Sladovnický ječmen 2018

SPOLEK PRO JEČMEN A SLAD

ve spolupráci s

ČZU v Praze, ZVÚ Kroměříž, Ditana Velká Bystřice, Mendelu v Brně,

vydává

KOMPENDIUM 2018

ke konferenci

Systémy výživy ječmene ve variabilních podmínkách

29. 1. 2018 LIBČANY

30. 1. 2018 VSISKO

31. 1. 2018 ČERNÁ HORA

Sladovnický ječmen 2018

(Malting Barley 2018)

Theme: Barley nutrition systems in variable conditions

29. 1. – 31. 1. 2018

Conference program

8.30 - 9.00

Presence

9.00 - 11.00

- Opening (Ing. A. Bezdíčková)
- Barley and malt market (Ing. L. Jurášek)
- Crops and an outlook for 2018 and beyond (prof. J. Vašák)
- Quality of harvest and its consequences (Ing. Psota a kol.)
- Barley nutrition in interaction with the external environment (prof. L. Hřivna)

11.00 – 11.15

Pause

11.00 - 13.00

- Foregoing crop and barely quality in dry years (Ing. M. Váňová)
- Possibilities to ensure yield stability (Ing. A. Bezdíčková)
- Suggestions for solving weak points in spring barely nutrition (Ing. L. Černý)
- Diskusion

13.00

Conclusion + lunch

Barley and Malt Association (SJS)

in cooperation with Czech University of Life Sciences Prague, Agricultural Research Institute Kromeriz, Ditana Velka Bystrice, Mendel University in Brno

ZVÚ Kroměříž

Conference

Sladovnický ječmen 2018

Theme: Barley nutrition systems in variable conditions

29. 1. – 31. 1. 2018

Libčany.....29. 1. 2018
Vsisko.....30. 1. 2018
Černá Hora.....31. 1. 2018

This compendium has been prepared with financial support from companies:
AGRA GROUP, AGRADA, AGROALIANCE, AGROTEST FYTO, AGROVITA, ARYSTA LifeScience, BASF, BEIDEA, ČZU v Praze, DITANA, DOW AgroSciences, DuPONT, EGT Systém, CHEMAP AGRO, MSK KROMĚŘÍŽ, MENDELU, SELGEN, SYNGENTA Czech, VÚPS

© Spolek pro ječmen a slad (SJS)
(Barley and Malt Association, SJS)
ČSA 780, 783 53 Velká Bystřice
Tel. : +420 585110332
Mail: bezdickova@ditana.cz
http://www.sjs.ic.cz/

ISBN 978-80-213-2829-7 (ČZU v Praze)

OBSAH

Trh pro sladovnický ječmen, agronomie výnosů zrna, listové aplikace 1
Jan VAŠÁK, Ladislav ČERNÝ

Sladovnický ječmen v roce 2017 6
Ivo HARTMAN, Vratislav PSOTA

Poloprovozní pokusy s jarním ječmenem 2014-2017 10
Ladislav ČERNÝ

Možnosti stabilizace výnosů jarního ječmene ve variabilních podmínkách 15
Alena BEZDÍČKOVÁ

Jarní ječmen v roce sucha 18
Marie VAŇOVÁ, Pavel HLEDÍK

Porůstání odrůd jarního sladovnického ječmene v roce 2016 21
Vratislav PSOTA, Joany LIZET HERNANDEZ KONG

Ověření moření osiva přípravkem OLIGAL SD v kombinaci s mimokořenovou výživou hnojivem Fertileader Vital na výnos zrna a jeho technologickou kvalitu 24
Luděk HŘIVNA, Roman MACO, Veronika ZIGMUNDOVÁ, Yvona DOSTÁLOVÁ, Iva BUREŠOVÁ

Výhody přimoření osiva jarního ječmene pomocnými látkami 27
Alena BEZDÍČKOVÁ

Výsevky ječmene ve vztahu k výnosovým prvkům 30
Hana HONSOVÁ

Dynamika příjmu živin porosty jarního ječmene v roce 2017 v regionu Čechy 33
Luděk HŘIVNA, J. MALÝ, Roman MACO, Veronika ZIGMUNDOVÁ, Iva BUREŠOVÁ

Vliv aplikace dusíku a mimokořenové výživy na výnos zrna jarního ječmene a jeho kvalitu 36
Luděk HŘIVNA, Roman MACO, Veronika ZIGMUNDOVÁ, Iva BUREŠOVÁ

Vliv foliární aplikace vybraných hnojiv a přípravků na výnos zrna jarního ječmene a jeho kvalitu 40
Luděk HŘIVNA, Roman MACO, Veronika ZIGMUNDOVÁ, Iva BUREŠOVÁ

Uplatnění huminových a fulvových kyselin v technologii pěstování jarního ječmene 44
Luděk HŘIVNA, Roman MACO, Veronika ZIGMUNDOVÁ, Iva BUREŠOVÁ, Zdeněk ZEDNÍK

Praktické využití pomocných látek v technologii pěstování sladovnického ječmene 48
Alena BEZDÍČKOVÁ

Uplatnění přípravku Insenol v technologii pěstování jarního ječmene 50
Luděk HŘIVNA, Roman MACO, Veronika ZIGMUNDOVÁ, Eva SAPÁKOVÁ, Yvona DOSTÁLOVÁ

Integrovaná fungicidní ochrana jarního ječmene 54
Ladislav ČERNÝ

Přípravky TS v pokusech v jarním ječmeni 56
Miroslava HÁJKOVÁ, Radoslav KOPRNA, Zdeněk ŠPÍŠEK

Výsledky stimulace ječmenu jarního 58
Zdeněk ŠPÍŠEK, Radoslav KOPRNA, Miroslava HÁJKOVÁ

Hybridní ozimý ječmen (Hyvido) v přesných pokusech..... 60
Jan VAŠÁK, Pavel CIHLÁŘ, Jaroslav URBAN

JMENNÝ REJSTŘÍK AUTORŮ

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

B

Bezdíčková Alena..... **15**, **27**, **48**
(Bezdickova@ditana.cz)
Burešová Iva..... 24, 33, 36, 40, 44

C - Č

Cihlář Pavel..... 60
(Cihlar@af.czu.cz)
Černý Ladislav..... 1, **10**, **54**
(CernyL@af.czu.cz)

D

Dostálová Yvona.....24, 50

H

Hájková Miroslava **56**, 58
(Miruska.Hajkova@seznam.cz)
Hartman Ivo.....**6**
(Hartman@beerresearch.cz)
Hledík Pavel 18
Honsová Hana.....**30**
(Honsova@af.czu.cz)
Hřivna Luděk..... **24**, **33**, **36**, **40**, **44**, **50**
(Hrivna@mendelu.cz)

K

Kong Hernandez Lizet Joany..... 21
Koprna Radoslav 56, 58

M

Maco Roman. 24, 33, 36, 40, 44, 50
Malý J..... 33

P

Psota Vratislav.....6, **21**
(Psota@beerresearch.cz)

S - Š

Sapáková Eva..... 50
Špíšek Zdeněk.....56, **58**
(Zdenek.Spisek@email.cz)

U

Urban Jaroslav 60
(Urbanj@af.czu.cz)

V

Váňová Marie **18**
(VanovaM@vukrom.cz)
Vašák Jan **1**, **60**
(Vasak@af.czu.cz)

Z

Zedník Zdeněk..... 44
Zigmundová Veronika 24, 33, 36, 40, 44, 50

TRH PRO SLADOVNICKÝ JEČMEN, AGRONOMIE VÝNOSŮ ZRNA, LISTOVÉ APLIKACE

Market for malting barley, grain yield agronomy, leaf applications

Jan VAŠÁK, Ladislav ČERNÝ
Česká zemědělská univerzita v Praze

Summary: Production of barley has declined in the world, the EU and the Czech Republic in 2017/18 compared to 2016/17. However, the prices of malting barley increased and the barley economically overcomes wheat. In terms of grain yields, the number of ears / m^2 is the most important. In a semi-practical experiment complemented by a small-plot experiment has shown, that foliar applications of microelements and stimulants increase grain yield by up to 8%.

***Key words**: spring barely; production; grain yield; world; EU; Czech republic; prices; leaf applications; microelements; stimulants*

Souhrn. Výroba ječmene 2017/18 se ve světě, EU i ČR proti roku 2016/17 snížila. Ceny sladovnického jemene se ale zvýšily a ekonomicky ječmen překonává pšenici. Z hlediska výnosů zrna je nejvýznamnější počet klasů/m^2. V poloprovozním pokusu doplněného o přesný pokus bylo ukázáno, že listové aplikace mikroprvků a stimulantů zvyšují výnos zrna až o 8%.

***Klíčová slova**: jarní ječmen, produkce, výnosy zrna, svět, EU, ČR, ceny, listové aplikace, mikroprvky, stimulanty.*

Úvod

Ceny v ČR u jarního ječmene se udržují jen na průměrné úrovni (tab.1). Z hlediska agronomického byly ale v ČR 2017 jen průměrné výnosy zrna, protože pro velké sucho propadly úrody všech plodin v ČR i v SR (tab.2).

Agronomickou spojnicí výnosově vynikajících výnosů jarního ječmene v letech 2013-2017 byla hustota porostu. Zpravidla překračovala 600 klasů/m^2 a v nejlepších oblastech produkce se pohybovala kolem optima, tj. 1000 klasů/m^2. Rozdíly ale byly v kvalitě produkce. Ta v letech 2015, 2016 i v roce 2017 velmi propadla: vysoké obsahy N látek. I při rekordních úrodách nedošlo k ředění N látek ve výnosu zrna. V roce 2015, možná i 2016, se v důsledku zaschnutí vedle bílkovin vytvořilo nečekané množství nezabudovaných aminokyselin, amidů, aminů, a N solí.

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

Rok	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Výnos zrna (t/ha)	3,72	3,91	4,91	4,15	3,55	3,44	4,64	4,23	3,91	4,95	4,31	4,61	5,56	5,43	5,45	4,87*
Farm. ceny (Kč/t).	3992	3697	3682	3083	3267	5323	5582	3364	3388	4939	5147	5321	5144	4864	4343	4494

* Výnos = odhad autora s využitím údajů ČSÚ k 15.9.2017.

Tab.2. Výnosy vybraných plodin v ČR a SR. Definitivní údaje za rok 2015, 2016 a odhady 2017*. SŠÚ a ČSÚ.

Plodina	Výnosy ČR (t/ha)			Výnosy SR (t/ha)		
	2015	2016	2017*	2015	2016	2017*
Pšenice celkem	6,35	6,50	5,59	5,51	5,84	4,88
Ječmen jarní (v SR ječmen celkem)	5,53	5,45	4,87	4,78	3,51	3,31
Hustě seté obiloviny celkem	5,93	6,12	5,34	5,17	5,53	4,71
Kukuřice zrno	5,54	9,79	6,36	4,85	9,25	5,91
Kukuřice na zeleno	29,13	40,72	34,01	22,95	34,85	25,34
Řepka celkem	3,43	3,46	2,90	2,69	3,46	3,04
Mák	0,82	0,80	0,65	1,06	0,94	Není odhad
Cukrovka	59,38	67,81	61,96	56,01	70,15	49,20

* odhad k 15.8. (obiloviny a řepka SR) či k 15.9.2017 (pro;ČR, cukrovka, kukuřice SR), pokud není odhad k 15.8. již poslední.

Světové trendy – především velmi rychlý růst nových ekonomik v Asii, subsaharské Africe, jižní Americe a s tím spojený růst životní úrovně, spotřeby potravin – zemědělství produkcí i hektarovými výnosy přejí. Také poptávka po agrárních komoditách trvale roste. Přesto ale produkce roste více než činí přírůstek populace světa a růst životní úrovně (relativní úbytek hladovějící části lidstva). Nepomáhá ani to, že zásoby agrárních komodit, kterých by empiricky mělo být alespoň 20%, se s výjimkou pšenice dostávají pod tuto

hranici. Celosvětově se nedá čekat růst cen komodit ze zemědělské výroby. Ovšem svět není jednotný, podobně také komodity jsou velmi různorodé. Speciálně v tzv. třetím světě roste výměra obdělávané půdy a naopak v EU ubývá. Rostou dovozy zemědělského zboží do Asie, zvláště do Číny. Evropa populačně stagnuje či klesá, roste migrace lidí z Afriky a Blízkého východu.

Výrazně roste světový obchod, ale rostou i dovozy mléčného komplexu do Asie. Tam je mléko proti EU a jinde u bělochů, velmi málo rozšířenou potravinou. Právě mléko, díky poměrně dobrým zdrojům vody v Euroamerice, je velkou výrobní nadějí „bílého" světa. Ovšem než se rozšíří mlékařství s odbytem do Číny (a pokud na to bude mít, i do Indie), musí se zásadně rozšířit stavy skotu, stavby pro ně, musí se vybudovat nové zpracovatelské a sušárenské kapacity atd. K tomu je potřeba nejméně 10-20 let a záleží to i na rozšíření konzumních návyků (velmi nízká spotřeba sýrů) u asijské populace.

Podobně jako u mléka se dá očekávat růst spotřeby piva. Mimo jiné i pro globální oteplování. Zvláště piva kvalitního, pitelného, méně alkoholického, vyráběného z ječmene. Produktu, který má naději se stát plošně dosažitelným a kvalitním nápojem pro lidstvo. Různé náhražky za ječný slad by nakonec mohly být doporučením pro posezení u kvalitního piva vyráběného bez dalších přísad z ječného sladu, chmele, kvasnic a dobré vody. Zatím se ovšem čepované kvalitní pivo stává pro evropskou populaci, zdánlivě sice bohatou, stále méně dostupné. Zvláště nyní po uplatnění tzv. „protikuřáckého zákonu" se speciálně v ČR restaurace a hospody dále vylidnily. Výsledkem je pokles konzumu piva v EU a to i u nás, kde je dosud největší světová spotřeba piva na osobu.

Už v roce 2013 se v Česku vypilo více lahvového než točeného piva a trend se zrychluje. Důvodem je nedostatek peněz u „běžné" populace. Při malé návštěvnosti hostinců se stále méně hostů skládá na provoz a mzdy. Potíže prohlubují změny životního stylu spjatého s počítači, sedavostí, individualismem a daňový systém. Ten ve většině států EU má na rozdíl od piva nulovou spotřební daň na alkohol v tzv. tichém víně. Výsledkem jsou všudepřítomné výčepy vína do PET lahví, pokles konzumu piva, úpadek jeho kvality u tzv. europiv. I když bohatší nadšenci vybudovali v ČR ke konci roku 2016 více než 350 minipivovarů, problém pivnic, spotřeby, kvality, ceny to neřeší.

Trh ječmene

Nosné agrární trendy světa jsou:

- růst ekonomik a kupní síly tzv. třetího světa (viz dřívější Kompendia a sborníky z konferencí Dow AgroSciences)
- oteplování, růst produkce, palmy olejné, sóji, kukuřice a cukrové třtiny
- absence zásadních technologických poznatků
- hluboké demografické změny včetně migrací

Pokud zvážíme trendy změn ekonomiky, vezmeme do úvahy jako realitu oteplování klimatu, zhodnotíme možnosti velkovýměrového zemědělství, vyspělost a agronomické znalosti v zemědělství ČR, pak bychom očekávali 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 zlepší půdní úrodnost - tedy na řepku, mák, hořčice, hrách
- 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 pěstování zrnové kukuřice („bioplynky", růst produkce mléka)
- značně roste význam plodin pro výrobu bioenergie – silážní kukuřice a čirok na bioplyn, ozimá řepka na bionaftu. Roste i spotřeba speciálních osiv pro tzv. greening
- budoucnost bílého světa (Euroameriky) vidím díky dobrým vláhovým podmínkám v produkci potravin a mléka pro lidnatou a bohatnoucí Asii. To zvýší produkci kukuřice a pícnin, vyřeší díky skotu a jetelovinám úrodnost půdy.

Tyto vlivy zasahují celou $EU_{28.}$ Ale i systém náhražek, supermarketů, má své hranice. Produkce ječmene v EU i ve světě stagnuje. Jeho spotřeba ale mírně roste, možná i díky růstu početnosti arabského obyvatelstva, které už historicky ječmen oblibují. Proto je tempo snižování zásob ve světě i EU velké (tab.3 a 4). To dává prostor českým a EU exportům. EU se podílí v roce 2018 na výrobě ječmene 42%, minulý rok (2017 i 2016) pak 41% (viz údaje v tab. 3 a 4) a je jeho hlavním producentem. Na produkci EU_{28} u ječmene celkem (ČR má 2,07% podíl z obyvatelstva EU_{28}) se ČR podílí v r. 2017 asi 2,8% . Produkce ječmene celkem v ČR v r. 2017 činí 1675 tis.tun, z toho ozimý 554 tis.tun, jarní 1122 tis.tun. Výnosy ozimého ječmene v r. 2017 byly 5,70 t/ha, jarního 4,87 t/ha, ječmene celkem 5,11 t/ha (odhady ČSÚ k 15.9.2017). EU se ale většinově orientuje na ozimý ječmen.

Hlavními spotřebními centry ječmene je oblast „bílého" světa od Austrálie, Ruska, Ukrajiny, EU po Kanadu. Dále je to pás zahrnující severní Afriku plus Blízký a Střední Východ Asie (20%) – hlavně Saúdská Arabie. Je zcela zřejmé, že ohromnou rezervou pro ječmen je nejlidnatější část světa – jižní Asie, oblasti kolem Číny a Indie. Je to velmi pravděpodobně místo budoucího boomu pro slad a pivo. Ječmen ve velkém konzumuje arabský svět + Írán kam směřuje většina ze světových importů ječmene. Arabský svět, hlavně Egypt, s ohromným populačním růstem, má velmi mladé a nespokojené obyvatelstvo. Je pod neřešitelnou tíhou rostoucích cen potravin, výsušného klimatu a demografického boomu. To dává jistotu odbytu ječme-

ne i jistotu, že ceny nemohou výrazněji klesat. Spíše je prostor pro jejich rychlý růst.

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 (2014-2017) je však pšenice celkem asi o 17% výnosnější. Ve stejném období ale potravinářské pšenice cenově zaostává za sladovnickým ječmenem o 16,2% (tab. 5. Současně je jarní ječmen v porovnání s pšenicí výrobně o cca 20% levnější. Peníze „vrací“ za asi 4 měsíce, zatímco ozimá pšenice až za 10 měsíců. To dává sladovnickému ječmenu předpoklad dobré konkurenceschopnosti vůči pšenici.

Tab. 3. Ječmen ve světě. Výpočet z USDA, prosinec 2017

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	134	136	44	17
2012/13	2,6	131	133	44	16
2013/14	2,9	145	141	45	17
2014/15	2,8	141	141	45	17
2015/16	3,0	149	148	47	17
2016/17	3,1	147	149	44	17
2017/18	3,0	142	147	44	13

Tab. 4. Údaje o produkci ječmene v EU_{28}. Vypočteno z údajů USDA, prosinec 2017)

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	51	52	15	10
2012/13	4,4	55	51	15	9
2013/14	4,8	60	53	15	9
2014/15	4,9	60	51	16	11
2015/16	5,0	62	52	15	10
2016/17	4,9	60	55	15	8
2017/18	4,8	59	54	15	9

Tab.5. 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	2012	2013	2014	2015	2016	2017*
Pšenice potravinářská	3655	5806	3284	2663	4649	4155	5932	4436	4163	4205	3590	3865
Ječmen sladovnický	3475	6271	4975	3336	4147	5056	5305	5272	5001	4820	4461	4588
Kukuřice krmná	3429	5358	2626	2626	4205	3712	5438	4122	3440	4277	3415	3882
Hrách jedlý	3525[1)]	5309[1)]	6929[1)]	4914	6283	5564[1)]	5791[1)]	6494[1)]	7950[1)]	7577[1)]	6351[1)]	5650
Řepka olejka	7125	8532	8142	6668	8768	10769	12455	9642	9009	10201	10538	10247
Mák semeno	38019	67534	38301	21623	37093	21862	47616	68981	41005	43353	29981	44999
Hořčice , semeno	8578	16104	17443	10411	11054	14918	15132	18083	17673	16327[1)]	15339[1)]	15817
Slunečnice nažky	6073	10608	7787	5057	8500	8768	11251	8724	7958	10016	9263	9143
Brambory konz. pozdní	7108	4329	3098	2762	5862	2523	3857	6825	2934	6108	4124	4181
Cukrovka bulvy	1081	819	817	755	721	837	806	855	817	858	841	811

* údaje v roce 2017 jsou za měsíc říjen, 1) Průměr za rok (hrách 2017 za září)

Možnosti zvýšení úrod u jarního ječmene a pokus s listovými aplikacemi

V tabulce 6 je uveden trend hektarových výnosů pšenice, řepky, jarního ječmene. Z něj je patrné, že jak průběh klimatu, tak i rozsah používání agrochemikálií (intenzifikace) jasně přejí ozimům, nejvíce pšenici. Řepka stále vítězí i z hlediska hrubé Kč tržby z 1 ha. Při porovnání s ozimou pšenicí je ale ekonomickým vítězem jarní ječmen. Ten je navíc proti pšenici a hlavně ozimé řepce daleko méně nákladný. Limitem pro podstatné rozšíření pěstování jarního ječmene je jeho náročnost na pěstitelskou oblast a také mohou být problémy s odbytem. Obecně ale nic zásadního - mimo „tradici nepěstovat ječmen“ - nestojí v cestě k výraznému rozšíření pěstitelských ploch jarního sladovnického ječmene.

