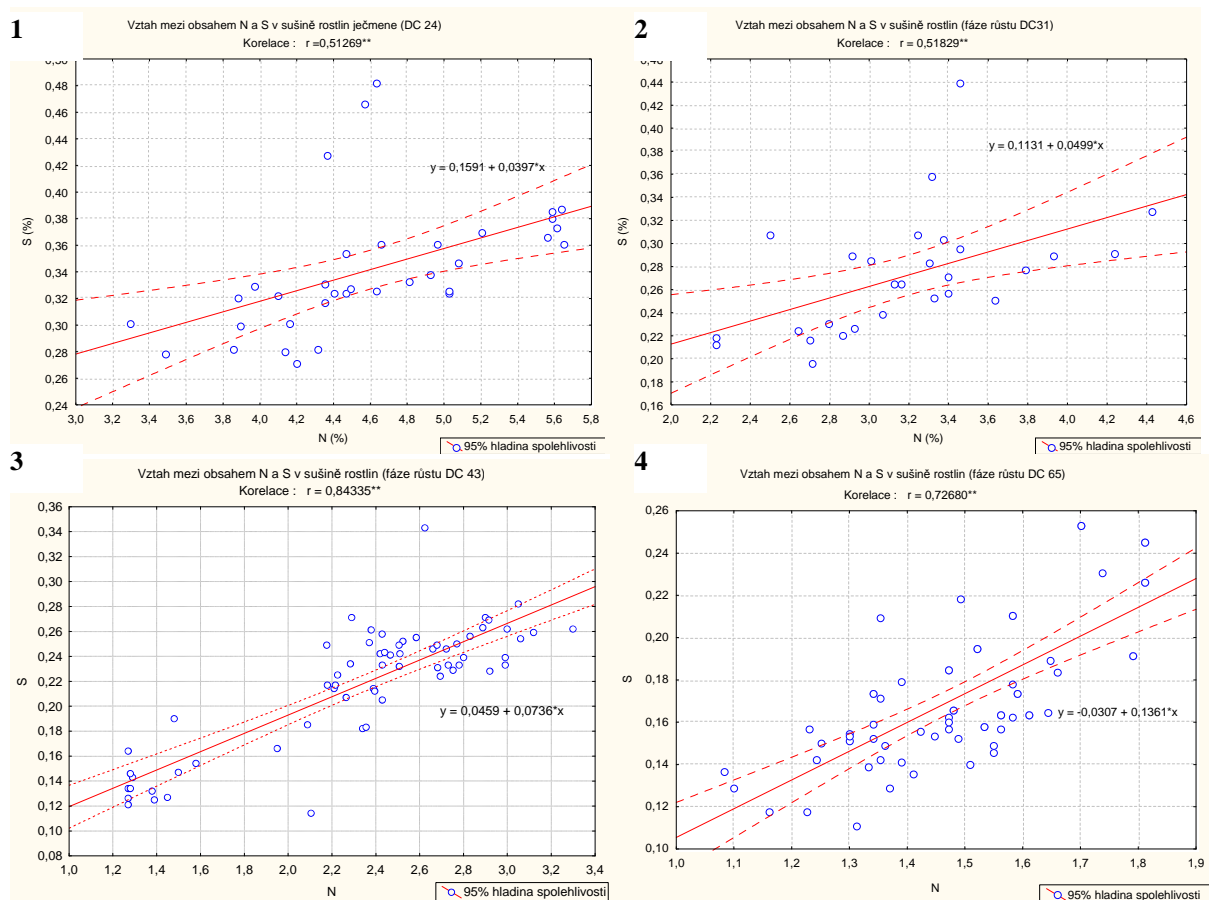
**Tab. 4 Dynamika čerpání N a S rostlinou ječmene během vegetace na lokalitě Velká Bystřice**

Varianta	DC 43					DC65				
	HS1R (g)	%N	%S	čerpání (mg/rostlina)		HS1R (g)	%N	%S	čerpání (mg/rostlina)	
				N	S				N	S
1	1,780	2,284	0,216	40,655	3,84	3,015	1,423	0,106	42,90	3,20
2	1,254	2,550	0,217	31,977	2,72	2,752	1,424	0,101	39,19	2,78
3	1,682	2,757	0,227	46,373	3,82	3,097	1,543	0,1	47,79	3,10
4	1,665	2,330	0,335	38,795	5,58	4,023	1,476	0,131	59,38	5,27
5	2,087	2,577	0,337	53,782	7,03	4,116	1,568	0,144	64,54	5,93
6	1,627	2,484	0,308	40,415	5,01	3,82	1,478	0,121	56,46	4,62
7	1,858	2,541	0,291	47,212	5,41	3,4	1,565	0,137	53,21	4,66
8	1,650	2,266	0,207	37,389	3,42	3,212	1,563	0,101	50,20	3,24
9	1,666	2,239	0,216	37,302	3,60	3,059	1,489	0,111	45,55	3,40
10	2,228	2,195	0,198	48,905	4,41	4,624	1,551	0,123	71,72	5,69
11	2,129	2,358	0,204	50,202	4,34	3,683	1,708	0,126	62,91	4,64
12	2,363	2,029	0,198	47,945	4,68	4,317	1,501	0,11	64,80	4,75
13	1,971	2,190	0,227	43,165	4,47	3,074	1,804	0,153	55,45	4,70

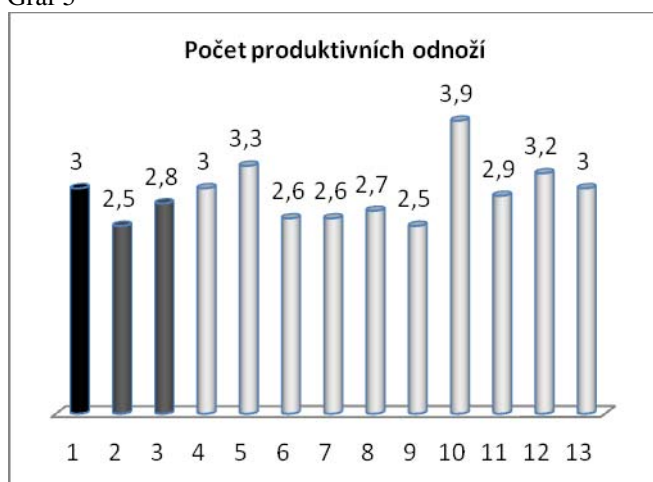
**Tab. 5 Obsah síry a dusíku v rostlinách ječmene (DC 65)**

odrůda	H1SR	N	S	N/S	čerpání mg/rostlina	
					N	S
Bojos	4,488	1,705	0,122	14,0	76,51	5,476
Prestige	3,719	1,536	0,116	13,3	57,11	4,307
Sebastian	4,342	1,752	0,125	14,0	76,06	5,419
Jersey	4,170	1,501	0,112	13,4	62,59	4,687
Aksamit	4,274	1,815	0,141	12,9	77,58	6,035
Radegast	5,112	1,586	0,113	14,0	81,08	5,777

Obr. 1-4 Vztah mezi obsahem N a S v sušině rostlin (fáze růstu DC 24 - DC 65)

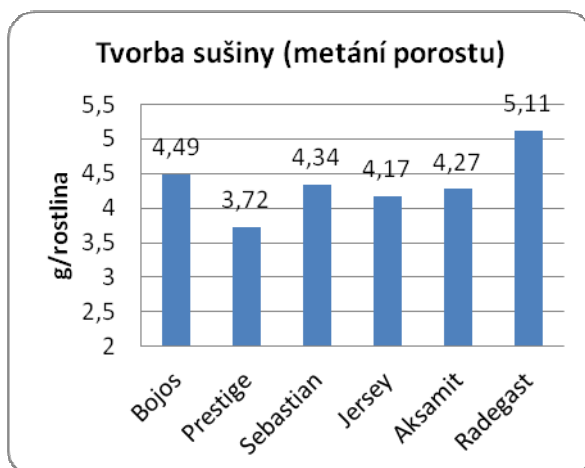


Graf 5

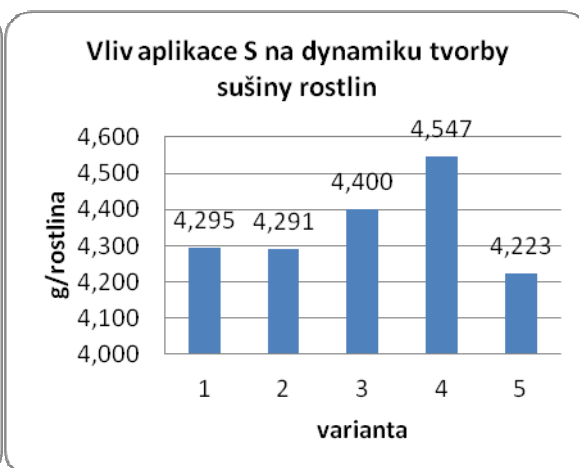


Vyhodnocen byl i počet produktivních odnoží, který nebyl aplikací síry výrazněji ovlivněn (graf 5), i když to řada autorů uvádí. Nejvyšší počet produktivních odnoží byl zaznamenán po aplikaci LAV 27 s elementární sírou (var. 10). Příznivě se projevila v tomto směru také aplikace síranu amonného (var.5).

Graf 6



Graf 7



## Závěr

Aplikace síry na počátku odnožování zvyšovala intenzitu jejího čerpání již před metáním, podporovala u většiny variant příjem dusíku a tvorbu biomasy sušiny. Výrazněji se ale neprojevila na počtu produktivních odnoží. Časná foliární aplikace síry (DC

31) prostřednictvím hnojiva Thiotrac přispívala k tvorbě sušiny rostlin. Dusík byl nejintenzivněji přijímán odrudou ječmene Radegast, síru nejvíce kumulovala odrůda ječmene Aksamit. Byl potvrzen úzký vztah mezi příjmem dusíku a síry rostlinami ječmene.

## Použitá literatura

- Daemmgen, U., Walker, R., Grünhage, L., Jäger, H.J. (1997): The atmospheric sulphur cycle. *Nutr. Ecosystems* 2: 75-114
- Ceccotti, S.P., Morris, R.J., Messick, D.L. (1997): Aglobal overview of the sulphur situation : industry's background, market trends, and commercial aspects of sulphur fertilisers. *Nutr Ecosystems* 2: 5-202
- Duynsiveld, W.H.M, Strebels, O., Boettcher, J. (1993): Prognose der Grundwasserqualität in einem Wassereinzugsgebiet mit Stofftransportmodellen. Berlin : Umweltbundesamt, Texte Umweltbundesamt 93/05 UBA-FB: 92-106
- Bloem, E.M., Haneklaus, S., Schnug, E. (1997): Influence of soil water regime expressed by differences in terrain on sulphur nutritional status and yield of oilseed rape. In: *Proc. 9th Int. Plant Coll.*: 140-144
- Eriksen, J. (1997): Sulphur cycling in Danish agricultural soils: turnover in organic S fractions. *Soil Biol.Biochem.*, 29 (9-10): 1371-1377
- Asare, E., Scarisbrick, D.H. (1990): Rate of nitrogen and sulphur fertilizers on yield, yield components and seed quality of oilseed rape (*Brassica napus* L.). *Field Crops Res.*: 41-46
- McGrath, S.P., Zhao, F.J. (1996): Sulphur uptake, yield responses and the interactions between nitrogen and sulphur in winter oilseed rape (*Brassica napus* L.). *Jour. Agric. Sci* 126: 53-62
- Zhao, F.J., Hawkesford, M.J., Warilow A.G.S., McGrath, S.P., Clarkson, D.T. (1996): Responses of two wheat varieties to sulphur addition and diagnosis of sulphur deficiency. *Plant Soil* 181: 317-323
- Schnug E. (1993): Ökosystemare Auswirkungen des Einsatzes von Nährstoffen in der Landwirtschaft. In: *Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel in Agrarökosystemen. Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Reihe A: Angewandte Wissenschaft:* 25-48
- Schnug, E., Haneklaus S. (1994): Sulphur deficiency in *Brassica napus*. *Landbauforschung Völkenrode, FAL, Braunschweig*, 144: 31
- Richter R., Hřivna L. (1999): Síra a její působení na výnos semene a obsah oleje u ozimé řepky. *Agrochemie* III. 39: 7-10
- Grzebisz, W., Przygocka-Cyna, W. (2007): Spring malt barley response to elemental sulphur – the prognostic value of N and S concentrations in malt barley leaves. *Plant Soil. Environ.*, 53, 2007 (9): 388-394

## Kontaktní adresa

Dr. Ing. Luděk Hřivna, Mendelova univerzita v Brně, Ústav technologie potravin, Zemědělská 1, 613 00 Brno.  
Tel. 5 45133196, 602 759968, e-mail: hrivna@mendelu.cz

Príspevek vznikl jako výstup projektu MŠMT s názvem  
„Výzkumné centrum pro studium obsahových látek ječmene a chmele“ č. 1M0570.

# EXISTUJE VZTAH MEZI CHEMICKÝM SLOŽENÍM ROSTLIN JEČMENE BĚHEM VEGETACE, VÝNOSEM A KVALITOU ZRNA?

Luděk HŘIVNA<sup>1)</sup>, Luděk HOMOLA<sup>1)</sup>, Iva BUREŠOVÁ<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mendelova univerzita v Brně; <sup>2)</sup> Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## Úvod

Problematikou výživy jarního ječmene sírou a vlivem této aplikace na výnos a kvalitu zrna se zabývalo poměrně málo autorů. V literatuře není obsaženo komplexní hodnocení sladovnické jakosti zrna ječmene a sladu po hnojení dusíkem a sírou. V současnosti se ale můžeme s deficitem síry u ječmene běžně setkat (ZHAO ET AL., 1999; SCHERER, 2001). Jak uvádí McGrath, Zhao, 1995, v podmínkách Velké Británie je ječmen často pěstován na lehkých méně úrodných půdách z důvodu zajištění obsahu N v zrnu < 1,8 %. Tyto půdy jsou ale nejvíce ohroženy deficitem síry a existuje velmi málo prací o tom, jak se to na výnosu zrna i jeho kvalitě projeví (Zhao et al.,

2006). Deficit síry je v důsledku odsíření patrný i v jiných regionech Evropy a musíme s ním počítat i v ČR.

Z těchto důvodů jsme se zaměřili na tuto oblast a založili maloparcelní polní pokusy s jarním ječmenem, které probíhaly v letech 2005-2009. Protože příjem síry velmi silně koreluje s příjmem dusíku (Schnug et al., 1998; Ryant, Hřivna, 2004; Malhi, 2007; Jez et al., 2008 aj.), byly použity vždy kombinace dusíkatých a sírných hnojiv, případně byla použita dusíkatá hnojiva se sírou.

Byl zde sledován a hodnocen vliv aplikovaného dusíku a síry na výnos a kvalitu zrna ječmene.

## Materiál a metody

V rámci dané aktivity byla zpracována data, získaná z maloparcelního polního pokusu založeného v letech 2005-2009 na lokalitě ZP Agrospol Velká Bystřice. Ve všech letech byl ječmen odrůda Jersey pěstován po předplodině cukrovce. Chrást byl střední orbou zaoran. Schéma pokusu uvádí následující tabulka (tab. 1).

Každá varianta byla 4x opakována. Velikost parcel při aplikaci hnojiv byla 21,6 m<sup>2</sup> a pro sklizeň byla upravena na 14,3 m<sup>2</sup> (13 x 1,1 m).

V průběhu vegetace byly odebírány vzorky rostlin, stanovena hmotnost sušiny jedné rostliny a proveden chemický rozbor.

Porost ječmene byl ve všech letech sklizen v plné zralosti maloparcelní sklízecí mlátičkou Sampo. U všech variant byl na místě stanoven výnos a vlhkost zrna. Sklizeň proběhla v roce 2005 2.srpna, v roce 2006 31.července, v roce 2007 18.července v roce 2008 28.července a v roce 2009 4. srpna. Ze všech variant pokusu byly odebrány vzorky zrna, u kterých byla stanovena objemová hmotnost (obilní měřič), přepad zrna nad sítím 2,5 a 2,8mm (Steineckerovo prosévadlo), obsah N-látek (dle Kjeldahla) a škrobu (dle Ewerse) (BASAROVÁ A KOL., 1992). Soubor získaných a hodnocených dat uvádí následující tabulka (tab.2).

Tab. 1 Schéma pokusu na lokalitě Velká Bystřice

Termín aplikace	Po vzejití (DC 13)		Počátek sloupkování (DC 31)		Celkem (kg.ha <sup>-1</sup> )		
	Varianta	Typ hnojiva	N (kg.ha <sup>-1</sup> )	Typ hnojiva	N (kg.ha <sup>-1</sup> )	N	S
1	-	-	0	0	0	0	
2	LAV 27	LAV 27	30		30	0	
3	LAV 27	LAV 27	30	DAM	20	0	
4	SA	SA	30		30	36	
5	SA	SA	30	SAM	20	42	
6	DASA	DASA	30		30	15	
7	DASA	DASA	30	SAM	20	50	21
8	SAM	SAM	30		30	10	
9	SAM	SAM	30	SAM	20	50	16
10	LAV + S1	LAV + S1	30		30	30	
11	LAV + S1	LAV + S1	30	DAM	20	50	30
12	LAV + S2	LAV + S2	30		30	50	
13	LAV + S2	LAV + S2	30	DAM	20	50	50

Pozn.: LAV 27 – ledek amonný s vápencem (27 % N, 20 % Ca), SA – síran amonný (20,3 % N, 24 % S), DASA (26 % N, 13 % S), SAM (19 % N, 6 % S), DAM (30 % N), S1, S2 – elementární síra (1, 2 – značí velikost dávky).

**Tab.2 Soubor hodnocených dat**

vegetace	zrno
Obsah N, S ( fáze DC 24)	Výnos zrna
Čerpání N, S ( fáze DC 24)	Objemová hmotnost
Obsah N, S ( fáze DC 31)	Přepad nad sítím 2,5mm
Čerpání N, S ( fáze DC 31)	Přepad nad sítím 2,8mm
Obsah N, S ( fáze DC 43)	Obsah bílkovin
Čerpání N, S ( fáze DC 43)	Obsah škrobu
Obsah N, S ( fáze DC 65)	Obsah N
Čerpání N, S ( fáze DC 65)	Obsah S

U všech souborů dat byla testována homogenita rozptylu dle Cochran. Vyhodnoceny byly závislosti mezi vybranými faktory korelační analýzou, vypočteny korelační koeficienty na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  a  $0,01$ . Byla provedena regresní analýza, stanovena rovnice regrese a interval spolehlivosti (R) (Stávková Dufek, 2005). Hodnocení bylo provedeno za využití software STATISTICA 8.0 (StatSoft, Inc.).

## Výsledky

V rámci daného pozorování byly hodnoceny vztahy mezi všemi výše uvedenými ukazateli. Vybrány pak byly pouze ty vztahy, které vykazovaly minimálně středně silnou a vyšší závislost ( $r = 0,3-0,5$ ).

Při hodnocení vztahů mezi výnosem a vybranými parametry byla stanovena středně silná závislost mezi výnosem a obsahem škrobu ( $r = 0,453^{**}$ ). S růstem výnosu se zvyšovala také hodnota přepadu zrna nad sítím 2,8mm a naopak průkazně klesal přepad zrna nad sítím 2,5mm (tab. 3). Z toho můžeme usoudit, že na přírůstku výnosu se podílí mimo jiné také velikost zrna.

Velikost zrna se také velmi úzce promítala do obsahu škrobu v něm (tab. 4 - 5). S růstem přepadu zrna nad sítím 2,8mm rostl průkazně obsah škrobu ( $r = 0,669^{**}$ ), zvyšoval – li se podíl drobnějších zrn byly trendy opačné a obsah škrobu průkazně klesal ( $r = -0,671^{**}$ ). Úměrně s růstem podílu větších zrn (nad 2,8mm) klesal podíl nad sítím 2,5mm ( $r = -0,900^{**}$ ) a snižoval se obsah bílkovin ( $r = -0,543^{**}$ ) zatímco u přepadu nad sítím 2,5mm obsah N-látek rostl ( $r =$

$0,619^{**}$ ), částečně se zde zřejmě promítlo i čerpání dusíku v pozdní fáze vegetace (DC 65), které s přepadem na sítě 2,5mm slaběji korelovalo ( $r = 0,332^{**}$ ).

Z mechanických znaků byl dále testován vztah mezi objemovou hmotností zrna a ostatními parametry (tab.6). Zde se již projevil negativní vliv příjmu dusíku především v pozdějších fázích vegetace (DC 43, DC 65) na tuto charakteristiku ( $r = -0,373^{**}$  a  $r = -0,559^{**}$ ). Bylo rovněž prokázáno, že objemová hmotnost průkazně roste s přepadem zrna nad sítím 2,8mm ( $r = 0,810^{**}$ ), pozitivní roli zde sehrává i obsah škrobu ( $r = 0,534^{**}$ ). Naopak úměrně s růstem objemové hmotnosti klesá hodnota přepadu zrna nad sítím 2,5mm ( $r = -0,680^{**}$ ) a obsah bílkovin ( $r = -0,659^{**}$ ). To znamená, že čím větší je objemová hmotnost, tím více je v obilní masě zastoupeno velkých zrn a tím nižší je i obsah bílkovin v zrnu.

Slabší kladná závislost byly pozorována mezi obsahem škrobu a obsahem síry v zrnu ječmene (tab.7).

**Tab. 3 Hodnocení vztahů mezi výnosem, kvalitou zrna ječmene**

Interakce	Korelační koeficient	Rovnice regrese
Výnos x 2,5mm	$r = -0,435^{**}$	$y = 101,115 - 8,5384 \cdot x$
Výnos x 2,8mm	$r = 0,416^{**}$	$y = -49,2567 + 13,4728 \cdot x$
Výnos x škrob	$r = 0,453^{**}$	$y = 56,8979 + 0,9643 \cdot x$
Výnos x obsah S zrno	$r = 0,454^{**}$	$y = 0,0465 + 0,0128 \cdot x$

**Tab. 4 Hodnocení vztahů mezi přepadem zrna nad sítím 2,8mm, kvalitou zrna ječmene**

Interakce	Korelační koeficient	Rovnice regrese
2,8mm x 2,5mm	$r = -0,900^{**}$	$y = 65,6755 - 0,5445 \cdot x$
2,8mm x škrob	$r = 0,669^{**}$	$y = 61,7269 + 0,044 \cdot x$
2,8mm x bílkoviny	$r = -0,543^{**}$	$y = 11,9737 - 0,0247 \cdot x$

**Tab. 5 Hodnocení vztahů mezi přepadem zrna nad sítím 2,5mm, kvalitou zrna ječmene a sladu**

Interakce	Korelační koeficient	Rovnice regrese
2,5mm x čerpání N (DC65)	$r = 0,332^{**}$	$y = 35,5128 + 0,6111 \cdot x$
2,5mm x škrob	$r = -0,671^{**}$	$y = 66,7214 - 0,073 \cdot x$
2,5mm x bílkoviny	$r = 0,619^{**}$	$y = 8,9528 + 0,0465 \cdot x$
2,5mm x obsah S zrno	$r = -0,485^{**}$	$y = 0,1657 - 0,0007 \cdot x$

**Tab. 6 Hodnocení vztahů mezi objemovou hmotností, kvalitou zrna ječmene**

Interakce	Korelační koeficient	Rovnice regrese
OH x čerpání N (DC43)	$r = -0,373^{**}$	$y = 187,2701 - 2,1468 \cdot x$
OH x čerpání N (DC65)	$r = -0,559^{**}$	$y = 317,1748 - 3,9468 \cdot x$
OH x 2,5mm	$r = -0,680^{**}$	$y = 210,1751 - 2,6119 \cdot x$
OH x 2,8mm	$r = 0,810^{**}$	$y = -287,8244 + 5,1413 \cdot x$
OH x škrob	$r = 0,534^{**}$	$y = 49,2864 + 0,2228 \cdot x$
OH x bílkoviny	$r = -0,659^{**}$	$y = 23,1679 - 0,1896 \cdot x$

**Tab. 7 Hodnocení vztahů mezi obsahem škrobu v zrnu, kvalitou zrna ječmene**

Interakce	Korelační koeficient	Rovnice regrese
škrob x obsah S zrno	$r = 0,403^{**}$	$y = -0,202 + 0,0053 \cdot x$

Na obsah bílkovin v zrnu ječmene má především vliv koncentrace dusíku v pletivech a jeho příjem během vegetace (tab. 8). Z tohoto pohledu musíme vidět, že zatímco v počátečních fázích vegetace se tato závislost prakticky neuplatňuje a je zde dokonce vztah opačný (DC 24), především v důsledku tvorby výnosotvorných prvků (odnoží), které mají spíše zředovací efekt z pohledu obsahu N-látek v zrnu, později je již ale tento

vztah kladný (DC43, DC65). V době kvetení porostu se jednalo již o středně silnou až silnou závislost ( $r = 0,608^{**}$ ,  $r = 0,596^{**}$ ). Podobné i když ne tak výrazné vztahy byly prokázány v čerpání síry a jejím obsahu v pletivech během vegetace. Byl rovněž potvrzen negativní vztah mezi obsahem bílkovin a škrobu ( $r = -0,503^{**}$ ) v zrnu.