Tab.6. Trend výnosu zrna a semen u pšenice, jarního ječmene a řepky.

Plodina a období	Pšenice celkem	Řepka celkem	Ječmen jarní
1958-60	2,33 (100%)	1,43 (100%)	2,33 (100%)
1988-90	5,20 (223%)	2,98 (208%)	4,50 (193%)
2008-10	5,34 (229%)	2,97 (208%)	4,26 (183%)
2011-13	5,23 (224%)	3,00 (210%)	4,62 (198%)
2014	6,51 (279%)	3,95 (276%)	5,56 (240%)
2015	6,42 (273%)	3,43 (240%)	5,43 (233%)
2016	6,50 (279%)	3,46 (242%)	5,45 (234%)
2017	5,59 (240%)	2,90 (203%)	4,87 (209%)

* odhad s využitím údajů ČSÚ k 15.9.2017

Cestu k růstu výnosů zrna jarního ječmene při udržení jeho vysoké kvality vidím:

- v pokračující vysoké intenzitě produkce, včetně vysoké úrovně N hnojení kolem 60 kg N/ha (výsevy po cca 31.3.) až 90 kg N/ha (dřívější výsevy). Při včasném setí se neobávat močoviny/Urea stabil
- intenzivní produkce musí počítat s kvalitní odrůdou, mořením, použití Sunagreenu pro regulaci odnoží (mimo suchých let), nejčastěji s 2 fungicidy, s regulátorem růstu, použití listových hnojiv. Nejméně s 10 kg močoviny + 5 kg/ha hořké sole do každého (mimo regulátory) postřiku. Důležitá je stimulace Atonikem a použití supersmáčedel Silwet do postřiků při snížení dávky vody na asi 150 l/ha
- základním problémem ječmene je krátká vegetační doba a nejisté počasí na jaře, kdy se rozhoduje o počtu plodných klasů (duben a část května). Základem úrod je počet klasů cca 800 -1000/m^2
- tento problém jen zčásti řeší zvýšení výsevků na asi 450-500 kusů klíčivých zrn/m^2, podzimní urovnání oranice, hnojení pod patu. Je potřeba použít co nejkvalitnější osivo, stimulační moření a stimulační mikrogranuláty. Osivo by mělo být ověřeno stresovými testy
- osvědčily se aplikace stimulátorů na osivo.Vyšly i některé listové postřiky, ale také a to již opakovaně, aplikace biopreparátu Polyversum, který má zřejmě celkové ozdravující účinky
- vysoké výnosy zrna nad cca 5 t/ha a kvalitní sklizeň jsou zpravidla (ne 2015 ani 2016) i garancí kvality, hlavně vysokého přepadu, skoro 0% klíčivosti a obsahu N látek od 10 do 12%.

Pokusy s listovými aplikacemi v roce 2017

Poloprovozní pokusy s listovými aplikacemi (tab.7 - 9) se v roce 2017 uskutečnily na podniku Vrcha Jedlá o.H.Brod, Agro Slatiny o.Jičín a Velký Týnec o.Olomouc. V červnu byly odebrány a odpočteny znaky, které dále uvádíme v tabulkách 8 a 9. Pokus byl doplněn o přesné sledování na Výzkumné stanici ČZU v Červeném Újezdě o.Praha západna parcelkách o ploše 11,88 m^2, když každá varianta byla ve 4 opakováních.

Tab.8 Výsledky z pokusů. Průměry podle společností ze 3 lokalit.

Znak	Rozpětí hodnot u poloprovozních pokusů (od – do)/ v závorce je údaj z přesných pokusů
Skutečný výnos zrna (t/ha)	7,39 – 8,01 (5,82 – 6,25)
Teoretický výnos zrna (t/ha) při jednotné HTZ 43 g	7,09 – 8,04 (5,26 – 5,91)
Počet klasů/m^2	775 – 854 (580 – 630)
Z toho počet malých klasů (do 12 zrn v klasu) na 1 m^2	27 – 62 (nesledováno)
Počet zrn v klasu (ks)	21,1 – 21,8 (20,7 – 21,9)
Hmotnost 20 čerstvých klasů (g)	14,5 – 16,5 (nesledováno)
Délka 20 klasů bez osin (cm)	136 – 143 (nesledováno)
Délka praporcového listu (cm)	6,4 – 7,1 (nesledováno)
Obsah N látek (jen u přesného pokusu) v %	(15,10 – 15,58)

Tab.7 Přehled aplikací

Varianta	BBCH 25 (polovina odnožování)	BBCH 29 – 31 (konec odnožování)	BBCH 45 (praporcový list)
1. AGROFERT	Herbicid Lovohumine NP+Zn 5,0 l/ha	Fungicid MIKROKOMPLEX 3l/ha	Fungicid Lovohumine K 5,0 l/ha
2. FERTISTAV BIAKTIV	Herbicid PlantAktiv 1,0 kg/ha CCC 0,6 l/ha	Fungicid Florone 0,4 l/ha CCC 0,5 l/ha	Fungicid Aminocat 0,5 l/ha
3. CHEMAP	Herbicid	Fungicid Aktifol Sulf 2,0 l/ha Sunagreen 0,5 l/ha	Fungicid Aktifol Mag 1,0 l/ha
4. DITANA	Herbicid Rooter 1,0 l/ha + CCC 0,6 l/ha	Fungicid Quick NPK Humin 3 l/ha Modus 0,3 l/ha	Fungicid
5. AGRA GROUP	Herbicid FORTE-gama+NF-Max 4 l/ha + 0,2 l/ha	Fungicid	Fungicid RETAFOSprim 5 l/ha
6. KONTROLA*	Herbicid + podniková aplikace	Fungicid+ podniková aplikace	Fungicid+ podniková aplikace

Regulace polehnutí v BBCH 37-39 Cerone 0,5-0,7 l/ha dle počasí. Varianty Fertistav/Biaktiv a Ditana mají vlastní regulaci polehnutí bez Cerone. Kontrola má stejnou agrotechniku jako ostatní varianty, Má ale listové aplikace a regulaci podle zvyklosti na podniku.

* U přesného pokusu se listové aaplikace ani regulace u kontroly neprováděly.

Tab.9 Pořadí* umístění jednotlivých společností podle sledovaných znaků v poloprovozním pokusu.

Znak/společnost	Agrofert	Feristav + Biaktiv	Chemap	Ditana	Agra Stř.H.	Podnik
Výnos skutečný	2	1	3	4	5	6
Výnos teoretický	3	6	2	4	1	5
Výnos v přesném pokusu	5	4	2	1	3	6
Zrn v klasu	1,5	5	3	5	1,5	5
Klasů/m^2	3	6	1,5	4	1,5	5
Malé klasy/m^2	5	1	3	4	2	6
Délka prap.listu	6	4	1	5	3	2
Suma bodů	22,5	21	13,5	22	16	30
Pořadí*	**5**	**3**	**1**	**4**	**2**	**6**

* Obecně za nejlepší považujeme u znaku nejvyšší hodnotu. Výjimkou je počet malých klasů, kde hodnocení obracíme. Teoretický výnos nesčítáme, protože je fakticky obsažen v počtu zrn v klasu a v počtu klasů/m^2 při jednotné HTZ 43 g.

Z pokusu jasně vyplývá, že každá společnost pomocí listových aplikací dosahuje lepší hodnoty, než je tomu na podniku s jejich systémem stimulace úrod. Podle znaku „skutečný výnos zrna“ to dává šanci ke zvýšení úrod o cca 8% = 620 kg/ha). Údaj se pochopitelně mění podle ročníku, úrod, systému ošetření. Každopádně se stimulace úrod nemůže podceňovat, nebo se spoléhat na propracovaný podnikový systém.

Použitá literatura

https://www.czso.cz/csu/czso/zemedelstvi-publikace: Odhad výnosů a sklizně zemědělských plodin k 15. 9. 2017

https://slovak.statistics.sk/wps/portal/ext/products/ Odhad úrody poľnohospodárskych plodín k 15.9.20147

Grain: <FAS.USDA@service.govdelivery.com> 12.12.2017, Markets and Trade

Kontaktní adresa

Prof. Ing. Jan Vašák, CSc. Ing. Ladislav Černý, Ph.D.; Česká zemědělská univerzita v Praze; tel.: 224382534, mail: vasak@af.czu.cz

SLADOVNICKÝ JEČMEN V ROCE 2017

Malting Barley in 2017

Ivo HARTMAN, Vratislav PSOTA
Výzkumný ústav pivovarský a sladařský a.s.

Summary: Quality parameters were assessed in 277 samples of malting barley from crop 2017 according to the standard ČSN 46 1100-5. Average contents of nitrogenous substances and starch were 12,2 % and 63.0 %, respectively. Sieving fractions above 2.5 mm achieved the average value of 88.2 %. Compared to crop 2016, a higher occurrence of mechanically damaged grains, grain fractions and grains with the awn was found.

***Key words**: malting barley, quality, 2017*

Souhrn: V roce 2017 byly kvalitativní parametry zjišťovány z 277 vzorků podle ČSN 46 1100-5. Průměný obsah N-látek v zrnu byl 12,2 %, přepad zrna nad sítm 2,5 x 22 mm 88,2 %. V porovnání s rokem 2016 byl zjištěn častější výskyt mechanicky poškozených zrn, zlomků zrn a zrn s osinou.

***Klíčová slova**: sladovnický ječmen, kvalita, 2017*

Úvod

V České republice byl podle odhadu ČSÚ v roce 2017 jarní ječmen pěstován na ploše 231 tis. ha při průměrném výnosu 4,9 t/ha a ozimý ječmen na ploše 97 tis. ha s průměrným výnosem 5,7 t/ha. Oproti roku 2016 došlo ke zvýšení pěstitelské plochy jarního ječmene o 9 tis. ha.

Výnosy, pěstební plochy, množství sklizeného jarního ječmene, množství vyrobeného sladu a teoreticky spotřebované množství zrna ječmene na tuto výrobu od roku 1990 jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1: Vývoj pěstování ječmene jarního a výroby sladu

Rok	Plocha ha	Sklizeň t	Výnos t/ha	Spotřeba ječmene na výrobu sladu t	Výroba sladu t	Spotřeba ječmene na výrobu sladu %
1990	335 661	1 826 824	5,44	535 586	428 469	29
1991	339 744	1 596 946	4,70	543 161	434 529	34
1992	438 406	1 651 122	3,77	519 705	415 764	31
1993	444 457	1 742 228	3,92	519 439	415 551	30
1994	456 246	1 613 534	3,54	517 673	414 138	32
1995	368 119	1 322 471	3,59	566 454	453 163	43
1996	448 212	1 749 644	3,90	644 810	515 848	37
1997	489 441	1 819 737	3,72	542 868	434 294	30
1998	391 948	1 367 690	3,49	529 539	423 631	39
1999	378 827	1 473 264	3,89	516 995	413 596	35
2000	352 891	1 067 912	3,03	592 500	474 000	55
2001	338 817	1 270 600	3,75	545 000	436 000	43
2002	345 153	1 284 129	3,72	566 250	453 000	44
2003	451 137	1 763 404	3,91	568 750	455 000	32
2004	353 390	1 734 671	4,91	640 000	512 000	37
2005	396 723	1 745 577	4,40	646 250	517 000	39
2006	425 633	1 512 851	3,55	652 500	522 000	43
2007	369 177	1 270 345	3,44	661 250	529 000	52
2008	341 220	1 584 024	4,64	677 500	542 000	43
2009	320 207	1 354 278	4,23	656 250	525 000	48
2010	278 718	1 088 670	3,91	622 500	499 000	57
2011	271 972	1 345 940	4,95	648 750	520 000	48
2012	284 326	1 226 082	4,31	656 250	524 000	53
2013	242 727	1 119 061	4,61	662 500	530 000	59
2014	247 590	1 376360	5,56	675 000	540 000	49
2015	261 406	1 420 443	5,43	685 000	548 000	48
2016	221 719	1 192 366	5,45	680 000	544 000	56
2017	230 529	1 121 524	4,87			

Materiál a metody

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 sítě 2,5 mm, zrnové příměsi sladařsky nevyužitelné (zrna mechanicky poškozená, zrna fyziologicky poškozená, zrna tepelně poškozená, zrna biologicky poškozená, zlomky zrn a zrna zelená). Dále byly stanoveny zrnové příměsi sladařsky částečně využitelné (zrna bez pluchy, zrna se zahnědlými špičkami a zrna s osinou nebo její částí), nečistoty a neodstranitelné příměsi. 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).

Pro hodnocení přepadu na sítě 2,5 mm a obsahu dusíkatých látek byly také využity vzorky z pokusných stanic ÚKZÚZ. Byly hodnoceny 3 odrůdy ze dvou systémů pěstování a 22 pokusných stanic.

Výsledky

V roce 2017 bylo celkem hodnoceno 277 vzorků (z hodnocení bylo vyřazeny nesladovnické odrůdy). Nejvíce byly zastoupeny vzorky z kraje Olomouckého (23,1 %), Vysočina (11,6 %), Jihomoravského (10,8 %), Moravskoslezského (10,5 %) a Středočeského (9,4 %). Analyzované vzorky ozimého ječmene byly sklizeny v období od 6. 7. do 25. 7. 2017 a vzorky jarního ječmene byly sklizeny od 6. 7. do 18. 8. 2017.

Soubor vzorků obsahoval 20 odrůd (18 jarních, 2 oziné). Nejvíce zastoupeny byly odrůdy Bojos (26 %), Laudis 550 (17 %), Malz (15 %), KWS Irina (11 %), Sunshine (6 %), Overture (4 %), Pionier (4 %), Francin (3 %), Manta (2 %), RGT Planet (2 %) a Sebastian (2 %). Z ozimých odrůd byly zastoupeny odrůdy KWS Ariane (2 %) a SY Tepee (1 %).

Průměrné hodnoty, minimální a maximální hodnoty sledovaných parametrů jsou uvedeny v tab. 2.

Průměrná vlhkost zrna ječmene byla příznivá a dosáhla průměrné hodnoty 12,1 %. Požadavku normy na vlhkost vyhověly všechny vzorky.

Průměrná hodnota přepadu na sítě 2,5 mm byla 88,2 % (min. 12,7 %, max. 99,9 %). Požadavkům na hodnoty přepadu (min. 85 %) nevyhovělo 25,7 % vzorků. Na obr. 1 jsou uvedeny průměrné hodnoty přepadu zrna na pokusných stanicích ÚKZÚZ. Nejnižší přepad zrna byl zjištěn na stanicích Lednice, Oblekovice (Jihomoravský kraj) a Jaroměřice nad Rokytnou (Kraj Vysočina).

Zrnové příměsi sladařsky nevyužitelné (ZPSN) zahrnují zrna ječmene, které jsou z hlediska sladařského znehodnocena, která s velkou pravděpodobností nevyklíčí. U analyzovaných vzorků byl zjištěn průměrný obsah ZPSN 1,7 % a požadavku normy (max. 3 %) nevyhovělo 7,6 % vzorků. V porovnání s rokem 2016 byl v roce 2017 zjištěn častější výskyt mechanicky poškozených zrn a zlomků zrn. Příznivý byl nízký výskyt fyziologicky, biologicky a tepelně poškozených zrn.

Do kategorie zrnové příměsi částečně sladařsky využitelné (ZPCSV) patří vady a poškození, které zrno ječmene nezbavují schopnosti klíčit, ale mohou způsobovat problémy při sladování. U analyzovaných vzorků byl zjištěn průměrný obsah ZPCSV 5,2 % a požadavkům normy (max. 6 %) nevyhovělo 30,3 % vzorků. V porovnání s rokem 2016 se v roce 2017 vyskytovala více zrna s osinou a naopak méně zrna bez pluch a se zahnědlými špičkami. Zrna s osinou byla zjištěna u 78 % vzorků, více jak 1 % bylo zjištěno u 52 % vzorků, více jak 3 % bylo zjištěno u 28 % vzorků. U 12 % vzorků byl obsah zrn s osinou vyšší jak 6 %.

V kategorii neodstranitelná příměs nevyhověl požadavku normy (maximální obsah 1 %) jeden vzorek.

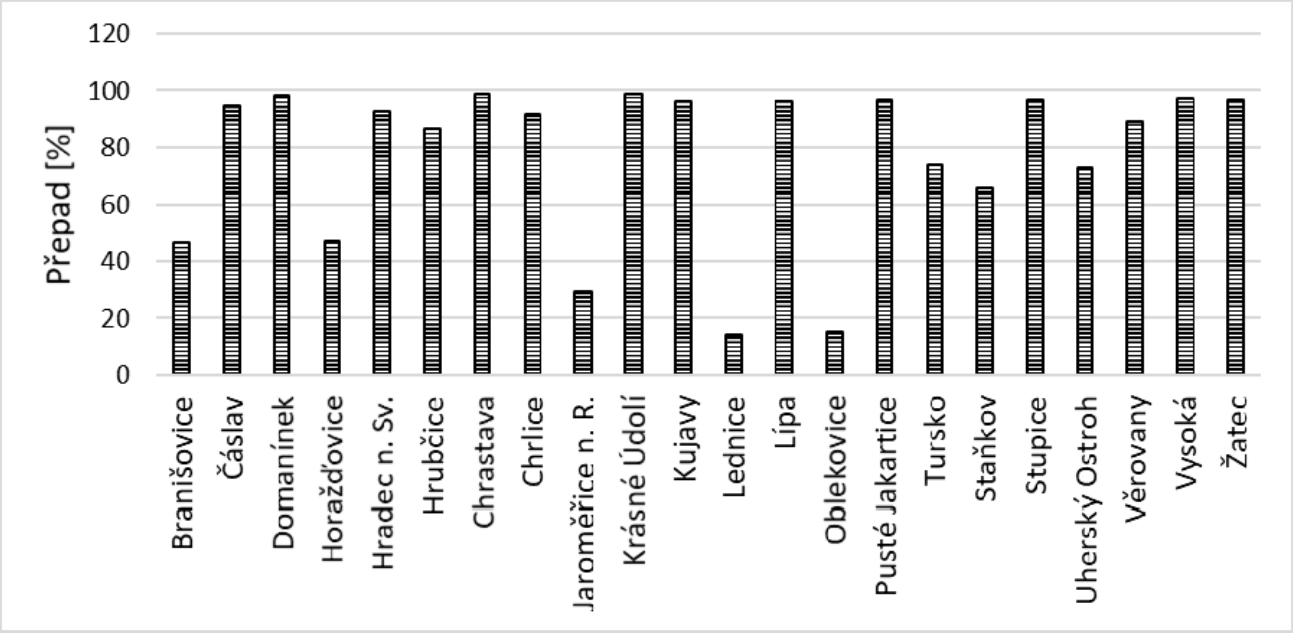
Průměrná klíčivost zrna ječmen dosáhla hodnoty 98,6 %. Požadavkům na minimální klíčivost (min. 96 %) nevyhovělo 1,8 % vzorků.

Průměrný obsah dusíkatých látek byl 12,2 %. Požadovanému rozsahu 10-12 % obsahu dusíkatých látek nevyhovělo 56 % vzorků, přičemž v nevyhovujících vzorcích převažují vzorky (96 %) s obsahem bílkovin vyšším jak 12 %. Na obr. 2 jsou uvedeny průměrné hodnoty přepadu zrna na pokusných stanicích ÚKZÚZ. Nejvyšší obsah dusíkatých látek v zrnu ječmene byl zjištěn na stanicích s nízkým přepadem zrna na sítě 2,5 mm.