**Tab. 8 Hodnocení vztahů mezi obsahem bílkovin v zrnu, kvalitou zrna ječmene**

Interakce	Korelační koeficient	Rovnice regrese
bílkoviny x obsah N (DC24)	$r = -0,602^{**}$	$y = 8,9749 - 0,4009 \cdot x$
bílkoviny x čerpání N (DC43)	$r = 0,465^{**}$	$y = -53,1878 + 9,3014 \cdot x$
bílkoviny x obsah N (DC65)	$r = 0,608^{**}$	$y = -0,3746 + 0,1779 \cdot x$
bílkoviny x čerpání N (DC65)	$r = 0,596^{**}$	$y = -98,0941 + 14,62 \cdot x$
bílkoviny x obsah S (DC24)	$r = -0,446^{**}$	$y = 0,5993 - 0,0235 \cdot x$
bílkoviny x čerpání S (DC43)	$r = 0,379^{**}$	$y = -3,2984 + 0,715 \cdot x$
bílkoviny x obsah S (DC65)	$r = 0,540^{**}$	$y = -0,0399 + 0,0197 \cdot x$
bílkoviny x čerpání S (DC65)	$r = 0,569^{**}$	$y = -11,4448 + 1,6827 \cdot x$
bílkoviny x škrob	$r = -0,503^{**}$	$y = 71,696 - 0,7298 \cdot x$

## Závěr

---

Bylo prokázáno, že příjem dusíku a síry během vegetace ovlivňuje řadu technologických parametrů charakterizujících kvalitu zrna ječmene a promítá se tak i do kvality sladu a sladiny, čímž může být ovlivněna celá technologie výroby piva. Z pěstitelského hlediska je pak nutné si uvědomit, že:

- Přírůstek výnosu zrna je ovlivněn velikostí zrna a to i zrna  $\geq 2,8\text{mm}$
- S růstem přepadu zrna nad sítím 2,8mm roste průkazně obsah škrobu v něm
- Úměrně s růstem podílu větších zrn ( $\geq 2,8\text{mm}$ ) klesá podíl nad sítím 2,5mm a snižuje se obsah bílkovin v zrně

- Objemová hmotnost zrna průkazně roste s přepadem zrna nad sítím 2,8mm, úměrně s tím klesá podíl drobnějších zrn a bílkovin v zrně
- V počátku vegetace je obsah N a S v sušině rostlin a příjem dusíku a síry rostlinou v negativním vztahu k obsahu bílkovin v zrně, později ve druhé polovině vegetace je tomu naopak - tomu je nezbytné podřídit i hnojení dusíkem a dusík v pozdějších fázích vegetace aplikovat pouze na základě půdní a listové diagnostiky.

## Použitá literatura

---

- Basařová, G., et al.: Pivovarsko-sladařská analytika. Merkanta s r.o. Praha. 1992, 388.
- Jez, J., et. al. (2008): Sulfur: A Missink Link between Soils, Crops, and Nutrition. Madison, WI : American Society of Agronomy : Crop Science Society of America : Soil Science Society of America: 323 p.
- Malhi, S. S., Gan, Y., Raney, J. P. (2007): Yield, seed quality, and sulfur uptake of Brassica oilseed crops in response to sulfur fertilization. Agron J. , 99 (2): 570–577.
- McGrath, S.P., Zhao, F.J. (1995): A risk assessment of sulfur deficiency in cereals using soil and atmospheric deposition data, Soil Use and Management 11: 110–114.
- Ryant, P., Hřivna, L. (2004): The effect of sulphur fertilisation on yield and technological parameters of wheat grain. Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sec.E 59, 4: 1669-1678
- Scherer, H.W. (2001): Sulphur in crop production-invited paper. European Journal of Agronomy 14: 81-111
- Schnug E. (1988): Quantitative und qualitative Aspekte der Diagnose und Therapie der Schwefelversorgung von Raps (*Brassica napus* L.) unter besonderer Berücksichtigung glukosinolatärmer Sorten. Habilitationsschrift (Dsc. Thesis) Agrarwiss. Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
- Stávková, J., Dufek, J. (2005): Biometrika. MZLU v Brně. 194 s.
- Zhao, F.J., Hawkesford, M.J., Mc Grath, S.P. (1999): Sulphur assimilation and effect on yield and quality of wheat. Journal of Cereal Science, 30 (1): 1-17
- Zhao F.J., Fortune, S., Barbosa V.L. et al. (2006) : Effects of sulphur on yield and malting quality of barley. Journ. of Cereal Sci.. 43, (3): 369-377
- Zbíral, J. (2002): Analýza půd I. Jednotné pracovní postupy, 2.vydání, ÚKZÚZ Brno: 197 s.
- Zbíral, J. a kol. (2005): Analýza rostlinného materiálu. Jednotné pracovní postupy. ÚKZÚZ Brno: 192 s.

## Kontaktní adresa

---

Dr. Ing. Luděk Hřivna, Mendelova univerzita v Brně, Ústav technologie potravin, Zemědělská 1, 613 00 Brno.  
Tel. 5 45133196, 602 759968, e-mail: hrivna@mendelu.cz

Příspěvek vznikl jako výstup projektu MŠMT s názvem  
„Výzkumné centrum pro studium obsahových látek ječmene a chmele“ č. 1M0570.

# JEČMEN JARNÍ A ZKUŠENOSTI S UREA STABIL V ROCE 2011

Ladislav ČERNÝ, Jan KŘOVÁČEK, Martin HÁJEK

Česká zemědělská univerzita v Praze

## Úvod

Hnojení jarního ječmene směřujeme k maximálnímu výnosu a zároveň je limitující pro obsah N-látek v zrně. Nalezení optima s ohledem na stoupající ceny průmyslových hnojiv je problematické. Standardní možností je použití LAD 27 ve dvou dávkách na základě jarních rozborů

půdy s přihlédnutím k předplodině. Zavedením upravených močovín na český trh je otázkou možnost hnojení sladovnického ječmene těmito hnojivy. Po několika letech maloparcelkových pokusů v Červeném Újezdě jsme založili poloprovozní pokusy na čtyřech místech v ČR.

## Metodika pokusu

Pokusná stanoviště: Mžany (okr. Hradec Králové), Ohaře (okr. Kolín), Jedlá (okr. Ledec nad Sázavou), Příkosice (okr. Rokycany)

Výsevek: 500 zrn/m<sup>2</sup>

Hnojení: 1. Urea Stabil – jednorázově po zasetí na povrch půdy 2 q/ha – 92 kg N/ha

2. LAD 27 – 60 kg N/ha po zasetí, 30 kg N/ha ve dvou listech

Agrotechnika – dle ostatních ploch v daném podniku

## Výsledky pokusů na jednotlivých lokalitách

Lokalita	Urea Stabil				LAD 27			
	Výnos	N-látky	Klasy/m <sup>2</sup>	Zrna/klas	Výnos	N-látky	Klasy/m <sup>2</sup>	Zrna/klas
Mžany*	8,2	12,3	830	26,4	8,0	12,1	786	23,4
Ohaře	6,9	11,8	805	27	6,5	11,3	710	23,2
Jedlá	7,5	10,5	704	24	7,4	10,8	820	22,3
Příkosice	4,1	11,9	450	23,2	4,3	10,9	500	19,3
<b>průměr</b>	<b>6,68</b>	<b>11,6</b>	<b>697</b>	<b>25,2</b>	<b>6,55</b>	<b>11,3</b>	<b>704</b>	<b>22,1</b>

\*Mžany dávka 130 kg N/ha

## ROZŠÍŘENÉ POKUSY JEDLÁ 2011

Nadm. výška: 560 m.n.m.; Odrůda: Aksamit,

Hon: K Sačanskému kostelu - výměra: 28,60 ha,

Výsevek: 230 kg/ha, osivo přímořeno Sunagreen 1,5 l/t, Datum setí: 28.3.2011,

Předplodina: kukuřice na siláž

Herbicidní ošetření: Biplay SX 35 g/ha + Starane 0,3 l/ha

Fungicidní ošetření: Archer Top 0,9 l/ha – druhé kolénko

Omezení poléhání: Cerone 0,7 l/ha třetí kolénko

## Výsledky

	Varianta č. 1	Varianta č. 2	Varianta č. 3
	NP 20 20 250 kg před setím	Urea Stabil 200 kg před setím	Urea Stabil 140 kg před setím
	LAD 27 150 kg první list		LAD 27 100 kg první list
Celková dávka N/ha	91	92	91
Výnos	7,4 t/ha	7,5 t/ha	7,8 t/ha
N-látky %	10,8	10,5	10,9
Klíčivost (%t)	98,8	98,8	98,6
Podíl zrna nad sítím %	97,8	98,2	98,5
Sklizňová vlhkost (%)	13,6	13,6	13,9

Urea Stabil byla v roce 2011 vhodným hnojivem pro jarní ječmen. Výnosy byly v průměru srovnatelné s ledkem. Aplikace hnojiva hned po zasetí v plné dávce je v některých letech výhodou (ušetření dalšího pojezdu – rok 2011) v jiném ročníku nás zbaví možnosti reagovat na aktuální průběh počasí (suché jaro už nehnojit). V roce 2011 byly hodnoty N-látek v zrnu v optimu až na lokalitu Mžany, kde byla aplikována zvýšená dávka N hnojení. Při hodnocení dlouholetých pokusů s Ureou Stabil je s ní možné každoročně hnojit s tímto omezením pro zachování sladovnické kvality:

- základní dávka po zasetí na povrch půdy (dle rozborů pudy na N min) většinou 60 kg N/ha – Urea Stabil
- reagovat na aktuální průběh počasí – suchý duben již nehnojit, vlhké počasí v dubnu s výhledem na vlhký květen – dohnojit LAD 27 ve dvou listech 30 kg N/ha – třetí varianta rozšířený poloprovozní pokus Jedlá. Již nedávat Urea Stabil (výrazné zvýšení N-látek v zrnu)
- optimální je sledovat výživný stav i pozdějších fázích růstu s možností přihnojit roztoky močoviny na základě rozborů rostlin

## Kontaktní adresa

Ing. Ladislav Černý, Ph.D., Katedra rostlinné výroby, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 – Suchbátka, tel.: 224382533, e-mail: CernyL@af.czu.cz

# UREASTABIL V TECHNOLOGII HNOJENÍ JARNÍHO JEČMENE

Jaroslav MRÁZ  
AGRA GROUP a.s.

## Úvod

Hnojení jarního ječmene je spojeno s cílem zajistit včasný nástup účinku aplikovaného dusíku bez negativního vlivu na rostliny. Dostupný dusík omezuje riziko snížení počtu odnoží a podporuje založení dostatečného počtu zrn v klasech. Navíc aktivní listová plocha je předpokladem naplnění zrna škrobem a zředění dusíkatých látek v zrnu.

Rizikem u jarních plodin je spojení omezeného prokořenění profilu v počátku vegetace a nepříznivé podmínky pro příjem živin (zpravidla sucho, či chlad). Před-

vším nedostatečné srážky s přeschnutím povrchové vrstvy půdy jsou častým jevem při pěstování jarního ječmene v našich podmínkách. To má za následek snížení počtu odnoží a omezení vývinu zrna v klasu. Ani dobré podmínky pro plnění zrna v závěru vegetace zpravidla nedokážou vyrovnat toto znevýhodnění z jarního období.

V roce 2009 až 2011 byly na pokusné stanici v Červeném Újezdu prováděny pokusy s hnojením dusíkem podle následujícího schéma (tab. 1):

tab. 1

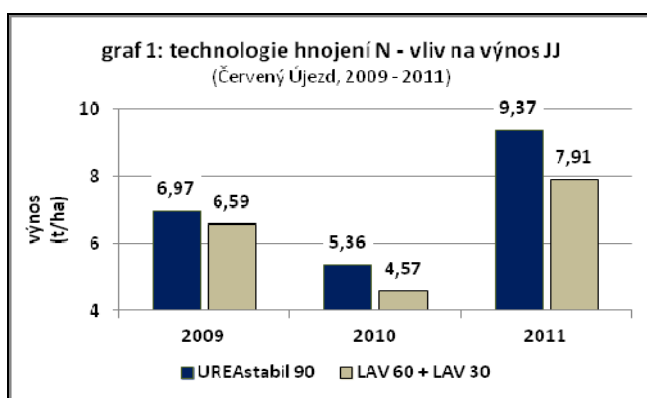
varianta	hnojení N (hnojivo, dávka kg N/ha)		
	před setím	po vzejtí (cca 2. list)	celkem (kg/ha)
UREAstabil 90	UREA stabil 90	-	90
LAV 60 + LAV 30	LAV 60	LAV 30	90

## Vysoký výnosový potenciál

V tříletém pokusu se potvrdilo, že aplikace dusíku před setím stabilizuje výnosovou i kvalitativní úroveň pěstování jarního ječmene. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 2 a následujících grafech.

tab. 2

varianta	výnos (t/ha)			přední zrno (t/ha)			NL (%)		
	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011
UREAstabil 90	6,97	5,36	9,37	5,23	3,99	9,23	12,6	13,5	11,3
LAV 60 + LAV 30	6,59	4,57	7,91	4,97	3,32	7,79	12,5	11,4	10,5



Výnosový propad v roce 2010 zapříčinilo hlavně zabahněním a nedostatek kyslíku v kořenové zóně, ex-

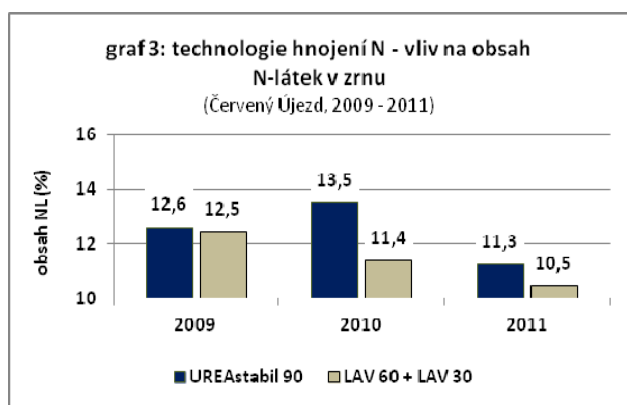
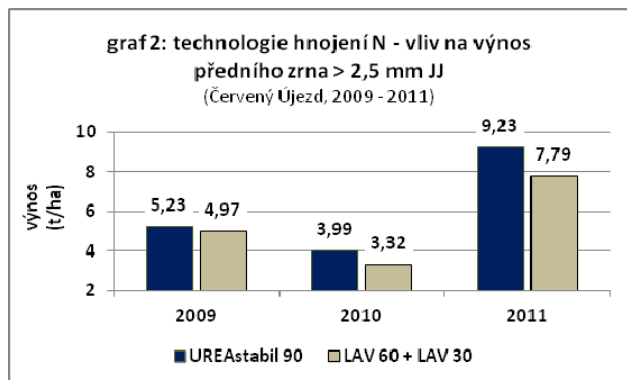
trémnímu horku v době plnění zrna. Rok 2011 byl obecně velmi výnosný a ukazuje, jak vysoký je potenciál jarního ječmene i v provozních podmínkách. Z výsledků (graf 1) je patrný stabilizující vliv aplikace dusíku před setím napříč povětrnostně výrazně odlišnými ročníky. Samozřejmě je potřeba mít na zřeteli, že výsledky byly získány na poměrně bonitních půdách řepařské oblasti, kde však o to více platí, že amonná forma dusíku ( $\text{NH}_4^+$ ), může mít značné zdržení v účinku. Tím dochází ke zvýšení rizika ztráty odnoží, snížení výnosu a zhoršení kvality sladovnického ječmene. Použití hnojiva UREAstabil v plné dávce před setím tato rizika do značné míry eliminuje, což potvrzují i dosažené výsledky a zkušenosti z praxe.

## Zachování kvality

Významné je, že byly udrženy i podíly předního zrna v jednotlivých letech a zvýšené výnosy nebyly příčinou snížené kvality. Výnos předního zrna byl u varianty s předseřovou aplikací hnojiva UREAstabil

vždy vyšší, než u kontrolní varianty (graf 2). Obsah dusíkatých látek v zrnu se v problematickém roce 2010 dostal nad požadovanou hladinu (graf 3), ale při zvýšení výnosu o 0,8 t/ha by rentabilita při prodeji

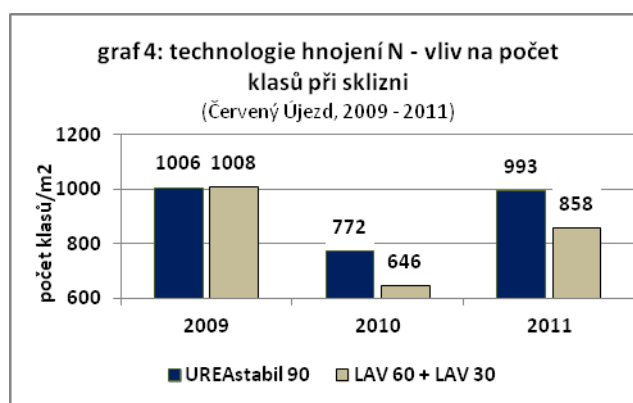
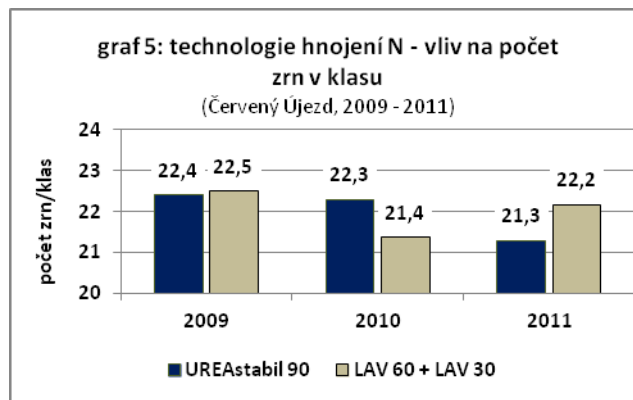
krmného ječmene nebyla prodělečná a za období tří roků by tato varianta ve srovnání s kontrolou přinesla pěstiteli vyšší zisk. Dalším faktem je, že kontrola i při výrazně nižším výnosu měla nižší obsah dusíkatých látek. To znamená, že UREAstabil poskytla rostlině dostatek využitelného dusíku, který následně nebyl rozředěn v dostatečném výnosu.



### Udržení výnosotvorných prvků

Z hlediska struktury porostu se varianta s předseťovou aplikací hnojiva UREAstabil v plné dávce rovněž projevila jako pozitivní (tabulka 3). Počet klasů na jednotku plochy dosáhl vždy úrovně potřebné

pro vysoký výnos (graf 4) a nedocházelo k redukci následně tvořeného faktoru, kterým je počet zrn v klasu (graf 5). Tzn., že HTZ nemusela vyrovnávat výrazné disproporce nadřazených výnosotvorných prvků a to vedlo k dosažení dobrého výsledku během celého tříletého období. Výnos varianty s aplikací veškerého dusíku před setím byl za tři roky o více než 2,6 t/ha vyšší, v případě předního zrna o 2,3 t/ha vyšší. Obdobné zkušenosti byly získány i v praxi, kde proběhla řada poloprovozních pokusů na různých stanovištích.



tab. 3

varianta	klasů/m <sup>2</sup>			zrn/klas		
	2009	2010	2011	2009	2010	2011
UREAstabil 90	1006	772	993	22,42	22,30	21,30
LAV 60 + LAV 30	1008	646	858	22,50	21,37	22,18

### Závěr

Zvolený technologický postup využívá přednosti hnojiva UREAstabil, které spočívají v jeho minimální škodlivosti pro klíčící a vzházející rostliny a prosycení kořenové zóny dusíkem. Podle řady sledování je i při aplikaci do půdy pozitivní přítomnost inhibitoru ureázy, který pomůže dobře rozpustné a pohyblivé močovinně prosytit profil rovnoměrně dusíkem. Tato vlastnost se projeví především v nepříznivých letech, kdy jsou nepříznivé podmínky pro příjem dusíku.

vých letech, kdy jsou nepříznivé podmínky pro příjem dusíku.

UREAstabil v předseťové aplikaci představuje možnost, jak snížit riziko nedostatečné výživy dusíkem během krátké vegetace jarního ječmene a tím do značné míry i v méně příznivých letech pojištění výnosové i kvalitativní úrovně produkce.

### Kontaktní adresa

Jaroslav Mráz; AGRA Group a.s.; Střelské Hoštice; mobil: 602 261 435

# ZMĚNY V OBSAHU EXTRAKTIVNÍCH LÁTEK ZRNA JEČMENE BĚHEM SLADOVÁNÍ A RMUTOVÁNÍ ROZHODUJÍ O UPLATNĚNÍ SUROVINY PRO VÝROBU ČESKÉHO PIVA

Luděk HRIVNA<sup>1)</sup>, Tomáš GREGOR<sup>1)</sup>, Luděk HOMOLA<sup>1)</sup>, Radim CERKAL<sup>1)</sup>, Pavel RYANT<sup>1)</sup>, Iva BUREŠOVÁ<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mendelova univerzita v Brně; <sup>2)</sup> Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## Úvod

Odrůdy ječmene jsou dnes často děleny na odrůdy vhodné pro výrobu Českého piva a na odrůdy méně vhodné. Odrůdy ječmene vhodné pro České pivo se vyznačují nižším stupněm prokvašení sladiny přinášející vyšší zbytkový extrakt a odolností proti přeloučování sladu během klíčení. Především tedy nižší dosažitelné prokvašení, nižší relativní extrakt při 45 °C a nižší proteolytické rozluštění (Kolbachovo číslo) odlišuje tyto odrůdy od odrůd vhodných pro intenzifikova-

nou výrobu pív [1]. Na tomto základě byly stanoveny hlavní parametry, které musí mít odrůdy vhodné pro České pivo. Odrůdy ječmene, které úspěšně prošly registračními zkouškami ÚKZÚZ a splňují požadavky pro výrobu Českého piva, doporučuje Výzkumný ústav pivovarský a sladařský. Dlouhodobou standardou sladovnického ječmene vhodného pro výrobu Českého piva byla odrůda Tolar, do této kategorie patří i odrůdy Aksamit, Bojos, a Radegast [2].

## Materiál a metody

U výše uvedených odrůd ječmenů doplněných o odrůdy ječmene Jersey, Prestige a Sebastian byly provedeny mikroskladovací zkoušky, ze sladu byla připravena kongresní sladina, u níž byl měřen sacharidický profil, mající největší vliv na stupeň prokvašení sladiny, v rovnováze s nezkvasitelnými oligosacharidy.

Jako metoda stanovení sacharidického profilu byla použita kapalinová chromatografie. Sestava byla složena z dvoulístové pumpy LCP 4000, dávkovacího ventilu D, termostatu kolon LCO 101, kolony od firmy Labio, předklony HEMA BIO Q+Sb  $\mu\text{m}$ , diferenčního refraktometrického detektoru RIDK-102. Pro mobilní

fázi byla použita deionizovaná voda pro HPLC, použité standardy byly čistoty HPLC o koncentraci nástříku 1 g/l a 0,5 g/l. Pro vyhodnocení byl použit program Charity verze 2.1.231. Chromatografické podmínky při stanovení byly následující: mobilní fáze – deionizovaná voda, teplota kolony – 50 °C, průtok mobilní fáze – 0,5 ml/min, předkolona – ocelová 50x4 mm Watrex, náplň předklony – HEMA BIO Q+Sb 10  $\mu\text{m}$ , kolona – ocelová 8x250 mm, náplň kolony – Ostion LG KS 0800 Ca<sup>2+</sup> 10  $\mu\text{m}$ , nástřík – 5  $\mu\text{l}$ , průměrný tlak – 7,2 MPa, detekce – refraktometrická, citlivost detektoru – 0,32 [3].

## Výsledky

Zrno ječmene vykazovalo rozdíly především v obsahu bílkovin. V průměru vyšší obsah N-látek byl zaznamenán u odrůd pro výrobu Českého piva. Nejvyšší obsah škrobu pak vykazovala odrůda ječmene Jersey, nejnižší obsah byl pozorován u odrůdy ječmene Sebastian (tab. 1). Složení zrna ječmene se promítlo i do složení sladu. Zde celkově vyšší extraktivnost ukázalo zrno odrůd vhodných pro výrobu evropských pív. Svou roli zde sehrál i v relativním srovnání vyšší podíl

rozpuštěného dusíku ve sladině z celkového dusíku ve sladu, který do určité míry dokompenzoval v průměru nižší obsah N-látek obsažených u této skupiny odrůd v zrně.

Průměrné hodnoty ze třech opakování naměřené u uvedených odrůd ječmenů pomocí kapalinové chromatografie jsou prezentovány v tabulce 2.

Tab.1 Vybrané charakteristiky chem. složení zrna ječmene a sladu

Odrůda	zrno ječmen		zrno slad			
	Bílkoviny %	Škrob %	Extrakt %	RE <sub>45</sub> %	Bílkoviny %	Kolbach.č.
Bojos	12,3	63,6	80,8	34,4	11,9	42,0
Aksamit	12,0	63,1	80,6	33,4	11,6	36,6
Radegast	12,3	63,3	81,2	37,6	11,6	45,1
Jersey	11,2	63,9	81,9	43,1	10,5	47,4
Prestige	12,3	63,2	81,0	44,0	11,8	42,5
Sebastian	11,8	63,0	81,8	42,1	11,0	48,3

**Tab. 2 Obsah sledovaných sacharidů v kongresní sladince jednotlivých odrůd**

	odrůda ječmene	sledované sacharidy ve sladince / g/100 ml					
		oligosacharidy	maltotrióza	maltóza	glukóza	fruktóza	celkem
odrůdy vhodné pro České pivo	<b>Bojos</b>	1,54	1,71	2,61	1,81	0,3	7,97
	<b>Aksamit</b>	1,42	1,89	2,58	1,79	0,31	7,99
	<b>Radegast</b>	1,53	1,46	2,51	1,75	0,33	7,58
odrůdy méně vhodné pro České pivo	<b>Jersey</b>	1,24	1,41	3,04	2,24	0,28	8,21
	<b>Prestige</b>	1,27	1,34	2,94	2,18	0,32	8,05
	<b>Sebastian</b>	1,31	1,38	2,87	2,27	0,26	8,09

Odrůdy ječmenů vhodných pro České pivo měly ve sladince menší obsah zkvasitelných sacharidů maltózy a glukózy, a naopak obsah oligosacharidů byl vyšší. Po prokvašení pivovarskými kvasinkami byl v mladince nižší obsah etanolu než v mladince získané z odrůd méně vhodných pro výrobu Českého piva. Daný stav korespondoval s vyšším obsahem neprokvasitelných oligosacharidů, které dodávají pivu plnost, což je tak typické pro fenomén Českého piva.

Obsah maltotriózy byl u odrůd vhodných pro České pivo vyšší. Maltotrióza je obvykle kvasinkami asimilována ve fázi dokvašení, její obsah umožňuje pozvolný vznik oxidu uhličitého a jeho lepší vysycování do dozrávajícího piva. Obsah fruktózy nemá s vhodnými nebo méně vhodnými odrůdami souvislost, je přítomná jako metabolický sacharid již v ječmeni, částečně vzniká i z glukózy v průběhu sladování a přípravy sladin pomocí enzymu glukózo-izomeráza.

Analýza pomocí metody HPLC ukazuje vhodnost uvedených odrůd Bojos, Aksamit, Radegast pro výrobu Českého piva, sacharidické složení sladin je zde více ve prospěch nezpkvasitelných oligosacharidů a

## Závěr

Výsledky pokusů, které byly zaměřeny na dynamiku změn extraktivních látek během sladování a rmutování prokázaly, že existuje rozdíl mezi odrůdami pro výrobu Českého piva a ostatními. V průměru vyšší obsah N-látek byl zaznamenán u odrůd pro výrobu Českého piva. V obsahu škrobu tomu bylo naopak. Zrno ječmene pro výrobu evropských piv mělo celkově

## Použitá literatura

1. Spunar J; Nesvadba Z; Spunarova M. The Results of Genetic and Breeding Research and Breeding of Winter Barley as Reserve Raw Material for Demands of Malt and Beer Industry. 8th Scientific and Technical Seminar on Seed and Seedlings, Prague, CZECH REPUBLIC, 2007
2. Obruca S.; Marova I.; Parilova K. A Contribution to Analysis of "Czech Beer" Authenticity CZECH JOURNAL OF FOOD SCIENCES 27, S323-S326, 2009
3. Mikyska A; Prokes J; Haskova D. Influence of the species and cultivation area on the pentosan and beta-glucan content in barley, malt and wort. MONATSSCHRIFT FÜR BRAUWISSENSCHAFT 55(5-6), 88-95, 2002
4. Silva D; Branyik T; Dragone G. High gravity batch and continuous processes for beer production: Evaluation of fermentation performance and beer duality. CHEMICAL PAPERS 62(1), 34-41, 2008

## Kontaktní adresa

Dr. Ing. Luděk Hřivna, Mendelova univerzita v Brně, Ústav technologie potravin, Zemědělská 1, 613 00 Brno.  
Tel. 5 45133196, 602 759968, e-mail: hrivna@mendelu.cz

Příspěvek vznikl jako výstup projektu MŠMT s názvem „Výzkumné centrum pro studium obsahových látek ječmene a chmele“ č. 1M0570.

fakultativně zkvasitelné maltotriózy, než plně zkvasitelných sacharidů maltózy a glukózy.

**Tab. 4 Stupeň prokvašení sladin**

	stupeň prokvašení / %		
	po 24 h	po 48 h	po 72 h
Bojos	62,4	73,6	78,2
Aksamit	60,8	73,7	80,4
Radegast	65,0	75,5	79,3
Jersey	67,2	79,0	81,6
Prestige	68,2	78,4	81,5
Sebastian	68,2	77,4	81,1

O vhodnosti jednotlivých odrůd pro České pivo z velké části svědčí i stupeň prokvašení [4] sladin jednotlivých odrůd v tabulce 4. Odrůdy méně vhodné pro České pivo mají hodnoty stupně prokvašení po 72 hodinách kolem 81,5 %, kdežto hodnoty prokvašení sladin u odrůd vhodných pro České pivo se pohybují do 80 %. S finálním stupněm prokvašení souvisí i rychlost prokvašení sladin v prvním a druhém dnu, kdy v prvním dnu je patrný rychlý prokvas u druhé skupiny sladin (Jersey, Prestige a Sebastian) o více jak 6%, v druhém dnu je tento rozdíl kolem 5%.

vyšší extraktivnost. Svou roli zde sehrál i v relativním srovnání vyšší podíl rozpustného dusíku ve sladince z celkového dusíku ve sladu. Odrůdy ječmenů vhodných pro České pivo měly ve sladince menší obsah zkvasitelných sacharidů maltózy a glukózy a naopak obsah oligosacharidů byl vyšší.

# OPTIMALIZACE VÝŽIVNÉHO STAVU JARNÍHO SLADOVNICKÉHO JEČMENE BĚHEM VEGETACE

Martin HÁJEK, Ladislav ČERNÝ, Pavel CIHLÁŘ, L. DUCHEK  
Česká zemědělská univerzita v Praze

## Úvod

Mimokořenová výživa zaujímá v pěstitelských technologiích stále významnější pozici. Obdobně je tomu i při pěstování jarního sladovnického ječmene a to především vzhledem ke ztrátě zlepšujících předplodin, zvyšování podílu obilnin v osevním postupu, po-

klesu půdní úrodnosti i staré půdní síly. V neposlední řadě také vzhledem k nutnosti stabilizovat výnos i sladovnickou kvalitu pro dosažení kladného hospodářského výsledku.

## Metodika

Pokusy byly založeny na Výzkumné stanici Fakulty agrobiologie potravinových a přírodních zdrojů v Červeném Újezdě. Příprava půdy začala 23. 3. a první polovina pokusu byla zasetá v časném termínu 24. 3. s následným hnojením 60 kg N/ha v LAD 27. Druhá polovina pokusu byla zasetá o 14 dní déle v pozdním termínu 5. 4. a rovněž pohnojena 60 kg N/ha v LAD 27. V každém termínu měla polovina variant výsevek 250 zrn/m<sup>2</sup> a druhá polovina 500 zrn/m<sup>2</sup>. Velké rozdíly ve výsevku a v termínu setí byly zvoleny záměrně, abychom mohli sledovat reakce

slabých i silných porostů na malé dávky dusíku v 5% roztoku močoviny. Polní vzcházivost časných setí byla v průměru 95,4 % a porost vyrovnaně vzešel za sedm dní. Polní vzcházivost pozdních setí byla zhruba o 20 % nižší a porost vzcházel nevyrovnaně o 3 dny déle vlivem horší vláhové bilance začátkem dubna. Tlak chorob během vegetace byl v tomto roce velmi malý. Silnější tlak se projevil až po vymetání zvýšeným výskytem klasových chorob. Ostatní pracovní operace byly provedeny dle metodiky (tab. 1, 2).

Tab. 1: Údaje o agrotechnice jarního ječmene v Červeném Újezdě v roce 2011

Počet variant: 20	Hnojivo: 60 kg N/ha LAD 27
Počet parcel: 80	Herbicid: dle metodiky tab. 2
Lokalita: Červený Újezd	Fungicidy: dle metodiky tab. 2
Odrůda: Sebastian	Regulátory růstu: dle metodiky tab. 2
Výsevek: 250 a 500 zrn/m <sup>2</sup>	Sklizeň: 13. 8.
Termín setí: 24. 3. a 5. 4.	

Tab. 2: Metodika pokusu s jarním ječmenem

Varianta	BBCH 29	BBCH 33-35	BBCH 45
1 Kontrola	Mustang+ Sunagreen+ Archer Top 0,5 + 0,5 + 0,8 l/ha	Terpal C 1,0 l/ha	Amistar Xtra 0,75 l/ha
2	Mustang+ Sunagreen+ Archer Top 0,5 + 0,5 + 0,8 l/ha + roztok močoviny *	Terpal C 1,0 l/ha	Amistar Xtra 0,75 l/ha
3	Mustang+ Sunagreen+ Archer Top 0,5 + 0,5 + 0,8 l/ha + roztok močoviny *	Terpal C 1,0 l/ha + roztok močoviny *	Amistar Xtra 0,75 l/ha
4	Mustang+ Sunagreen+ Archer Top 0,5 + 0,5 + 0,8 l/ha + roztok močoviny *	Terpal C 1,0 l/ha	Amistar Xtra 0,75 l/ha + roztok močoviny *
5	Mustang+ Sunagreen+ Archer Top 0,5 + 0,5 + 0,8 l/ha + roztok močoviny *	Terpal C 1,0 l/ha + roztok močoviny *	Amistar Xtra 0,75 l/ha + roztok močoviny *

\* 5% roztok močoviny – 200 l/ha

## Výsledky a diskuse

Porosty seté v pozdním termínu 5. 4. se s počáteční ztrátou těžko vyrovnávaly. Vlivem nepříznivé vláhové bilance, která se v této sušší oblasti vyskytuje během měsíce dubna již pravidelně, se rozdíl ve vývojových fázích v porovnání s časně setými porosty (24. 3.) ještě prohluboval. Pozdně seté porosty byly velmi

nevyrovnané i během odnožování a sloupkování. V podstatě se srovnaly až po vymetání během dozrávání. Přesto byly ve výsledcích (tab. 3 a 4) zaznamenány velké rozdíly a poměrně citlivé reakce na dodaný 5% roztok močoviny. Nejlepší výnosovou odezvu měla varianta 5, kde byl přidáván 5% roztok močoviny do

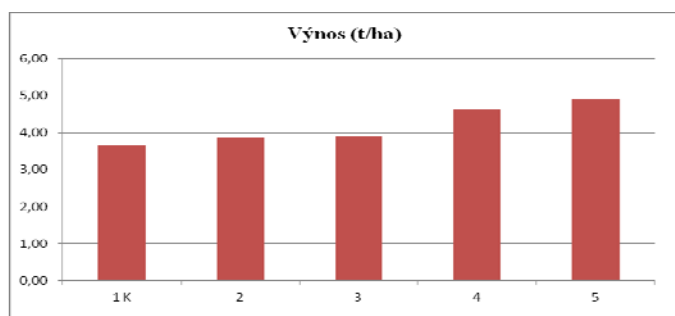
TM při každém vstupu do porostu. Výnos činil 4,89 t/ha, což bylo v porovnání s kontrolou o 1,24 t/ha více. Ale obsah N-látek v zrně se také zvýšil a to až za hranice intervalu požadované sladovnické jakosti na hodnotu 12,6 %. To bylo způsobeno nízkým zředřovacím efektem takto řídkého porostu (výsevok 250 zrn/m<sup>2</sup>).

Nejllepší variantou tohoto bloku byla varianta 4, protože dosáhla téměř o 1 t/ha vyššího výnosu při udržení sladovnické jakosti. Důležitým zjištěním bylo, že i takto slabý porost pozitivně reagoval na dodaný roztok, i když se neprojevil prokazatelný vliv na kvalitativní charakteristiky ani výnosotvorné prvky.

**Tab. 3: Vliv aplikace 5% roztoku močoviny na výnos i kvalitu zrna při výsevku 250 zrn/m<sup>2</sup> a setí 5. 4.**

Varianta	Výnos (t/ha)	N-látky (%)	Přepad (%)	HTZ (g)	Počet klasů (ks)	Počet zrn v klase (ks)
1 K	<b>3,65</b>	11,2	94,3	44,4	657	20
2	<b>3,85</b>	11,8	95,2	44,6	545	20
3	<b>3,93</b>	12,2	94,1	43,8	656	21
4	<b>4,62</b>	11,7	94,4	44,4	674	21
5	<b>4,89</b>	12,6	94,5	44,2	641	20

**Graf. 1: Vliv aplikace 5% roztoku močoviny na výnos (250 zrn/m<sup>2</sup>, 5. 4.)**

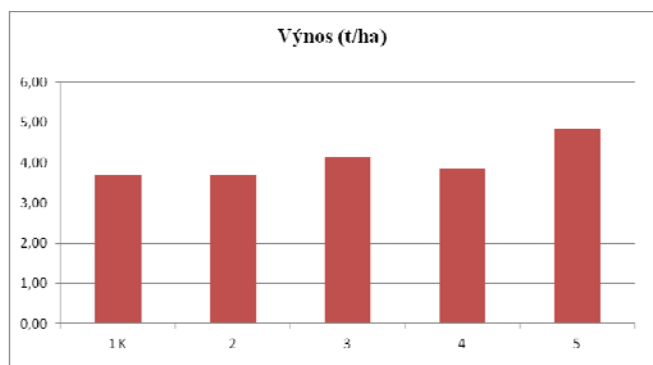


Ani dvojnásobný výsevok 500 zrn/m<sup>2</sup> nezajistil při pozdním setí 5. 4. vyšší výnos (tab. 4). Právě naopak, rostliny stresované pozdním setím a nedostatkem vláhy v počátku vegetace byly v hustějším porostu navíc stresovány vysokou konkurencí o živiny a světlo, což ve výsledku znamenalo nižší průměrný výnos parcel s výsevokem 500 zrn/m<sup>2</sup> (4,05 t/ha) než průměrný výnos parcel s výsevokem 250 zrn/m<sup>2</sup> (4,19 t/ha). Nejvyššího výnosu zde dosáhla varianta 5 4,83 t/ha, která měla současně i nejvyšší sladovnickou jakost.

**Tab. 4: Vliv aplikace 5% roztoku močoviny na výnos i kvalitu zrna při výsevku 500 zrn/m<sup>2</sup> a setí 5. 4.**

Varianta	Výnos (t/ha)	N-látky (%)	Přepad (%)	HTZ (g)	Počet klasů (ks)	Počet zrn v klase (ks)
1 K	<b>3,71</b>	11,3	93,6	41,9	531	20
2	<b>3,71</b>	12,2	94,1	43,4	579	19
3	<b>4,15</b>	10,9	95,1	44,6	789	19
4	<b>3,83</b>	10,8	95,1	44,2	728	19
5	<b>4,83</b>	10,8	96,0	44,3	726	18

**Graf. 2: Vliv aplikace 5% roztoku močoviny na výnos (500 zrn/m<sup>2</sup>, 5. 4.)**

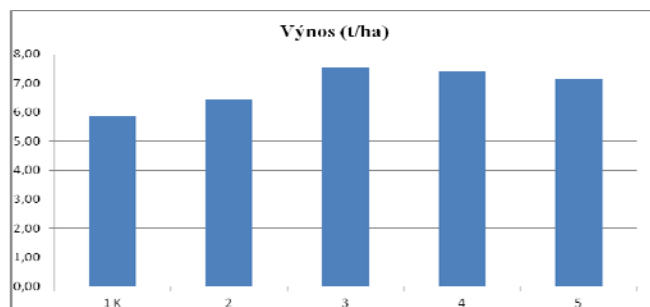


Hned při prvním pohledu na tabulky 5 a 6 se opět potvrdí mnohokrát opakovaná prastará pravda o termínu setí jarního ječmene – časné setí do vyzrálé půdy. Parcelky s výsevokem 250 zrn/m<sup>2</sup> dosáhly v časném termínu setí průměrného výnosu 6,88 t/ha a parcelky s výsevokem 500 zrn/m<sup>2</sup> dosáhly průměrného výnosu 8,35 t/ha. Všechny varianty včetně kontrol se nacházely v intervalech požadované sladovnické jakosti. U výsevku 250 zrn/m<sup>2</sup> měla nejvyšší výnos 7,55 t/ha varianta číslo 3, která také dosáhla nejvyššího počtu zrn v klase.

**Tab. 5: Vliv aplikace 5% roztoku močoviny na výnos i kvalitu zrna při výsevu 250 zrn/m<sup>2</sup> a setí 23. 3.**

Varianta	Výnos (t/ha)	N-látky (%)	Přepad (%)	HTZ (g)	Počet klasů (ks)	Počet zrn v klase (ks)
1 K	<b>5,86</b>	10,3	97,9	49,8	561	21
2	<b>6,45</b>	10,6	97,3	49,3	665	21
3	<b>7,55</b>	10,2	98,4	50,6	731	22
4	<b>7,39</b>	10,1	98,1	51,2	691	22
5	<b>7,15</b>	10,7	98,4	50,4	797	21

**Graf. 3: Vliv aplikace 5% roztoku močoviny na výnos (250 zrn/m<sup>2</sup>, 23. 3.)**

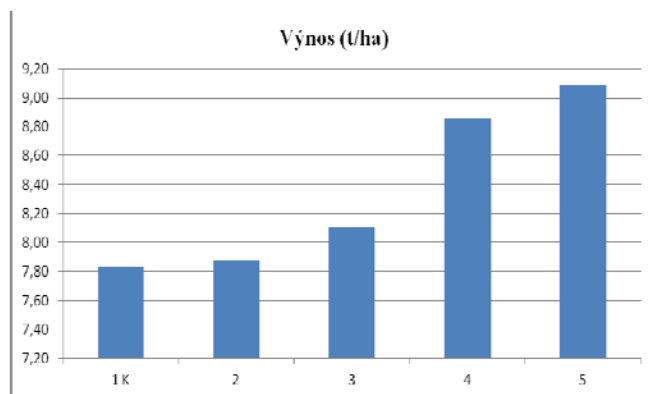


Nejlépších výsledků bylo nad očekávání dosaženo při časném setí a výsevu 500 zrn/m<sup>2</sup>, kde je na grafu 4 vidět téměř lineární křivku zvyšujícího se výnosu se zvyšující se četností přidání roztoku močoviny do TM. Nejvyššího výnosu 9,09 t/ha dosáhla varianta 5, u které byl 5% roztok močoviny přidán do každého vstupu. Zde je patrná síla zředovacího efektu takto založeného porostu, protože ačkoli tato varianta dostala nejvyšší dávku N, měla nejnižší obsah N-látek v zrně.

**Tab. 6: Vliv aplikace 5% roztoku močoviny na výnos i kvalitu zrna při výsevu 500 zrn/m<sup>2</sup> a setí 23.3.**

Varianta	Výnos (t/ha)	N-látky (%)	Přepad (%)	HTZ (g)	Počet klasů (ks)	Počet zrn v klase (ks)
1 K	<b>7,83</b>	10,8	98,5	50,7	725	20
2	<b>7,87</b>	10,7	98,8	47,1	832	21
3	<b>8,11</b>	10,7	98,4	49,6	823	21
4	<b>8,86</b>	10,7	98,4	50,1	905	21
5	<b>9,09</b>	10,2	98,3	50,5	875	21

**Graf. 4: Vliv aplikace 5% roztoku močoviny na výnos (500 zrn/m<sup>2</sup>, 23.3.)**



**Tab. 7: Vliv aplikace 5% roztoku močoviny na výnos a obsah N-látek v průměru všech variant**

Varianta	Ø Výnos t/ha	Ø N-látky
1 K	<b>5,26</b>	10,9
2	<b>5,47</b>	11,3
3	<b>5,93</b>	11,0
4	<b>6,18</b>	10,8
5	<b>6,49</b>	11,1

## Závěr

Z výsledků tohoto ověřovacího pokusu jednoznačně vyplývají výhody přimíchávání 5% roztoku močoviny do TM. Vyšší výnosová odezva se projevila u silných hustějších porostů, ale aplikace roztoků močoviny podpořila i slabší řidší porosty.

## Kontaktní adresa

Ing. Martin Hájek, Ph.D., Katedra rostlinné výroby, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 – Suchbátka, tel.: 224382533, e-mail: HajekM@af.czu.cz

# HODNOCENÍ VÝNOSU, SLADOVNICKÉ KVALITY ZRNA JEČMENE, SLADU A PRODUKCE PIVA PO DIFERENCOVANÉM HNOJENÍ DUSÍKEM A SÍROU

Luděk HRIVNA<sup>1)</sup>, Luděk HOMOLA<sup>1)</sup>, Iva BUREŠOVÁ<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mendelova univerzita v Brně; <sup>2)</sup> Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## Úvod

Hnojení sírou může do jisté míry ovlivnit i kvalitu zrna ječmene [1]. Ke změnám kvality dochází již tím, že aplikace S - hnojiv vede ke zvýšení výnosu zrna [2]. Pozdější aplikace S prováděná před metáním podporuje relativní snížení koncentrace dusíku v zrně ječmene [3]. Proto, aby byla zajištěna odpovídající kvalita produkce, doporučují [4] pro odlišné skupiny polních plodin různé dávky síry. Obilniny, v to zahrnujíc pšenici i sladovnický ječmen, by měly dostat dávku pro výnos 5 - 7 t.ha<sup>-1</sup> zrna na úrovni cca 20 - 40 kg S.ha<sup>-1</sup>. Vlivem aplikace síry na výnos a kvalitu zrna ječmene se zabývali podrobněji [5]. U pěti z osmi pokusů prokázali zvýšení výnosů zrna v rozmezí 0,2 - 1,2 t.ha<sup>-1</sup> (4,7-22,5 %). Budoucí kvalitu zrna, jak uvádí [6],

poznáme již na základě chemického rozboru nezralých zrn. Je-li obsah S nad úroveň 0,23 % a poměr N:S pod hodnotou 8, můžeme očekávat vysokou a sladařsky kvalitní sklizeň. Síra se v ječném zrně vyskytuje převážně ve formě volných sírných aminokyselin. Za určitých podmínek mohou v průběhu sladování vzniknout z těchto látek sloučeniny ovlivňující nepříznivě sensorickou kvalitu piva. Patří k nim např. dimethylsulfid (DMS) a jeho prekursor S-methyl-L-methionin (SMM), které se tvoří při klíčení [7]. SMM se působením zvýšených teplot při hvozdnění a v průběhu varního procesu rozkládá za vzniku DMS. Tato látka v koncentracích již okolo 35 - 40 μg.l<sup>-1</sup> může být v pivu sensoricky nepříznivá [8].

## Materiál a metody

Tento pokus navazuje na předcházející článek na straně 15 - *Vliv hnojení dusíkem a sírou na dynamiku růstu...*. Z pokusu 1 byly odebrány z jednotlivých variant vzorky zrna ječmene. U vzorků byla stanovena objemová hmotnost (obilní měřič), podíly přepadu zrna nad sítem 2,8 a 2,5 mm (Steineckerovo proséadlo), obsah N-látek (dle Kjeldahla) a škrobu (dle Ewerse). U vybraných vyříděných vzorků zrna ječmene byly

provedeny mikroskladovací zkoušky dle metodiky EBC a stanoveny parametry sladu včetně ukazatelů sladovnické jakosti. Na základě stanoveného výnosu sladařsky využitelného zrna, vyhodnocení obsahu extraktivních látek a stanovení dosažitelného stupně prokvašení byla vypočtena teoretická produkce 10<sup>o</sup> piva z jednotky plochy.