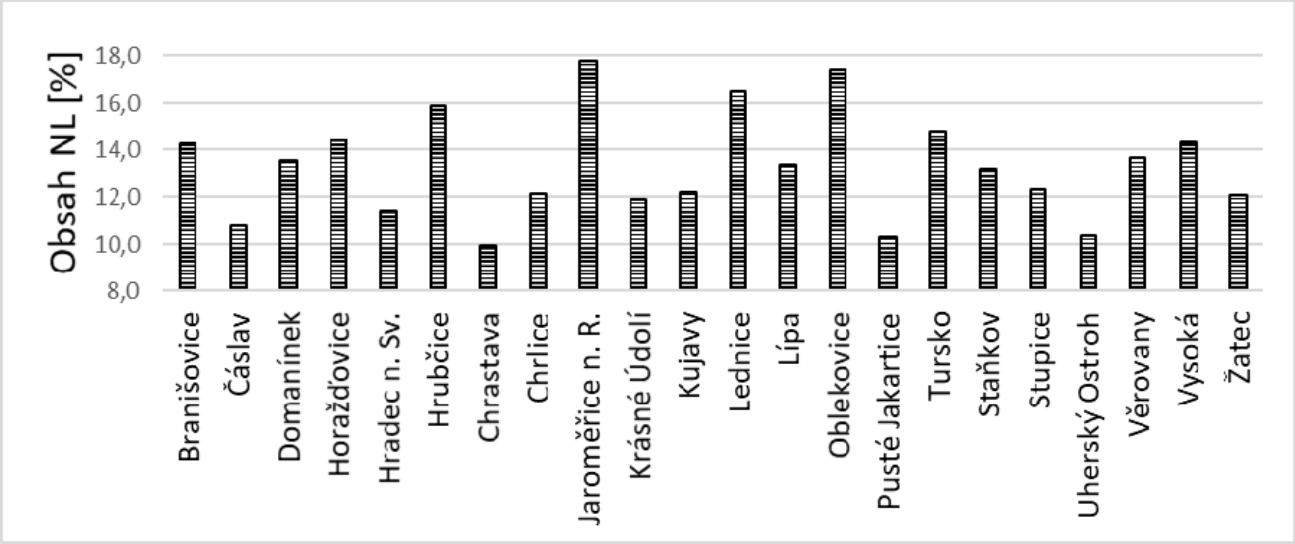
Tabulka. 2: Kvalita zrna sladovnického ječmene, sklizeň 2016

Parametr	Průměr	Minimum	Maximum
3.1 Přepad zrna nad sítem 2,5 mm	88,21	12,70	99,90
3.2 Příměsi	6,84	0,70	26,10
3.3 Zrnové příměsi sladařsky nevyužitelné	1,69	0,00	9,90
3.4 Zrna mechanicky poškozená	0,22	0,00	2,50
3.5 Zrna fyziologicky poškozená	0,07	0,00	4,90
3.6 Zrna tepelně poškozená	0,13	0,00	2,30
3.7 Zrna biologicky poškozená	0,01	0,00	0,20
3.8 Zlomky zrn	1,14	0,00	6,20
3.9 Zrna zelená	0,12	0,00	1,20
3.10 Zrnové příměsi částečně sladařsky využitelné	5,15	0,30	24,10
3.11 Zrna bez pluch (nahá)	0,81	0,00	10,20
3.12 Zrna se zahnědlými špičkami	1,57	0,00	15,20
3.13 Zrna s osinou	2,76	0,00	18,00
3.14 Nečistoty	0,06	0,00	1,10
3.15 Cizí semena	0,02	0,00	1,10
3.15a Škodlivé nečistoty	0,00	0,00	0,00
3.15b Ostatní semena	0,00	0,00	0,10
3.15c Neodstranitelné příměsi	0,02	0,00	1,10
3.16 Cizí látky	0,03	0,00	0,70
3.16a Organické nečistoty	0,02	0,00	0,40
3.16b Anorganické nečistoty	0,01	0,00	0,50
Vlhkost	12,10	10,00	14,40
Klíčivost	98,60	89,00	100,00
Obsah bílkovin	12,22	9,30	15,84
Obsah škrobu	62,64	58,00	66,90

Obr. 1: Přepad zrna na sítě 2,5 mm na pokusných stanicích ÚKZÚZ



Obr. 2: Obsah dusíkatých látek v zrnu jarního ječmene na pokusných stanicích ÚKZÚZ



Závěr

Množství sklizeného ječmene je 1,1 mil. tun. Zrno ječmene má vysoký obsah dusíkatých látek a nižší hodnoty přepadu na sítě 2,5 mm, zvláště v oblastech s nedostatkem srážek. Příznivý je nízký výskyt biologicky a fyziologicky poškozených zrn. Zrno má dobrou klíčivost. V porovnání s předchozí sklizní byl zjištěn častější výskyt mechanicky poškozených zrn, zlomků zrn a zrn s osinou.

Literatura

ČSN 461100-5, (2005): Obiloviny potravinářské – Část 5: Ječmen sladovnický. Praha, Český normalizační institut

EBC Analysis Committee, (2009): Analytica-EBC, Verlag Hans Carl Getränke-Fachverlag,

Nürnberg, ISBN 3-418-00759-7

Hartman, I. (2015): Malting barley grain quality in the Czech Republic, crop 2016. Kvasny Prum. 63(2): 64-69. ISSN 0023-5830, DOI: 10.18832/kp201709

Odhady sklizně – operativní zpráva – k 15. 9. 2017. Český statistický úřad [online]. Český statistický úřad, [cit. 2017-10-20]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/odhady-sklizne-operativni-zprava-k-15-9-2017

Psota, V. ed (2017): Ječmenářská ročenka 2017. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, Praha, ISBN 978-80-86576-76-3.

Kontaktní adresa

Ing. Ivo Hartman, Ph.D., Ing., hartman@beerresearch.cz; Ing. Vratislav Psota, CSc., psota@beerresearch.cz; Výzkumný ústav pivovarský a sladařský a.s., Sladařský ústav Brno, Mostecká 7, 614 00 Brno

Tato publikace byla financována z institucionální podpory Ministerstva zemědělství ČR (č. RO1917).

POLOPROVOZNÍ POKUSY S JARNÍM JEČMENEM 2014-2017

Semi practical experiments with spring barely 2014-2017

Ladislav ČERNÝ
Česká zemědělská univerzita v Praze

Summary: The association for barely and malt uses its experimental base of three workplaces and transfers positive research results to semi-practical trials in three locations in the Czech Republic. The field days with the introduction of individual inputs are running in these localities during the month of June. The experiments are focused on adequate regulation of barley stands with respect to the course of weather and foliar nutrition with micro and macro elements.

***Key words**: spring barley; growing technology; growth regulation; leaf nutrition*

Souhrn: Spolek pro ječmen a slad využívá své pokusnické základny tří pracovišť a přenáší pozitivní výsledky výzkumu do poloprovozních pokusů na třech místech v ČR. Na daných lokalitách probíhají polní dny s představením jednotlivých vstupů během měsíce června. Pokusy jsou zaměřeny na přiměřenou regulaci porostu s ohledem na průběh počasí a foliární výživu mikro a makro prvky.

***Klíčová slova**: ječmen, pěstební technologie, regulace, listová výživa*

Poloprovozní pokusy 2017

Ročník 2017 s poloprovozními pokusy navazoval na předešlé ročníky 2014,2015 a 2016. Varianty vycházejí z intenzifikačních prvků ověřených v maloparcelkových pokusech. Stimulace, regulace a foliární výživa je hlavní součástí tohoto pokusu. Kontrolní variantou je běžná technologie pěstování jarního ječmene v daném podniku. Kontrolní technologie podniku se od sebe liší dle zvyklostí v daném regionu. Pokusy byly založeny na lokalitách:
Bechlín okr. Litoměřice 210.m.n.m.
Žichlice okr. Plzeň sever 280 - 450 m.n.m.
Slatiny okr. Jičín 250 m.n.m.
Velký Týnec okr. Olomouc 230 m.n.m.
Vrcha a.s. okr. Havlíčkův Brod 520 m.n.m.

Metodika poloprovozního pokusu 2017

Varianta	BBCH 25 (polovina odnožování)	BBCH 29 – 31 (konec odnožování)	BBCH 45 (praporcový list)
1. Agrofert	Herbicid Lovohumine NP+Zn 5,0 l/ha	Fungicid MIKROKOMPLEX 3l/ha	Fungicid Lovohumine K 5,0 l/ha
2. Fertistav Bioaktiv	Herbicid PlantAktiv 1,0 kg/ha CCC 0,6 l/ha	Fungicid Florone 0,4 l/ha CCC 0,5 l/ha	Fungicid Aminocat 0,5 l/ha
38. Chemap	Herbicid	Fungicid Aktifol Sulf 2,0 l/ha Sunagreen 0,5 l/ha	Fungicid Aktifol Mag 1,0 l/ha
4. Ditana**	Herbicid Rooter 1,0 l/ha + CCC 0,6 l/ha	Fungicid Quick NPK Humin 3 l/ha Modus 0,3 l/ha	Fungicid
5. Agra Group	Herbicid FORTE-gama+NF-Max 4 l/ha + 0,2 l/ha	Fungicid	Fungicid RETAFOSprim 5 l/ha
6. kontrola			

Regulace polehnutí BBCH 37-39 Cerone 0,5-0,7 l/ha dle počasí. Varianty Fertistav a Ditana = vlastní regulace poléhání bez Cerone

Výnos zrna t/ha

	Jedlá	Slatiny	Velký Týnec	Průměr	Pořadí
Agrofert	7,10	7,7	8,68	7,83	2
Fertistav/Bioaktiv	7,75	7,6	8,68	8,01	1
Chemap	7,20	7,4	8,56	7,72	3
Ditana	7,65	7,5	8,04	7,71	4
Agra Střel. Hoštice	7,25	7,2	8,32	7,59	5
Tech. Podnik	7,10	7,2	7,88	7,39	6

Výnos zrna vyrovnaný bez statisticky průkazných rozdílů. Kontrolní varianta (technologie podniku) byla na všech lokalitách nejnižší.

To značí možnosti vylepšení pěstitelských technologií podniku. Např. přiměřené regulace Floronem, aplikace PlantAktivu na podporu půdního života a podpora fotosyntézy pomocí koncentrovaných aminokyselin v přípravku Aminocat (varianta Fertista/Bioaktiv), tato varianta byla nejvýnosnější ve všech pokusných letech. Navýšení průměrného výnosu v roce 2017 o + 0,65 t/ha je zajímavé a ekonomické.

Aplikace foliarní výživy Agrofert zvyšovala výnos v průměru o 0,44 t/ha. Bude nutné se déle zabývat stopovými prvky společně s huminovými kyselinami pro ekonomickou optimalizaci výnosu.

Integrovaná ochrana pomocí hnojiv s obsahem síry pomáhá ve zlevnění fungicidní ochrany. Zároveň zlepšuje kvalitativní znaky jako je HTZ a přepad zrna nad sítem 2,5x22 mm. Aplikace hnojiv se síranovou a thiosíranovou složkou musí skončit v době sloupkování. Pozdější aplikace zvyšují obsah N-látek v zrnu. To je pozitivní u pšenic, ale většinou negativní při pěstování sladovnického ječmene. Prodloužení vegetace a výkonosti rostlin je aplikace hořečnatých hnojiv společně s fungicidní ochranou v druhé polovině vegetace. To jsou principy strategie firmy Chemap Agro.

Použití extraktu z mořských řas v kombinaci s přiměřenou regulací rostlin a foliární výživou ukazuje ve všech letech nadprůměrné výsledky. Tato strategie vychází z úrodné oblasti Hané. Sestavení této technologie je z kuchařky Ditany Velká Bystřice.

Technologie Agry Střelské Hoštice vychází vývojových přípravků, které budou teprve uváděny na trh. Tato technologie dopadla na všech lokalitách lépe než standardní technologie podniku. Vynikajícího výsledku + 0,44 t/ha dosáhla v poloprovozním pokusu ve Velkém Týnci.

Hodnocení

- Všechny testované technologie dopadly lépe než technologie podniku.
- Vzhledem k nestálému počasí je nutné brát v úvahu dělenou přiměřenou regulaci s ohledem na průběh počasí.
- Integrovanou fungicidní ochranu směřovat k aplikaci siry a mědi.
- Dodání mikroelementů jako Zn a další se stává součástí pěstitelské technologie nejen kukuřice, ale i sladovnického ječmene. Vychází ze znalostí rozborů rostlin a precizní práce s porostem.

Poloprovozní pokusy 2016

Metodika poloprovozních pokusů 2016

Varianta	BBCH 25 (polovina odnožování)	BBCH 29 – 31 (konec odnožování)	BBCH 45 (praporcový list)
1. Agrofert	Herbicid	Fungicid Lovohumine 5,0 l/ha	Fungicid Molysol 1,0 l/ha
2. Fertistav Bioaktiv	Herbicid PlantAktiv 1,0 kg/ha CCC 0,6 l/ha 10 kg močovina 5 kg Mg SO4 FERTI MK S 800 SC 1,0 l/ha	Fungicid Florone 0,4 l/ha 10 kg močovina 5 kg Mg SO4 FERTI MK S 800 SC 1,0 l/ha	Fungicid Aminocat 0,5 l/ha 10 kg močovina 5 kg Mg SO4 FERTI MK S 800 SC 1,0 l/ha
3. Chemap	Herbicid	Fungicid Aktifol Mag 1,0 l/ha Sunagreen 0,5 l/ha	Fungicid Aktifol Mag 1,0 l/ha
4. Ditana	Herbicid QUICK NPK Humin 2,5 l/ha + CCC 0,6 l/ha	Fungicid Rooter 1,0 l/ha + Vertico (Modus) 0,2 l/ha	Fungicid Cerone 0 – 0,5 (dle počasí) + Hergit 0,2 l/ha
5. kontrola	Technologie daného podniku		

Sumář výsledků z poloprovozních pokusů s jarním ječmenem v roce 2016.

Varianta Pořadí	Lokalita	Výška bez osin (cm)	Klasů celkem (ks/m^2)	Z toho slabých klasů (ks/m^2)	Zrn v klasu (ks)	Výnos zrna (t/ha) teoreticky při HTO 45 g a 0% ztrát	Výnos zrna (t/ha) skutečný
Agrofert 3.	Jedlá	68	867	40	20	7,62	7,7
	Slatiny	84	648	33	21,9	6,27	6,75
	Žichlice	71	484	43	21,4	4,46	4,71
	Bechlín	82	567	43	20,1	4,94	5,39
	V.Týnec	72,5	913		26,8	11,01	8,03
	Průměr	**75,5**	**695,8**	**39,75**	**22,04**	**6,86**	**6,516**
Fertistav 1.	Jedlá	66	756	43	19	6,37	8,9
	Slatiny	80	636	27	22	6,18	7,6
	Žichlice	70	475	60	22,4	4,49	4,89
	Bechlín	90	524	64	20,1	4,45	5,43
	V.Týnec	71,2	844		26	9,87	8,02
	Průměr	**75,44**	**647**	**48,5**	**21,9**	**6,272**	**6,968**
Chemap 4.	Jedlá	72	803	40	19,7	6,97	6,6
	Slatiny	83	664	24	21,8	6,41	6,95
	Žichlice	82	555	32	23,7	5,76	4,64
	Bechlín	75	551	61	21,7	5,08	5,41
	V.Týnec	71	716		27,5	8,86	7,96
	Průměr	**76,6**	**657,8**	**39,25**	**22,88**	**6,616**	**6,312**
Ditana 2.	Jedlá	77	931	41	19,8	8,2	8,2
	Slatiny	85	683	27	21	6,08	7,25
	Žichlice	81	681	39	23	6,4	5,08
	Bechlín	91	580	40	21,7	5,47	5,49
	V.Týnec	65	948		27,2	11,6	8,22
	Průměr	**79,8**	**764,6**	**36,75**	**22,54**	**7,55**	**6,848**
Kontrola 5.	Jedlá	79	860	40	19,5	7,37	6
	Slatiny	79	683	35	20,7	6,24	6,8
	Žichlice	75	521	60	22,2	4,9	4,5
	Bechlín	82	553	99	21,5	4,87	5,36
	V.Týnec	77	852		27,2	10,42	8,47
	Průměr	**78**	**694**	**58**	**22,2**	**6,76**	**6,226**
Průměr za pokus		**77**	**692**	**44,6**	**22,3**	**6,81**	**6,57**

Hodnocení

- Výnosově byly lokality velmi rozdílné od 4,5 t/ha do 8,22 /ha. Nejvyšších výnosů bylo dosaženo na lokalitě Velký Týnec. Naopak nejnižších v Žichlicích. Z pohledu nestability výnosu a kvality v některých lokalitách (např. Žichlice) nebude dále v pokusech pokračováno z důvodu vyřazení sladovnického ječmene z osevního postupu.
- Při porovnání výnosů u Žichllic je vidět navýšení výnosu cca 0,6 t/ha se stoupající intenzitou pěstitelské technologie (viz Varianta Fertistav a Ditana – listová výživa + stimulace rostlin) vůči standardní technologii podniku. Ekonomika intenzivních sledů sice zvýšila výnos, ale nedokázala dosáhnout odpovídajícího obsahu N-látek v zrnu (u všech variant nad 12,5 %).
- Lokalita Jedlá s problematickou kvalitou (vysoký obsah N-látek v zrnu v roce 2015) měla v roce 2016 všechny varianty do 11,4 % - tudíž v optimální sladovnické jakosti. Reakce na listovou výživu u technologie Fertistav + 2,9 t/ha a u technologie Ditana + 2,2 t/ha. Tyto výsledky jsou rekordní, co se týče navýšení výnosu za posledních mnoho let. Většinou je problém opačný s výsledky s nízkým navýšením výnosu. Tomuto odpovídají výsledky z Bechlína, kde rozdíl mezi variantami byl 0,13 t/ha. Tato suchá lokalita má dlouhodobě problémy s pěstováním sladovnického ječmene. I přes „slušný výnos“ nad 5 t/ha je zde kvalita problematická - v 2016 těsně kolem 12 %.
- U lokality Velký Týnec přikládám metodiku a časovou řadu provedených zásahů. Zde byly k velmi intenzivní technologii podniku přidány další intenzifikační prvky. Spíše se to projevilo negativní reakcí na výnos zrna. Znamená to, že přestimulovaná rostlina trpí a nedosahuje optimálního výnosu.
- Všechny pokusné varianty z pohledu dosaženého výnosu (kombajnového) vykázaly lepší výnosy zrna než kontrola.

Poloprovozní pokusy 2015

Výsledky poloprovozních pokusů 2015

Varianta	BBCH 25 (polovina odnožování)	BBCH 29 (konec odnožování)	BBCH 45 (praporcový list)	Výnos zrna v t/ha –N látky %					
				Jedlá *	Slatiny	Velký Týnec	Dynín	Žichlice	Průměr Pořadí
1. Agrofert	Herbicid	Fungicid Lovohumine 5,0 l/ha	Fungicid Molysol 1,0 l/ha	8,7*	8,71 11,1%	9,89 12,5	5,31 13,4%	4,29 11,9%	7,05*3.
2. Fertistav Bioaktiv	Herbicid PlantAktiv 1,0 kg/ha	Fungicid Florone 0,4 l/ha	Fungicid Aminocat 0,5 l/ha	9,9 *	9,00 11,1%	**9,92** 11,5	**5,42** 13,6%	4,15 11,8%	7,12 2.
3. Agra Group	Herbicid	Fungicid AGRA 0,4 l/ha BBCH 31-32	Fungicid	8,5 *	8,52 11,0%	9,73 11,8	5,14 13,8%	4,19 11,9%	6,89 4.
4. Polyver-sum	Herbicid	Fungicid	BBCH 45 Polyver-sum 100 g/ha BBCH 73 Polyver-sum 100 g/ha	7,4 *	8,56 10,8%	9,57 11,1	4,88 14,1%	4,12 11,8%	6,78 5.
5. Chemap	Herbicid	Fungicid Aktifol Mag 1,0 l/ha Sunagreen 0,5 l/ha	Fungicid Aktifol Mag 1,0 l/ha	7,5 *	9,07 11,1%	9,49 11,9	5,38 13,6	4,27 11,8	7,05 3.
6. ČZU	Herbicid 10 kg močovina 5 kg Mg SO4 FERTI MK S 800 SC 1,0 l/ha	Fungicid 10 kg močovina 5 kg Mg SO4 FERTI MK S 800 SC 1,0 l/ha	Fungicid 10 kg močovina 5 kg Mg SO4 FERTI MK S 800 SC 1,0 l/ha	5,9 *	**9,14** 11,4%	9,55 11,4	5,32 14,1%	**4,72** 12,2%	7,18 1.

*teoretický výnos – pokusy při sklizni shořely – není započítán do průměru.

Na jednotlivých lokalitách byly velmi rozdílné porosty a výnosy zrna. Nezklamaly lokality úrodné (Slatiny, Velký Týnec), které dosáhly i odpovídající sladovnickou kvalitu. Vlivem tropického počasí byly vysoké N-látky (zřejmě nejde jen o bílkoviny, ale o různé amidy, aminokysliny, amonné soli ap.) i na propustných půdách Vysočiny. V našich poloprovozních pokusech měla vysoké N-látky i lokalita v Dyníně a Jedlé. Maloparcelkové pokusy (lokalita Červený Újezd) rovněž s vysokým obsahem N-látek.

Zajímavá je v Žichlici varianta 6 s aplikací roztoku močoviny + hořké soli + tekuté síry Ferti MK S 800 SC, s nárůstem výnosu cca 0,5 t/ha (cca o 12%) vůči ostatním variantám. Na zbývajících lokalitách takovéto rozdíly (v %) ale nebyly, i když tato varianta 6 (ČZU) vyšla ze všech variant jako nejvýnosnější.

Vliv Molysolu (u varianty 1 Agrofert) proti předpokladům nepomohl ke snížení N-látek v zrnu. Velmi podobně dopadl y maloparcelkový pokus v Červeném Újezdě. Zde je potřeba prohloubit znalosti o aplikaci molybdenu a jeho správné aplikaci. Zatím nemůžeme dát jasné doporučení pro praktické užití.

Regulace porostů přípravkem Florone ve druhé variantě se jeví i z maloparcelkových pokusů velmi slibně. Nevytváří výnosovou depresi při pozdních aplikacích (po vymetání). Varianta 2 s aplikací Plant Aktivu + Florone + Aminocat dosáhla v průměru druhého nejvyššího výnosu. Na lokalitách Velký Týnec a Dynín měla nejvyšší výnos. Je to potvrzení loňských výsledků, i když rozdíl mezi variantami je nízký. Aplikace PlantAktivu je reakce na utužené pozemky a podpora růstu kořenů, půdní mikroflóry atd. Zařazení do systému s následnou novou šetrnou regulací porostu a aplikací aminokyselin je dobrou ekonomickou volbou.

V tropických teplotách propadla aplikace Polyversa. V přesných pokusech v Č.Újezdě ale dala nejvyšší výnos. Aplikace Polyversa vychází, pokud je vázána na chladnější a vlhký průběh počasí.

Vývojový přípravek společnosti Agra zatím neukázal své přednosti.

Regulace odnoží koncem odnožování Sunagreenem a následné aplikace Aktifolu Mag přinesla (stejně jako v roce 2014) vysoké výnosy. Zařazení hořčíku do plošné listové výživy bude nutností. To potvrzuje i varianta 6 s aplikací hořké soli.

Poloprovozní pokusy 2014

Některé varianty se opakují a pro porovnání rozdílného průběhu počasí uvádíme znovu výsledky i z roku 2014.