## Výsledky

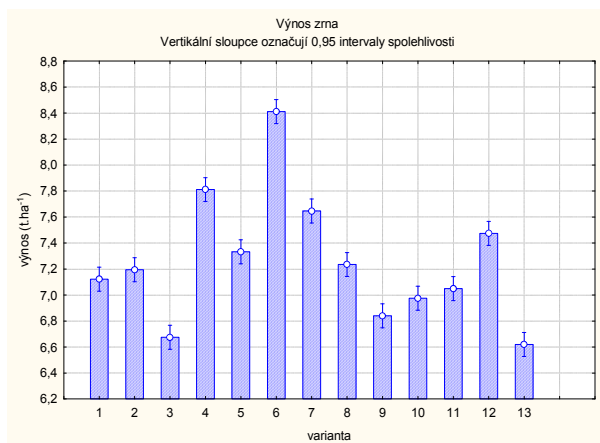
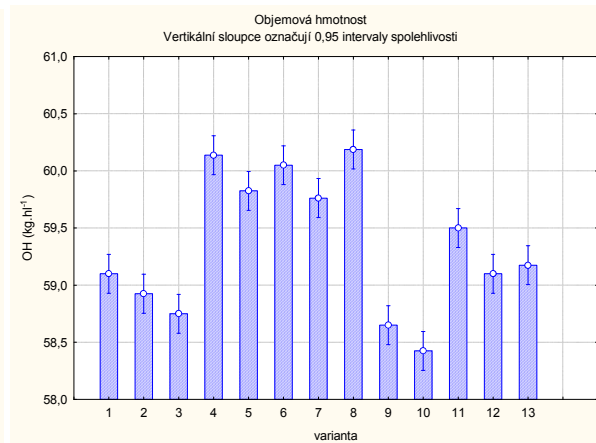
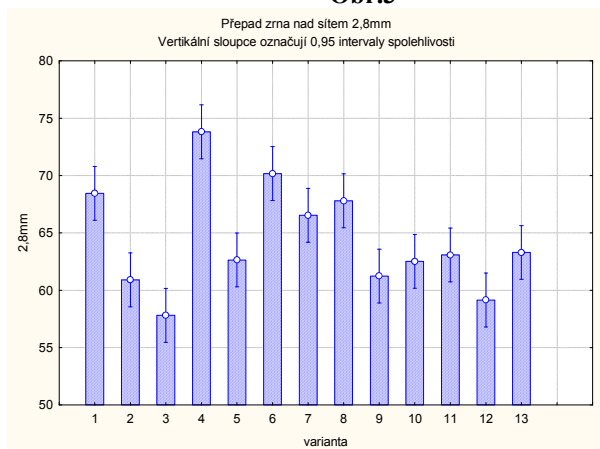
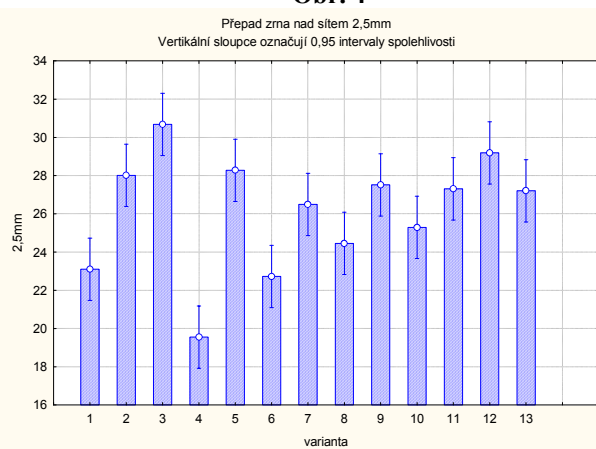
Nejvyšší výnos zrna byl stanoven po aplikaci nižší dávky hnojiva DASA (var.6), nejnižší výnos byl zaznamenán po aplikaci hnojiva LAV 27 (N2) s vyšší dávkou elementární síry (var. 13). Z výnosových výsledků je zřejmé, že aplikace vyšší dávky dusíku (50 kg N.ha<sup>-1</sup>) působila na výnos zrna spíše depresivně, naopak nižší dávka N (30 kg N.ha<sup>-1</sup>) výnos oproti kontrole s výjimkou var. 10 zvyšovala (obr.1). Svou roli zde zřejmě sehrál vysoký obsah N<sub>min</sub> v půdě (tab.1) před založením pokusu a také vysoký obsah lehce hydrolyzovatelného dusíku, pro jehož mineralizaci byly velmi dobré podmínky. Tento stav se odrazil v tom, že i rost-

liny ječmene na kontrolní variantě deficitem dusíku během vegetace netrpěly. Objemová hmotnost zrna byla u všech variant nízká (Obr. 2). Přepad zrna nad sítem 2,8 mm byl nejvyšší po aplikaci nižší dávky N v síranu amonném (var. 4). Použití hnojiv obecně ale podíl této velikostní frakce zrna spíše snižovalo (Obr. 3). Vyšší dávka dusíku se s výjimkou variant s aplikací elementární síry (var. 10-13) opět projevila nepříznivě. To se pak odrazilo v přepadu zrna nad sítem 2,5 mm (Obr. 4). Nejvyšší podíl plných zrn byl stanoven u var. 4,6 a 7 (obr. 5).

Tab.1 Obsah N<sub>min</sub> (mg N.kg<sup>-1</sup>) a lehce hydrolyz. N (kg.ha<sup>-1</sup>) před založením pokusu

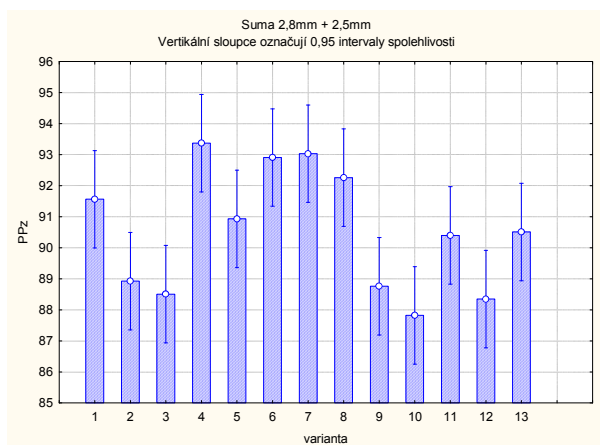
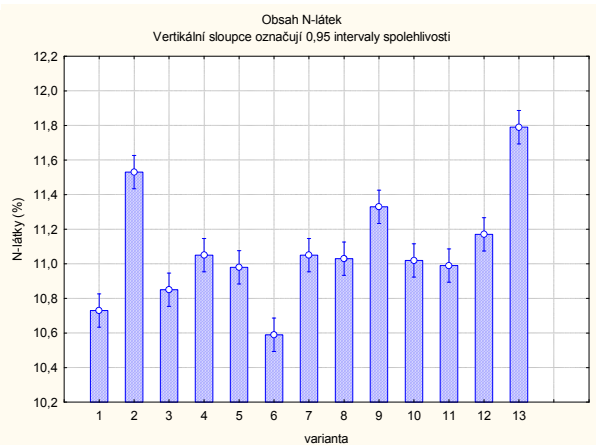
Profil	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N <sub>min</sub>	N-min <sub>LH</sub>	N <sub>LH</sub>
0-30 cm	1,583	27,097	28,680	72,6	327
30-60 cm	0,833	15,338	16,171	48,1	217

Poznámka: N<sub>min</sub>, N<sub>minLH</sub> - mg.kg<sup>-1</sup> zeminy, N<sub>LH</sub> - lehce hydrolyz. N (kg N.ha<sup>-1</sup>).

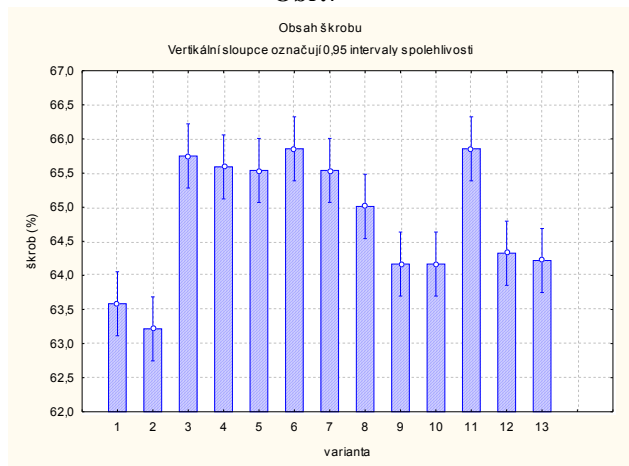
**Obr.1****Obr. 2****Obr.3****Obr. 4**

Obsah N-látek v zrna ječmene byl nevyrovnaný a ne vždy platilo, že s růstem dávky N-hnojiva roste i obsah dusíku v zrna ječmene. Negativně se zde projevovalo zřejmě i polehnutí porostu (Obr. 6). Za pozitivní můžeme považovat i to, že aplikace hnojiv přispěla k vyššímu obsahu škrobu v zrna ječmene (obr. 7).

Výhodná byla v daném ročníku aplikace nižší dávky dusíku se současnou aplikací síry (viz var. 4,6,8). Samotná vyšší dávka N bez síry (var. 3), pak rovněž pozitivně obsah škrobu v zrna ječmene ovlivnila. I přesto, že porost byl polehlý, obsah dusíkatých látek se pohyboval v přijatelném rozmezí 10,7-11,8%.

**Obr.5****Obr.6**

Obr.7



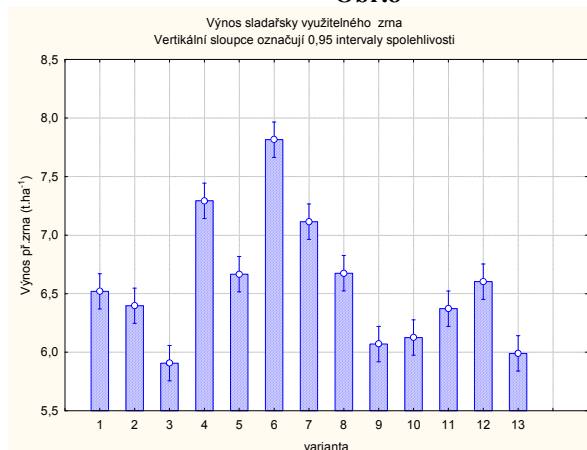
Ječné zrna z jednotlivých variant bylo podrobeno mikroskladování. Během máčení přijímalo nejrychleji vodu zrna z variant hnojených pouze dusíkem. Apli-

kace síry se zde neprojevila. I konečný stupeň domočení zrna byl nejvyšší u dusíkatých variant (tab. 2). Nejvyšší extraktivnost mělo zrna z var. 4, tj. tam kde byl aplikován v rámci časného přihnojení síran amonný. Podobně se projevila i aplikace hnojiva DASA (var. 6) a ledku s elementární sírou (var.13). U většiny variant se sírou byl stanoven i vyšší relativní extrakt a dosažitelný stupeň prokvašení než u kontrolní varianty. Nejvyšší kvalitu (USJ=6) vykazovalo zrna u var.4, tj. po aplikaci síranu amonného při vzcházení porostu. Na základě výsledků třídění zrna a mikroskladování byla následně vypočtena produkce sladařsky využitelného zrna, extraktu a 10° piva z hektaru. Výsledky prezentují obr. 8-10. Nejvyšší produkce sladařsky využitelného zrna, sladu i piva z jednotky plochy byla stanovena u var. 6, tj. po aplikaci hnojiva DASA. Obecně platilo, že vyšší dávka dusíku produkci piva ovlivnila ve většině případů v daném ročníku negativně.

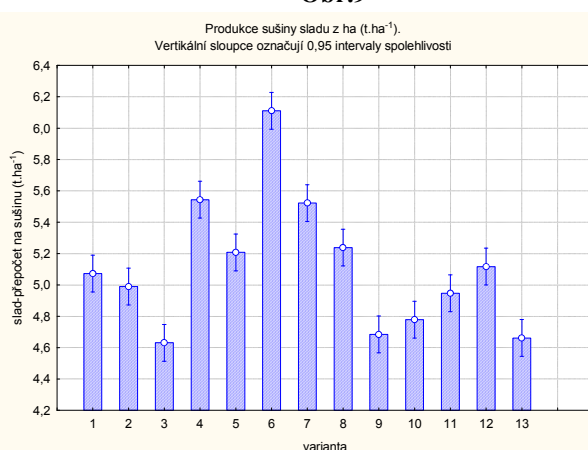
Tab.2 Výsledky mikroskladovacích zkoušek

zrna	jedn.	varianta												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Objemová hmotnost	kg	62,6	62,4	62,2	63,1	61,9	62,6	61,6	63,0	62,7	62,8	63,7	62,0	62,5
Klíčivost H2O2 72h	%	96,8	96,3	95,8	96,8	95,0	96,3	95,8	96,0	94,8	96,8	97,5	96,0	96,3
Obsah vláhy v ječmeni	%	10,5	10,6	10,6	10,4	10,8	10,8	10,4	10,5	10,4	10,5	10,5	10,5	10,4
Obsah škrobu v ječmeni	%	66,2	65,8	65,3	66,1	66,1	65,7	66,1	64,7	64,1	65,4	65,5	66,9	65,3
Obsah bílkovin v ječmeni	%	11,7	12,0	12,2	11,7	11,1	11,6	11,2	11,5	11,9	11,8	11,4	11,4	12,0
Obsah vody po 1. Namóčení	%	34,5	39,7	45,0	33,9	34,6	34,2	34,2	34,5	35,4	34,9	34,4	34,3	35,0
Obsah vody po 2. Namóčení	%	42,6	43,0	43,4	42,2	42,8	42,5	42,8	42,8	43,5	43,3	42,8	43,3	43,3
Obsah vody po 3. Namóčení	%	45,2	45,9	46,7	46,4	45,1	45,1	45,2	45,1	45,0	45,1	45,1	45,1	45,1
Stupeň domočení	%	45,0	45,8	46,5	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0
Sladovací výtěžek	%	91,1	91,4	91,6	89,1	91,3	91,4	90,8	91,7	90,3	91,1	90,8	90,7	91,0
Ztráty v kořínkách	%	4,3	4,3	4,2	5,5	4,1	4,3	4,3	3,7	4,7	4,2	4,5	4,5	4,3
Ztráty prodáváním	%	4,7	4,5	4,2	5,4	4,6	4,3	4,9	4,6	5,0	4,7	4,7	4,8	4,7
slad														
varianta		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Obsah vody ve sladu		4,2	4,3	4,4	4,5	4,4	4,3	4,3	4,3	4,5	4,3	4,4	4,1	4,4
Stékání		čirá	čirá	čirá	čirá	čirá	čirá	čirá	čirá	čirá	čirá	čirá	čirá	čirá
Zákal NEF 15°	j.EBC	1,27	1,1	0,96	1,40	1,47	1,49	1,34	0,99	1,42	1,26	0,93	1,08	1,03
Zákal NEF 90°	j.EBC	1,17	1,0	0,90	1,14	1,24	1,24	1,11	0,92	1,20	1,06	0,86	0,99	1,06
Extrakt v moučce	%	82,4	82,3	82,1	82,8	82,0	82,5	82,1	82,3	82,6	81,9	82,2	81,8	82,6
Relativní extrakt 45°C	%	44,0	43,2	42,3	47,5	42,8	44,0	44,8	44,4	44,5	44,8	44,3	44,7	43,5
Stupeň prokvašení	%	81,1	81,3	81,4	81,7	80,3	81,4	81,4	82,0	81,1	80,8	81,7	81,5	81,3
Diastatická mohutnost	j.WK	351	365,5	380	455	425	399	365	351	340	376	382	355	388
Obsah bílkovin ve sladu	%	10,8	11,2	11,5	11,2	10,7	11,0	10,5	11,1	11,1	10,9	10,9	10,8	11,6
Rozpuslný dusík	mg/100mg	91	92,0	93	100	89	91	92	94	95	96	94	96	93
Kolbachovo číslo		47,3	46,3	45,3	50,4	47,0	46,4	49,1	47,3	48,1	49,4	48,5	49,4	44,8
Friabilita	%	77,9	77,9	77,8	86,1	76,9	75,7	79,7	75,2	77,6	73,7	77,9	76,1	74,2
Betaglukany	mg/l	581	580,0	579	292	554	552	536	486	440	534	560	509	618
Hodnocení USJ		4,9	4,7	4,5	6,0	4,2	5,1	4,6	4,9	5,1	4,0	4,7	3,9	5,1

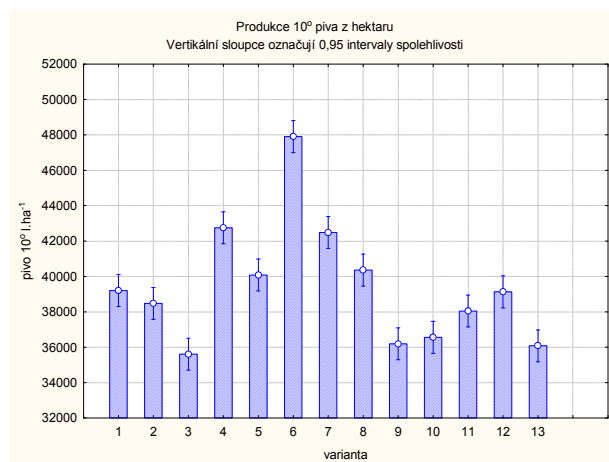
Obr.8



Obr.9



Obr.10



## Závěr

Výsledky pokusu byly do značné míry negativně ovlivněny průběhem povětrnosti během dozrávání porostu. Vyšší dávky dusíku (50kg N.ha<sup>-1</sup>) působily na výnos zrna spíše depresivně. Zrno mělo nízkou objemovou hmotnost. Přepad zrna nad sítem 2,8mm byl nejvyšší po aplikaci nižší dávky N v síranu amonném. Nejvyšší podíl plných zrn byl stanoven u var. 4, 6 a 7, tyto vari-

anty vykazovaly také vysoký obsah škrobu v zrně. Během máčení přijímalo nejrychleji vodu zrno z variant hnojených pouze dusíkem. Aplikace síry se zde neprojevila. Nejvyšší produkce sladařsky využitelného zrna, sladu i piva z jednotky plochy byla stanovena u var. 6, tj. po aplikaci hnojiva DASA.

## Použitá literatura

1. Hřivna, L., Ryant P., Prokeš, P. (2007): Vliv hnojení ječmene dusíkem a sírou na výnos a technologické parametry zrna a sladu. *Agrochémia*. 3/2007: 7-13
2. Tandon H.L.S., Messick, D.L. (2002): Practical sulphur guide. The Sulphur Institute, Washington, DC.
3. McGrath, S.P., Zhao, F.J., Blake-Kalff, M.M.A. (2002): Crop quality effects of sulphur and nitrogen. HGCA conference 2002: Agronomic intelligence: the basis for profitable production: 12.1-12.12
4. Tandon H.L.S., Messick, D.L. (2002): Practical sulphur guide. The Sulphur Institute, Washington, DC.
5. Zhao F.J., Fortune, S., Barbosa V.L. et al. (2006) : Effects of sulphur on yield and malting quality of barley. *Journ. of Cereal Sci.* 43, (3): 369-377
6. Potarzycki, J., Grzebysz, W. (2007): Effect of phosphoric fertilizers as a source of sulphur on malt barley total and technological grain yields. *Plant Soil Environ.*, 53, 2007 (9): 395-402
7. Narziss, L., Mienader, H., Bourjan, T. (1979): Der Einfluß von Parameter der Maltz und Würzeherstellung auf den Gehalt an Dimethylsulfid und dessen Verläufer. *Brauwissenschaft*. 32: 62-69
8. Basařová, G., Šavel, J., Basař, P., Lejsek, T. (2010): Pivovarství, teorie a praxe výroby piva. Vydavatelství VŠCHT Praha: 863 s.

## Kontaktní adresa

Dr. Ing. Luděk Hřivna, Mendelova univerzita v Brně, Ústav technologie potravin, Zemědělská 1, 613 00 Brno.  
Tel. 5 45133196, 602 759968, e-mail: hrivna@mendelu.cz

Príspevek vznikl jako výstup projektu MŠMT s názvem  
„Výzkumné centrum pro studium obsahových látek ječmene a chmele“ č. 1M0570.

# KVALITA SLADOVNICKÉHO JEČMENE ZE SKLIZNĚ V ROCE 2011

Ivo HARTMAN

Výzkumný ústav pivovarský a sladařský a.s.; Sladařský ústav Brno

V České republice byl podle ČSÚ v roce 2011 jarní ječmen pěstován na ploše 271 972 ha při průměrném výnosu 5,06 t.ha<sup>-1</sup> a ozimý ječmen na ploše 100 809 ha s průměrným výnosem 4,72 t.ha<sup>-1</sup>. Celkově tedy bylo sklizeno 1 377 tis. t jarního ječmene a 476 tis. t ozimého ječmene.

Pro hodnocení byly využity vzorky zasílané pěstiteli z území celé České republiky. U vzorků ječmene byly podle ČSN 461100-5 stanoveny: vlhkost zrna, přepad zrna na síť 2,5 mm, zrnové příměsi sladařsky nevyužitelné - ZPSN (zrna mechanicky poškozená, zrna fyziologicky poškozená, zrna tepelně poškozená, zrna biologicky poškozená, zlomky zrn a zrna zelená). Zrnové příměsi sladařsky nevyužitelné zahrnují zrna ječmene, které jsou z hlediska sladovnického znehodnocena, která s velkou pravděpodobností nevyklíčí. ZPSN jsou živnou půdou pro rozvoj plísní, což zvyšuje nebezpečí obsahu mykotoxinů ve sladu a gushingu. Nevyklíčená zrna zhoršují homogenitu sladu, zvyšují obsah β-glukanů ve sladině a snižují hodnotu friability. Dále byly stanoveny zrnové příměsi sladařsky částečně využitelné - ZPSCV (zrna bez pluchy, zrna se zahnědlými špičkami a zrna s osinou nebo její částí), nečistoty a neodstranitelné příměsi). Do kategorie zrnové příměsi částečně sladařsky využitelné patří vady a poškození, které zrno ječmene nezabavují schopnosti klíčit. Zrna této kategorie poškozují vzhled výrobného sladu (zahnědlé špičky), negativně ovlivňují jeho homogenitu (zrna bez pluch přijímají vodu rychleji a klíčí jinak než zrna s pluchou) a mohou poškozovat hygienickou nezávadnost sladu. Klíčivost ječmene byla stanovena v roztoku peroxidu vodíku (metoda EBC 3.5.2). Obsah vody, dusíkatých látek a škrobu byl stanoven metodou NIR na přístroji AgriCheck (výrobce Bruins Instrument).

V roce 2011 bylo celkem analyzováno 325 vzorků ječmene. V celém hodnoceném souboru se

vyskytovalo 25 odrůd ječmene. Nejvíce zastoupeny byly odrůdy Bojos (22 %), Malz (18 %), Sebastian (17 %), Xanadu (13 %), Kangoo (4 %), Radegast (4 %) a Prestige (4 %). Ozimá odrůda Wintmalt byla zastoupena 3 %.

Kvalita analyzovaných vzorků je uvedena v tabulce 1. Z analyzovaných vzorků nevyhovělo požadavku normy pro vlhkost 6,7 % vzorků (norma max. 15 %; min. 10,8 %, max. 19,8 %), pro přepad 2,4 % vzorků (norma min. 85 %; min. 46,6 %, max. 99,1 %), u parametrů ZPSN 9,5 % vzorků (norma max. 3 %; min. 0,1 %, max. 7,9), 29,2 % vzorků u parametrů ZPSCV (norma max. 6 %; min. 0,4, max. 18,6 %), na klíčivost 8,3 % vzorků (norma min. 96 %; min. 87,0 %, max. 99,8 %). Celkem 28,1 % vzorků nevyhovělo požadavku normy na obsah dusíkatých látek (norma 10-12 %; min. 8,6 %, max. 14,5 %). Z nevyhovujících vzorků převažovaly (63 %) vzorky s obsahem dusíkatých látek pod 10 %. Rok 2011 lze hodnotit jako rok, ve kterém jsou dosahovány výborné hodnoty přepadu na síť 2,2 mm. Vysoký podíl tzv. předního zrna vede ke zlepšení homogenity a výtěžnosti sladování.

V kategorii neodstranitelná příměs, tj. zrna pšenice, ovsa, žita a Triticale nevyhovělo 1,9 % vzorků (požadavek normy max. 1 %).

Průměrná klíčivost ječmene byla 97,8 %. Požadavkům na minimální klíčivost (min. 96 %) vyhovělo 86,2 % vzorků.

Pro porovnání jsou uvedeny v tabulce 2 průměrné hodnoty kvality ječmene sklizeného v ČR v letech 2005-2010 a v tabulce 3 je uveden procentický podíl vzorků ječmene neodpovídajících hodnotami svých parametrů jakosti sladovnického ječmene podle požadavků ČSN 46 1100-5.