Metodika a výsledky poloprovozních pokusů v roce 2014

Varianta	BBCH 25 (polovina odnožování)	BBCH 29 (konec odnožování)	BBCH 45 (praporcový list)	Výnos zrna v t/ha					
				Jedlá	Slatiny	Velký Týnec	Dynín	Průměr	Pořadí
1	Lovo CaN – 200 l/ha + herbicid	Fungicid	Fungicid	8,45	9,20	8,16	8,35	8,54	3
2	Herbicid + PlantAktiv 1,0 kg/ha	Fungicid + Aminocat 0,3 l/ha + Florone 0,3 l/ha	Fungicid	9,10	9,30	8,06	8,92	8,85	1
3	Herbicid	Fungicid	Fungicid + Nanofit 0,3 l/ha	8,55	8,97	7,20	8,22	8,24	6
4	Herbicid	Fungicid	Polyversum 100 g/ha	8,10	10,0	7,48	8,35	8,48	4
5	Herbicid	Fungicid + Aktifol Mag 1,0 l/ha + Sunagreen 0,5 l/ha	Fungicid + Aktifol Mag 1,0 l/ha	8,60	9,86	7,75	8,62	8,71	2
6 Kontrola	Herbicid	Fungicid	Fungicid	8,35	9,48	7,20	8,03	8,27	5
Průměr				8,53	9,47	7,64	8,42	8,51	-

Pokusy byly založeny jen na čtyřech lokalitách. V Příkosicích vlivem špatného jarního počasí a změně agronoma se pokusy nepodařilo založit. Výnosy sklizeného zrna byly rekordní. V Slatinách a Velkém Týnci jsou výnosy těsně nad průměrem posledních tří let. V Dyníně bylo dosaženo výnosu cca +2 t/ha něž obvykle. Nejvýnosnější variantou v podniku Vrcha Jedlá a Dynín byla varianta 2 (polovina odnožování Plant Aktiv 1,0 l/ha + konec odnožování Aminocat 0,3 l/ha + Florone 0,3 l/ha). V Agro Slatiny byla nejvýnosnější varianta 4, která nahradila druhé fungicidní ošetření aplikací Polyversa 100 g/ha a Velkém Týnci byla nejvýnosnější varianta po aplikaci LovoCaNu 200 l/ha v polovině odnožování. Přihnojením LovoCaNem na list v polovině odnožování zvyšovalo výnos a je jedním z intenzifikačních faktorů stabilizujících sladovnickou kvalitu v srážkově optimálním nebo nadprůměrném ročníku. Při suchém průběhu jara může tato výhoda se stát nevýhodou a zvyšovat obsah N-látek v zrnu mimo sladovnickou kvalitu. V průměru byla nejvýnosnější varianta Plant Aktiv 1,0 l/ha + konec odnožování Aminocat 0,3 l/ha + Florone 0,15 l/ha s výnosem 8,85 t/ha, vůči kontrole bylo navýšení výnosu +0,48 t/ha, což vychází i s ekonomickým ziskem. Zajímavá je i varianta Chemapu s aplikací Aktifolu Mag s druhým nejvyšším průměrným výnosem

Kontaktní adresa

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

MOŽNOSTI STABILIZACE VÝNOSŮ JARNÍHO JEČMENE VE VARIABILNÍCH PODMÍNKÁCH

Possibilities of yield stabilization in spring barley under variable weather conditions

Alena BEZDÍČKOVÁ
Ditana spol. s r.o.

Summary: Due to the increasingly frequent extreme weather fluctuations, malting barley reduces yield parameters and it leads to lower yield and decrease grain quality. The application of humin acids or algae extracts can contribute to easier overcoming stress factors (Bezdíčková, 2017). There was verified various intensification action based on the application of regulators (Stabilan 750 SL) or biostimulants (Rooter, Forthial and Quick Forte) during tillering or stem elongation period in Ditana's small-plot experiments for three experimental years. On the base of results there was found possitive effect of CCC (Stabilan 750 SL) on yield parameters: count of ears and yield were increased (+45 ears/m^2, +7,6 q/ha) and currently the N-content of the grains was reduced. The application of technology based on using of algae extracts (Rooter/ Forthial) lead to statistically significant increase of yield (+3,2 - +7,6 q/ha), thousand grain weight, hectolitre weight and count of grains in ear on Bojos cultivar (two years results). After Quick Forte application (1 l/ha) (in DC 32 - 37 or DC 39) was found increasing of yield (+4,76 - +3,1 q/ha) depending on application timing (earlier application timing was better) with a moderate increasing of TGW, hectolitre weight and density of the crop. All of these tested products can be well applied in intensive malting cultivation technology to stabilize yield, especially in the diverse growing conditions of the Czech Republic.

***Key words**: malting barley, humin acids, algae extract, yield stability*

Souhrn: V důsledku stále častějších extrémních výkyvů počasí dochází u sladovnického ječmene k redukci výnosotvorných prvků, což následně vede k dosažení nižších výnosů, často v horší kvalitě. K snadnějšímu překonání těchto stresů mohou přispět aplikace přípravků na bázi huminových kyselin nebo extraktů z řas (Bezdíčková, 2017). V přesných maloparcelkových pokusech firmy Ditana byly ověřovány během několika ročníků různé intenzifikační zásahy, založené na aplikaci regulátorů (Stabilan 750 SL) nebo biostimulátorů (Rooter, Forthial, Quick Forte) v období odnožování nebo sloupkování. V tříletých pokusech aplikace přípravku na bázi CCC (Stabilan 750 SL) zvýšila hustotu porostu o 45 klasů/m^2, výnos v průměru o 7,6 q/ha za současného snížení obsahu N-látek v zrně. Uplatnění technologie ošetření systémem založeným na extraktech z řas (Rooter/ Forthial) zvýšilo ve dvouletých pokusech na odrůdě Bojos výnos o 3,2 – 7,6 q/ha (v některých případech statisticky průkazně) za současného zvýšení HTZ, objemové hmotnosti a statisticky průkazného zvýšení počtu zrn v klasech. Použití přípravku Quick Forte 1 l/ha (v DC 32-37 nebo 39) se projevilo zvýšením výnosu o 4,76 – 3,1 q/ha v závislosti na termínu aplikace (u dřívější aplikace bylo zvýšení vyšší) za současného mírného zvýšení HTZ, objemové hmotnosti a hustoty porostu. Všechny tyto testované pomocné látky mohou mít dobré uplatnění v intenzivní technologii pěstování sladovnického ječmene pro stabilizaci výnosu, zejména ve variabilních pěstitelských podmínkách ČR.

***Klíčová slova**: sladovnický ječmen, huminové kyseliny, extrakt řas, výnos*

Ječmen jarní je plodinou s krátkou vegetační dobou, kdy tvorba výnosu probíhá v poměrně krátkém období cca 4 měsíců (v závislosti na ročníku). Na tvorbě výnosu se podílejí základní výnosotvorné prvky: počet klasů/m^2, který závisí na počtu rostlin a počtu odnoží, počet zrn v klase a hmotnost tisíce zrn (HTZ). Tyto výnosotvorné prvky se postupně formují, dosahují maxima a následně dochází k jejich redukci, která je tím větší, čím méně příznivé podmínky v daném období jsou. Srovnáme-li výnosy ječmene dosažené v pokusných podmínkách (někdy i více než 12 t/ha) s výnosy dosahovanými na provozních plochách (4 – 8 t/ha), zaznamenáme výrazný rozdíl, který poukazuje na výraznou redukci výnosotvorných prvků (více než 60%).

Limitujícím faktorem pro úspěšné pěstování sladovnického ječmene začíná být voda. V důsledku změny klimatu v Evropě je v posledních dekádách zaznamenáván nárůst průměrné roční teploty o 0,45°C, dochází ke změně vodní bilance v krajině a bude i nadále docházet k četnějšímu výskytu extrémních projevů počasí (teplo, sucho, povodně, vichřice) a jejich častějšímu střídání (*Ostrý, Vl., 2015).*

Rostliny navíc nerostou v podmínkách průměrných, ale v konkrétní oblasti a konkrétních dnech, v určité aktuální teplotě a dostatkem či nedostatkem vláhy. V průměrném hodnocení může být např. daný měsíc nebo rok hodnocen jako Normální z pohledu teplot a srážek, a přesto mohou rostliny v určitém období trpět nedostatkem vláhy, případně stresem ze sucha.

Podíváme-li se na konkrétní měsíční úhrny srážek v regionu střední Hané v měsících březen – červenec (tab. 1), vidíme, že na sledované lokalitě sice v průměru nepršímé v měsících, v nichž se pěstuje jarní ječmen, ovšem podíváme-li se na konkrétní měsíce v jednotlivých letech, zjistíme, že pouze 2x byl ve sledovaném desetiletí deficitní červenec, 3x březen, 4x duben a květen a 5x byl deficitní měsíc červen, což se samozřejmě negativně odrazí na hustotě porostu (přísušky v březnu – květnu), na počtu zrn v klasech a na procesu plnění zrna (přísušek v červnu a červenci).

Tab. 1: Procento měsíčního úhrnu srážek ve vztahu k dlouhodobému Normálu na lokalitě Velká Bystřice v období 2008 - 2017

Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	**průměrný úhrn %N**
Měsíc											
březen	158	287	69	154	32	204	95	193	92	123	**140,7**
duben	135	20	146	126	94	70	157	84	207	172	**121,1**
květen	112	80	275	117	62	160	109	105	74	68	**116,2**
červen	80	151	98	181	143	174	68	69	46	91	**110,1**
červenec	143	116	183	192	119	3,5	100	75	249	148	**132,8**
průměr	**126**	**131**	**154**	**154**	**90**	**122**	**106**	**105**	**121**	**120**	**124,2**

Tab. 2: Vliv aplikace Stabilanu 750 SL 0,5 l/ha v DC 23 na hustotu porostu, výnos a obsah dusíkatých látek v zrně (Xanadu, Ditana 2014 – 2016)

Rok	Varianta	Počet klasů/m^2	Výnos v % ke K	Obsah NL v zrně v %
2014	CCC 0,5	820	113 %	8,15
	K	754	7,15 t/ha	10,3
2015	CCC 0,5	925	108 %	9,2
	K	904	9,63 t/ha	9,79
2016	CCC 0,5	927	107,3 %	13,8
	K	880	8,01 t/ha	14,1
Průměrná změna po aplikaci CCC		**+ 45**	**+ 9,4% +7,6 q/ha**	**- 1 %**

Klíčovým prvkem, rozhodujícím o výnose jarního ječmene, je počet klasů na jednotku plochy, ovšem za současného zachování plnosti (velikosti) zrna, což úzce souvisí se sladovnickou hodnotou, proto je důležité tento parametr vhodnými zásahy maximálně podpořit, ale porost nepřehustit.

Aplikace v odnožování. Léty prověřeným zásahem, vedoucím k zahuštění a vyrovnání porostu, je aplikace přípravků na bázi CCC v první polovině odnožování. Při této aplikaci dojde k potlačení apikální dominance hlavní odnože a jejímu zbrzdění a současně k podpoře tvorby dalších odnoží, což v konečném důsledku vede k vyrovnání porostu a zvýšení jeho hustoty. Výsledky tříletých přesných maloparcelkových pokusů na odrůdě Xanadu jsou uvedeny v tab. 2.

V průměru tří let aplikace Stabilanu 750SL 0,5 l/ha zvýšila hustotu porostu o 45 klasů/m^2 (rozpětí od 21 – 66), přičemž zahuštění bylo vyšší v řidším porostu (rok 2014). Zahuštění porostu vedlo ke zvýšení výnosu v průměru o 7,6 q/ha (9,4 % s rozpětím od 7,3 - 13 %) a současně došlo ke snížení obsahu N-látek v zrně v průměru o -1 % s rozpětím od - 0,3 % do – 2,15%. Jde v podstatě o „zřeďovací efekt“, kdy při dosažení vyššího výnosu nebyl v půdě dostatek dusíku. Výsledky potvrdily pravidlo, že při intenzifikaci je nezbytné zvýšit úroveň výživy pro zajištění tvorby kvalitního zrna.

Technologické systémy. V současné době se na pesticidním trhu objevuje stále víc nejrůznějších pomocných látek, jejichž účinek ověřujeme v přesných pokusech, abychom našli místo v pěstitelské technologii pro jejich nejefektivnější uplatnění.

K technologickým zásahům, které by měly omezit redukci výnosu/ výnosotvorných prvků, zejména v podmínkách výkyvů počasí, které jsou stále častější, patří mimo jiné přípravky obsahující nejrůznější huminové kyseliny nebo extrakty z řas.

Jednou z nově testovaných pomocných látek je Rooter (biostimulátor kořenového systému, který kromě P a K obsahuje filtrát z mořských řas GA 142).

Vliv aplikace Rooteru v polovině odnožování na habitus ječmene byl velmi výrazný. Aplikace se projevila na bohatosti kořenového systému, zvýšení množství jemného vlášení a zvýšení počtu odnoží a jejich výrazném zesílení. Analýzou výnosotvorných prvků (tab. 3) bylo zjištěno, že aplikace vedla ke statisticky průkaznému zvýšení počtu zrn (v průměru o 2 – 2,5 zrna/klas), zvýšení HTZ (o 0,5 – 1,8 g), což se projevilo na zvýšení výnosu o 3,2 – 7,6 q/ha (v průměru 2 let a 3 variant). Velmi zajímavé jsou zejména výsledky po aplikaci systému Rooter 1 l/ha v DC 23 a Forthialu 1 l/ha v DC 31, kdy došlo k průměrnému navýšení výnosu o 7,6 q/ha za současného snížení obsahu N-látek o 0,7%. Zatímco na kontrole bez aplikace biostimulátorů byl obsah N-látek mimo požadavky na sladovnickou kvalitu, po použití systému ošetření produkce splňovala sladovnické parametry. Po aplikaci samotného Rooteru 1 l/ha v DC 23 však ve sledovaných ročnících byl zjištěn vyšší obsah N-látek.

Z uvedeného vyplývá, že jde o velmi zajímavé produkty vhodné k dalšímu testování a že Rooter může být využit v systémech dvou ošetření v doporučených termínech tak, aby bylo eliminováno riziko nežádoucího vyššího obsahu N-látek v zrně.

Tab. 3: Vliv aplikace přípravků Rooter a Forthial na výnos a kvalitu sladovnického ječmene (Bojos, Ditana 2016 – 2017)

Rok	Varianta	Výnos % ke K	HTZ g	objem.hm. g/l	podíl předního zrna %	NL v %	počet zrn v klase
2016	Kontrola	8,33 t/ha	45,5	595,7	91,9	12,4	22,4
	DC 23 Rooter 1	105,8*	45,9	600,7	92,7	13,2	25,3*
	DC 23 Rooter 1 DC 31 Forthial 1	111,68*	46,8*	610,3	92,5	12,0	25,5*
	DC 23 Rooter 1 DC 49 Samppi 1	105,7*	48*	615,0*	95,0**	11,7	25,0*
2017	Kontrola	8,36 t/ha	49,4	674,5	98,9	12,6	23,4
	DC 23 Rooter 1	101,9	50	675,5	98,9	13,4	24,3*
	DC 23 Rooter 1 DC 31 Forthial 1	106,5 *	50,8*	675,2	99	11,7	25,3*
	DC 23 Rooter 1 DC 49 Samppi 1	103,9*	50,6*	683,8*	98,8	12,5	24,8*
Zvýšení v průměru 2 let	DC 23 Rooter 1	**+ 3,2 q/ha**	+0,5	+3	+0,4	**+0,8**	**+1,9**
	DC 23 Rooter 1 DC 31 Forthial 1	**+ 7,6 q/ha**	+1,4	+7,7	+0,35	**-0,7**	**+2,5**
	DC 23 Rooter 1 DC 49 Samppi 1	**+ 4 q/ha**	+1,8	+14,3	+1,5	**-0,4**	**+2**

Pozn.: * rozdíl statisticky průkazný ** rozdíl statisticky vysoce průkazný

Tab. 4: Vliv aplikace přípravku Quick Forte na výnos a kvalitu sladovnického ječmene

Rok	Varianta DC 32 – 32 / DC 39	Výnos % ke K	HTZ g	objem.hm. g/l	NL v %	počet klasů/m^2
2015	Kontrola	10,62 t/ha	51,9	684,2	8,9	890
	Quick Forte 1	105,1%	51,8	686,8	9,4	816
2016	Kontrola	8,07 t/ha	41,7	615,2	15,1	912
	Quick Forte 1/ -	103,4%	43,2	617,5	15,2	982
	- / Quick Forte	101,7%	42,6	621	14,7	943
2017	Kontrola	7,82 t/ha	50,0	672,7	*	712
	Quick Forte 1/ -	107,9%	50,6	675,8	*	715
	- / Quick Forte	106,3%	50,6	677,0	*	738
průměr	Quick Forte 1 / -	+4,76 q/ha	+0,7	+2,7	+0,3	-2
	- / Quick Forte 1	+ 3,1 q/ha	+0,75	+5,1	-0,4	+28,5

Pozn.: * čekáme na výsledky laboratorního rozboru

Dalším přípravkem ověřeným v maloparcelkových pokusech pro technologii sladovnického ječmene je Quick Forte. Jde o organominerální kapalné hnojivo s obsahem huminových kysellin. Výsledky tříletých pokusů uvedené v tab. 4 dokazují, že aplikace v období sloupkování může zajistit optimalizaci hustoty porostu (u hustého porostu nedojde k zahuštění, u řídkého se počet odnoží – klasů zvýší), každopádně dojde ke zvýšení výnosu o 3,1 – 4,76 q/ha (více u časnější aplikace), HTZ o +0,7 g, objemové hmotnosti o 2,7 – 5,1 g/l. Použití tohoto přípravku však nijak zvlášť nezasáhlo do obsahu N-látek v zrně.

Pomocné látky, regulační a stimulační přípravky mohou zasáhnout různým stupněm do fyziologie rostlin a jejich účinek je navzájem propojen, protože nejrůznějším způsobem mohou ovlivnit hormonální systém rostlin. Podílí se výraznou měrou na struktuře porostu, jeho hustotě a vyrovnanosti odnoží a mohou přispět k lepšímu překonání stresových období. Z tohoto pohledu získávají stále významnější místo v intenzivních pěstitelských technologiích jako intenzifikační a stabilizační prvky.

Literatura

Bezdíčková, Alena.: Promyšlená regulace a stimulace ječmene – předpoklad vysokého výnosu a kvality. Úroda 5/2017, str. 14-19. ISSN 0139-6013

Ostrý, Vl., Agromanuál 2015/10, 9-10: Globální změna klimatu, toxikogenní vláknité mikroskopické houby, mykotoxiny a zdraví

Kontaktní adresa

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

JARNÍ JEČMEN V ROCE SUCHA

Spring barely in the year of drought

Marie VAŇOVÁ[1], Pavel HLEDÍK[2]

[1]Zemědělský výzkumný ústav, Kroměříž; [2]Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha 6 – Ruzyně

Summary: After three successful years, when the yield of spring barley in the Czech Republic was higher than 5 t/ha, the drought caused a fall in yield and deterioration of some quality parameters – mainly % N substances was higher and the grain was smaller. Experiments in the area where the water deficit in the vegetation period was almost 40 % showed that the content of organic matter in the soil, its quality and the rate of decomposition both for the subsequent crop and for other crops in the crop rotation is one of the most important factors.

***Key words**: spring barley; drought; yield; quality*

Souhrn: Po třech úspěšných letech, kdy průměr výnosu jarního ječmene v ČR byl vyšší než 5 t/ha, došlo vlivem sucha k poklesu výnosu a také ke zhoršení některých kvalitativních parametrů – především % N látek bylo vyšší a zrno bylo drobnější. Pokusy v oblasti, kde byl vláhový deficit ve vegetačním období téměř 40 %, ukázaly, že jedním z velmi důležitých faktorů je obsah organické hmoty půdě, její kvalita a rychlost rozkladu a to jak pro následnou plodinu, tak i pro další plodiny v rámci osevního sledu.

***Klíčová slova**: ječmen jarní, sucho, výnos, kvalita*

Úvod

Letošní celorepublikový výsledek sklizně obilovin je poznamenán silným vlivem počasí, které bylo lokálně velmi odlišné. Přesto však největším problémem bylo sucho s vysokými teplotami, a nakonec deště s krupobitím a silným větrem. Sucho postihlo zejména okresy Znojmo, Břeclav, Hodonín a Brno-jih. Obilí zde ani nedozrálo a uschlo. Problematickými oblastmi byly i okresy Rakovník, Louny, Žatec a další (Filip 2017). Projevily se výrazné regionální rozdíly, neboť záleželo na průběhu srážek a také na půdních podmínkách. V podstatě nelze letos mluvit ani o vítězných odrůdách, či technologiích nebo o pěstitelích, kterým by se letošní rok úplně vydařil.

Svědčí o tom údaje v následující tabulce kde jsou porovnány výnosy roku 2016 a 2017. Žádná z uvedených plodin nedosáhla hodnot získaných v roce 2016.

Tab.1. Porovnání odhadu sklizní podle stavu k 15.8.2017 s definitivní sklizní 2016

plodina	2016	2017	Rozdíl	Index
	t/ha			v %
Pšenice ozimá	6,57	5,67	0,90	86,3
Pšenice jarní	4,54	4,02	0,52	88,6
Žito	4,98	4,7	0,28	94,5
Ječmen ozimý	6,13	5,69	0,44	92,8
Ječmen jarní	5,45	4,89	0,56	89,8
Oves	3,52	3,26	0,26	92,6
Tritikale	4,88	4,70	0,18	96,4
Řepka	3,46	2,91	0,55	84,2

Po třech úspěšných letech kdy celorepublikový průměr výnosu jarního ječmene byl vyšší než 5 t/ha došlo vlivem sucha k poklesu výnosu a také ke zhoršení některých kvalitativních parametrů – především % N látek bylo vyšší a zrno bylo drobnější (Hartman 2017).