Tabulka 1: Výsledky hodnocení kvality ječmene ze sklizně 2011

Ukazatel	Vlhkost (%)	Přepad (%)	ZPSN (%)	ZPSCV (%)	N-látky v suš. (%)	Klíčivost (%)
<b>Průměr (2011)</b>	13,4	95,2	<b>1,7</b>	5,0	10,9	97,8
<b>Medián (2011)</b>	13,3	96,2	<b>1,5</b>	4,1	10,9	98,0

**Tabulka 2: Průměrné hodnoty kvality ječmene sklizené v ČR, sklizeň 2005–2010**

Parametr	Vlhkost (%)	Přepad (%)	ZPSN (%)	ZPSCV (%)	N-látky v suš. (%)	Klíčivost (%)
<b>2005</b>	12,5	83,2	<b>1,9</b>	5,13	11,1	97,9
<b>2006</b>	12,7	74,3	<b>13,6</b>	2,2	11,5	94,0
<b>2007</b>	12,1	79,7	<b>1,5</b>	4,3	12,7	98,0
<b>2008</b>	12,4	84,4	<b>1,4</b>	3,8	11,6	97,7
<b>2009</b>	12,5	80,6	<b>1,3</b>	9,4	11,8	98,2
<b>2010</b>	13,3	87,9	<b>1,3</b>	4,2	11,0	98,0

**Tabulka 3: Procentický podíl vzorků ječmen neodpovídajících hodnotami svých parametrů jakosti sladovnického ječmene podle požadavků ČSN 46 1100-5**

Parametr	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Vlhkost vyšší jak 15 %	0,2	3,0	1,1	1,3	2,1	6,6	6,7
Přepad nižší než 85 %	49,5	62,4	65,9	41,7	55,8	25,5	2,4
Zrnové příměsi sladařsky nevyužitelné nad 3 %	11,3	49,4	6,4	4,9	4,1	9,9	9,5
Zrnové příměsi sladařsky částečně využitelné nad 6 %	31,7	5,8	18,9	17,1	71,6	16,7	29,2
N-látky nižší jak 10 % nebo vyšší jak 12 %	34,5	36,1	69,2	41,9	38,9	33,0	28,1
Klíčivost nižší jak 96 %	3,8	25,5	10,3	11,8	6,0	6,7	8,3

### Poděkování

Prezentované výsledky byly získány v rámci řešení výzkumného projektu NAZV QG50041 „Faktory kvality a bezpečnosti potravinářských obilovin“ a v rámci výzkumného záměru VÚPS, a. s. „Výzkum sladařských a pivovarských surovin a technologií“ (identifikační kód MSM6019369701).

### Kontaktní adresa

Ing. Ivo Hartman, Ph.D.; Výzkumný ústav pivovarský a sladařský a.s.; Sladařský ústav Brno, Hartman@beerresearch.cz , tel.: 545 214 110 kl. 25, <http://www.beerresearch.cz/>

# CAPALO – NEJFLEXIBILNĚJŠÍ SYSTÉM OCHRANY SLADOVNICKÝCH JEČMENŮ PROTI LISTOVÝM SKVRNITOSTEM

Aleš RAUS

BASF spol. s r.o., Praha

Společnost BASF má velmi široké portfolio fungicidních látek, které jsou zaregistrovány ve sladovnickém ječmeni. Snad bych mohl připomenout triazoly – *epoxiconazole*, *metconazole*, imidazol – *prochloraz*, morfolin – *fenpropimorph* nebo strobiluriny – *kresoxim-methyl* a *pyraclostrobin*. Tato široká nabídka pro jarní ječmen je v roce 2012 doplněna o novou účinnou látku - *metrafenone*.

Účinná látka *metrafenone* ze skupiny benzofenonů, blokuje růst infekčních struktur, růst mycelia a sporulaci houbových patogenů. *Metrafenone* je specialistou na ochranu sladovnického ječmene proti padlímu travní, kde působí preventivně, před napadením daného

patogena. Zároveň vykazuje velmi dobrou účinnost i na choroby pat stébel, což ovšem není významná choroba sladovnického ječmene.

*Metrafenone* je součástí nového fungicidu BASF – **Capala**, který dále obsahuje stejné účinné látky jako jsou v nejpoužívanějším fungicidu českého obilnářství v **Tangu Super** – *epoxiconazole* a *fenpropimorph* a to ve vyšším obsahu (viz. tabulka č.1.).

Kombinace daných tří látek umožňuje komplexní účinnost na hlavní listové choroby sladovnického ječmene – padlí travní, hnědou a rhynchosporiovou skvrnitost a rez ječnou.

**Porovnání obsahu účinných látek při doporučených dávkách na hektar obsahuje tabulka 1.**

Fungicid	Dávka (l/ha)	<i>Epoxiconazole</i> (g/l)	<i>Fenpropimorph</i> (g/l)	<i>Metrafenone</i> (g/l)
<b>Tango Super</b>	1	84	250	0
<b>Capalo</b>	1,4	87,5	280	105

**Tab 2. Účinnost na listové choroby sladovnického ječmene**

Fungicid	Padlí travní	Hnědá skvrnitost	Rhynchosporiová skvrnitost	Rez ječná
<b>Capalo</b>	++++	++(+)	++(+)	+++
<b>Tango Super</b>	++(+)	++(+)	++(+)	+++

Účinnosti : ++++ specialista, +++ výborná, ++ dobrá, + slabá

Nejvýznamnější přínos fungicidu **Capalo** z hlediska účinnosti je jeho vliv na padlí travní. Kombinací *metrafenonu* a *fenpropimorphu* se spojuje výrazný stop-efekt + dlouhodobé působení proti padlí. **Capalo** je prvním fungicidem na českém trhu, který takovou účinnost nabízí. Výsledkem je velmi flexibilní termín aplikace – BBCH 29-37 (konec odnožování – objevení se praporcového listu). Přípravek se nemusí aplikovat příliš brzy (preventivně), ani příliš pozdě (eradikativně). Optimální termín je na začátku projevů infekce padlí, kdy *fenpropimorph* infekci zastaví a *metrafenone* dlouhodobě (3 - 4 týdny) ochrání před další infekcí.

**Capalo** představuje úplně nový systém ochrany sladovnických ječmenů proti padlí travnímu, který zaručuje pěstitelům dlouhodobě zdravý porost vytvářející zisk.

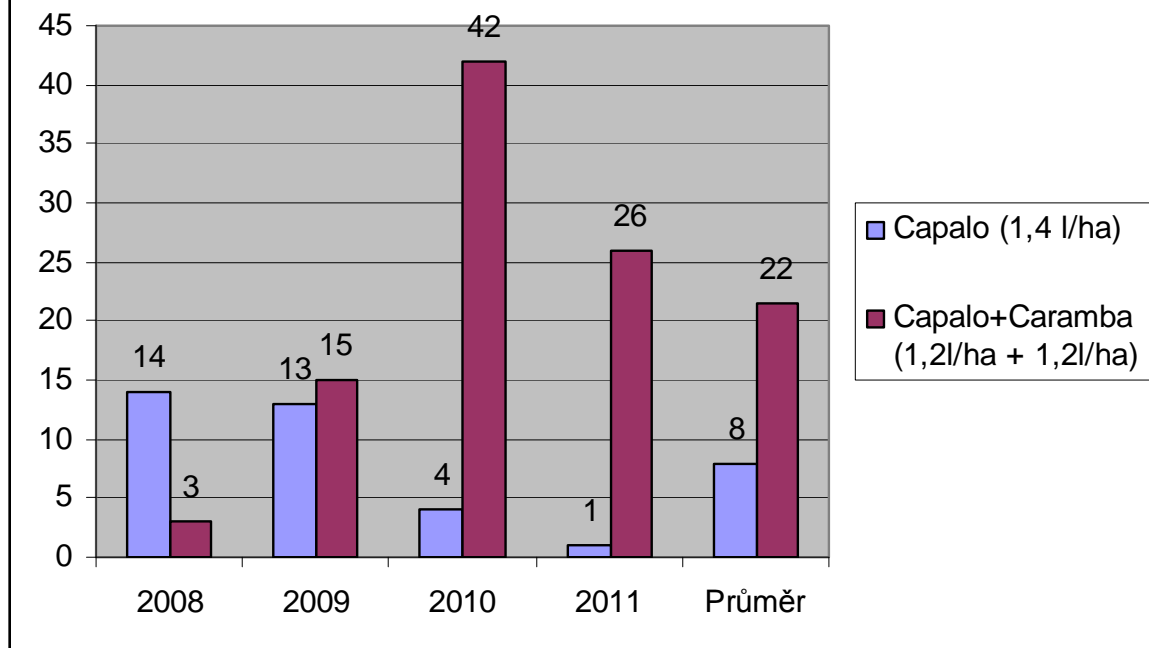
Nelze zapomenout ani na *epoxiconazole*, který popsané 2 účinné látky doplňuje účinností na listové skvrnitosti (hnědou a rhynchosporiovou) a rzi. Pokud

bude sladovnický ječmen pěstován minimalizačním zpracováním půdy po kukuřici a v době kvetení budou přehánky, pak je vhodné v této době aplikovat **Carambu** v dávce 1 – 1,2 l/ha proti klasovým fuzariozám a rzem.

Další předností **Capala** je jeho formulace – suspenzní emulze rozpustná ve vodě, umocněná technologií „stick and stay“, což znamená vysokou přilnavost při aplikaci a dlouhodobou stálost na povrchu listu. Tato formulace umožňuje velkou odolnost při následujících srážkách po aplikaci; je potvrzeno, že případné srážky již 5 min po aplikaci neovlivní příjem 95 % účinné látky.

V České republice zkoušíme přípravek **Capalo** již od roku 2008 v demonstračních pokusech u společnosti Selgen na stanovišti Krukanice (západní Čechy). Výsledky výnosů z pokusů na odrůdě Sebastian (neobsahuje gen odolnosti Mlo na padlí) jsou znázorněny v grafu č. 1.

## Nárůst výnosů odrůdy Sebastian (%) na stanovišti Krukanice v systému 1 a 2 fungicidů



Průměrný nárůst výnosu byl v letech 2008 – 2011 kolem 8 % při aplikaci jednoho fungicidu **Capalo (1,4 l/ha)** a 22 % v systému aplikace dvou fungicidů **Capalo + Caramba (1,2 l/ha + 1,2 l/ha)**, což zname-

ná velmi vysokou profitabilitu i při realizačních cenách sladovnického ječmene kolem 4500 – 5500 Kč/t, které byly v roce 2011.

### Závěr

Společnost BASF zavádí v roce 2012 na český trh nový fungicid **Capalo**, který má tendenci se stát novým standardem v ochraně sladovnických ječmenů proti padlí i listovému skvrnitostem.

V minulém roce naši pěstitelé sladovnických ječmenů měli možnost si vyzkoušet na svých porostech nový fungicid **Opera Top + Corbel**, který vykazuje výrazný efekt na výše zmíněné listové choroby a navíc působí na nespecifické

skvrnitosti. Zcela ojedinělý je jeho **AgCelence** efekt, což znamená fyziologické působení proti stresovým faktorům, jako jsou sucho, vyšší teploty nebo sluneční záření.

Závěrem můžeme konstatovat, že společnost BASF nabízí řadu produktů, které mají ojedinělé systémy účinku proti houbovým chorobám a navíc pozitivně fyziologicky působí.

### Kontaktní adresa

Ing. Aleš Raus, Ph.D.; BASF spol. s r.o., +420731629825, Ales.Raus@basf.com, Žižkova 247, Hluboká n. Vlt.



Nejsilnější článek ochrany



**Nově registrováno**  
do jarního ječmene, ozimého ječmene,  
pšenice jarní, žita a tritikale

- Tři účinné látky – epoxiconazole, fenpropimorph a metrafenone
- Excelentní účinnost proti širokému spektru houbových chorob obilnin včetně chorob pat stébel
- Unikátní formulace „Stick and Stay Technology“
- Flexibilní použití

 **BASF**  
The Chemical Company

[www.agro.basf.cz](http://www.agro.basf.cz)



# Plinker<sup>®</sup>

Dvojitý obranný štít  
proti listovým chorobám!

- Specialista proti braničnatkám v pšenici
- Špičková ochrana proti ramulárii a rhynchosporiové a hnědé skvrnitosti v ječmenech
- Zabrání poškození od UV záření
- Dvě účinné látky picoxystrobin a chlorothalonil – ideální spojení systemického a kontaktního působení
- Doporučená dávka 1,5–2 l/ha, pro TM kombinace 1 l/ha

DuPont CZ s.r.o.  
Pekařská 14/628  
155 00 Praha 5  
Tel.: 257 414 236  
www.dupont.cz



*The miracles of science™*

# FUNGICIDNÍ OCHRANA JARNÍHO JEČMENE A ROK 2011

Ladislav ČERNÝ, Jan KŘOVÁČEK, Martin HÁJEK

Česká zemědělská univerzita v Praze

## Úvod

Proměnlivost počasí v posledních letech komplikuje pěstování jařin v suchých oblastech jižní Moravy, Slánska a na dalších místech ČR. Jarní sladovnický ječmen je k jarnímu dubnovému a květnovému suchu extrémně náchylný. S prudkým poklesem výnosu se dostávají parametry sladovnické jakosti mimo své intervaly. Posunutí pěstování jarního sladovnického ječmene do vyšších nadmořských výšek a vlhčích poloh, nese riziko přenosu houbových chorob z ozimých ječmenů i rychlejší rozvoj klasických chorob jarních ječmenů ve vlhkém prostředí. Nalezení optimálního fungicidního ošetření pro středně suchou oblast v řepařské výrobní oblasti se snažíme již několik let

v Červeném Újezdě (okr. Praha-západ). Z výsledků nám vychází, že se stoupající intenzitou ošetření stoupá výnos zrna. Ekonomika fungicidního ošetření hledá přiměřenou intenzitu fungicidní ochrany a maximální zisk z ní. Proto na začátek uvádíme tabulku ekonomicky nejúspěšnějších fungicidních sledů napříč sledovaných odrůd. Zajímavostí je, že ani v jednom roce nebyl nejvyšší zisk z fungicidního ošetření u odrůdy Bojos. Její genetický potenciál prokazuje vyšší odolnost vůči houbovým chorobám, rozdíly mezi fungicidně ošetřenými variantami a neošetřenými kontrolami jsou nižší než u ostatních odrůd. V roce 2011 měla odrůda Bojos ve fungicidním pokuse nejnižší výnos.

### Ekonomicky nejúspěšnější fungicidní sledy v posledních letech

Rok	BBCH 29 konec odnožování	BBCH 45 naduřelá pochva	Zisk v Kč/ha
2006 odrůda Prestige Krátká vegetační doba Pozdní nástup jara 10.4.	Amistar + Atlas (0,6+0,15 l/ha)	Artea 330 EC (0,6 l/ha)	<b>2300,-</b>
2007 odrůda Prestige Extrémně suchý rok obsah N-látek nad 14 %	Archer Top 0,8 l/ha		<b>8220,-</b>
2008 odrůda Sebastian Optimální rok, nebyla zima	Tendency 0,5 l/ha, Inpact 0,25 l/ha, Spartan 0,15 l/ha	Tendency 0,5 l/ha, Inpact 0,25 l/ha, Spartan 0,15 l/ha	<b>2571,-</b>
2009 odrůda Malz Jaro do 10.5. bez vody, deštivý červen a červenec	BBCH 33 Amistar Xtra 1,0 l/ha		<b>4992,-</b>
2010 odrůda Sebastian Srážkově nadprůměrný, průměrné výnosy 6-7 t/ha,	Archer Top 0,8 l/ha	Amistar Xtra 0,75 l/ha	5000 Kč/t <b>4078</b>
2011 odrůda Malz Srážkově optimální, deštivá sklizeň, vysoké výnosy 8-9 t/ha, nízký tlak chorob, nízká klíčivost, HTZ nad 50 g	Atlas 0,15 l/ha	Sportak 0,6 l/ha Ornament 0,6 l/ha	5000 Kč/t <b>4169,-</b>

\* 2006-2009 zisk je vypočítán z průměrné ceny v daném roce

### Intenzita ekonomické fungicidní ochrany dle délky vegetačního období

Oblasti	Délka vegetační doby	Hnojení	Fungicidní ochrana
Suší oblasti	Dlouhá vegetační doba	Vyšší (80 – 100 kg/N)	1x fungicid BBCH 33 - 34
	Krátká vegetační doba	Nižší (40-60 Kg N/ha)	2x fungicidní ochrana
Úrodné oblasti	Dlouhá vegetační doba	Vyšší (80 – 100 kg/N)	1-2x fungicidní ochrana
	Krátká vegetační doba	Nižší (40-60 Kg N/ha)	2x fungicidní ochrana

Ekonomika fungicidní ochrany nezávisí jen na tlaku houbových chorob. Je to soubor prvků, který ovlivňuje výnos zrna. Důležité jsou délka vegetační doby a hnojení dusíkem. Při brzkém nástupu jara s potřebou zvýšeného dusíkatého hnojení má větší vliv na výnos dávka dusíku než fungicidní ochrana, proto je ekonomické v těchto letech použít jeden fungicid ve fázi třetího kolénka. V našem případě se osvědčilo použití přípravků s morfolinem jako je Archer Top, Tango, Cerelux atd. Amistar Xtra má již po několik let jednu z předních pozic v ekonomičnosti ošetření jedním fungicidem i přes jeho vyšší cenu.

Nástup jara v roce 2012 je zatím nejasný. Jisté je, že zima ještě nenastala (13.1.2012). Proplavovaný dusík již chybí u některých porostů ozimů. Zima 2011/2012 odpovídá anglické nebo holandské zimě s množstvím srážek a jen ojedinělými nízkými mrazy. Dávky dusíkatého hnojení u ozimů jsou v těchto oblastech o cca 20 % vyšší, než jsme zvyklí. Zároveň i jejich průměrné výno-

sy jsou vyšší než průměry ČR. Vyhodnocení vlivu dusíkatého hnojení a délky vegetační doby je v následující tabulce. Je nutné vzít v potaz proměnlivost počasí v ČR, a přizpůsobit agronomické operace průběhu počasí. Doporučení k hnojení je 2/3 - 60 kg N/ha před setím nebo po zasetí a 1/3 ve dvou listech podle průběhu a předpovědi počasí.

Výsledky z pokusů v roce 2011 budou pro využití v dalších letech problematické. Rok 2011 byl rok s nízkým tlakem houbových chorob během vegetace. Problematická byla až poslední fáze těsně před sklizní. Vysoký podíl klasových chorob a jejich podcenění při fungicidní ochraně, zapříčinilo vysoký podíl zaplísňených a fusarii napadených partií. Vysoké výnosy na kontrolních variantách nad 8 t/ha nenechaly vyniknout navýšení výnosů u variant s intenzivní fungicidní ochranou. Přesto ekonomika u některých fungicidních kombinací byla kladná a přinesla zhodnocení i přes 4000 Kč/ha. Výsledky jsou uvedeny v následující tabulce.

### Výsledky pokusů s fungicidní ochranou v roce 2011 – Červený Újezd

Odrůda	BBCH 29 konec odnožování	BBCH 33 třetí kolénko	BBCH 45 Naduřelá pochva prap. listu	BBCH 61 Počátek kvetení	Cena fun. ošetření	Výnos t/ha	Zisk Kč/ha
<b>Bojos</b>		<b>Archer Top 0,8 l/ha</b>			<b>680</b>	<b>8,96</b>	<b>2965</b>
Bojos	Archer Top 0,8 l/ha	Sportak HF 1,0 l/ha			1405	8,98	2385
Bojos	Talius 0,1 l/ha Capitan 0,8 l/ha		Plinker 1,4 l/ha		1803	8,95	1827
<b>Malz</b>	<b>Atlas 0,15 l/ha</b>	<b>Sportak 0,6 l/ha Ornament 0,6 l/ha</b>			<b>1346</b>	<b>9,46</b>	<b>4169</b>
Malz		Bumper 0,5 l/ha Leander 0,4 l/ha			816	9,24	3584
Malz	Atlas 0,15 l/ha	Tilt 0,5 l/ha		Ornament 0,75 l/ha	1472	9,30	3238
<b>Sebastian</b>		<b>Capalo 1,4 l/ha</b>			<b>1044</b>	<b>9,74</b>	<b>3851</b>
Sebastian		Opera Top 1,5 l/ha Corbel 0,5 l/ha			1295	9,53	2570
Sebastian		Amistar Xtra 0,75 l/ha			989	9,38	2116

#### Výnosy jednotlivých odrůd v roce 2011

Hodnocení odrůd	Výnos t/ha
BOJOS	7,99
MALZ	8,53
SEBASTIAN	9,02

#### Vliv počtu fungic. ošetření na výnos zrna v r. 2011

ODRŮDA	0	1x	2x
BOJOS	8,23	7,78	8,15
MALZ	8,36	8,51	8,59
SEBASTIAN	8,76	9,19	8,91
Průměr	8,45	8,49	8,55

### Závěr

- Rozdíly mezi ošetřenými variantami a neošetřenými byly malé.
- Pro rok 2012 je zatím průběh podzimu a zimy optimální pro rozvoj a přezimování zárodků chorob, ale i škůdců. Předpokládáný tlak houbových chorob je velký, padlí travní je na ozimech již teď.

Pro agronomy to znamená pečlivou práci. Náchyllost jednotlivých odrůd je různá a správná a včasná diagnostika chorob může značně ušetřit vynaložené prostředky na fungicidní ochranu.

### Kontaktní adresa

Ing. Ladislav Černý, Ph.D., Katedra rostlinné výroby, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 – Suchbátka, tel.: 224382533, e-mail: CernyL@af.czu.cz

# KVALITA A VÝNOS S NOVINKAMI I STÁLICEMI SPOLEČNOSTI SYNGENTA

Jana DOUBKOVÁ  
Syngenta Czech, s.r.o.

Každoročně pěstitelé očekávají co nového jim společnosti nabídnou proti škodlivým činitelům. V letošním roce k ochraně obilnin společnost Syngenta nabízí nově fungicid Archer Turbo a inovaci balíčku Moddus Archer Turbo Pack. I přestože se jedná o produkty, které již znáte,

## Archer Turbo – zastavte listové choroby Turbo silou

Jak už z názvu vyplývá na trh přichází posílený Archer Top o účinnou látku fenpropidin. V 1 l Archer Turbo se nyní nachází o 64% více této účinné látky a znamená to tak o 64% větší sílu účinku proti padlí travní padlímu, rzem a ostatním listovým chorobám. Inovovaná formulace zajišťuje rychlejší průnik do pletiv rostlin, šíření v pletivech a transport xylémem, což znamená i vyšší systemicitu. Převážná část účinných látek je absorbována již hodinu po aplikaci. Archer Turbo zajišťuje ochranu rostlin po dobu 3 až 4 týdnů.

Posílen je i již známý Stop efekt na padlí travní (graf č.2) a nesmíme zapomenout připomenout i jistotu a

## Moddus Archer Turbo Pack – Synergický efekt kombinace pro vysoký výnos a zisk

V letošním roce jsme pro naše zákazníky připravili nový balíček a to nejenom tím, že obsahuje Archer Turbo, ale také tím že namísto původního určeného na 100 – 125 ha, nový balíček je určen pro ošetření 50 ha. Již třetí rokem se potvrdila synergie účinku (graf č.1). Moddus již

## Amistar Opti Pack – nejvyšší úroveň ochrany obilnin

Fungicid Amistar Opti byl v roce 2011 registrován i do ječmenů a to i na rozšiřující se chorobu ramuláriovou skvrnitost ječmene. Výsledky registračních pokusů potvrdili bezkonkurenční účinnost Amistar Opti a to i v podmínkách silného infekčního tlaku (výskyt na kontrole 25,5%). Nejlepšího výsledku na ramuláriovou skvrnitost dosáhl Amistar Opti pack v dávce 1,6 l/ha (Amistar Opti) + 0,4 l/ha (Artea Plus), a to 99,2 %. Převýšil tak vysoce účinnost obou standardů, přičemž rozdíl v účinnosti byly statisticky průkazné na všech hladinách prav-

## Amistar Xtra – Xtra výnos, Xtra kvalita, Xtra profit

Porost ošetřený Amistar Xtra získává čtyři důležité výhody: ochranu proti houbovým chorobám, systemickou, kurativní a fotostabilní ochranu, ovlivněné jsou fyziologické efekty a rostlinné procesy.

Mezi klíčové fyziologické efekty řadíme dlouhodobé uchování zelené asimilační plochy, účinnější příjem N, dokonalejší využití vody. Další výhodou ochrany porostu Amistar Xtra je ochrana dosud nenarostlých přírůstků, excelentní odolnost vůči dešti a fotostabilita.

## Axial Plus – odejdete z pole jako vítěz

Důležitou součástí dosažení vysokých výnosů je i zvládnutí boje proti plevelům. Oves hluchý patří mezi zloděje úrody, kdy při podcenění aplikace můžete přijít až o 0,5 t/ha výnosu. Jedinečný graminicid Axial Plus vám

přesto výsledky pokusů i v roce 2011 opět potvrdili jak synergismus účinku fungicidu Archer Turbo a nejenom regulátoru růstu Moddus, tak dobře posílenou kombinaci účinných látek ve fungicidu Archer Turbo.

rychlost účinku za chladného počasí. Archer Turbo je registrován na široké spektrum chorob jako je padlí travní, braničnatky, rzi, hnědá a rhynchosporiová skvrnitost. Ve Francii a Německu je registrace i na DTR (helminthosporiovou skvrnitost). Archer Turbo je možné použít aplikaci od začátku vegetace až do fáze kvetení – zde bych však doporučila nově zaregistrovanou Artea Plus na ochranu proti fuzariozám.

Archer Turbo je vhodný již pro aplikaci T1 – konec odnožování až začátek dlouhivého růstu a to optimálně v tank mix kombinaci Moddus.

všichni vnímají ne jenom jako regulátor růstu, ale také produkt pozitivně podporující tvorbu kořenové soustavy, zlepšující příjem živin a vody, což vše pozitivně působí na výnos.

děpodobnosti. Amistar Opti pack byl v této dávce lepší o + 10,2 a +10,8 % než konkurenční fungicidy. V pokusech byla hodnocena i účinnost na padlí travní, kde zmíněný Amistar Opti Pack prokázal 100% účinnost při výskytu na neošetřené kontrole 29,25%. Navýšení výnosu bylo + 19,5%.

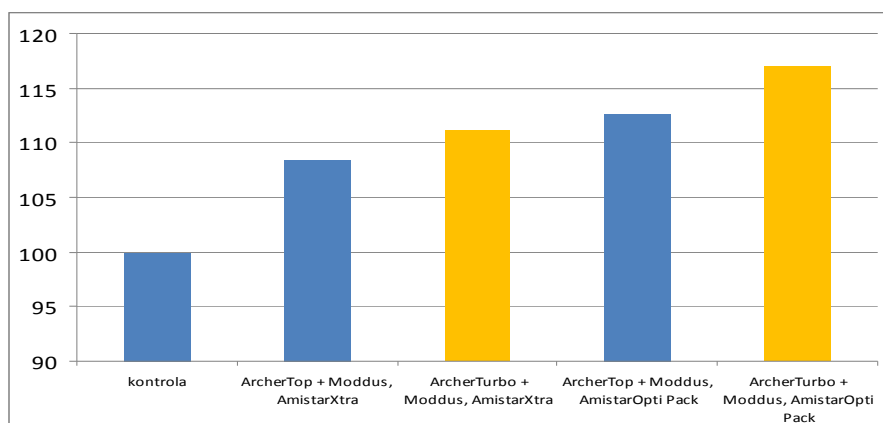
Výhodou Amistar Opti je i jeho intenzivní ochrana proti negativním vlivům UV záření a fyziologickým skvrnitostem.

Azoxystrobin snižuje odpařování vody stomaty v kutikule a tím umožňuje rostlině lépe se vyrovnávat s vodním stresem. Ethylen je přírodní plyn řídící proces dozrávání v rostlinách. Azoxystrobin inhibuje produkci ethylenu, což způsobuje prodloužení období zelené listové plochy.

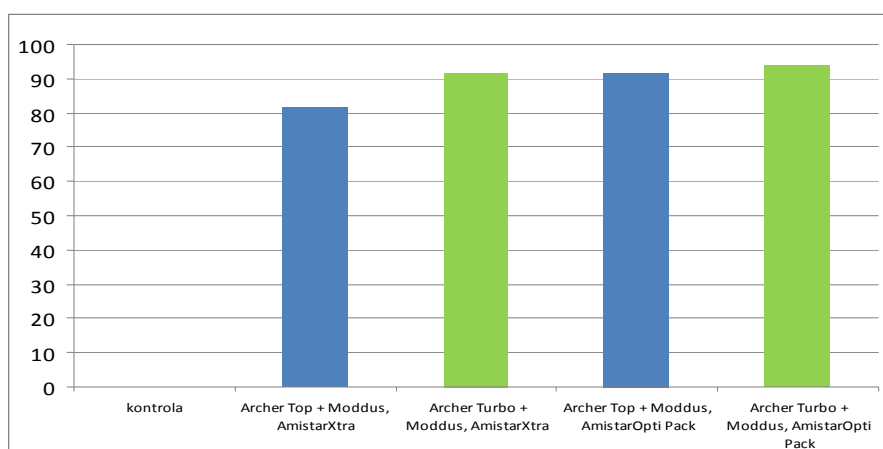
Všechny tyto výhody vedou k jednomu cíli, kterým je získání vysokého výnosu kvalitní produkce (graf č.3).

zajistí čisté pole nejenom od ovsu hluchého, ale i dalších jednoděložných plevelů kromě pýru plazivého a sverpů. Výhodou aplikace Axial Plus je možnost použití ve vyšších vývojových stádiích kulturní plodiny.

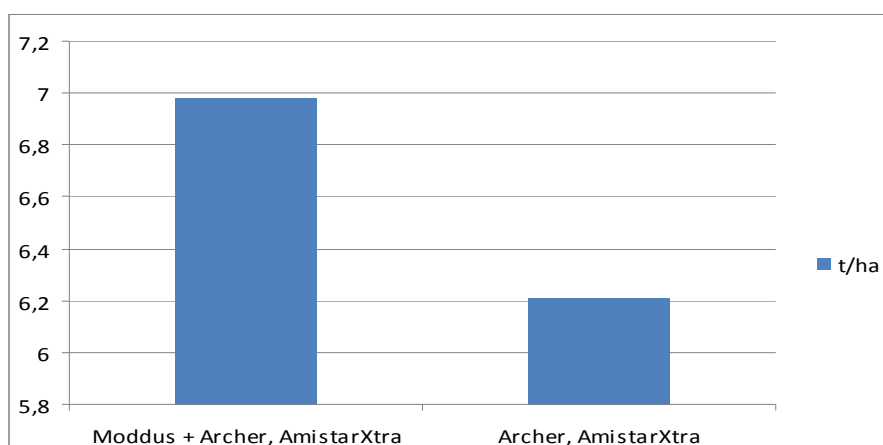
**Graf 1. Vliv Archer Turbo na výnos (%)**



**Graf 2. Účinek na padlí travní – praporcový list (%)**



**Graf 3. Vliv Moddus na výnos (t/ha)**

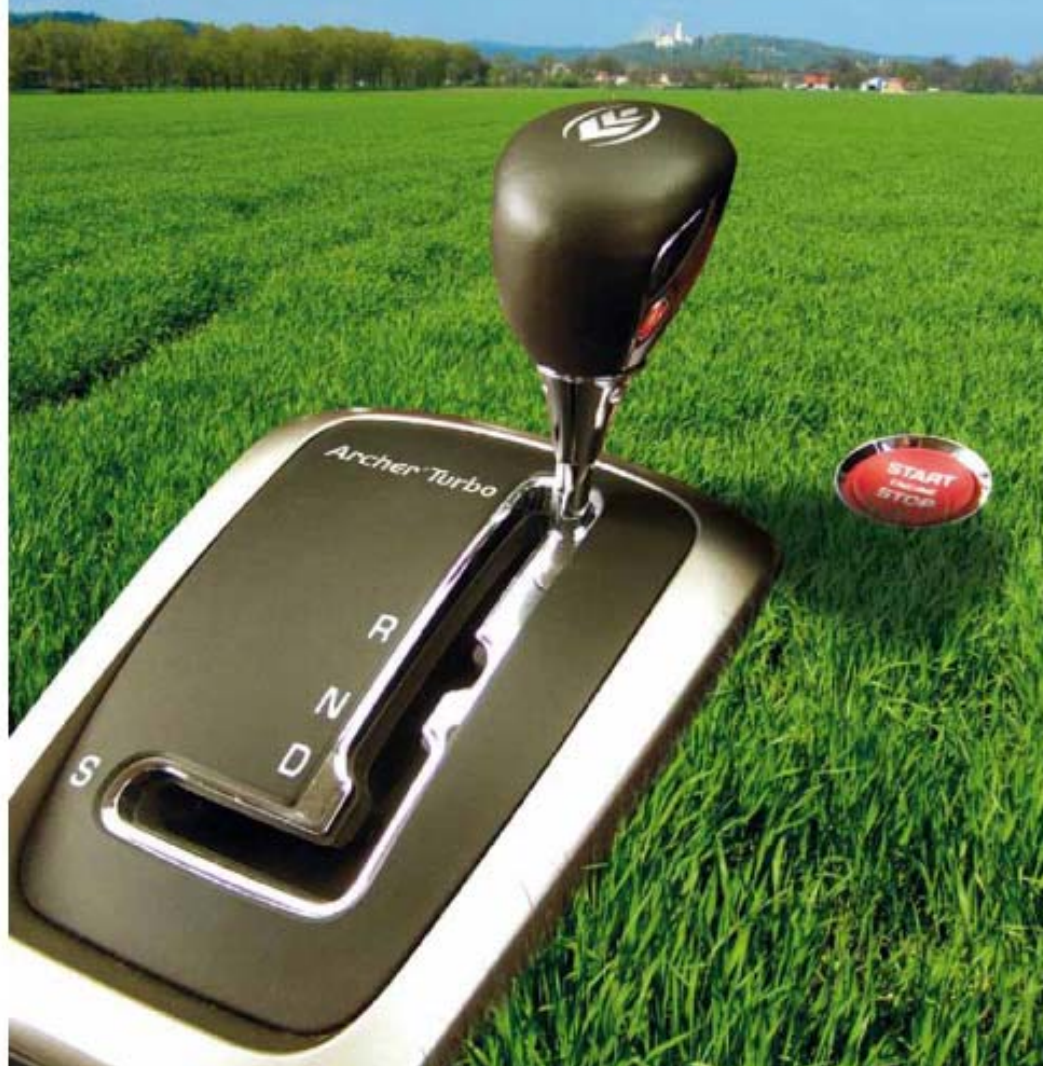


**Se Syngentou od zasetí až po sklizeň - kvalitní produkce a vysoké výnosy.**

**Kontaktní adresa**

Ing. Jana Doubková, Ph.D., Syngenta Czech, s.r.o., Křenova 11, 162 00 Praha 6, tel. 222090411, 724 968 708

# TURBO síla proti listovým chorobám!



 **Archer® Turbo**

**syngenta.**

- nejsilnější Stop-efekt na padli
- velmi široké spektrum účinnosti
- rychlý a spolehlivý účinek i za chladného počasí

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

# VYSOKÝ VÝNOS POSKYTNE JEN DOBŘE ODNOŽENÝ POROST JARNÍHO JEČMENE

Lubomír JŮZA  
Dow AgroSciences s.r.o.

## Úvod

Padlí travní je nejškodlivější chorobou jarního ječmene. V porostech se objevuje již od počátku odnožování. Časný výskyt padlí pak snižuje jak počet odnoží, tak i mohutnost kořenového systému. Méně odnoží a slabší kořenový systém se pak samozřejmě projeví snížením výnosu.

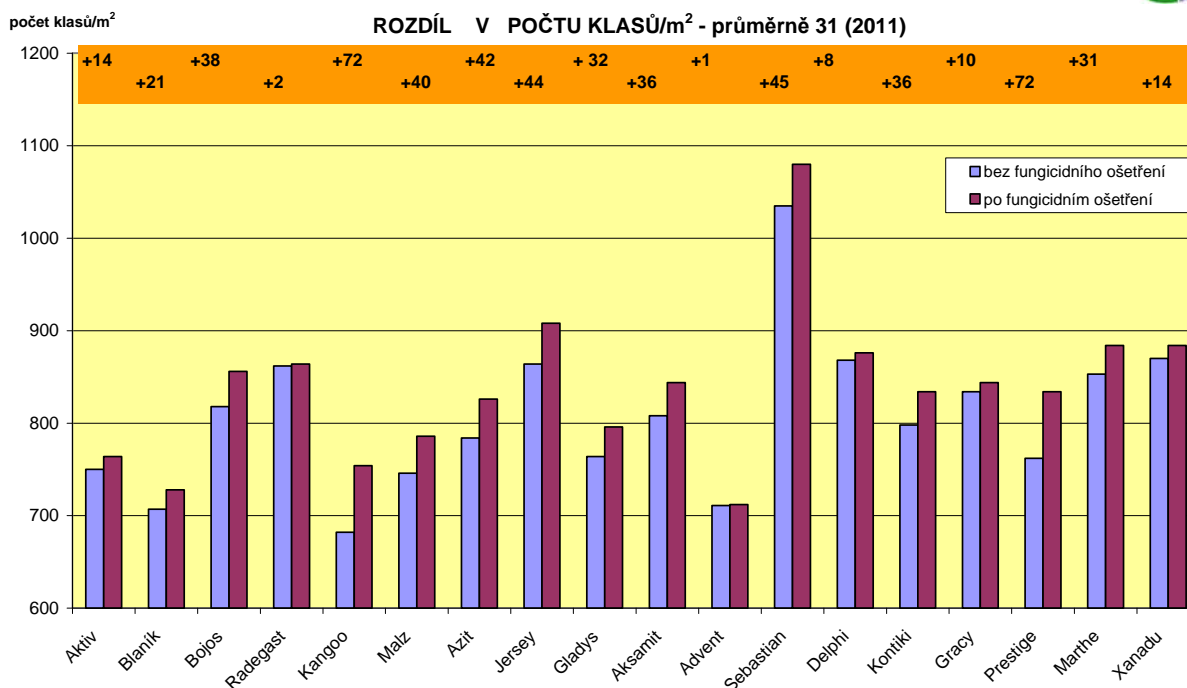
## Opatření na ochranu odnoží musí přijít včas

Včasné ošetření jarního ječmene proti padlí na počátku odnožování znamená vysoce návratnou investici. Pokud nezabráníme napadení porostu padlím a to i u odrůd s vneseným genem rezistence proti padlí, dojde vždy k úbytku počtu odnoží a tím i výraznému snížení výnosu. Společnost Ditana ve svých pokusech na nej-

rozšířenějších odrůdách jarního ječmene pěstovaných v České republice aplikuje v počátku odnožování přípravek Atlas v dávce 0,15 l/ha. V každém ročníku a v celém sortimentu odrůd docházelo po aplikaci Atlasu k výraznému zvýšení počtu klasů na 1 m<sup>2</sup>. Výsledky pokusu v roce 2011 jsou uvedeny v následující tabulce.

Výsledky odrůdového pokusu - ječmen jarní. Počty klasů/m<sup>2</sup>. Zpracovala Ing. Alena Bezdíčková, Ph.D.

odrůda	průměrný počet klasů/m <sup>2</sup>		rozdíl v počtu klasů/m <sup>2</sup>
	bez fungicidního ošetření	po fungicidním ošetření	
Aktiv	750	764	14
Blaník	707	728	21
Bojos	818	856	38
Radegast	862	864	2
Kangoo	682	754	72
Malz	746	786	40
Azit	784	826	42
Jersey	864	908	44
Gladys	764	796	32
Aksamit	808	844	36
Advent	711	712	1
Sebastian	1035	1080	45
Delphi	868	876	8
Kontiki	798	834	36
Gracy	834	844	10
Prestige	762	834	72
Marthe	853	884	31
Xanadu	870	884	14
<b>průměr</b>	<b>806</b>	<b>837</b>	<b>31</b>



Padlí travní významně redukuje počet fertálních odnoží jarního ječmene. Aplikace Atlasu v dávce 0,15-0,2 l/ha je účinným a ekonomickým opatřením.

## Návratnost ošetření i u odrůd s genem rezistence vůči padlí

Aplikace Atlasu je přínosná i u odrůd s genem odolnosti vůči padlí (např. Jersey, Prestige, atd – viz graf). Tyto výsledky nejsou náhodné ani jednoleté, ale opakují se již v desetiletém cyklu zkoušení. Proč tomu tak je, není zcela jasné a je to zajímavé téma pro širší odbornou diskuzi. Nejpravděpodobnější vysvětlení ale vychází z toho, že odolnost odrůdy vůči padlí se projevuje až po průniku patogena do pletiv ječmene. V této chvíli rostlina s vneseným genem rezistence vůči padlí identifikuje nákazu a začne patogena (padlí) úspěšně ničit. Nicméně ke zničení začínající infekce padlím

spotřebuje zásobní látky, které jí pak chybí při tvorbě odnoží. Proto vytvoří i odrůdy s vneseným genem rezistence vůči padlí na základě infekčního tlaku padlí méně odnoží a slabší kořenový systém. To vše se negativně projeví na výnosu. Proto reagují na aplikaci Atlasu pozitivně i odrůdy s vneseným genem rezistence vůči padlí, neboť Atlas působí preventivně a tudíž vůbec neumožní průnik patogena (padlí) do rostliny. Klíčící spory odumírají dříve než prorostou do rostlinných pletiv. Rostlina ošetřená Atlasem tedy o infekci padlí vůbec „neví“ a tudíž se může nerušeně rozvíjet.

## Fungicidní ochrana jarních ječmenů proti dalším chorobám

Následně je pak nutno porost sledovat a při prvním výskytu skvrnitosti nebo jiných chorob, nejdříve však při objevení praporcového listu aplikovat širokospektrální fungicid PARAGAN v dávce 0,5 l/ha u běžné intenzity pěstování. Pokud je ječmen pěstován ve sladovnické kvalitě na vysoký výnos, pak je možné nahradit Paragan fungicidem s výjimečně širokým spektrem účinku Allegro Plus v dávce 0,8 l/ha, jako trojkombinací azolu, strobilurinu a morfolinu. Podle potřeby je pak možno v době květu ječmene (tedy ihned při metání) aplikovat Lynx v dávce 0,8 l/ha na fusária a braničnatky v klasech.

*Aplikace přípravku Atlas proti padlí je důležitá zejména v počátku odnožování, protože potlačením časné infekce padlí nedochází k redukcí počtu odnoží a k zeslabení kořenového systému, což se projeví podstatným nárůstem výnosu ječmene. V následujícím období při výskytu dalších chorob v porostu se výhodně uplatní přípravky Paragan nebo Allegro Plus nebo Lynx. Výběr přípravků následujících po Atlasu je potřebné posuzovat podle škály chorob v porostu tak, aby byl fungicidní zásah co nejefektivnější.*

## Kontaktní adresa

Ing. Lubomír Jůza, Dow Agro Sciences, mobil: 602 275 038, e-mail: LJUza@dow.com

# VYUŽITÍ STROBILURINŮ VE FUNGICIDNÍ OCHRANĚ SLADOVNICKÉHO JEČMENE

Alena BEZDÍČKOVÁ

Ditana spol. s r.o., Velká Bystřice

Je všeobecně známo, že zajištění dobrého zdravotního stavu nejen jarního ječmene je nedílnou součástí intenzivní pěstitelské technologie. Každý zkušený agronom ví, že minimálně jedno dobré fungicidní ošetření je nutností, často má vlastní, léty praxe ověřený recept na řešení fungicidní ochrany ječmenů.

K dispozici je v současné době celá řada účinných látek ve velkém množství registrovaných fungicidů, včetně souběžně dovážených přípravků, a často je obtížné se v dané nabídce zorientovat a vybrat účinné řešení za přijatelnou cenu. Níže uvedené tabulky, shrnující výsledky několikaletých maloparcelkových pokusů, prováděných v odlišných ročnících, by mohly při rozhodování a výběru optimálního řešení pomoci.

Stěžejní součástí pokusnické činnosti firmy Ditana jsou fungicidní maloparcelkové pokusy v obilovinách.

**Tab. 1: Zastoupení strobilurinů mezi nejlepšími fungicidními variantami na odrůdách Prestige, Sebastian a Bojos v letech 2009 – 2011 a dopad těchto „strobilurinových“ variant na výnos (Ditana 2009 – 2011)**

Rok	odrůda	celkový počet var.	počet vybraných nejlepších var.	z nich „strobilurinové“		průměrné zvýšení výnosu po „strobilurinových“ var.	
				počet	%	% ke K	+ q/ha
2009	Prestige	20	9	4	44	8,47	6,5
	Sebastian	26	12	7	58	11,26	9,1
	Bojos	13	6	5	83	6,57	5,4
2010	Prestige	24	10	7	70	12,46	8,86
	Sebastian	32	14	6	42	11,36	8,5
	Bojos	15	7	6	86	13,7	10,95
2011	Prestige	32	17	14	82	10,8	9,9
	Sebastian	31	18	12	67	13,16	10,6
	Bojos	18	11	10	91	16,98	13,7
<b>průměr</b>		<b>23</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>72,7%</b>	<b>+11,6%</b>	<b>9,3</b>

V následujících tabulkách jsou uvedeny neúspěšnější fungicidní programy pro jednotlivé testované odrůdy. Je nutné uvést, že některé varianty nebyly testovány ve všech 3 letech.

V tab. 2 jsou uvedeny neúspěšnější varianty na odrůdě Prestige, která je poměrně náchylná k napadení hnědou skvrnitostí, nese však gen odolnosti k padlí travnímu. Ze získaných výsledků vyplývá, že v roce s pozdním nástupem chorob a nižším infekčním tlakem (r. 2010) byly nejméně nebo alespoň neekonomičtější varianty jednoho fungicidního ošetření, v letech s časným výskytem zejména hnědé skvrnitosti a silným infekčním tlakem (r. 2009, 2011) je vhodnější i ekonomičtější použít systém 2 fungicidních vstupů, přičemž jednotlivé dávky je možné snížit s ohledem na aktuální situaci nebo případně další ošetření. Prázdné místo v tabulce znamená, že uvedená fungicidní varianta nebyla v daném roce testována.

Každoročně zkusíme minimálně na 3 – 4 nejpěstovanějších odrůdách jarního ječmene desítky různých fungicidních variant a sledů, z nichž je pak vybrána cca třetina nejlepších, která je dále využívána k poradenské činnosti.

V tab. 1 jsou uvedeny souhrnné výsledky výnosové reakce všech testovaných fungicidních variant na třech odrůdách ve třech různých ročnících. V průměru bylo testováno 23 variant na každé odrůdě v každém roce, z nichž bylo vybráno průměrně 11 nevhodnějších, nejméně nebo alespoň neekonomičtějších. Mezi nejlepšími byly „strobilurinové programy“ zastoupeny ze 72,7 % (více u odrůdy Bojos) a zvyšovaly výnos v průměru o 11 %, což v průměru tří let a tří odrůd představovalo zvýšení výnosu o 9,3 q/ha, což výrazně převyšovalo vložené náklady na ošetření přípravky se strobiluriny.

Další odrůdou, která nese gen odolnosti k padlí travnímu, je odrůda Bojos, vyznačující se poměrně dobrým zdravotním stavem; nástup skvrnitostí u ní bývá zpravidla až v pozdější fázi vegetace a nemusí dosahovat takové intenzity napadení jako např. na odrůdě Prestige. Na této odrůdě se však v naší oblasti střední Hané v posledních třech letech pravidelně vyskytuje ve větší či menší míře ramuláriová skvrnitost, způsobená houbou *Ramularia collo-cygni*. Těto skutečnosti také odpovídají neúspěšnější varianty ve 3 předcházejících letech, jak vyplývá z tab. 3: většinou byly neúčinnější a nejméně nebo alespoň neekonomičtější varianty jednoho robustního fungicidního ošetření, správně načasovaného do fáze BBCH 45 – 49 (naduřelá listová pochva) v závislosti na aktuálním infekčním tlaku zejména hnědé skvrnitosti, a současně vyznačujícího se vysokou účinností proti ramuláriové skvrnitosti. V ČR není zatím dostatek vlastních poznatků týkajících se účinnosti proti této skvrnitosti, uvedené výsledky však úzce

korespondují s informacemi z Německa, kde je ramulário-vá skvrnitost několik let běžnou a závažnou chorobou jarního ječmene, a potvrzují vysokou účinnost strobilurinů

v kombinaci s chlorothalonilem (Credo, Plinker, Amistar Opti), prothioconazolem (Fandango), případně dalšími ověřovanými účinnými látkami.

**Tab. 2: Výběr nejúspěšnějších variant na odrůdě Prestige**

Varianta (ošetření)	% zvýšení výnosu ke kontrole v r.		
	2009	2010	2011
DC 39 – 45 Credo (Plinker) 2 l/ha	-	12,3 <sup>2</sup>	11,67 <sup>2</sup>
DC 39 – 45 Acanto 0,5 + Capitan 0,5 l/ha	6,32 <sup>1</sup>	15,93 <sup>1</sup>	10,65 <sup>3</sup>
DC39 – 45 Fandango 1,2 l/ha	-	-	9,7
DC 39 – 45 Amistar Xtra 0,75 l/ha	-	-	9,18
DC 32 Capitan 0,5 / DC 49 Charisma 0,5 + Acanto 0,5 l/ha	12,81 <sup>1</sup>	11,65	16,37 <sup>1</sup>

Pozn.: případný horní index vyjadřuje pořadí varianty (1 = nejlepší, 2 = druhá nejlepší...)

**Tab. 3: Výběr nejúspěšnějších variant na odrůdě Bojos**

Varianta (ošetření)	% zvýšení výnosu ke kontrole v r.		
	2009	2010	2011
DC 45 – 49 Acanto 0,5 + Capitan 0,5 l/ha	6,44 <sup>2</sup>	16,1 <sup>3</sup>	20,3 <sup>1</sup>
DC 45 – 49 Credo (Plinker) 2 l/ha	-	17,6 <sup>1</sup>	17,6 <sup>4</sup>
DC 45 – 49 Fandango 1,2 l/ha	6,12 <sup>3</sup>	17,16 <sup>2</sup>	15,16
DC 45 – 49 Amistar Opti 2 l/ha	-	11,85 <sup>4</sup>	17,4
DC 32 Capitan 0,5 / DC 49 Charisma 0,5 + Acanto 0,5 l/ha	-	7,87	20,0 <sup>2</sup>

Pozn.: případný horní index vyjadřuje pořadí varianty (1 = nejlepší, 2 = druhá nejlepší...)