Pokles ploch osetých jarním ječmenem a výnos zrna. V roce 2014 byla osetá plocha: 247 590 ha a výnos byl 5,56 t/ha. V roce 2015 byla osetá plocha: 261 406 ha a výnos byl 5,59 t/ha. V roce 2016 byla osetá plocha: 219,234 ha a výnos byl 5,62 t/ha. V roce 2017 byla osetá plocha: 230,529 ha a výnos byl 4,87 t/ha**.**

I když plocha, na níž je jarní ječmen v současné době pěstován, je nižší než v předcházejících desetiletích, celková výroba pokrývá potřebu pro sladařské účely. Zemědělská veřejnost je si vědoma také toho, že ječmen pro sladařské využití nelze pěstovat všude a na všech honech. Sladovnickému ječmeni se daří na dobrých honech. Dosáhnout vysokého výnosu i přijatelné sladařské kvality je skutečné umění a předpokládá dobrou znalost polí kde budeme ječmen set.

I ze statistik sousedních zemí je zřejmý pokles ploch pěstování jarního ječmene. Ale naopak plocha jarního ječmene vzrostla ve Velké Británii ze 659,750 ha z roku 2016 na 725.000 ha v roce 2017.

Je to už třetí rok v řadě kdy v této zemi vzrostla plocha j.ječmene.

Tab.2. Plocha obilovin ve Velké Británii v roce 2017(Meredith 2017)

	plocha v ha	porovnání v % s r. 2016
Ozimá pšenice	1,760.000	-3%
jarní ječmen	725.000	9%
ozimý ječmen	428.000	-1%
řepka	553.000	-4%
oves	151.000	14%

Účinek sucha v roce 2017 v ČR se lišil podle lokality, kvality půdy a podle kvality předplodin. Přesné pokusy z lokalit postižených suchem nejlépe demonstrují jak složitým problémem je nedostatek srážek, A to nejen ve vegetačním období růstu a vývoje jarního ječmene, ale jak velkou roli hrají předplodiny a následný způsob zpracování půdy.

Metodika pokusu

Vliv sucha na výnos zrna, N látky v zrnu,OH a HTZ v roce 2017 lze demonstrovat na následujícím pokuse.

Lokalita : Ivanovice n. H.

Pokus byl založen jako maloparcelkový pokus o velikosti parcel 22 m² ve čtyřech opakováních.

Hnojení. Na podzim: superfosfát 30 kg/ha (16,8 % P), draselná sůl 60 kg/ha (53%K). Na jaře: LAV 40 kg /ha (27,2 N).

Setí: 8.3.2017, sklizeň 14.7.2017.

Srážky za měsíce leden až červen činily 126,9 mm. Dlouhodobý normál je 250,6 mm. Srážky za tyto měsíce činily tedy jen 50,63% dlouhodobého normálu

Srážky za měsíce leden až červenec činily 198,6 mm. Dlouhodobý normál je 250,6 mm. Srážky za tyto měsíce činily tedy jen 60,06% dlouhodobého normálu.

Ochrana proti škodlivým činitelům

4/5 2017	herbicid	Mustang Forte 1,0 l na 250 l vody
16/5	reg.+insekti.	Moddus 0,3 l + Fury 10 0,1 l na 250 l vody
17/5	herbicid	Axial Plus 0,6 l na 250 l vody
23/5	fungi+insekti	Hutton 0,8 l + Fury 10 0,1 l na 250 l vody
9/6	fungi+insekti	Horizon 0,75 l + Fury 10 0,1 l + Silwet 0,1 l na 250 l vody

Výsledky

Tab.3. Vliv úpravy půdy a předplodiny na výnos zrna jarního ječmene N látky,OH a HTZ

Ječmen jarní - odrůda Bojos 2017					
úprava půdy	předplodina	výnos	N látky v %	OH	HTZ
orba 22 cm	po cukrovce 2016 a kukuřici sil. 2015	3,69	16,7	712	39,1
orba 15 cm		3,86	16,5	704	38,7
bez orby		3,91	16,5	705	38,6
disk 10 cm		3,30	16,5	709	39,1
orba 22 cm	po cukrovce 2016 a pšenici oz. 2015	3,70	13,6	723	40,9
orba 15 cm		3,90	15,7	712	39,1
bez orby		3,99	14,9	720	40,5
disk 10 cm		3,52	14,8	728	41,1
orba 22 cm	po cukrovce 2016 a ječmen jar. 2015	3,88	15,2	718	39,7
orba 15 cm		4,83	15,3	708	39,5
bez orby		4,60	15,2	711	38,7
disk 10 cm		5,05	13,8	715	40,2

V uvedeném pokuse byla **předplodinou vždy cukrovka,** která však byla pěstována po různých předplodinách (kukuřici na siláž, ozimé pšenici , ječmeni jarním). Chrást po sklizni cukrovky zůstal na povrchu půdy. Každá z těchto variant se lišila způsobem zpracování půdy. Je zde varianta bez orby, zpracování půdy diskem do hloubky 10 cm, a zpracování orbou do hloubky 15 a 22 cm.

Výnos zrna byl ve všech variantách zpracování půdy nejnižší po cukrovce, která byla pěstována po kukuřici na siláž. Přestože výnos zrna byl velmi nízký, způsob zpracování půdy měl vliv na výši výnosu. Ve variantě bez orby byl výnos nejvyšší (3,91 t/ha). Varianta , kde byla půda zpracována mělce (orba na 15 cm), měla výnos druhý nejvyšší (3,86 t/ha). Nižší výnos než v předcházejících variantách byl při zpracování půdy do hloubky 22 cm (3,69 t/ha). Nejnižší výnos zrna byl ve variantě kde byla půda zpracována diskem do hloubky 10 cm (3,30 t/ha)

Po cukrovce, která byla pěstována po ozimé pšenici byl výnos vyšší než ve variantě po cukrovce, která byla pěstována po kukuřici na siláž. Rozdíly mezi jednotlivými způsoby zpracování půdy sice byly, ale

byly mnohem menší než ve variantě, kde byla pěstována cukrovka po kukuřici na siláž. Mezi mělkou orbou a variantou bez orby byl nepatrný rozdíl, malý rozdíl byl i mezi těmito variantami a orbou do 20 cm. Nejnižší výnos byl ve variantě, kde byla půda zpracovaná diskem na hloubku 10 cm

Po cukrovce, která byla pěstována po jarním ječmeni byly rozdíly mezi jednotlivými způsoby zpracování půdy nejvyšší.

Nejnižší výnos byl ve variantě, kde byla půda zpracovaná orbou na hloubku 22 cm (3,88 t/ha). Vyšší výnos byl ve variantách kde byla půda půda zpracována do hloubky 15 cm (4,83 t/ha) a nebo byla bez orby (4,60 t/ha). Nejvyšší výnos byl ve variantě, kde byla půda zpracována diskem do hloubky 10 cm (5,04 t/ha).

Obsah N látek a HTZ. Nejvyšší obsah dusíkatých látek byl **po cukrovce, která byla pěstována po kukuřici na siláž (16,5- 16,7 %).** Mezi způsoby zpracování půdy nebyl téměř žádný rozdíl. Zrno bylo drobné – HTZ byla 38,6 – 39,1.

Po cukrovce, která byla pěstována po ozimé pšenici byl obsah N látek v zrnu nižší (13,6 -15,7), ale rozdíly mezi způsoby zpracování půdy byly velké. Ve variantě orba 22cm byl obsah N látek nejnižší -13,9 a HTZ 40,9.

Po cukrovce, která byla pěstována po jarním ječmeni byla nejlepší variantou ta kde byla půda zpracována diskem do 10 cm (výnos 5,05, NL 13,8 a HTZ 40,2).

Diskuse a závěr

Hodnoty výnosu i kvalita ječmene z pokusu v Ivanovicích v roce 2017 byly nízké , především v důsledku nedostatku srážek v době nalévání zrna. Tento deficit vláhy prohlubovala pravděpodobně i organická hmota, které se v rámci osevního sledu v půdě pomalu rozkládala a konkurovala tak volnému přístupu rostlin k půdní vláze. Především kukuřice jako předplodina pro cukrovku umocnila v suchém roce nedostatek vláhy v půdě.

Z tohoto důvodu je nutné organické hmotě, která po sklizni zůstane na poli věnovat **vždy** velkou pozornost a snažit se velmi pečlivě podporovat její rozklad .

Nedostatek vláhy v půdě velmi úzce souvisí nejen s průběhem povětrnosti během roku, s rozložením srážek a s teplotou v jednotlivých růstových fázích, ale také s tím jak s vláhou hospodaříme, jak udržujeme kvalitu půdních agregátů schopnou vláhu přijmout a udržet jí v půdním profilu (Sobotáková, 1982, Jurčová 1997, VÚMOP v.v.i.)

Jedním z velmi důležitých faktorů pak je obsah organické hmoty v půdě, její kvalita a rychlost rozkladu a to jak pro následnou plodinu tak i pro další plodiny v rámci osevního sledu.

Jarní ječmen je vzhledem ke krátké vegetační době velmi náročnou plodinou na půdní prostředí. Z uvedeného pokusu je zřejmé, že významný vliv ročníku nelze podceňovat (Pokorný a kol. 2017).

Vysoké výkyvy v teplotách nebo srážkách nelze usměrnit, a tak v celé řadě oblastí byl vliv počasí´v roce 2017 velmi silný a utrpěla i kvalita zrna z pohledu sladařských požadavků (Hartman 2017).

Literatura

Meredith, Andrew (2017): Spring barley surges for third year. Farmers Weekly, Vol. 167, No. 22 (21 July 2017), p. 57.

Filip, Pavel (2017): Aktuální situace na trhu s obilovinami. Konference: Jakost obilovin, Kroměříž, 8.11.2017.

Pokorný, Eduard a kol.(2017): Hodnocení průběhu počasí a vlhkosti půdy ve vztahu k vývoji porostů obilovin v roce 2017. Konference: Jakost obilovin, Kroměříž, 8.11.2017.

Sobotáková, S. Organická hmota a úrodnosť pody. 1. vydání. Bratislava: Príroda, 1982. 234s.

Jurčová, O., Bielok, P. Zdroje a straty pôdnej organickej hmoty a ich bilancia. Výskumný ústav pôdnej úrodnosti Bratislava. 1997. Bratislava.

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy v.v.i. (VÚMOP v.v.i.) http://organickahmota.cz

Hartman, Ivo (2017): Kvalita ječmene sklizně 2017. Konference: Jakost obilovin, Kroměříž, 8.11.2017.

Kontaktní adresa

Ing. M. Váňová,CSc., Zemědělský výzkumný ústav, Kroměříž; Ing. Pavel Hledík, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha 6 – Ruzyně, Stanice Ivanovice n.H.

PORŮSTÁNÍ ODRŮD JARNÍHO SLADOVNICKÉHO JEČMENE V ROCE 2016

Pre-harvest Sprouting of spring malting barley varieties in 2016

Vratislav PSOTA[1], Joany LIZET HERNANDEZ KONG[2]
[1]Výzkumný ústav pivovarský a sladařský a.s.; [2]Mendelova univerzita v Brně

Summary: In 2016, within study of pre-harvest sprouting, Falling Number was determined in18 spring malting barley varieties. Seed samples of varieties were collected in 19 testing localities. It was found out that the level of pre-harvest sprouting detected by the method of Falling Number had a distinct local character. Significant differences were detected between the varieties. Two varieties exhibited low average values (below 200 s) of Falling Number. On the contrary, Falling Number in eight varieties was always higher than 220 s.

***Key words**: spring barley, varietes, sprouting, harvest*

Souhrn: V rámci studia porůstání bylo v roce 2016 stanoveno číslo poklesu u 18 odrůd jarního sladovnického ječmene. Vzorky zrna odrůd byly odebrány na 19 zkušebních stanovištích. Bylo zjištěno, že úroveň porůstání stanovená metodou čísla poklesu měla výrazně lokální charakter. Mezi odrůdami byly zjištěny výrazné rozdíly. Dvě odrůdy vykázaly nízké průměrné hodnoty (pod 200 s) čísla poklesu. Naopak u osmi odrůd bylo číslo poklesu vždy vyšší než 220 s.

***Klíčová slova**: jarní ječmen, porůstání, odrůdy, sklizeň*

Úvod

Porůstání zrna na poli je problémem většinou prostorově omezených oblastí. Oblastí, ve kterých pršelo těsně před sklizní na již zralý porost nebo ve kterých déšť přerušoval již probíhající sklizeň. Ve zvlhčeném zrnu jsou zahájeny procesy klíčení a začnou se tvořit hydrolytické enzymy včetně alfa-amylázy (Lin et al. 2008).

Většina semen prochází před klíčením obdobím klidu. Tento fyziologický jev je označován termínem dormance. Dormance je označení pro přechodné omezení fyziologických a růstových procesů rostlin. Dormancí se rostliny přizpůsobily pravidelnému střídání období nepříznivých pro růst rostlin s podmínkami pro růst vhodnými [Mapes et al. 1989, Finch-Savage a Leubner-Metzger 2006]. Tato strategie zabraňuje semenům klíčit v nevhodnou dobu.

Šlechtěním došlo k výraznému zkrácení období klidu. Byly vyšlechtěny odrůdy, u nichž je dormance semen nebo plodů ukončena ještě před dosažením sklizňové zralosti, což sebou nese nebezpečí porůstání, tj. zahájení klíčení za vlhkého počasí ještě na mateřské rostlině.

Nejvýrazněji ovlivňuje intenzitu dormance obilek ječmene teplota. Vysoká teplota navodí nízkou intenzitu dormance [Fenner 1991]. Teplota pravděpodobně působí rozhodujícím způsobem pouze v citlivém období v průběhu nalévání obilek. Nízké teploty během první poloviny nalévání obilek v kombinaci s vysokými teplotami v druhé polovině indukují nižší úroveň dormance obilek sladovnického ječmene [Buraas a Skinnes 1985]. V případě, že po slunečném a suchém období dojde k náhlé změně a těsně před sklizní nebo v jejím průběhu se ochladí a začne pršet, je nebezpečí porůstání velmi vysoké, protože předchozí průběh počasí navodil nízkou úroveň dormance.

Skryté a zjevné porůstání mají odlišné negativní důsledky na sladovnickou kvalitu. Skryté porůstání je charakterizováno zahájením růstu zárodku a jeho následným přerušením vyschnutím před tím, než začne růst kořínek. V tomto případě není možno vizuálně zjistit viditelné stopy klíčení. Takto poškozené obilky jsou opět schopny klíčit, i když v jiném rytmu než obilky nepoškozené. Životaschopnost (klíčivost) skrytě porostlých obilek se v průběhu skladování rychle snižuje [Pitz 1991].

Přetrvávají-li vlhké podmínky déle, může proces klíčení pokračovat až k nevratnému bodu, za kterým klíčící zárodek ztrácí toleranci vůči opětovnému vyschnutí [Moore 1987]. Zárodek nepřežije další vysušení a obilka se tak stává z hlediska sladařského bezcennou.

Materiál a metody

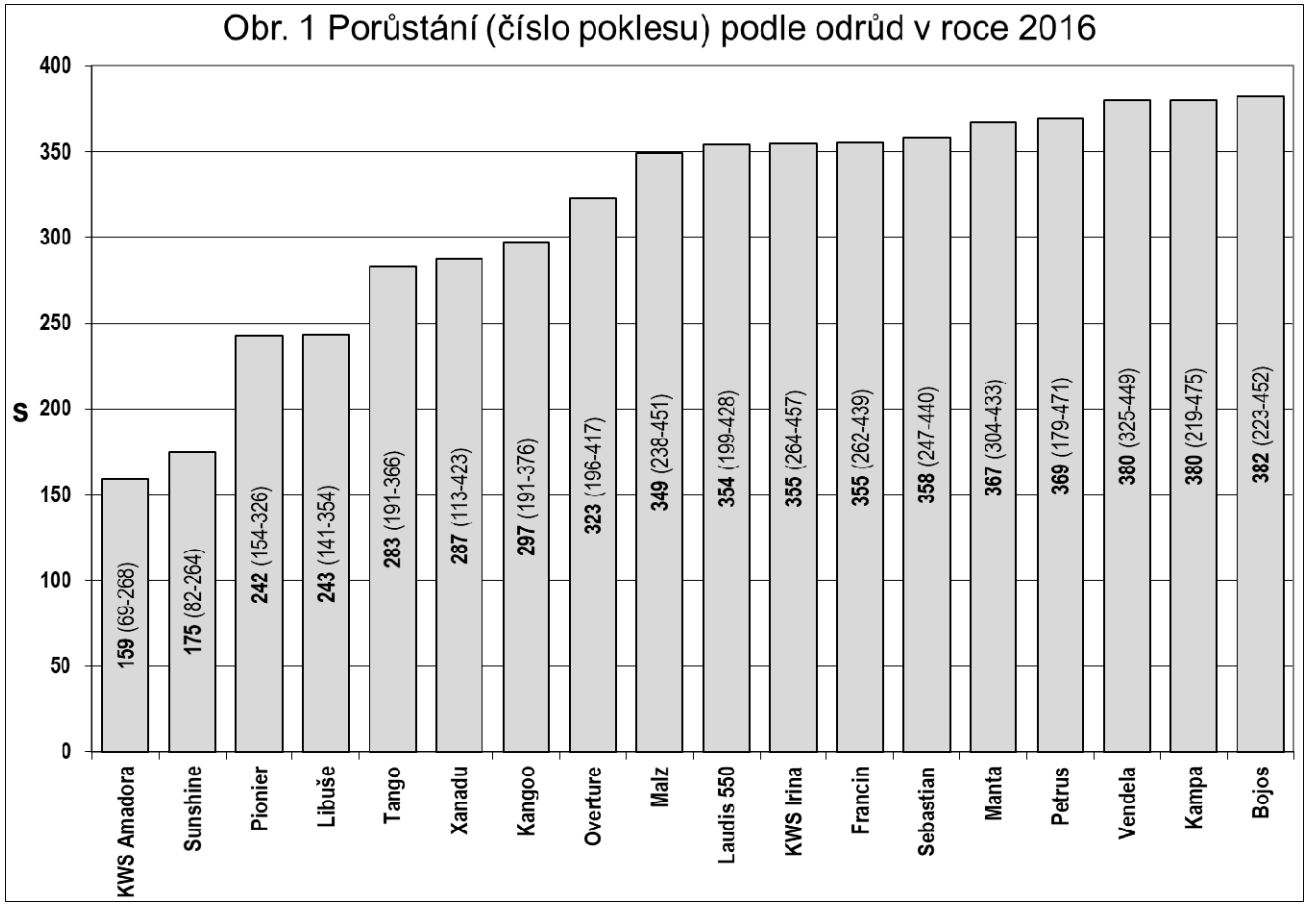
Odrůdy ječmene. V rámci předložené studie bylo k experimentu využito souboru osmnácti odrůd jarního ječmene ze sklizňového ročníku 2016 (obr. 1).

Pokusná stanoviště. Odrůdy byly pěstovány na devatenácti pokusných stanovištích (obr. 2) za použití stejné agrotechniky.

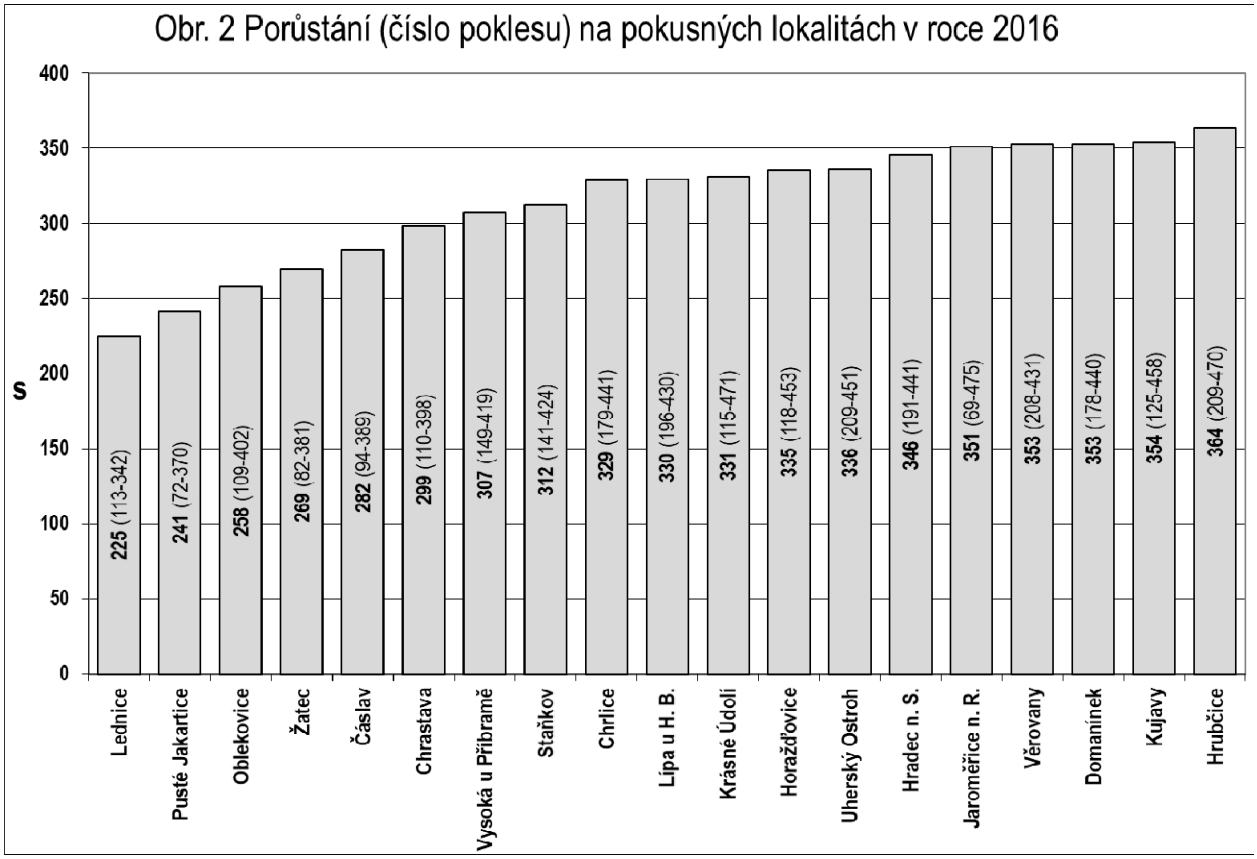
Výsledek

V posledních letech je počasí v době tvorby zrna a v době sklizně většinou suché. Ročník 2016 byl částečně výjimkou a to umožnilo zjistit, zda v tomto znaku existují rozdíly mezi odrůdami ve stávajícím sortimentů odrůd zkoušených pro Seznam doporučených odrůd.