Další velmi rozšířenou odrůdou jarního ječmene, na které testujeme vhodné fungicidní ošetření, je odrůda Sebastian, která se z hlediska zdravotního stavu výrazně odlišuje od dvou předcházejících svojí náchylností k padlí travnímu. K této skutečnosti musíme přihlížet při sestavování účinných fungicidních programů pro tuto a další odrůdy bez genetické odolnosti proti padlí travnímu (Sebastian, Kangoo, Henrike, Tocada, Azit, Lilly, Paulis, Grace, Tolar, Pribina...). Účinná fungicidní ochrana musí být u těchto odrůd založena zpravidla na dvou aplikacích fungicidů, kdy v první aplikaci se zaměříme na zajištění dobré ochrany proti padlí travnímu buď preventivně (Atlas, Talius) během odnožování, kdy kromě ochrany proti

padlí travnímu zabráníme nežádoucí redukci odnoží ječmene v důsledku napadení touto chorobou, nebo kurativně aplikací kombinovaných fungicidů na počátku sloupkování, v závislosti na aktuálním výskytu padlí travního, případně dalších chorob. Druhé klíčové ošetření pak představuje aplikace fungicidů ve fázi praporcového listu až naduřelé listové pochvy, event. počátku metání (BBCH 39 – 49 – 51), kterou zajistíme účinnou ochranu proti celému případnému spektru chorob. Mezi nejúspěšnější sledy se opět zařadily varianty s účinnými látkami ze skupiny strobilurinů, jejichž výnosový efekt zpravidla výrazně převyšuje dopad nestrobilurinových sledů na výnos, jak je patrné z tab. 4.

**Tab. 4: Výběr nejúspěšnějších variant na odrůdě Sebastian**

Varianta (ošetření)	% zvýšení výnosu ke kontrole v r.		
	2009	2010	2011
DC32 Capitan 0,6 + Talius 0,1 l/ha DC 49 Charisma 0,8 + Acanto 0,4 l/ha	14,7 <sup>1</sup>	16,0 <sup>1</sup>	16,46 <sup>4</sup>
DC 32 Falcon 0,5 / DC 49 Fandango 0,8 l/ha	13,5 <sup>2</sup>	13,99 <sup>2</sup>	9,66
DC 32 Cerelux Plus 0,5 / DC 49 Charisma 1 l/ha	11,1	10,66	-
DC 25 – 30 Talius 0,2 / DC 45 Acanto 0,5 + Capitan 0,5 l/ha	9,0	8,36	-
DC 32 Archer Top 0,8 / DC 49 Artea 0,5 l/ha	9,2	8,4	-
DC 39 – 45 Hutton 0,8 l/ha	-	11,55	10,0

Pozn.: případný horní index vyjadřuje pořadí varianty (1 = nejlepší, 2 = druhá nejlepší)

I přes velkou rozmanitost mají nejlepší varianty na testovaných odrůdách jedno společné – z převážné části jde o varianty či fungicidní sledy obsahující účinnou látku ze skupiny strobilurinů, použitou nejčastěji ve vývojových fázích BBCH 39 – 49 (fáze praporcového listu až naduřelé listové pochvy). U odrůd náchylných k padlí travnímu (Sebastian a další) se pak objevuje mezi nejlepšími variantami ještě jeden společný znak – použití fungicidů zajišťujících ochranu proti padlí travnímu buď preventivně (At-

las, Talius během odnožování) nebo kurativně kombinovanými přípravky.

Uvedené informace představují výběr výsledků z rozsáhlé pokusnické činnosti firmy Ditana, které naznačují rozdíly ve fungicidní ochraně jednotlivých odrůd a jednoznačně dokazují opodstatněnost fungicidní ochrany jarních ječmenů i nezastupitelné místo strobilurinů ve fungicidních programech.

## Kontaktní adresa

Ing. Alena Bezdíčková, Ph.D., Ditana spol. s r. o., Velká Bystřice, e-mail: Bezdickova@ditana.cz



# VÝNOS A KVALITA ZNAMENAJÍ ZISK

Zdeněk PEZA

*Arysta LifeScience Czech*

Kvalitního sladovnického ječmene s potřebnou klíčivostí se loni kvůli deštivé sklizni nepodařilo zajistit dostatečné množství. O to větší bude o kvalitní surovinu zájem v roce letošním a od něj se bude odvíjet i cena. Zásahy extrémního počasí do vývoje kvalitativních parametrů ještě eliminovat neumíme, předpoklad dobrého výnosu a kvality však je v podstatné míře dán samotnou pěstitelskou technologií.

Víme, že jarní ječmen reaguje nejlépe ze všech obilnin na intenzifikační vstupy. Intenzita zde přináší nejen vyšší výnosy, ale taky lepší kvalitativní parametry, především nárůst podílu předního zrna. Vegetační doba jarního sladovnického ječmene je poměrně krátká, s podporou proto začínáme velmi brzy. Během odnožování stimuluje rozvoj kořenové soustavy a odolnost ke stresovým vlivům aplikací **Atoniku Pro**. Vhodné jsou kombinace tohoto stimulantu s 1 – 2% roztokem močoviny nebo DAMu. Močovinný dusík je přes list rychle přijatelný a může být rostlinou okamžitě využíván, Atonik Pro zajistí výraznou akceleraci tohoto procesu a jeho fungování i za nízkých teplot. Malé rostliny tak dříve překonají kritické období, dojde k vyrovnání a vývojovému posunu porostu. Už tady se rozhoduje také o termínu sklizně – urychlení počáteční fáze růstu přinese dřívější zralost porostu, a jak víme z předchozích let, nejkvalitnější ječmeny byly vždy ty první sklizené.

Také výběr herbicidního ošetření má vliv na rychlost vývoje porostu. Upřednostníme herbicidy s nejvyšší tolerancí k ječmeni a s rychlým nástupem účinku. Vysoká tolerance znamená, že nedojde ke zpomalení vývoje porostu vlivem herbicidního stresu. Rychlý nástup účinku zajistí, že plevele nebudou konkurovat ječmeni, a to nejen v boji o živiny a vodu, ale také v boji o místo a světlo. Vedle pomalu působících a v některých případech méně tolerantních herbicidů na bázi sulfonylmočoviny jsou pro ošetření jarního ječmene velmi vhodnou alternativou herbicidy na bázi fenoxykyselin. Je to například **Optica Trio** (*dichlorprop-P 310 g/l, MCPA 160 g/l, mecoprop-P 130 g/l*). Její účinek je na plevelech patrný už

do dvou dnů po aplikaci a působí proti celému spektru dvouděložných plevelů, které se v jarních ječmenech běžně vyskytují. Předností **Opticy Trio** je dále vysoká účinnost proti vytrvalým plevelům, jako je pcháček oset, pampeliška, přeslička, šťovík nebo svlačec. Spolehlivě likviduje také výdrol řepky, máku, slunečnice (i hybridů odolných k sulfonylmočovinám), plevelnou řepu nebo svazku. **Opticu Trio** lze kombinovat s insekticidy, fungicidy, rostlinnými regulátory (CCC) a hnojivem (DAM), vyznačuje se jednou z nejvyšších tolerancí k ječmeni. Díky působení přes listovou plochu plevelů nejsou na pozemcích ošetřených přípravkem **Optica Trio** absolutně žádná omezení pro pěstování následných plodin. To je důležité zejména v případě následného setí řepky.

Moderní agrotechnika se neobejde bez kvalitního fungicidního ošetření. Nejlepší pěstitelé sladovnických ječmenů začínají s aplikací fungicidů poměrně brzy, zvláště na plochách zasetých po kukuřici. Pro první ošetření ječmene proti houbovým chorobám se hodí především fungicid **Akord** (*cyprodinil 250 g/l, propiconazole 62,5 g/l*). Zajišťuje špičkovou ochranu proti nejčastějším listovým chorobám, jako jsou helmintosporiová a rhynchosporiová skvrnitost, rez ječná, padlí travní nebo hnědá skvrnitost. **Akord** je jedním z mála současných fungicidů, který spolehlivě působí i proti nově nastupující ramuláriové skvrnitosti ječmene (*Ramularia collo-cygni*). Účinná látka cyprodinil funguje spolehlivě i tam, kde je už zaznamenávána nižší účinnost triazolů na padlí a rhynchosporiovou skvrnitost nebo rezistence ke strobilurinům. V ječmeni se proti listovým chorobám doporučuje **Akordem** ošetřit 1 – 2x, obvykle ve fázi BBCH 29 – 49. Dostačující je zde dávka 1,6 l/ha, která by měla stát méně než 750 Kč.

Při déletrvajícím suchém a teplém počasí je nutné sledovat možné napadení ječmene škůdci – zejména kohoutky a mšicemi. Ekonomickou možnost ochrany zde poskytuje pyrethroidní *přípravek* **Cyperkill 25 EC** (*cypermethrin 250 g/l*), který je zatím nejlevnějším insekticidem na našem trhu. Cena může být pro pěstitele ještě nižší, pokud zakoupí **Cyperkill 25 EC** ve zvýhodněném balíčku se stimulantem **Atonik Pro**, kde získá na oba

přípravky 10% slevu. Tento balíček na 25 – 30 ha má přitom využití nejen v ječmeni, ale i v ostatních obilninách, v řepce nebo v máku. Oba přípravky mají v uvedených plodinách většinou i společný termín aplikace. Pokud se ošetřuje v období vyšších denních teplot (nad 24 °C), kdy jsou standardní pyrethroidy poměrně rychle deaktivovány vlivem UV záření, je vhodnější sáhnout po pyrethroidu s postupným uvolňováním účinné látky. Takovým přípravkem je insekticid **Nexide** (*gamma-cyhalothrin 60 g/l*). Díky úpravě EncapsuTech® je účinná látka do okolního prostředí uvolňována postupně z mikrokapsulí. To sice nezajistí fungování pyrethroidní látky při teplotách nad 24 °C, ale výrazně prodlouží dobu působení přípravku – dokáže si v porostu „počkat“ na pozdější ochlazení, většinou stačí pokles teplot přes noc. Nexide se vyznačuje také velmi nízkým odparem, vysokou odolností postřikového filmu k dešti a prakticky nulovou fyto toxicitou k ošetřovaným plodinám.

Své místo si v nejnovějších technologiích pěstování sladovnického ječmene získalo speciální listové hnojivo **Samppi**. Samppi není jen hnojivem s širokým obsahem živin, organických kyselin a cukrů. Je to celý systém, který stimuluje buňku k vyšší tvorbě zásobních látek (škrobu) na

úkor látek bílkovinné povahy. Bylo to prokázáno také v několikaletých pokusech u sladovnického ječmene, kde došlo v průměru ke snížení obsahu N látek v zrna o 0,5 % a přitom k navýšení výnosu i podílu předního zrna. V kombinaci se Samppi můžeme navíc zvýšit hnojení dusíkem, a tím opět podpořit výnos. Samppi se v ječmeni aplikuje v celkové dávce 1 l/ha. Aplikaci je vhodné spojit s fungicidním ošetřením, protože Samppi obsahuje vynikající smáčedlo a díky odstranění případné tvrdosti z vody a snížení pH roztoku stabilizuje a prodlužuje účinnost fungicidu. Pokud jsou standardně prováděna dvě fungicidní ošetření, doporučuje se přidat 0,5 l/ha Samppi ke každému z nich, v případě, že je fungicid v ječmeni aplikován jen jednou, potom zvolit dávku Samppi 1 l/ha, rovněž v tankmix kombinaci s fungicidem.

Sklizenou úrodu je také třeba zabezpečit proti napadení skladištními škůdci. Postará se o to nový biocidní přípravek **Talisa EC** (*cypermethrin 80 g/l, piperonyl-butoxid 228 g/l*). Působí jako dotykový i požerový jed a likviduje i těžko hubitelné škůdce. Aplikuje se jednoduše postřikem na stěny a podlahy skladovacích prostor před naskladněním obilí.

## Kontaktní adresa

Ing. Zdeněk Peza, Arysta LifeScience Czech s.r.o., Novodvorská 994, 142 21 Praha 4, mobil.: 606 649196, e-mail: zdenek.peza@arystalifescience.com



Arysta LifeScience

Váš partner v ochraně a výživě rostlin

### Přípravky a hnojiva pro sladovnický ječmen

#### Herbicidy

Optica Trio  
Envision

#### Rostlinné stimulatory

Atonik  
Atonik Pro

#### Fungicidy

Akord

#### Listová hnojiva

Samppi

#### Insekticidy

Cyperkill 25 EC  
Nexide  
Trebón 10 F

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



Arysta LifeScience Czech s.r.o.  
Novodvorská 994, 142 21 Praha 4  
tel.: 239 044 410-4, fax: 239 044 415  
e-mail: info@arystalifescience.cz

# MOŘENÍM OSIVA JEČMENE K VYŠŠÍM VÝNOSŮM

Hana HONSOVÁ

Česká zemědělská univerzita v Praze

## Úvod

Na dosažené výši výnosu i kvalitě jarního sladovnického ječmene se podílí celá řada různých faktorů, především agrotechnika a průběh počasí během vegetace. Nemalý vliv má také moření osiva, které zpravidla zlepšuje polní vzházivost a může vést i k vyšším výnosům.

## Metodika

V maloparcelních polních pokusech, založených na pozemcích Pokusné stanice katedry rostlinné výroby FAPPZ České zemědělské univerzity v Praze – Uhřetěvesi v roce 2011, jsme sledovali vliv moření osiva a odrůdy na produkční schopnost porostu jarního ječmene.

Pokusy jsme založili s osivem jarního ječmene pěti odrůd. Vysévali jsme špičkové sladovnické odrůdy Jersey, Malz, Prestige, Sebastian a Tolar. V pokusech se vyhodnocovala polní vzházivost po vzejití rostlin, počet klasů na metru čtverečním před sklizní, hektarový výnos zrna a hmotnost tisíce semen sklizeného zrna (HTS).

Pokusy byly zaměřeny na moření osiva. Porovnávaly se čtyři varianty osiva: 1. konvenční nemořené, 2. ekologické, 3. konvenční mořené přípravkem Maxim Star 025 FS v dávce dva litry na tunu a 4. konvenční mořené Lignohumátem B, kdy se osivo před setím ponořilo na

dvě hodiny do 0,1 procentního roztoku a poté se nechalo na vzduchu při pokojové teplotě opět vyschnout.

V maloparcelních pokusech, založených ve čtyřech opakováních na parcelkách o sklizňové ploše deseti metrů čtverečních, se vysévalo čtyři sta klíčivých obilek na metr čtvereční.

Ječmen jsme zaseli 26. března. Délka vegetace od zasetí do sklizně dosáhla 131 dní. Předplodinou se stala pohanka. To sice není pro jarní ječmen typické, ale tato plodina se pěstovala na vyrovnávací ploše v období mezi pokusy.

Jednalo o pěstitelskou technologii s klasickou orbou a přípravou půdy před setím. Porosty se jednou (6. května) pohnoují dávkou třicet kilogramů dusíku na hektar pevným granulovaným hnojivem LAD 27. Plevele se hubily chemickým postřikem 24. května.

## Výsledky

Na konvenční ploše se v roce 2011 vysévalo pět odrůd jarního ječmene. Kromě variant ekologického a konvenčního osiva se porovnávaly také dvě mořené varianty, a to chemickým mořidlem (Maxim Star 025 FS) a huminovým přípravkem vyráběným z přírodní suroviny (Lignohumát B). V pokusech se projevil výrazný vliv odrůdy. I při porovnání variant osiva byly také zjištěny rozdílné výsledky (tab. 1).

Polní vzházivost při konvenčním pěstování s průměrným počtem rostlin na metru čtverečním 230 byla nižší než v minulých letech. Z porovnávaných odrůd nejlépe vzešly Tolar a Sebastian.

Na rozdíl od dvou předešlých let pokusů tentokrát chemické ošetření osiva polní vzházivost v průměru porovnávaných variant neovlivnilo. Biologické ošetření osiva Lignohumátem se projevilo kladně. V porovnání čtyř variant v průměru nejlépe vzešlo osivo ekologické těsně následované variantou konvenčního osiva mořenou Lignohumátem. Rozdíly mezi porovnávanými variantami osiva v dosažené polní vzházivosti byly menší než v předešlém roce.

Dosažený počet klasů jarního ječmene nebyl příliš vysoký. V celkovém průměru všech porovnávaných variant bylo dosaženo pouze 387 klasů na metru čtverečním.

Největší množství klasů před sklizní měly odrůdy Tolar (411) a Sebastian (404), což se kladně odrazi-

lo na dosažené výši výnosu. V porovnání variant osiva byly zjištěny jen velmi malé rozdíly v počtu klasů, přičemž v průměru nejvíce klasů vytvořily rostliny vzešlé z chemicky namořeného osiva.

Výnosy zrna v roce 2011 mírně předčily úroveň předešlého roku, v průměru všech porovnávaných variant bylo dosaženo 6,96 t/ha. Mezi porovnávanými odrůdami byly zjištěny významné rozdíly. Celkově nejvýnosnějšími odrůdami se staly Tolar (7,65 t/ha) a Sebastian (7,22 t/ha). Naopak nejnižší výnos poskytla, stejně jako v předcházejících pěti letech, odrůda Jersey (6,55 t/ha).

V porovnání variant osiva dosáhla nejvyššího výnosu (7,20 t/ha) varianta namořená Lignohumátem B, což představovalo nárůst o více než šest procent proti nemořené kontrole. Na druhém místě skončila varianta namořená přípravkem Maxim Star (7,09 t/ha), kde nárůst výnosu v porovnání s kontrolou činil přibližně čtyři a půl procenta. Ekologické osivo a kontrolní varianta konvenčního nemořeného osiva poskytly shodně 6,78 t/ha.

Hmotnost tisíce semen sklizeného zrna byla velmi vysoká, v průměru všech variant činila 54,2 g. Nejvyšší HTS vykazovala odrůda Prestige (v průměru všech variant 58,1 g) a nejnižší HTS měla odrůda Sebastian. Při porovnání variant vyšetěného osiva se dosažené hodnoty HTS lišily jen nepatrně.

**Tab. 1 Výsledky pokusů s jarním ječmenem v roce 2011**

odrůda	osivo	počet rostlin po vzejití	počet klasů před sklizní	výnos při 14% vlhkosti (t/ha)	HTS (g)
Jersey	běžné	210	367	6,62	54
Malz	běžné	227	368	6,21	54
Prestige	běžné	208	370	6,40	58
Sebastian	běžné	246	405	6,98	52,8
Tolar	běžné	253	410	7,71	52,6
průměr	konvenční	229	384	6,78	54,3
Jersey	ekologické	220	392	6,08	53,2
Malz	ekologické	256	364	6,87	52,7
Prestige	ekologické	220	371	6,78	57,8
Sebastian	ekologické	232	389	6,69	51,2
Tolar	ekologické	251	399	7,47	53,0
průměr	ekologické	236	383	6,78	53,6
Jersey	běžné + Maxim Star	199	388	6,83	53,4
Malz	běžné + Maxim Star	215	392	7,00	53,1
Prestige	běžné + Maxim Star	195	391	6,64	57,8
Sebastian	běžné + Maxim Star	248	417	7,41	53,4
Tolar	běžné + Maxim Star	257	408	7,55	53,3
průměr	běžné + Maxim Star	223	399	7,09	54,2
Jersey	běžné +.Lignohumát	200	377	6,65	54,6
Malz	běžné +.Lignohumát	233	368	7,21	53,8
Prestige	běžné +.Lignohumát	215	344	6,48	58,7
Sebastian	běžné +.Lignohumát	257	407	7,81	53,0
Tolar	běžné +.Lignohumát	256	426	7,85	53,2
průměr	běžné +.Lignohumát	232	384	7,20	54,7
celkový průměr		230	387	6,96	54,2

## Závěr

Výnosy jarního ječmene dosáhly v roce 2011 nejvyšších hodnot za šestileté období pokusů. Na dosažených příznivých výsledcích se pozitivně podepsalo zejména počasí v průběhu vegetace s dostatkem rovnoměrně rozdělených srážek.

V předchozích dvou letech se v pokusech ukázalo, že chemické i biologické moření osiva ječmene zlepšuje polní vzcháživost. V roce 2011 chemické moření polní vzcháživost nezvýšilo, ale biologické

moření přípravkem Lignohumát B vedlo k mírnému zlepšení polní vzcháživosti.

Na rozdíl od dvou minulých let, kdy moření neovlivňovalo výnos, v roce 2011 chemické i biologické moření osiva vedlo ke zvýšení výnosů jarního ječmene. Při porovnání dvou variant moření bylo vyššího navýšení výnosů, přes šest procent v porovnání s nemořenou kontrolou, docíleno u varianty namořené Lignohumátem B.

## Kontaktní adresa

Ing. Hana Honsová, Ph.D., Katedra rostlinné výroby FAPPZ, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, Praha 6, 165 21, tel.: 224382538, e-mail: honsova@af.czu.cz

Práce byla podpořena výzkumným záměrem MSM 6046070901.

# SUNAGREEN JAKO STABILIZUJÍCÍ A INTENZIFIKAČNÍ PRVEK V PĚSTITELSKÉ TECHNOLOGII SLADOVNICKÉHO JEČMENE

Alena BEZDÍČKOVÁ

Ditana spol. s r.o., Velká Bystřice

Konečný výsledek práce agronoma je výrazně ovlivňován celou řadou faktorů, z nichž některé z nich jsou přímo v rukou agronoma (jednotlivé agrotechnické zásahy, hnojení, ošetřování pesticidy...), další lze mírně měnit v rámci určitých podmínek (výběr pozemků, půdní podmínky...), počásí však představuje faktor, který výsledek snažení agronoma výrazně ovlivňuje, v některých případech nežádoucím způsobem, který však změnit neumíme.

S rozmanitostí počasí musíme počítat, proto se řada odborníků a pokusníků snaží najít cestu, nějaký stabilizující prvek či opatření, které by pomohlo nepříznivý dopad počasí na porosty (výnosy) eliminovat.

V souvislosti s touto tematikou zakládáme v rámci pokusnické firmy Ditana řadu přesných pokusů a jedním z nich je ověřování vlivu přípravku

Sunagreen, resp. M-Sunagreen na výnos a výnosotvorné prvky či další parametry sladovnického ječmene.

Moření M-Sunagreenem jsme ověřovali v r. 2010 a 2011, ve 2 diametrálně odlišných ročnících (viz tab. 1).

V založeném pokuse byl sledován ve 2 letech jednak vliv moření M-Sunagreenem 1,5 l/t, jednak vliv aplikace Sunagreenu 0,5 l/ha ve fázi odnožování (BBCH 25) na strukturu porostu jarního ječmene, výnos, případně další parametry. Zatím co v r. 2010 byly porosty v oblasti střední Hané často řídké, málo odnožené, s nízkým rizikem polehnutí, v r. 2011 byly porosty naopak výrazně husté, bujné, s vysokým rizikem polehnutí. Získané výsledky hodnocení jsou uvedeny v tab. 2 a 3.

Tab. 1: Stručná charakteristika jednotlivých pokusných ročníků (lokality Velká Bystřice)

Rok	Meteorologická charakteristika	Agronomická charakteristika
2010	Celý rok srážkově velmi bohatý, extrémně mokrá květen (167 mm), červenec i srpen; chladnější leden, výrazně teplejší červenec	Většinou dobré založení porostů a jejich bezproblémový počáteční vývoj; v květnu porosty stresovány nadbytkem srážek, nedostatkem vzduchu v půdě a často i dusíku (propavení, nemožnost mineralizace) – redukce odnoží, <u>řídké porosty, menší riziko polehnutí</u> . Nižší počet klasů/m <sup>2</sup> vykompenzován vysokou HTZ
2011	Srážkově velmi bohatý, teplejší duben a květen, mokré žně..... příznivé podmínky pro růst a vývoj porostů	Včasné a dobré založení porostů, dobrý růst a vývoj, bohaté odnožení porostů – <u>husté porosty – vysoké riziko polehnutí</u> , často i dvojí regulace nezabránila polehnutí po intenzivních srážkách; problematická sklizeň v důsledku deštivého počasí, u polehlých porostů porůstání; přesto extrémně vysoké výnosy

Tab. 2: Vliv moření M-Sunagreenem 1,5 l/t na strukturu porostu, výnos, případně další parametry (r. 2010 Sebastian, r. 2011 Bojos, Ditana)

Znak	2010		2011		průměr	
	% ke K	rozdíl	% ke K	rozdíl	% ke K	rozdíl
Počet rostl./m <sup>2</sup>	108,8	+29	107,32	+25	108,06	+ 27
Konečný počet odnoží/rostlina	106	+0,25	109,38	+0,3	107,69	+0,28
Počet kl./m <sup>2</sup>	101,7	+17	105,89	+55	103,8	+ 36
Výnos	104	+3,5 q/ha	104,63	+3,7 q/ha	104,32	+ 3,6 q/ha
OH	101,12	+7,25 g/l	101,55	+9,13 g/l	101,34	+ 8,2 g/l
HTZ	100,6	+0,3 g	102,14	+1,02 g	101,37	0,66 g
Vyrovnanost odnoží – rozdíl mezi délkou hl.stébla a délkou odnoží II.řádu	9,9 cm	8,4 cm	12,6 cm	12,5 cm	kontrola 11,3 cm	10,5 cm

Ze získaných dvouletých výsledků vyplývá, že moření osiva ječmene M-Sunagreenem se příznivě projevilo na hustotě porostu – počtu rostlin/m<sup>2</sup>, počtu odnoží/rostlinu i počtu klasů/m<sup>2</sup>. Dalšími prvky, které se promítly do zvýšení výnosu, byla vyšší objemová hmotnost i vyšší HTZ u variant mořených M-Sunagreenem. Dosažené zvýšení výnosu se v obou letech pohybovalo kolem 4 % oproti Sunagreenem nemořené kontrole, což představovalo v průměru 2 let

3,6 q/ha. Vyrovnanost porostu mořením výrazně ovlivněna nebyla.

Dalším zásahem, jehož vliv na porost a výnos byl sledován, byla aplikace Sunagreenu 0,5 l/ha ve fázi BBCH 25 (polovina odnožování). Výsledky srovnání 2 variant, které obě byly shodně mořeny M-Sunagreenem a lišily se pouze aplikací Sunagreenu v BBCH 25, jsou uvedeny v tab. 3.

**Tab. 3: Srovnání vlivu aplikace Sunagreenu 0,5 l/ha v BBCH 25 (polovina odnožování) na strukturu porostu, výnos a další parametry jarního ječmene (r. 2010 Sebastian, r. 2011 Bojos, Ditana)**

Znak	2010		2011		průměr	
	% ke K	rozdíl	% ke K	rozdíl	% ke K	rozdíl
Počet rostl./m <sup>2</sup>	-	+ 1	-	+ 7	neovlivněn	
Konečný počet odnoží/rostlina	113,6	+0,6	101,43	+0,05	107,54	+ 0,32
Počet kl./m <sup>2</sup>	102,9	+28	104,89	+49	103,9	+ 38
Výnos	101,86	+1,7 q/ha	101,1	+0,9 q/ha	101,48	+ 1,3 q/ha
OH	100,17	+ 1,1 g/l	100,06	+0,4 g/l	100,12	+ 0,75 g/l
HTZ	101,09	+ 0,6 g	102	+0,98 g	101,55	+ 0,79 g
Vyrovnanost odnoží – rozdíl mezi délkou hl.stébla a délkou odnoží II.řádu	-	8,1 cm	-	6,4 cm	-	7,25 cm

Pozn.: Vyrovnanost odnoží na kontrole (tj.rozdíl mezi délkou hlavního stébla a odnožemi II.řádu) v r. 2010 byla 9,9 cm, v r. 2011 12,6 cm

Z uvedených výsledků hodnocení vyplývá, že ošetření Sunagreenem 0,5 l/ha v BBCH 25 se logicky neprojevilo na počtu rostlin/m<sup>2</sup>, ale zaznamenali jsme zvýšení počtu odnoží/rostlinu i zvýšení počtu klasů/m<sup>2</sup>. Výsledky současně naznačily, že vliv na zahuštění porostu, případně udržení již vytvořených odnoží, je tím větší, čím je porost řidší, čím jsou případně méně příznivé podmínky pro jeho vývoj a odnožování, a toto zahuštění porostu se logicky výrazně projevilo na výnose, opět víc v roce s méně příznivými podmínkami, což je poznatek velmi cenný. Naopak v roce, kdy byly porosty dostatečně husté, nedošlo k nežádoucímu dalšímu zahušťování a na zvýšení výnosu se mimo jiné podílelo víc zvýšení HTZ zrna. Průměrné zvýšení výnosu bylo 1,3 q/ha, což je hodnota nižší než po účinku moření a je to pravděpodobně způsobeno menším příznivým vlivem ošetření na list na zvýšení objemové hmotnosti a HTZ. Tyto 2 parametry byly výrazněji

ovlivněny mořením, což si můžeme vysvětlit mohutnější kořenovou soustavou po moření M-Sunagreenem.

Aplikace Sunagreenu 0,5 l/ha v BBCH 25 se výrazně odrazila na vyrovnanosti odnoží, vyjádřené rozdílem délky hlavního stébla a odnoží II.řádu. Tento parametr byl u kontrolní varianty 11,25 cm, po aplikaci Sunagreenu v odnožování pouhých 7,25 cm v průměru 2 let, což znamená, že klasy byly v pásmu širokém pouze 7 cm místo 11 cm.

Zjištěná skutečnost, že testované zásahy - moření M-Sunagreenem nebo aplikace Sunagreenu během odnožování - se příznivě projevily na struktuře porostu, jeho vyrovnanosti, hustotě, výnose i některých kvalitativních parametrech v obou diametrálně odlišných ročních, je velmi příznivá; na základě získaných výsledků můžeme M-Sunagreen/ Sunagreen považovat za důležitý stabilizující prvek intenzivní pěstitelské technologie sladovnického ječmene.

## Kontaktní adresa

Ing. Alena Bezdíčková, Ph.D., Ditana spol. s r. o., Velká Bystřice, e-mail: Bezdicikova@ditana.cz



# MOŽNOSTI OVLIVNĚNÍ KVALITY SKLÍZENÉHO ZRNA

Ladislav ČERNÝ, Jan KŘOVÁČEK, Martin HÁJEK

Česká zemědělská univerzita v Praze

Ovlivnění jednotlivých ukazatelů je v rukou agronoma, Svatého Petra a skladníka. Agronomická péče se správnou výživou, regulací růstu, fungicidní ochranou atd. jsou zárukou sladovnické jakosti. Při extrémní nepřízni počasí, nepomůže sebelepší um agronoma. Při nadbytku, kdy se smlouvá o každou desetinu dusíkatých látek, o každé procento přepadu zrna nad sítím, zahnědlou špičku nebo zaplísňené zrno, může kvalitu ovlivnit správná posklizňová úprava.

Zahnědlé špičky jsou podle posledních výzkumných prací genetickou proporcí jednotlivých odrůd, další vliv má deštivé počasí před sklizní, kdy se rozvine soubor hub na povrchu zrna. Makroskopicky nebo mikroskopicky poškozená zrna jsou napadána plísněmi. Ovlivnění zaplísňení je sklizeň při optimální vlhkosti a nastavení sklízecí mlátičky. Při suché sklizni (vlhkost zrna kolem 12 %) více povolit mlátičí koš nebo snížit otáčku

bubnu. Dobře se stanoví a odstraní při sklizni makroskopické poškození (půlky, ulomené špičky), horší a nebezpečnější je mikroskopické poškození zrna. Nepatrné praskliny na povrchu zrna jsou vstupní branou plísní a pro nás začátek problémů při dodávce do výkupu nebo do sladovny.

Přepad zrna lze ovlivnit čištěním. Největší zrna jsou uprostřed klasu. Zároveň platí, že hlavní stéblo má zrno větší než odnože. S každou další odnoží nad dvě se zvyšuje podíl zadiny, proto je naší snahou mít u rostliny hlavní stéblo a dvě vyrovnané odnože. Pokud nastane rok, jako byl rok 2008, s bujným odnožováním a následným prsuškem před sklizní, máme problém s přepadem zrna (což může být letošní rok). Předčištěním a čištěním sklizně dokážeme přepad zrna dostat do požadované normy nad (90 %). Velikost zrna souvisí i s obsahem N-látek v zrnu. Malá zrna mají vyšší obsah N-látek než velké zrna.

Obsah N-látek v zrnu v různě velkých zrnech sladovnického ječmene

Odrůda	Obsah N-látek dle velikosti zrna				Přepad zrna nad sítím 2,5x22mm (%)	Počet klasů/m <sup>2</sup>	Výnos zrna t/ha
	směsný vzorek	22 mm	25 mm	28 mm			
Jersey	11,4	12,1	11,3	10,9	70	862	5,79
Malz	14,1	14,7	13,8	13,4	84	852	6,54
Bojos	11,6	12,6	11,6	11,5	84	936	8,07
Sebastian	12,6	13,3	12,3	11,8	72	1102	6,43
Diplom	11,4	12,5	11,4	10,9	69	924	7,88
<b>průměr</b>	<b>12,2</b>	<b>13,0</b>	<b>12,1</b>	<b>11,7</b>	<b>75</b>	<b>935</b>	<b>6,94</b>

U vybraných vzorků preferovaných odrůd jsme stanovili obsah N-látek ve směsném vzorku. Následně jsme zrno rozdělili dle propadu na sítě 2,8x22 mm, 2,5x22 mm a 2,2x22 mm. Zrna nad sítím 2,2 mm, měla v průměru obsah N-látek 13,0 %. Zrna nad sítím 2,5 mm měla v průměru obsah N-látek 12,1 %. Největší zrna, nad sítím 2,8 mm, měla obsah N-látek 11,7 %. Snižování N-látek ve vzorku po vyčištění je v závislosti na přepadu zrna. Z toho vyplývá další možnost částečného ovlivnění kvality, i když to primární by mělo být na poli.

Ročník 2011 se vyznačoval zvýšeným výskytem klasových chorob. Možnost ovlivnění

fusarioz a následně obsah DON ve sladovnickém ječmeni je cílenou fungicidní ochranou do klasu, která má nižší účinnost než jsme zvyklí u ostatních houbových chorob. Alternativní výzkumnou možností je aplikace Polyversa do klasu ve fázi žluté a mléčné zralosti. Pokusy byly řešeny v poloprovodných podmínkách zemědělské společnosti Příkosická a.s. na odrůdě Bojos. Před sklizní ve dvou termínech bylo aplikováno Polyversum proti rozvoji klasových chorob. Rok 2011 byl pro tento výzkum ideální z pohledu vysokého napadení převážně fusarií v poslední části vegetace. Předplodiny byly zvoleny pšenice s rozdrce nou slámou a silážní kukuřice.

**Metodika pokusu s aplikací Polyversa na fusaria těsně před sklizní:**

K- bez ošetření	BBCH 29 – Biplay 30 g/ha + Starane 0,3 l/ha + Sunagreen 0,5 l/ha + Cerelux 0,4 l/ha
Fungicidní ošetření	BBCH 29 – Biplay 30 g/ha + Starane 0,3 l/ha + Sunagreen 0,5 l/ha + Cerelux 0,4 l/ha BBCH 61 Amistar Opti 1,5 l/ha + Artea Plus 0,4 l/ha
Polyversum – žlutá zralost	BBCH 29 – Biplay 30 g/ha + Starane 0,3 l/ha + Sunagreen 0,5 l/ha + Cerelux 0,4 l/ha BBCH 87 Polyversum 200 g/ha - 18.7.2011
Polyversum - mléčná zralost	BBCH 29 – Biplay 30 g/ha + Starane 0,3 l/ha + Sunagreen 0,5 l/ha + Cerelux 0,4 l/ha BBCH 73 Polyversum 100 g/ha - 28.6.2011

**Výsledky pokusů s aplikací Polyversa před sklizní jarního sladovnického ječmene v provozních podmínkách.**

Předplodina	Aplikace	DON [ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ]
Pšenice	Fungicidní ošetření	333
	K- bez ošetření	115
	Polyversum - žlutá zralost	54
	Polyversum - mléčná zralost	20
Kukuřice na siláž	Polyversum - žlutá zralost	121
	Fungicidní ošetření	45
	K- bez ošetření	31
	Polyversum - mléčná zralost	21

Hraniční hodnota pro potravinářské obiloviny je podle nařízení Komise (ES) 1881/2006 pro DON 1250  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . Žádná z hodnot se nepřibližuje v ročníku 2011 s vysokým výskytem fusarios k této hranici. Přesto prvotní výsledky jsou zajímavé. Po předplodině pšenici je nejnižší obsah

DON v zrna po aplikaci Polyversa v mléčné zralosti. Po předplodině kukuřici na siláž je opět nejnižší obsah na stejné úrovni (21  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) u aplikace Polyversa v mléčné zralosti. Tyto výsledky je nutné brát jako prvotní, přesto jistý trend ukazují k bezpečnosti sklizeného sladovnického zrna.

**Kontaktní adresa**

Ing. Ladislav Černý, Ph.D., Katedra rostlinné výroby, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 – Suchbát, tel.: 224382533, e-mail: CernyL@af.czu.cz

# PĚTILETKA POKUSŮ OZIMÉHO VÝSEVU JARNÍHO JEČMENE

Jan KŘOVÁČEK, Ladislav ČERNÝ

Česká zemědělská univerzita v Praze

## Úvod

Sladovnický ječmen opět získává svou zaslouženou hodnotu a výsledky zobchodování v letošním roce jsou velmi uspokojivé. Musíme být proto i v příštím roce připraveni poskytnout zájemcům o kvalitní ječmen a slad dostatek této suroviny. Právě ozimé výsevy napomáhají zvýšení výnosů a zajištění dostatku produkce. Pokusy provádíme od podzimu 2006, proto je možné již bilancovat, zda se opravdu vyplatí uspíšit termín výsevu jarního ječmene a posunout ho k podzimním termínům výsevu ozimých pšenic, případně ozimých ječmenů.

**Vyplatí se vysít již na podzim?** Ozimé setí jarního ječmene je zajímavou, ale také spornou otázkou. Pravým testovacím rokem pro ozimé výsevy jarních ječmenů byl rok 2009, resp. zima 2008/2009, kdy se dostavily poměrně silné holomrazy po vánočních svátcích a přetrvávaly v průběhu ledna. Teploty klesaly až na  $-20^{\circ}\text{C}$ , a kde nebyla sněhová pokrývka, ječmen takřka ze 100 % vymrzl. Je nutné mít na paměti, že rostliny jarního ječmene nesnášejí teploty pod cca  $-10^{\circ}\text{C}$  až  $-13^{\circ}\text{C}$  bez sněhové pokrývky. List jarního ječmene je v zimě v porovnání ozimé pšenice výrazně širší a zdá se být stále aktivní, proto rychleji zmrzne, pletiva popraskají a může docházet k vyschnutí rostliny mrazem. Další testovací zimou byla zima 2009/2010, kdy se před vánočními svátky taktéž výrazně ochladilo, mráz byl ale kombinován většinou se sněhovou pokrývkou, následně v lednu napadlo 40 cm sněhu a přišly silnější mrazy kolem  $-15^{\circ}\text{C}$ . Ty ale porostu neublížily. Problémem byla příliš dlouho v kuse ležící vysoká vrstva sněhu. Ta způsobila silný rozvoj plísňe sněžné a rostlinky pod sněhem nebo těsně po sejítí sněhové pokrývky hynuly a porosty zjara 2010 vypadaly velmi špatně. Rok 2010 byl prvním rokem od roku 2006, kdy došlo k velmi silnému vyzimování. Rokem

2010 to ovšem neskončilo a nepřízeň počasí přetrvávala i pro tu následující, poslední sezónu 2010/11.

Předposlední zima, kterou jsme zažili, byla velmi nepříznivá pro zkoušení ozimých výsevů jarního ječmene v praxi. Velmi nízké teploty v prosinci a na počátku ledna jarnímu ječmeni neškodily, protože byl z valné většiny kryt sněhovou pokrývkou. Problém nastal po oblevě v polovině ledna, kdy nastoupily deletrvající holomrazy okolo  $-15^{\circ}\text{C}$  a ty decimovaly porost nejen jarního ječmene, ale i sousedních řepok a některých pšenic. Přezimování ve finále bylo v roce 2010/11 na úrovni předcházejícího roku 2009/10 pouze okolo 50 % (250 rostlin na čtverečném metru), s lokálním úplným vyzimováním na souvratích, které byly přesety znovu jarním ječmenem. Během 1 měsíce došlo k výraznému poškození rostlin mrazem, ale zre-generovaly a porost následně výrazně zahustil. Sklizeň 2011 nakonec nebyla fiaskem, jak téměř všichni, kdo porost viděli koncem února, s téměř stoprocentní jistotou předpovídali.

**Rizika ozimého výsevu.** Je také faktem, že v současné době stále se agronomicky zlepšujícího zemědělství a bezchybných porostů je složité provádět experimenty s ozimým výsevem a riskovat přesev a vizuálně velmi neuspokojivé porosty v jarním období. Podstoupené riziko ale může přinést navýšení výnosu, a tím i tržeb. U ozimého pěstování zcela určitě nevystačíme s běžnými agrotechnickými úkony jako u standardní pěstovatelé technologie jarního ječmene. Musíme počítat ještě minimálně s jedním až 2ma vstupy cílenými na likvidaci ozimých plevelů (svězel, metlice!) a potlačení šířících se skvrnitosti na listech aplikací jednoho fungicidu navíc oproti standardní technologii.

## Metodika pokusu

Hlavním cílem těchto pokusů bylo a stále je hledat alternativní pěstovatelé technologii jarního ječmene do podmínek, kde pravidelně přichází jarní přísušky (s těmi si ozimý porost výrazně lépe poradí než jařina) nebo, kde z pohledu agrotechnického termínu není možné včas jarní ječmen zasít (těžší jílovité minotové půdy, oblasti s pozdnějším nástupem jara).

Pokus byl založen v Jizerním Vtelně v maloparcelkách s odrůdou Sebastian již na podzim roku 2006 a první výsledky jsme měli v létě roku 2007.

V pokuse se pokračuje doposud, máme tedy k dispozici výsledky z let 2007 – 2011, očekáváme i sklizeň 2012. Odrůda Sebastian nebyla v letech 2006/2007 až 2010/11 vybrána záměrně, šlo pouze o bezproblémové zpeněžení odrůdy v regionu. V roce 2008 (2007/2008) a dále se jednalo již o provozní pokusy. Pro rok 2011 se v provozních pokusech pokračovalo a tyto pokusy nekončí. Pokud bude zima 2011/12 příznivá i nadále, dočkáme se výsledků i během žní 2012, a to velmi uspokojivých.

## Výsledky pokusů v letech 2007 – 2011

Víceleté výsledky ukázaly, že přínos ozimého výsevu je zejména v zahuštění porostu o 20 – 40 % s běžnými hustotami z ozimého výsevu okolo 1000 klasů na čtverečním metru. Další pozitivum lze vidět v mírném prodloužení klasu (dle ročníku, vliv i ostatních výnosotvorných prvků, zejména hustoty). Ozimé setí může mít i pozitivní vliv na zvyšování HTS (a tím i přepadu nad síty).

V roce 2009 jsme zjistili, že pokud zvolíme špatný podzimní termín setí, může být výsledek ve výnosu i kvalitě horší než při jarním setí. Dle střední části tabulky je jasné, že ozimé setí se nesmí uspěchat a rozhodně se nesmíme řídit raným termínem výsevu běžných ozimých ječmenů. To znamená nevysévat v polovině září, ale až počátkem října, optimálně do poloviny října. Pak docílíme růstové fáze před zimou BBCH 21 – 22.

**Tabulka č.1 – Vliv ozimého setí na výnos a výnosotvorné prvky v roce 2007/2008, 2008/2009, 2009/2010 a 2010/2011 (provozní plochy, odrůda Sebastian, lokalita Jizerní Vtelnlo)**

Varianta výsevu	Hustota (klasy/m <sup>2</sup> )	Zrna v klase	HTS (g)	Skutečný výnos (t/ha)
<b>Sklizeň 2008</b>				
15.10.2007	1250	22	50	7,2*
25.2.2008 (velmi časně setí, minimum ploch)	900	22	45	6,2 – 7,0
1.4.2008 (běžný termín setí v roce 2008) kontrolní varianta	575	25	51	5,0
27.4.2008	400	26	50	3,0
<b>Sklizeň 2009</b>				
20.9.2008	865	25	50	4,8
1.10.2008	988	25 – 34	49	7,1
19.10.2008	810	24	44	6,4
5.4.2009 (pozdní, ale rychlé, otevření jara) kontrolní varianta	585	23	47	6,3
<b>Sklizeň 2010</b>				
6.10.2009	přezimování 30 – 40 %, lokálně 0 %			nehodnoceno, přeseťo
11.10.2009	přezimování 20 %			nehodnoceno, přeseťo
31.10.2009	přezimování 50 %, ponecháno bez přeseťí, polehnutí před sklizní 80 %			4,5
29.3.2010 (kontrola 1)	polehnutí před sklizní 80 %			3,5
1.4.2010 (kontrola 2)	polehnutí před sklizní 10 %			6,2
<b>Sklizeň 2011</b>				
29.9.2010	přezimování 50 %, lokálně pouze 30 %, hustota vyhovující, ponecháno bez přeseťu			5,6
5.4.2011 (kontrola)	optimální stav porostu			6,1

\*objektivně stanovené ztráty – 1600 až 2000 rostlin výdrolu/m<sup>2</sup> při HTS 50 g činí 800 – 1000kg/ha, lze připočíst k výnosu

**Kritické ročníky a jakost zrna.** Rok 2010 byl pokusnický bohužel tragický, většina rostlin jarního ječmene začala po zimě vlivem plísňové sněžné hynout a k hodnocení zůstala pouze 1 plocha s pozdním setím, kde přezimovala alespoň polovina rostlin. Výnosové výsledky nelze brát v roce 2010 za směrodatné, protože bylo sklizeno až po deštích které způsobily polehnutí od 10 % do 80 %, proto nebylo možné ani objektivně

hodnotit výnosotvorné prvky. Průměrný výnos ječmene ze všech pokusných polí činil díky polehnutí jen 4,5 t/ha, což byla i výše výnosu z jediného ozimého výsevu, který přezimoval, z 31.10.2009.

Rok 2011 byl obdobou roku 2010 a po únorových holomrazech nebylo vůbec jasné, zda nějaké výsledky ve sklizni 2011 docílíme. Jarní ječmen se ukázal jako „nezničitelný“ a v daném ročníku byl i

mírně odolnější než ozimá řepka. Výsledky v roce 2011 (5,6 t/ha při jednotkové ceně 5.600,-/t) lze považovat s ohledem na průběh zimy 2010/11 za velice uspokojivé.

Otázka kvality byla řešena při výkupu produkce, nebyl výrazný rozdíl mezi produkcí z jarního a ozimého setí, u ozimého výsevu byly mírně vyšší dusíkaté

látky v zrně, v roce 2008 v rozmezí 10,5 % - 11,9 % oproti jarnímu setí 11,4 %. V roce 2009 byl výsledek obdobný a N-látky byly u ozimého setí vyšší jen o 0,3 %. V roce 2010 a 2011 byly všechny ukazatele jakosti v normě, nebyl rozdíl mezi ozimým a jarním výsevem, ječmen byl zpeněžen v obou ročnících jako sladovnický.

## **Shrnutí víceletých pokusů**

---

Po zhodnocení víceletých výsledků z let 2007-2011 můžeme konstatovat, že ozimé setí by mohlo přispět k intenzifikaci pěstitelské technologie sladovnického ječmene, mohlo by navýšit výnosy bez negativního vlivu na kvalitu produkce. Přínos je zejména v zahuštění porostu a prodloužení klasů. Existuje ale stále silné riziko přesevu, pokud se v zimním období vyskytnou déletrvající holomrazy. Potenciál ozimých výsevů by měl stále ležet okolo 8 – 9 t/ha kvalitní produkce sladovnického zrna. Je pouze na pěstiteli, zda je ochoten riziko vyzimování podstoupit a spíše prozatím

na menších plochách toto odzkoušet. Věříme, že kritických testovacích ročníků již bylo dost a mohly by se dostavit opět alespoň trochu mírnější zimy (obdobné jako prozatím ta letošní 2011/2012), které dají základ bezproblémovému přezimování jarního ječmene. Je patrné, že za posledních 5 let byla 1 zima pro jarní ječmen velmi kritická, 1-2 bezproblémové a 2-3 průměrné až mírně kritičtější. Pravděpodobnost velkého pěstitelského úspěchu a velkého nezdaru je tak naprosto vyrovnaná.

## **Kontaktní adresa**

---

Ing. Jan Křováček, Ph.D., Svaz pěstitelů cukrovky Čech, Semčice 69, 294 46 Semčice, okr. Mladá Boleslav, Tel.: 326 388 186, Fax: 326 388 186, e-mail: Jan.Krovacek@seznam.cz

---

# *Sdružení pro ječmen a slad*

## **KOMPENDIUM 2012**

(sborník z konference)

Vydalo: Sdružení pro ječmen a slad

Spolupracující organizace: Česká zemědělská univerzita v Praze  
ZVÚ Kroměříž  
Ditana Velká Bystřice  
Mendelova univerzita v Brně

Druh publikace: Kompendium referátů

Autor: Kolektiv autorů

Odborní garanti: Ing. Alena Bezdíčková Ph.D., Prof. Ing. Jan Vašák, CSc.

Grafická úprava a tech. redakce: Ing. Vlastimil Mikšík, Ph.D., Ing. Ladislav Černý, Ph.D.

Tisk: JH & C, 278 01 Kralupy nad Vltavou

Vydání: 1. vydání, 2012

Náklad: 250 ks

Počet stran: 61

Určeno: účastníkům konferencí

Doporučená cena 200 Kč/ks

**ISBN 978-80-213-2257-8 (ČZU v Praze)**

Tato publikace neprošla jazykovou úpravou. Za jazykovou stránku příspěvku odpovídá autor.