V grafu (obr. 1) jsou podle čísla poklesu (s) seřazeny odrůdy. U odrůd KWS Amadora a Sunshine bylo v roce 2016 v řadě pokusných stanic naměřeno číslo poklesu pod hodnotu 200 s. Naproti tomu odrůdy Malz, KWS Irina, Francin, Sebastian, Manta, Vendela, Kampa a Bojos odolaly v roce 2016 tlaku nepříznivých podmínek a nebyla u nich zjištěna hodnota čísla poklesu nižší než 200 s.



Nejnižší průměrná hodnota čísla poklesu (225 s) byla naměřena u odrůd z pokusné stanice Lednice, kde byla sklizeň přerušena deštěm. V pokusné stanici Uherský Ostroh vzdálené od stanice Lednice vzdušnou čarou přibližně 50 km tato situace nenastala a průměrné číslo poklesu bylo 336 s (obr. 2). Z toho je zřejmé, že měla porostlost výrazně lokální charakter. V grafu (obr. 2) jsou za průměrnou hodnotou v závorce uvedeny i hodnoty nejnižší a nejvyšší, což znamená, že v konkrétních zkušebních stanicích existovaly výrazné mezi odrůdové rozdíly.



Literatura

Buraas, T., Skinnes, H., 1985: Development of seed dormancy in barley, wheat and triticale under controlled conditions. Acta Agric. Scand. 35(3), 233-244.

Fenner, M., 1991: The effects of the parent environment on seed germinability. Seed science res. 1991, 1(2), 75-84.

Finch-Savage, W. E. Leubner-Metzger, G., 2006: Seed dormancy and the control of germination. New Phytol. 171(3), 501-523.

Lin, R., Horsley, R. D., Schwarz, P. B., 2008: Associations between caryopsis dormancy, α-amylase activity, and pre-harvest sprouting in barley. Journal of Cereal Science 48(2): 446-456

Mapes, G., Rothwell, G. W., Haworth, M. T., 1989: Evolution of seed dormancy. Nature 337: 645-646.

Moor, T., 1987: Problems encountered in storage of sprout damaged barley. In: Mares, D. J. (ed.), Proceedings of the fourth international symposium on pre-harvest sprouting in cereals. Boulder, CO: Westview Press, 1987. 618 p., ISBN, 0813371937.

Pitz, W. J., 1991: Rapid and Objektive Methods for the estimation of pre-germination and viability in barley. J. Am. Soc. Brew. Chem. 49(1), 119–127.

Kontaktní adresa

Vratislav Psota, Výzkumný ústav pivovarský a sladařský a.s., pracoviště Brno, e-mail: psota@beerresearch.cz, http://www.beerresearch.cz

Příspěvek vznikl v rámci řešení projektu Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy LO1312 Výzkumné senzorické centrum v Praze a Výzkumná a vývojová varna - udržitelnost a rozvoj.

OVĚŘENÍ MOŘENÍ OSIVA PŘÍPRAVKEM OLIGAL SD V KOMBINACI S MIMOKOŘENOVOU VÝŽIVOU HNOJIVEM FERTILEADER VITAL NA VÝNOS ZRNA A JEHO TECHNOLOGICKOU KVALITU

Verification of seed treatment with OLIGAL SD in combination with Fertileader Vital fertilizer top dressing for yield of grain and its technological quality

Luděk HŘIVNA, Roman MACO, Veronika ZIGMUNDOVÁ, Yvona DOSTÁLOVÁ, Iva BUREŠOVÁ
Mendelova univerzita v Brně

Summary: The effect of seed treatment with Oligal SD and foliar nutrition with Fertileader Vital fertilizer on the yield and quality of malting barley grain was tested in a small-plot experiment. Seed treatment increased grain yield by 177 kg.ha^{-1}, leaf nutrition by 295 kg.ha^{-1}. Application of Oligal SD increased both TKW and the percentage of grains over the 2.8 mm sieve.

***Key words**: malting barley; seed treatment; Oligal SD; foliar nutrition; yield; grain quality*

Souhrn: V maloparcelním pokusu byl testován vliv moření osiva přípravkem Oligal SD a foliární výživy hnojivem Fertileader Vital na výnos a kvalitu zrna sladovnického ječmene. Moření zvyšovalo výnos zrna o 177 kg.ha^{-1}, listová výživa o 295 kg.ha^{-1}. Aplikace Oligal SD zvyšovala HTZ i podíl zrna nad sítem 2,8 mm.

***Klíčová slova**: sladovnický ječmen, moření Oligal SD, listová výživa, výnos, kvalita zrna*

Úvod

Hledání cest intenzifikace pěstování jarního ječmene nabízí řadu možností. Jednou z nich je také doplňkové moření osiva biologicky aktivními látkami. Ječmen rovněž reaguje velmi dobře i s ohledem na krátkou vegetační dobu (PRUGAR ET AL., 2008), která přináší časté excesy ve výživném stavu rostlin, na mimokořenovou výživu. ZIMOLKA ET AL. (2006) poukazují především na to, že s ohledem na rychlý vývoj ječmene se velmi rychle projeví každý nedostatek v jeho agrotechnice a mimokořenová výživa patří k opatřením, které mohou k řešení vzniklých problémů přispět. Tady se vyplatí nejenom aplikace živin, ale pomoci mohou i růstové látky a ostatní podpůrné prostředky. Sem patří i hnojivo Fertileader Vital, které obsahuje Seactiv komplex. Ten, jak uvádí výrobce (www1), podporuje odolnost rostlin proti stresu, prodloužení činnosti fotosyntetického aparátu, transport živin (efekt pumpy), zrychluje vnitřní metabolizmus rostlin. Oddaluje stárnutí pletiv. Zvyšuje příjem živin rostlinou, co má za následek lepší účinnost dodaných živin.

Materiál a metody

V průběhu roku 2017 byl založen maloparcelní polní pokus, ve kterém bylo ověřováno uplatnění Oligal SD a Fertileader Vital v jarním ječmeni. Byl sledován výnos zrna a jeho kvalita. Pokus byl založen na pozemku patřícím do katastru ZP Agrospol Velká Bystřice jako maloparcelkový. Pozemky se nachází v klimatickém regionu mírně teplém, mírně vlhkém. Půda je středně těžká, půdní typ hnědozem. Aktuální průběh povětrnosti v nejvýznamnějších měsících uvádí následující tabulka:

Tab.1 Průběh povětrnosti

Měsíc	Prům. teplota (°C)	Normál (°C)	Odchylka od normálu (°C)	Srážky (mm)	Normál (mm)	Srážky v %
leden	-5,7	-2,0	-3,7	19,7	22,0	89,5
únor	1,4	-0,3	1,7	11,5	18,0	63,9
březen	7,3	3,9	3,4	30,8	25,0	123,2
duben	8,8	8,9	-0,1	56,8	33,0	172,1
květen	16,0	14,3	1,7	41,3	61,0	67,7
červen	20,4	17,1	3,3	64,1	70,0	91,6
červenec	20,7	18,9	1,8	104,8	71,0	147,6
srpen	21,7	18,7	3,0	42,5	57,0	74,6

Tab. 2 Obsah živin v půdě (profil 0-30cm) - Mehlich III

pH	Draslík	Fosfor	Hořčík	Vápník	KVK	Humus (Cox)
	mg.kg^{-1}					%
5,82	198	53,3	99,9	1610	91,6	3,60

Na podzim bylo provedeno zapravení posklizňových zbytků střední orbou (chrást cukrovky). Dále byla aplikována K - hnojiva. Před setím byla provedena aplikace N - hnojiv v dávce 2q/ha LAV 27 tj. (54 kg $N.ha^{-1}$) a na počátku sloupkování 100 l DAM 390 (39 kg $N.ha^{-1}$). Dále byla aplikována před setím K – hnojiva (100 $kg.ha^{-1}$ draselná sůl – 60 % K_2O). Ječmen odrůda KWS Irina byl pěstován po předplodině cukrovce. Bylo vyseto 3,7 $MKS.ha^{-1}$. Setí proběhlo 27.3. 2017 a sklizeň byla provedena 6.8. 2017 maloparcelní sklízecí mlátičkou Wintersteiger s automatickým vzorkovacím zařízením a váhou.. Agrochemické vlastnosti pozemku jsou uvedeny v tab. 2.

V rámci pokusu bylo provedeno standardní moření přípravkem Raxil Star (var. 1-4) a u var. 2+4 bylo osivo ošetřeno navíc přípravkem OLIGAL SD (3,5 l/1000 kg) dle schématu uvedeném v tab. 3. Přípravek OLIGAL SD obsahuje fulvo a huminové kyseliny, glycin betain, zeatin a z mikroelementů B, Mn a Zn.

V průběhu vegetace byly mimo aplikaci testovaných hnojiv prováděny standardní agrotechnické zásahy tj. aplikace morforegulátorů a fungicidů. Sklizeň byla provedena maloparcelní sklízecí mlátičkou a z každého opakování byl odebrán vzorek zrna k dalším analýzám. U vzorků zrna bylo provedeno třídění a stanoveny podíly na sítech 2,5 a 2,8 mm. Stanovena byla objemová hmotnost zrna. Dále byl stanoven obsah obsah N-látek a škrobu (BASAŘOVÁ ET AL. 1992). Byl proveden výpočet výnosu sladařsky využitelného zrna a výnos škrobu. Výsledky byly vyhodnoceny dostupnými statistickými metodami v programech Microsoft Excel 2010 a Statistica 12 pomocí jednofaktorové analýzy variance s následným testováním dle Tuckeye.

Tab. 3 Schéma pokusu

Var.	Mořeno Oligal SD	Aplikace v BBCH 51
1	ne	
2	ano	
3	ne	Fertileader Vital (2 l/ha)
4	ano	Fertileader Vital (2 l/ha)

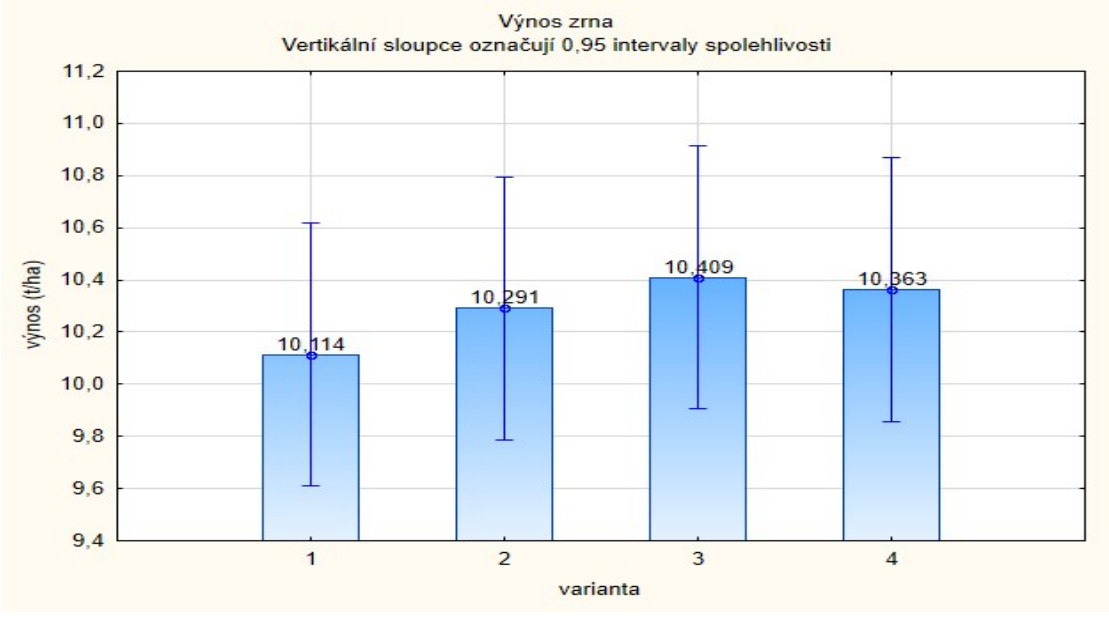
Fertileader Vital: N: 104 g/l; P205: 58 g/l; K2O: 46 g/l; Mn: 1 160 mg; B: 580 mg; Zn: 580 mg; Cu: 232 mg; Fe: 232 mg;Mo: 116 mg; Seactiv®

Výsledky a diskuse

Aplikace přípravku Oligal SD na osivo předpokládá následný biostimulační efekt, který se projevuje především v dynamice růstu kořene, což by se mělo odrazit v lepším příjmu živin (HŘIVNA ET AL., 2017) a následně je očekáván i vyšší výnos zrna.

Aplikace přípravku Oligal SD na osivo měla pozitivní vliv u variant bez dalšího zásahu. Přírůstek výnosu představoval cca 177 kg (var. 2) oproti neošetřené variantě (var. 1). Samotná aplikace přípravku Fertileader Vital (var. 3) podpořila výnos zrna výrazněji (+ 295 $kg.ha^{-1}$). Kombinace moření a listové výživy již ale další efekt v navýšení výnosu nepřinesla (var. 4). Je nutné ale zmínit především to, že dosahované výnosy byly vysoké a tomu odpovídají i nižší výnosové rozdíly. Můžeme předpokládat, že kombinace Oligal SD s listovou výživou nastartovala rostliny na ještě vyšší výnos, ty to ale v závěru vegetace již nedokázaly zhodnotit. Tuto hypotézu podporují i výsledky stanovení objemové hmotnosti zrna (tab. 4), kde var. 4 byla hodnocena nejhůře.

Graf 1 Výnos zrna (t/ha)



Tab. 4 Výsledky technologických analýz

var.	výnos (t.ha^{-1})	OH (kg.hl^{-1})	HTZ (g)	přepad zrna nad sítem (%)		propad zrna (%)	obsah NL (%)	obsah škrobu (%)
				2,8 mm	2,5 mm			
1	10,114	65,4	47,52	74,86	20,42	4,54	13,5	64,04
2	10,291	65,6	48,25	76,27	18,72	4,89	13,57	63,46
3	10,409	65,6	47,51	77,10	18,71	4,07	13,43	63,52
4	10,363	64,9	48,27	75,02	19,83	5,07	13,30	63,34

Jinak objemová hmotnost zrna byla průměrná a hodnoty se pohybovaly okolo úrovně 65 kg/hl. U varianty 2, tzn. po samotné aplikaci přípravku Oligal SD, byl zaznamenána nejvyšší objemová hmotnost.

Jinak objemová hmotnost zrna byla průměrná a hodnoty se pohybovaly okolo úrovně 65 kg.hl $^{-1}$. U varianty 2, tzn. po samotné aplikaci přípravku Oligal SD, byl zaznamenána nejvyšší objemová hmotnost.

Hmotnost tisíce zrn (HTZ) se pohybovala v rozmezí 47,51 – 48,27 g. Příznivě můžeme hodnotit vliv moření přípravkem Oligal SD na tento parametr a to u obou ošetřených variant (var. 2 a 4). Přepad zrna nad sítem 2,8 mm korespondoval do značné míry s výnosem zrna a především objemovou hmotností. V podstatě se zde potvrdily důvody, proč kombinace obou přípravků (var. 4) nebyla tak efektivní, jak by se dalo předpokládat. Přesto můžeme konstatovat, že samotná aplikace přípravku oproti neošetřené variantě zvyšovala poměrně výrazně přepad zrna nad sítem 2,8 mm. Podíl sladařsky využitelného zrna byl vysoký ($\sum_{2,5+2,8mm}$) a u všech variant s výjimkou var. 4 přesahoval 95% hranici. Propad zrna byl nízký. I přes vysoký výnos zrna byl obsah dusíkatých látek vysoký. Dle ČSN 46 11 00-5 by se měl pohybovat v rozmezí 10 - 12 %. Tento limit překračovaly všechny varianty hnojení. Obsah škrobu můžeme hodnotit jako průměrný. Jako nejvýhodnější se jevila kombinace moření Oligal SD s listovou výživou.

Závěr

Výsledky potvrdily, že přípravek Oligal SD a jeho aplikace na osivo má svoje opodstatnění, vyšší efekt ale přinesla mimokořenová výživa hnojivem Fertileader Vital.

Použitá literatura

Basařová et al. (1992) Pivovarsko-sladařská analytika /1/. MERKANTA s r.o. 388 s.

Hřivna, L., Maco, R., Zigmundová, V., Dostálová, Y. (2017) Vliv moření osiva jarního ječmene přípravkem OLIGAL SD na výnos a kvalitu zrna. In Kompendium 2017. Velká Bystřice: Spolek pro ječmen a slad, 2017, ISBN 978-80-213-2735-1.

Prugar et al. (2008): Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. VÚPS a.s. Praha 2008. 327 s ISBN 978-80-86576-28-2

Zimolka, J., a kolektiv (2006): Ječmen – formy a užitkové směry v ČR. Profi Press s r.o.. Praha. 200 s. ISBN 80-86726-18-5

www1 https://www.cz.timacagro.com/rostlinna-vyroba/specificity/seactiv-komplex.html (cit. 10.1.2018)

Kontaktní adresa

Prof. 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

VÝHODY PŘIMOŘENÍ OSIVA JARNÍHO JEČMENE POMOCNÝMI LÁTKAMI

The benefits of additional seed treatment by growth stimulants in spring barley

Alena BEZDÍČKOVÁ
Ditana spol. s r.o.

Summary: The conditions for good establishment of spring barley growth and fast beginning grow didn´t used to be ideal, so there were verified different growth stimulants applied in spring barley through seed treatment and its influence on root and plant biomass development, yield parameters as well as yield and quality of production in small-plot experiments. M-Sunagreen 1,5 l/t was tested for four years, TS Osivo 0,5 l/ha was tested for two years. The impact of seed treatment was very positive; there was found the significant increase of the root and plant biomass (fresh and dry). Seed treatment of M-Sunagreen 1,5 l/ha increased the yield about 2,1 q/ha (in average for four experimental years), TWG (+1.2 g), hectolitre weight (+4.5 g/l), number of ears/m^2 (+36.5) and number of grain/ear (+1.33). The seed treatment of TS Osivo increased the yield about +2,85 q/ha (in average for two years) and it increased the quality parameters TGW (+ 0,8 g), hectolitre weight (+3,5 g/l) and the number of ears/m^2 (+39) too. Using of growth stimulants for additional seed treatment can be considered as a stabilizing element in spring barley growing technology.

***Key words**: maltery barley, seed treatment, helpful substance (biological activ substance), yield and quality*

Souhrn: Podmínky pro kvalitní založení porostu jarního ječmene a rychlý začátek růstu nebývají vždy ideální, proto byl v maloparcelkových pokusech ověřován vliv přimoření osiva sladovnického ječmene pomocnými látkami na rozvoj biomasy, zejména kořenů, na výnosotvorné prvky, výnos a kvalitu. Ve 4 pokusných ročnících byl ověřován M-Sunagreen 1,5 l/t, ve dvou pokusných ročnících bylo testováno přimoření osiva přípravkem TS-Osivo 0,5 l/t. Bylo zjištěno, že tyto zásahy výrazně (statisticky průkazně) navyšovaly biomasu kořenů (čerstvou i suchou), zvýšení bylo zaznamenáno i u nadzemní biomasy. U přípravku M-Sunagreen bylo v průměru 4 let bylo zaznamenáno zvýšení výnosu o 2,1 q/ha, zvýšení HTZ o 1,2 g, zvýšení objemové hmotnosti o 4,5 g/l, zvýšení počtu klasů/m^2 o 36,5 a zvýšení počtu zrn klasu o 1,33 zrna/klas. U přípravku TS-Osivo bylo navýšení výnosu v průměru 2 let +2,85 q/ha, zvýšení HTZ o 0,8 g, zvýšení objemové hmotnosti o 3,5 g/l, zvýšení počtu klasů/m^2 o 39. Přimoření osiva ječmene můžeme považovat za určitý stabilizační prvek v technologii pěstování sladovnického ječmene.

***Klíčová slova**: sladovnický ječmen, setí, ochrana rostlin, ošetření, výnos, kvalita*

Kvalita založení porostu sladovnického ječmene je důležitým předpokladem pro zdárný růst rostlin, nezbytný pro dosažení dobrého výnosu v odpovídající kvalitě. V některých ročnících s časným otevřením jara a příznivým rozložením srážek to nemusí být složité, ovšem častěji zaznamenáváme odchylky od tohoto ideálního stavu, buď se jaro otevře pozdě nebo bývá v půdě nedostatek nebo nadbytek vláhy, což samozřejmě ideální založení porostu komplikuje a následný růst porostu bývá zpomalen, což se negativně projeví na výnosu a jeho kvalitě.

Určitou možností, která by mohla méně příznivé podmínky v počátku vegetace jarního ječmene eliminovat nebo alespoň zmírnit, představuje přimoření osiva pomocnými látkami, např. M-Sunagreenem nebo TS-Osivo, samozřejmě společně s klasickým fungicidním mořidlem.

Moření M-Sunagreenem. Použití M-Sunagreenu jsme řadu let testovali v přesných maloparcelkových pokusech v oblasti střední Hané (většinou pozemky a podmínky lepší než průměr republiky). Použití M-Sunagreenu se velmi příznivě projevilo na tvorbě biomasy, zejména na bohatosti kořenového systému. Výsledky čtyřletého sledování jsou uvedeny v tab. 1 (v jiných letech nebylo moření jediným intenzifikačním faktorem, takže není možné kvantifikovat vliv pouze moření M-Sunagreenem).

Z uvedených výsledků vyplývá, že přimoření M-Sunagreenem se velmi příznivě projevilo na zvýšení hmotnosti kořenů v čerstvém stavu (o 61,3%) a o 82,4% v sušině (odběry byly prováděny cca ve fázích DC 21 – 23). Pozitivní byl i vliv tohoto zásahu na růst nadzemní hmoty, ovšem navýšení bylo menší než v případě kořenů (o +14,5% čerstvé hmoty a o +6,2% sušiny). Bohatší kořenová soustava je předpokladem lepšího příjmu vody i živin, zejména v případě méně příznivých podmínek, navíc však představuje určitý autoregulační sytém rostliny, projevující se v počtu a síle odnoží, následně pak v hustotě porostu a ve výnose.

Výsledky sledování vlivu moření M-Sunagreenem na výnos a další parametry jsou uvedeny v tab. 2.

Tab. 1: Vliv moření osiva ječmene M-Sunagreenem na kořenovou soustavu (Ditana)

	var.	Hmotnost biomasy kořenů v g u K a v % u var.		Hmotnost biomasy nadzemní části v g u K a v % u var.	
		čerstvá	suchá	čerstvá	suchá
2012 Bojos	Kontrola	2,9	0,4	16,6	3,6
	M-Sunagreen 1,5 l/t	138%*	137,5%*	124,7%*	109%*
2015 Bojos	Kontrola	0,42	0,14	-	-
	M-Sunagreen 1,5 l/t	283%**	361%**	-	-
2016 Francin	Kontrola	0,98	0,45	9,7	1,58
	M-Sunagreen 1,5 l/t [1)]	119,2%*	144%*	115,7%*	109,1%
2017 Francin	Kontrola	3,2	2,17	33	4,4
	M-Sunagreen 1,5 l/t	105%	87%	103%	100,6%
Změna parametru – průměr 4 ročníků		**+61,3%**	**+82,4%**	**+14,5 %**	**+6,2%**

Pozn.: [1)] varianta byla navíc ošetřena Sunagreenem 0,5 l/ha v DC 27
* rozdíl statisticky průkazný ** rozdíl statisticky vysoce průkazný

Tab. 2: Vliv moření ječmene M-Sunagreenem na výnosotvorné prvky, výnos a kvalitu ječmene (Ditana)

Rok	Varianta	Výnos % ke K	HTZ g	objem.hm. g/l	NL v %	počet klasů/m^2	Počet zrn v klase
2012	Kontrola	8,95 t/ha	45	661	- [2)]	708	18,8
	M-Sunagreen 1,5 l/t	103,21%	46	673*	-	722	20,7**
2015	Kontrola	11,55 t/ha	53,3	693,6	10,85	729	-
	M-Sunagreen 1,5 l/t	98,5%	53,9	695	10,95	753	-
2016	Kontrola	10,32 t/ha	44,3	636,5	12,5	900	24,7
	M-Sunagreen 1,5 l/t [1)]	103,95 %	46,6	638	12,2	944	25,1
2017	Kontrola	9,63 t/ha	49,6	671	10,7	852	24
	M-Sunagreen 1,5 l/t	103,24 %	50,5	674	10,5	916*	25,7*
Průměrná změna parametru		**+2,1 q/ha**	**+1,2**	**+4,5**	**-0,13**	**+36,5**	**+1,33**

Pozn.: [1)] varianta byla navíc ošetřena Sunagreenem 0,5 l/ha v DC 27; [2)] daný parametr nebyl sledován; * rozdíl statisticky průkazný ** rozdíl statisticky vysoce průkazný

Z uvedených výsledků je zřejmé, že moření M-Sunagreenem ovlivňuje sledované parametry, ovšem míra ovlivnění je rozdílná v závislosti na ročníku a konkrétních podmínkách (dostatek srážek, přísušky, teploty, délka vegetační doby...). V průměru 4 let, v nichž můžeme vliv tohoto zásahu přesně kvantifikovat, moření M-Sunagreenem navýšilo výnos ječmene o 2,1 q/ha. Na tomto zvýšení se podílela vyšší HTZ (o +1,2g), větší hustota porostu (o +36 klasů/m^2) a větší počet zrn v klasech (o +1,33). Přimořené varianty vykazovaly vyšší objemovou hmotnost. Důležitým zjištěním z pohledu kvality sladovnického ječmene byla skutečnost, že obsah N-látek v zrně nebyl nikterak výrazně ovlivněn a v jednotlivých letech byl nepatrně nižší než na kontrole bez přimoření.

Využití TS-Osivo. Přípravek TS-Osivo byl v maloparcelkových pokusech testován ve dvou ročnících na odrůdě Francin. Získané výsledky jsou podobné jako při použití M-Sunagreenu. Vliv přimoření TS-Osivo na rozvoj biomasy je uveden v tab. 3 a vliv na výnosotvorné prvky v tab. 4).

V průměru dvou ročníků, v nichž byl přípravek TS-Osivo ověřován v maloparcelkových pokusech fy Ditana, bylo zaznamenáno zvýšení výnosu o 2,85 q/ha a současně zvýšení hodnot výnosotvorných prvků: HTZ o +0,8g, objemové hmotnosti o 3,5 g/l a počtu klasů/m^2 o +39. Úroveň obsahu N-látek v zrně byla mírně nižší (o 0,2% v průměru), ovšem statisticky neprůkazně.

Tab. 3: Vliv přimoření osiva ječmene TS-Osivo 0,5 l/t (Ditana, 2017)

	var.	Hmotnost biomasy kořenů v g u K a v % u var.		Hmotnost biomasy nadzemní části v g u K a v % u var.	
		čerstvá	suchá	čerstvá	suchá
2017 Francin	Kontrola	2,28	1,3	21,5	3,73
	TS-Osivo 0,5 l/t	116,5%	134,6%	119,7%*	112,8%

Tab. 4: Vliv přimoření osiva ječmene TS Osivo 0,5 l/t na výnos a výnosotvorné prvky (Ditana, Francin, 2016 – 2017)

Rok	Varianta	Výnos % ke K	HTZ g	objem.hm. g/l	NL v %	počet klasů/m^2
2016	Kontrola	10,34 t/ha	46	614	12,2	945
	TS-Osivo 0,5 l/t	102,51%	46,3	617	12,1	1014*
2017	Kontrola	8,34 t/ha	49,4	669	10,8	814
	TS-Osivo 0,5 l/t	103,7%	50,7	673	10,5	823
Průměrná změna parametru		**2,85 q/ha**	**+0,8**	**+3,5**	**-0,2**	**+39**

Z uvedených výsledků přesných maloparcelkových pokusů vyplývá, že přimoření osiva jarního ječmene ověřenými pomocnými látkami může být určitým stabilizačním prvkem, který zejména v podmínkách méně příznivých pro růst jarního ječmene může urychlit počáteční start porostu podporou rozvoje kořenů, což se během dalšího vývoje promítne do lepší struktury porostu, vedoucí následně k vyššímu výnosu sladovnického ječmene.

Kontaktní adresa

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

VÝSEVKY JEČMENE VE VZTAHU K VÝNOSOVÝM PRVKŮM

Spring barley seeding rates in comparison to yields

Hana HONSOVÁ
Česká zemědělská univerzita v Praze

Abstract: Spring barley seed has been tested in field trials established from 2015 to 2017 on the land of Experimental Station in Prague - Uhříněves. The experiments investigated the effect of the amount of seed rates (300, 400 and 500 germinating seeds per square meter) and a variety to field emergence and yield. The number of plants per square meter increased with increasing sowing density but the percentage of field emergence declined. Seed rates and variety influenced yields per hectare.

***Key words**: spring barley, seed, seed rates, field emergence, yield*

Souhrn: Osivo jarního ječmene bylo testováno v maloparcelních polních pokusech založených v letech 2015 až 2017 na pozemcích Pokusné stanice v Praze – Uhříněvsi. V pokusech se sledoval vliv výše výsevku (300, 400 a 500 klíčivých obilek na metr čtvereční) a odrůdy na polní vzcházivost a výnos. Se stoupajícím výsevkem se počet rostlin na metru zvyšoval, ale procento polní vzcházivosti se snižovalo. Hektarové výnosy ovlivňovala výše výsevku i odrůda.

***Klíčová slova**: jarní ječmen, osivo, výsevky, polní vzcházivost, výnos.*

Úvod

Základním předpokladem pro využití výnosového potenciálu pěstovaných odrůd a k dosažení rentabilních výnosů zrna je kvalitní osivo. Kvalita osiva ovlivňuje polní vzcházivost, úplnost a vyrovnanost porostu.

U ječmene a dalších obilnin je důležité docílení optimální hustoty, porosty by neměly být příliš řídké ani přehoustlé. Nižší počet rostlin jsou obilniny schopné kompenzovat vyšším odnožením, ale jen do určité míry. Pro kvalitní založení porostu má důležitou roli i výše výsevku.

Metodika

Osivo jarního ječmene bylo testováno v maloparcelních polních pokusech založených v letech 2015 až 2017 na pozemcích Pokusné stanice katedry rostlinné výroby FAPPZ ČZU v Praze – Uhříněvsi. V pokusech se sledoval vliv výše výsevku (300, 400 a 500 klíčivých obilek na metr čtvereční) a odrůdy na produkční schopnost porostu jarního ječmene.

Přesné pokusy byly založeny na konvenční ploše na parcelkách o sklizňové ploše deseti metrů čtverečních ve třech opakováních. Ve všech třech letech se jako předplodina uplatnila řepka olejka. Do pokusů bylo zařazeno pět odrůd jarního ječmene. Jednalo se o odrůdy Jersey, Malz, Prestige, Sebastian a Tolar. Pokusné pozemky se nacházejí v řepařské výrobní oblasti.

Pokusy se hnojily před setím 60 kg N/ha (LAD 27) a za vegetace 30 kg N/ha (LAD 27). Plevele se hubily jedním herbicidním postřikem (Agritox 50 SL, Lontrel 300, Starane 250 EC). Proti houbovým chorobám se ošetřovalo fungicidem Amistar Xtra.

Zralé porosty se sklízely maloparcelní sklízecí mlátičkou. Sklizené zrno se vyčistilo na laboratorní čističce semen a u každého vzorku se stanovila vlhkost. Výnos byl přepočten na 14% vlhkost zrna.

V polních pokusech se po vzejití porostu vyhodnocoval počet rostlin na metru čtverečním (polní vzcházivost). Před sklizní se zjišťovala hustota porostu - počet klasů na metr čtvereční. Po sklizni byl stanoven hektarový výnos zrna a hmotnost tisíce semen sklizeného zrna (HTS).

V laboratorních podmínkách se zjišťovala hmotnost tisíce semen (HTS) odpočítáním dvakrát 500 obilek na automatickém fotoelektronickém počítadle a jejich zvážením. Jestliže byl rozdíl obou stanovení větší než 10 %, bylo nutno odpočítání obilek opakovat.

Výsledky

Hustota porostu. Ve zkouškách výkonu osiva při vzcházení jarního ječmene ve všech třech letech docházelo ke značné redukci hustoty porostu (tab. 1). Polní vzcházivost ovlivnily především teplotní a vlhkostní podmínky v daném ročníku pěstování.

Ve všech třech letech se počet rostlin na metru čtverečním zvyšoval se stoupajícím výsevkem. Na druhé straně při zvyšujících se výsevcích vesměs docházelo ke snížení procenta vzešlosti porostu. Relativní polní vzcházivost v průměru dosáhla v roce 2015 v případě vysetí 300 klíčivých obilek na metr čtvereční 81 %, v roce 2016 71 % a v roce 2017 68 %. Nejnižšího počtu klasů ve dvou prvních dvou letech pokusů dosahovaly varianty s vysíváním 300 klíčivých obilek na metr čtvereční, zatímco v roce 2017 tomu tak nebylo.

Tab. 1 Pozorování za vegetace

varianta	odrůda	počet rostlin po vzejití (ks/m^2)			polní vzcházivost (%)			počet klasů před sklizní (ks/m^2)		
		2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
300 obilek/m^2	Jersey	239	205	231	80	68	77	588	453	616
	Malz	251	206	240	84	69	80	646	459	600
	Prestige	245	240	239	82	80	80	473	457	620
	Sebastian	251	218	237	84	73	79	503	459	644
	Tolar	234	199	223	78	66	74	565	455	613
		244	214	234	81	71	78	555	457	619
400 obilek/m^2	Jersey	299	225	265	75	56	66	572	471	595
	Malz	283	253	272	71	63	68	667	487	621
	Prestige	333	282	278	83	71	70	547	473	588
	Sebastian	329	246	284	82	62	71	607	471	485
	Tolar	318	219	259	80	55	65	727	481	453
		312	245	272	78	61	68	624	477	549
500 obilek/m^2	Jersey	375	242	265	75	48	53	604	506	460
	Malz	347	290	287	69	58	57	743	497	620
	Prestige	391	323	302	78	65	60	562	501	584
	Sebastian	341	275	290	68	55	58	617	503	693
	Tolar	395	273	277	79	55	67	602	463	660
		370	281	284	74	56	66	626	494	603

Výnosové parametry

Výnos zrna byl ovlivněn ročníkem pěstování, výsevkem i odrůdou (tab. 2). Nejnižších výnosů každoročně dosahovaly varianty s nejmenším výsevkem 300 klíčivých obilek na metr čtvereční. U ostatních variant výsevků se výsledky v jednotlivých letech různily.

V roce 2015 varianty 400 a 500 klíčivých obilek na metr čtvereční poskytly srovnatelné výnosy, přičemž vyšla mírně lépe varianta, kde se vysévalo 400 klíčivých obilek na metr čtvereční. Zvyšování výsevku nad 400 klíčivých obilek na metr čtvereční tedy k vyššímu výnosu nevedlo. Z porovnávaných odrůd poskytl v průměru všech tří variant nejvyšší výnos Malz.

V roce 2016 se na konvenční ploše se stoupajícím výsevkem výnosy zvyšovaly. Z porovnávaných odrůd v průměru všech tří variant poskytla nejvyšší výnos odrůda Sebastian.

V roce 2017 se nejvyššího výnosu docílilo u výsevku 400 klíčivých obilek na metr čtvereční. Rozdíly ve výnosech ale byly jen malé. Z porovnávaných odrůd v průměru všech tří variant poskytla nejvyšší výnos odrůda Prestige.

Hmotnost tisíce semen sklizeného zrna se ve všech třech letech pohybovala na vysoké úrovni. Každoročně dosahovaly nejvyšší HTS varianty s nejnižším výsevkem 300 klíčivých obilek na metr čtvereční, což odpovídá pravidlům kompenzace výnosových prvků.

Tab. 2 Výnosy a HTS

varianta	odrůda	výnos při 14 % vlhkosti (t/ha)			HTS (g)		
		2015	2016	2017	2015	2016	2017
300 obilek/m^2	Jersey	6,06	7,09	6,68	50,4	49,3	48,4
	Malz	8,35	6,82	6,62	49,5	49,3	47,4
	Prestige	6,07	6,53	7,15	53,1	54,7	52,3
	Sebastian	7,18	6,98	6,89	48,7	51,1	48,3
	Tolar	6,96	6,88	7,09	49,4	51,2	48,6
		6,92	6,86	6,89	50,2	51,1	49,0
400 obilek/m^2	Jersey	6,38	7,03	6,92	50,6	48,6	46,3
	Malz	8,71	7,06	6,68	49,9	48,3	45,4
	Prestige	6,38	6,83	7,08	51,4	52,7	48,6
	Sebastian	7,51	7,03	7,11	48,3	50,2	47,4
	Tolar	7,33	6,8	6,89	47,6	50,1	47,8
		7,26	6,95	6,94	49,6	50,0	47,1
500 obilek/m^2	Jersey	6,5	6,95	6,38	49,7	47,4	46,1
	Malz	8,94	7,04	6,73	48,7	47,8	46,0
	Prestige	6,39	6,99	7,15	51,3	52,1	48,3
	Sebastian	7,34	7,22	7,09	48,1	48,7	46,8
	Tolar	7,04	7,02	7,09	47,4	49,1	47,4
		7,24	7,04	6,89	49,0	49,0	46,9

Závěr

V pokusech s jarním ječmenem uskutečněných v letech 2015 až 2017 s porovnáváním tří výsevků (300, 400 a 500 klíčivých obilek na metr čtvereční) se stoupajícím výsevkem klesalo procento polní vzcházivosti. Počet rostlin na metru se ale s vyšším výsevkem zvyšoval.

Ve všech třech letech nejnižších výnosů na konvenční ploše dosahovaly varianty s nejnižším výsevkem 300 klíčivých obilek na metr čtvereční a se stoupajícím výsevkem se výnosy zvyšovaly. Hektarové výnosy ovlivňovala výše výsevku i odrůda. Nejvyšší HTS dosahovaly varianty nejnižších výsevků.

Kontaktní adresa

Ing. Hana Honsová, Ph.D., katedra rostlinné výroby FAPPZ, Česká zemědělská univerzita v Praze, e-mail: honsova@af.czu.cz

DYNAMIKA PŘÍJMU ŽIVIN POROSTY JARNÍHO JEČMENE V ROCE 2017 V REGIONU ČECHY

Dynamics of nutrient uptake of spring barley in the Bohemia region in 2017

Luděk HŘIVNA, J. MALÝ, Roman MACO, Veronika ZIGMUNDOVÁ, Iva BUREŠOVÁ
Mendelova univerzita v Brně

Summary: Monitoring of the nutritious status of spring barley was carried out in the Bohemia region in 2017. A total of 745 samples of spring barley plants were collected during the vegetation. The samples were taken at the growth stages of BBCH 21 - BBCH 59. The content of N, P, K, Ca, Mg and S was determined in the dry matter of the plants. The dynamics of nutrient uptake was determined during vegetation. Sampling and sample analysis were provided by ZOL Malý et al. s.r.o.

Key words: malting barley, nutritious status, dynamics of nutrient intake

Souhrn: V roce 2017 byl proveden monitoring výživného stavu jarního ječmene v regionu Čechy. V průběhu vegetace bylo odebráno 745 vzorků rostlin jarního ječmene. Vzorky byly odebrány v růstových fázích BBCH 21 - BBCH 59. Byl stanoven obsah N, P, K, Ca, Mg a S v sušině rostlin. Byla stanovena dynamika příjmu živin v průběhu vegetace. Odběr a analýzu vzorků zajistila firma ZOL Malý a spol. s.r.o.

***Klíčová slova**: sladovnický ječmen, výživný stav, dynamika příjmu živin*

Úvod

Jarní ječmen je plodinou, která se vyznačuje velmi krátkou vegetační dobou, nepřesahující zpravidla více jak 120 dní (ZIMOLKA ET AL., 2006). Oproti ozimým obilninám má slabší kořenový systém (HŘIVNA ET AL., 2005). Vzhledem k tomu, že vytváří značné množství biomasy během krátké doby, musí mít k dispozici dostatek živin v přístupné formě (KLEM ET AL. 2011). V prvních 25 – 30 dnech od vzejití porostu odčerpá ječmen 40 - 60 % všech živin z celkového množství a přitom vytvoří pouze 20 % sušiny (RICHTER ET AL., 2004). Oproti pšenici je daleko náchylnější na stresy, především ze sucha. S ohledem na výše uvedené skutečnosti se často setkáváme s porosty, u kterých můžeme pozorovat disproporce v jejich výživném stavu. Jejich stanovení se ale bez odběru rostlin a jejich chemického rozboru neobejde. Proto je nezbytné výživný stav porostu neustále sledovat a operativně případné nedostatky řešit a to často jako komplex opatření spojený také s ochranou a regulací porostu (KLEM ET AL., 2011; BEZDÍČKOVÁ 2015; HŘIVNA ET AL., 2015; ČERNÝ 2015). Regulační opatření musí být operativní, bez větších prodlev, co podporují i námi získané výsledky daného monitoringu.

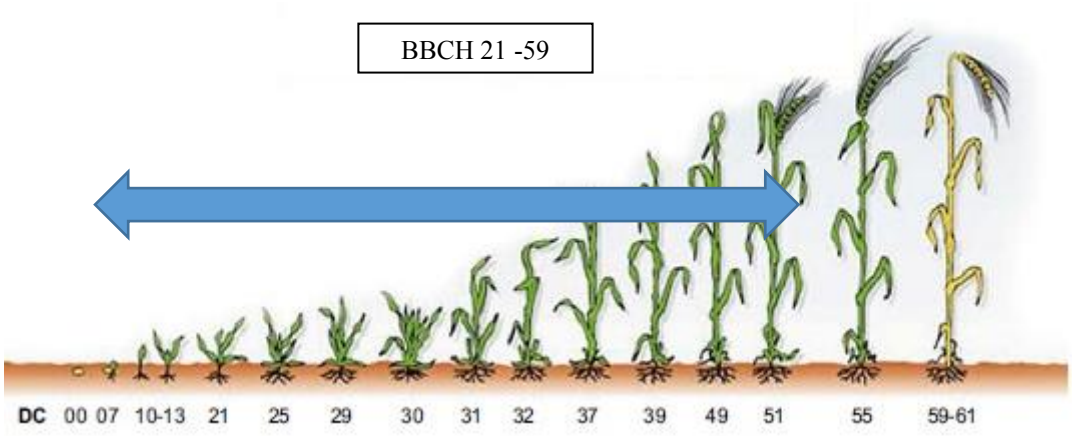
Materiál a metody

V průběhu roku 2017 byl prováděn monitoring výživného stavu ječmene v regionu Čechy. Během jarní vegetace byly odebírány vzorky rostlin jarního ječmene v různých vývojových fázích porostu (obr. 1).

U vzorků byla vážkově stanovena hmotnost sušiny jedné rostliny. Sušina vzorku pak byla mineralizována a stanoven obsah N, P, K, Ca, Mg a S (ZBÍRAL 2005). Ze získaných výsledků chemického složení bylo výpočtem stanoveno čerpání jednotlivých živin a graficky vyjádřena dynamika jejich příjmu.

Výsledky byly vyhodnoceny dostupnými statistickými metodami v programech Microsoft Excel 2010.

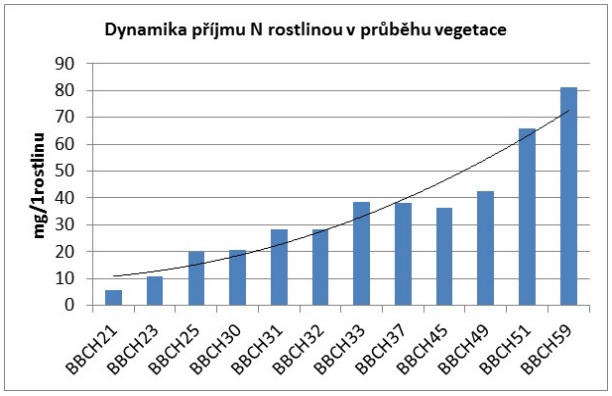
Obr. 1 Vývojové fáze ječmene jarního



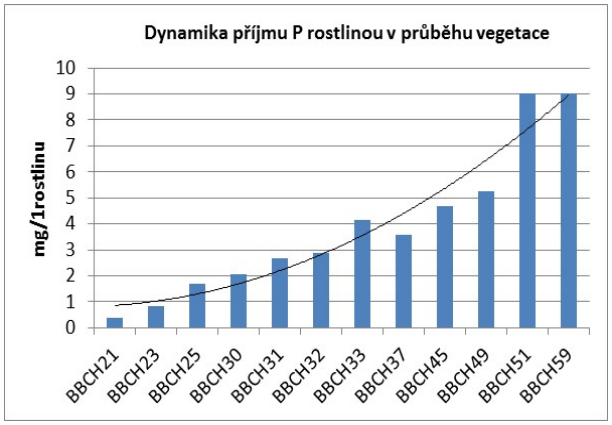
Výsledky a diskuse

Z pohledu růstu a vývoje porostu jarního ječmene je rozhodující příjem dusíku (graf 1). Dusík byl přijímán poměrně intenzivně během odnožování a další intenzivnější příjem byl zaznamenán až na konci sloupkování a během metání porostu. Podobnou dynamiku vykazoval také fosfor (graf 2) a síra, jejíž příjem velmi úzce koreluje s příjmem dusíku (HŘIVNA, 2011).

Graf 1

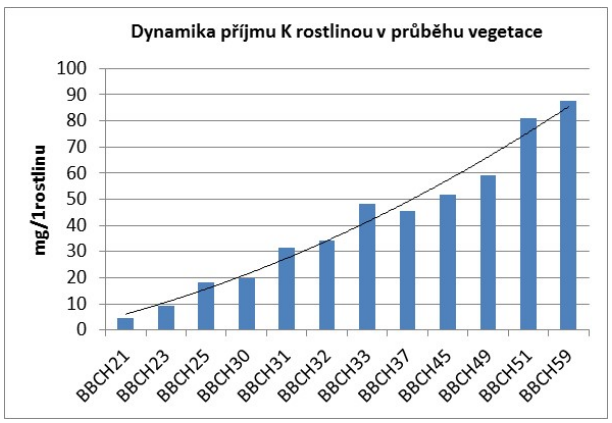


Graf 2

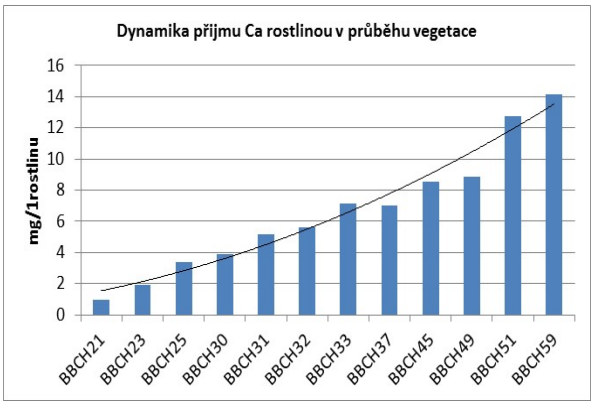


Příjem draslíku (graf 3) a vápníku (graf 4) byl během vegetace rovnoměrnější. I zde ale došlo v průběhu sloupkování k určité příjmové depresi.

Graf 3

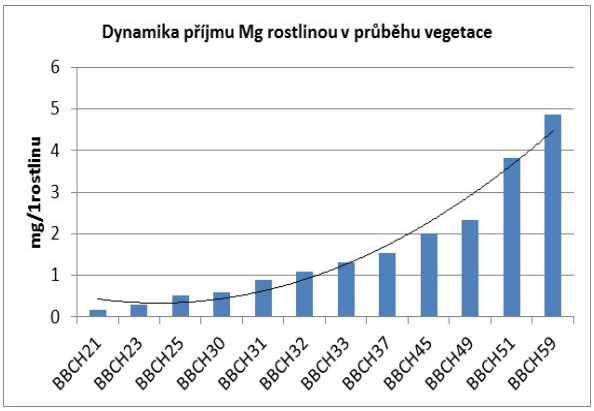


Graf 4

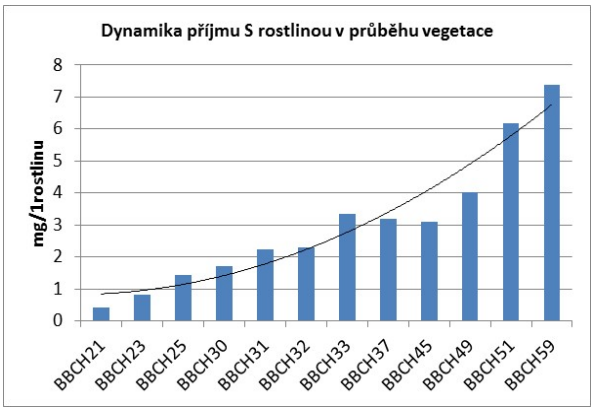


Stabilním příjmem s vyšší dynamikou i během sloupkování se vyznačoval hořčík. Zde lze vidět souvislost s nárůstem biomasy sušiny (graf 5).

Graf 5

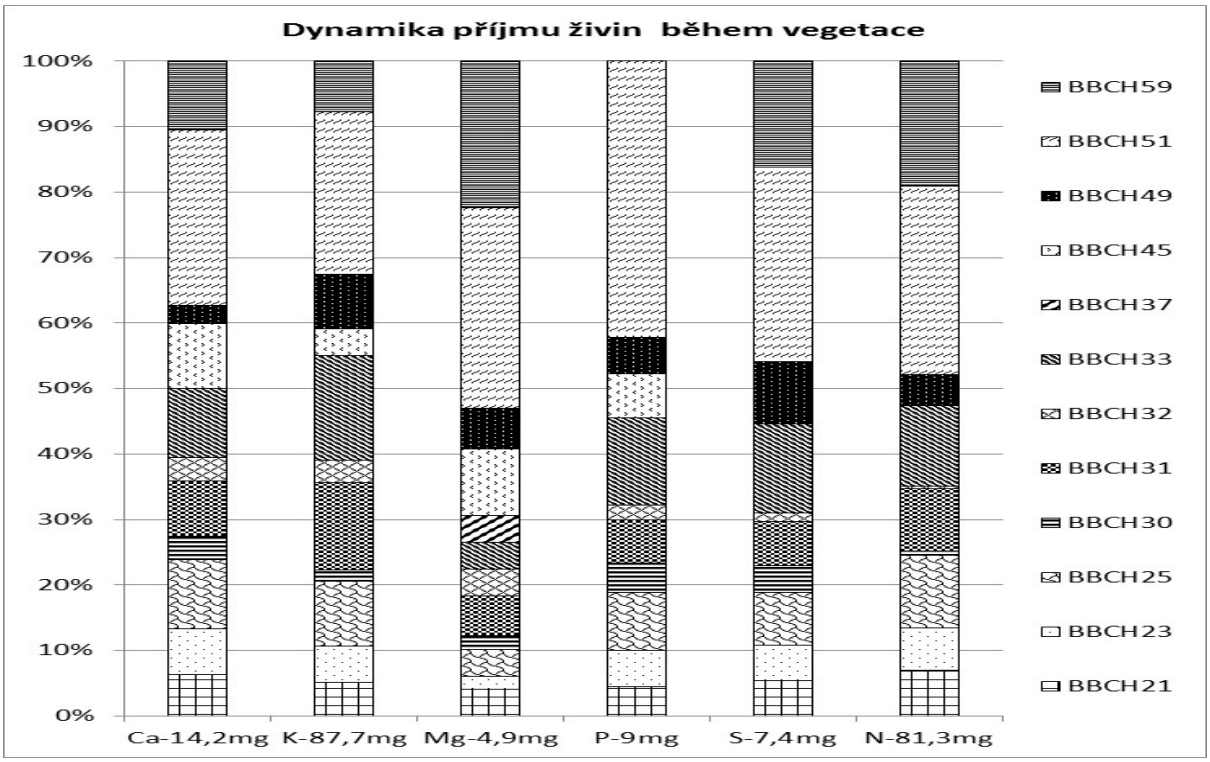


Graf 6



Rozdíly v dynamice příjmu živin během vegetace pak můžeme pozorovat v grafu 7. Zde jsou největší odlišnosti v příjmu oproti ostatním živinám pozorovatelné především u hořčíku a fosforu.

Graf 7



Závěr

Výsledky monitoringu ukázaly na to, že sladovnický ječmen vyžaduje monitorování výživného stavu v průběhu celé vegetace. Vždyť cca 30 – 50 % živin bylo odebráno porostem až během konce sloupkování a během metání porostu.

Literatura

Hřivna, L., Borovička, K., Cerkal, R. (2005): Optimalizace výživy jarního ječmene pro dosažení sladovnické kvality zrna. AGRO 10, 2. s. 77-81

Hřivna L., (2011) Výnos a kvalita sladovnického ječmene po hnojení sírou a dusíkem. Habilitační spis. MENDELU v Brně. 197 s

Hřivna, L., Dostálová, Y., Janečková, M., Šottníková, V. (2015): Vliv dávky dusíku a pozdní aplikace mimokořenové výživy a růstových látek na výnos a kvalitu produkce sladovnického ječmene. Kompendium ke konferenci „Deset let pro ječmen v praxi". SJS. s. 62-64 ISBN 978-80-213-2542-5

Klem, K., Hřivna, L., Ryant, P., Míša, P. (2011): Využití diagnostických metod pro rozhodovací procesy v pěstební technologii jarního ječmene : (metodika pro zemědělskou praxi). Kroměříž: Agrotest, 2011. 88 s. ISBN 978-80-904594-0-3.

Prugar et al. (2008): Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. VÚPS a.s. Praha 2008. 327 s ISBN 978-80-86576-28-2

Richter, R., Hřivna, L., Přikopa, M. (2004): Význam předplodin pro jarní ječmen a jeho hnojení. Úroda, 52, 2. s. 14-1

Zbíral, J. a kol. (2005): Analýza rostlinného materiálu. Jednotné pracovní postupy. ÚKZÚZ Brno: 192 s.

Zimolka, J., Ryant, P.,Cerkal, R., Dvořák, J.,Edler, S., Ehrenbergerová, J., Hřivna, L.,Kamler, J., Klem, K., Milotová, J., Míša, P., Procházková, B., Psota, V., Richter, R., Tichý, F., Vaculová, K.., Váňová, M, Vejražka, K. (2006) : JEČMEN - formy a užitkové směry v České republice. Praha: ProfiPress, s. r. o., Praha, 2006. 200 s. 1. vydání. ISBN 80-86726-18-5.

Kontaktní adresa

Prof. 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

Tato práce vznikla za podpory Centra pro inovativní využití a posílení konkurenceschopnosti českých pivovarských surovin a výrobků č. TE02000177

VLIV APLIKACE DUSÍKU A MIMOKOŘENOVÉ VÝŽIVY NA VÝNOS ZRNA JARNÍHO JEČMENE A JEHO KVALITU

Influence of nitrogen application and top dressing on the yield of spring barley grain and its quality

Luděk HŘIVNA, Roman MACO, Veronika ZIGMUNDOVÁ, Iva BUREŠOVÁ
Mendelova univerzita v Brně

Summary: The impact of the DAM 390 and AmiPhos fertilizer application was tested after the crop emergence and the impact of top dressing with K-gel 175, NanoFyt Si and Retafos Prim fertilizer was tested after the heading. The AmiPhos application increased yields compare to DAM 390 by 377 kg.ha^{-1}. The top dressing with K-gel 175 and NanoFyt Si fertilizers increased the yield by 373 - 459 kg.ha^{-1}.

***Key words**: nitrogen nutrition; top dressing; grain yield; grain quality*

Souhrn: Byl testován vliv aplikace hnojiv DAM 390 a AmiPhos po vzejití porostu a mimokořenová výživa hnojivy K-gel 175, NanoFyt Si a Retafos Prim po vymetání porostu. Aplikace AmiPhos, zvýšila výnos oproti DAM 390 o 377 kg.ha^{-1}. Mimokořenová výživa hnojivy K-gel 175 a NanoFyt Si zvyšovala výnos o 373 – 459 kg.ha^{-1}.

***Klíčová slova**: dusíkatá výživa, mimokořenová výživa, výnos zrna, kvalita zrna*

Úvod

Jarní ječmen je u nás pěstován především pro potravinářské účely a z toho hlavně pro výrobu sladu. Zde jeho spotřeba představuje cca 700 tis. tun. Výše výnosu a kvalita produkce je s ohledem na krátkou vegetační dobu (PRUGAR ET AL., 2008) výrazně závislá na půdní úrodnosti a schopnosti půdy zásobovat rostliny během vegetace vodou a živinami na náležité úrovni a v požadovaných poměrech (HŘIVNA ET AL., 2017). Vegetační doba se standardně pohybuje v rozmezí 90-120 dní (ZIMOLKA ET AL., 2006). S tím koresponduje i dynamika jeho růstu a vývoje. Zajištění příznivých podmínek od počátku vegetace proto rozhoduje o výnosu i kvalitě zrna. Jarní ječmen klíčí již při 1 - 2 ^{o}C, což umožňuje jeho rané setí. Obvyklá doba vzejití se pohybuje mezi 7-10ti dny (KLEM ET AL., 2011). Prioritou při pěstování jarního ječmene je rychlé nastartování růstu a vývoje porostu. K tomu je zapotřebí mj. dostatek dusíku v profilu 0-30 cm. Klíčové je tedy zajistit jeho dostatečné množství v půdě již od počátku vegetace. K tomu můžeme požít jak tuhá, tak i kapalná dusíkaté hnojiva. Výhodné je uplatnění kombinací dusíku se sírou, případně fosforem. Potvrdilo se, že množství dusíku v půdě je na jaře značně variabilní a významnou roli zde hraje předplodina (RICHTER ET AL., 2013). Zůstávají po ní na pozemku posklizňové zbytky různé kvality a to je pro následné uvolňování dusíku rozhodující. Vyplatí se proto před vlastní aplikací dusíkatých hnojiv v předjaří stanovit obsah Nmin v půdě a dávku podle toho upravit. Během vegetace a to často i v jejím pokročilém stádiu pak musíme prostřednictvím mimokořenové výživy reagovat na případné excesy ve výživném stavu rostlin. Načasování aplikací může významně přispět k růstu výnosu zrna i jeho kvality. Na druhou stranu ale může i dobře míněná aplikace porostu ublížit. K tomu dochází tehdy, když se nepodaří vytvořit rovnováhu mezi výnosovými prvky, kapacitou kořenového systému a největší proměnnou - průběhem povětrnosti. Proto naše očekávání nemusí být vždy naplněna. To do jisté míry potvrdily i výsledky pokusu, ve kterých byla testována hnojiva firmy AGRA Group a.s.

Materiál a metody

Maloparcelní polní pokus byl založen v roce 2016 na pozemku s následujícími agrochemickými vlastnostmi (tab. 1). Ječmen odrůda Bojos byl pěstován po předplodině cukrovce. Na podzim bylo provedeno zapravení posklizňových zbytků střední orbou (chrást cukrovky). Dále byla aplikována K – hnojiva (100 kg.ha^{-1} draselná sůl – 60 % K_2O). Před setím byla provedena aplikace N - hnojiv v dávce 200 kg.ha^{-1} LAV 27 (27 % N).

Setí proběhlo 23.3. 2016 výsevek činil 3,7 MKS. Porost byl sklizen 15.8. 2016. Průběh povětrnosti je zachycen v tabulce 2.

Tab. 1 Obsah živin v půdě (profil 0-30cm)

pH	Draslík	Fosfor	Hořčík	Vápník	KVK	Humus (Cox)
	mg/kg					%
5,70	244	115	97,4	1550	91,6	3,38

Poznámka: Obsah živin stanoven dle Mehlich III

Tab. 2 Průběh povětrnosti

Měsíc	Prům. teplota (°C)	Normál (°C)	Odchylka od normálu (°C)	Srážky (mm)	Normál (mm)	Srážky v %
leden	-1,6	-2,0	0,4	27,1	22,0	123,2
únor	4,6	-0,3	4,3	83,7	18,0	465,0
březen	5,0	3,9	1,1	23	25,0	92,0
duben	9,9	8,9	1,0	68,5	33,0	207,6
květen	15,8	14,3	1,5	45,0	61,0	73,8
červen	20,1	17,1	3,0	32,3	70,0	46,1
červenec	21,0	18,9	2,1	177,0	71,0	249,3
srpen	19,4	18,7	0,7	66,5	57,0	116,7

Tab. 3 Schéma pokusu

var.	po vzejití	BBCH 21	BBCH 31	BBCH 55-61	celkem kg.ha^{-1} N	celkem kg.ha^{-1} P_2O_5
1	DAM 390/130 l.ha^{-1}				50	
2	AmiPhos/167 l.ha^{-1}				50	13
3	DAM 390/130 l.ha^{-1}		RTF Prim (5 l.ha^{-1})		50	
4	DAM 390/130 l.ha^{-1}			K-Gel (5 l.ha^{-1})	50	
5	DAM 390/130 l.ha^{-1}			K-Gel (5 l.ha^{-1}) + NNF (0,3 l.ha^{-1})	50	
6	DAM 390/130 l.ha^{-1}			NNF (0,3 l.ha^{-1})	50	
7	DAM 390/130 l.ha^{-1}	RTF Prim (5 l.ha^{-1})			50	

Poznámka: RTF Prim – Retafos Prim (*125 g N, 250 g K_2O, 250 g P_2O_5, 5 g B v 1 l*), K-Gel 175 (*14 % K_2O, 4,7 % S vod. v 1 l*), NNF – NanoFyt Si (230 g.l^{-1} SiO_2)

Po vzejití porostu byla provedena aplikace kapalných dusíkatých hnojiv, testováno bylo i dusíkaté hnojivo s fosforem. Doplňkem byla u vybraných variant mimokořenová výživa. Přehled jednotlivých variant je uveden v tab. 3. Každá varianta byla 4x opakována.

V průběhu vegetace byly mimo aplikaci testovaných hnojiv prováděny standardní agrotechnické zásahy tj. aplikace morforegulátorů a fungicidů. Sklizeň byla provedena maloparcelní sklízecí mlátičkou a z každého opakování byl odebrán vzorek zrna k dalším analýzám. U vzorků zrna bylo provedeno třídění a stanoveny podíly na sítech 2,5 a 2,8 mm. Stanovena byla objemová hmotnost zrna. Dále byl stanoven obsah obsah N-látek a škrobu (BASAŘOVÁ ET AL. 1992). Byl proveden výpočet výnosu sladařsky využitelného zrna a výnos škrobu. Výsledky byly vyhodnoceny dostupnými statistickými metodami v programech Microsoft Excel 2010 a Statistica 12 pomocí jednofaktorové analýzy variance s následným testováním dle Tuckeye.

Výsledky a diskuse

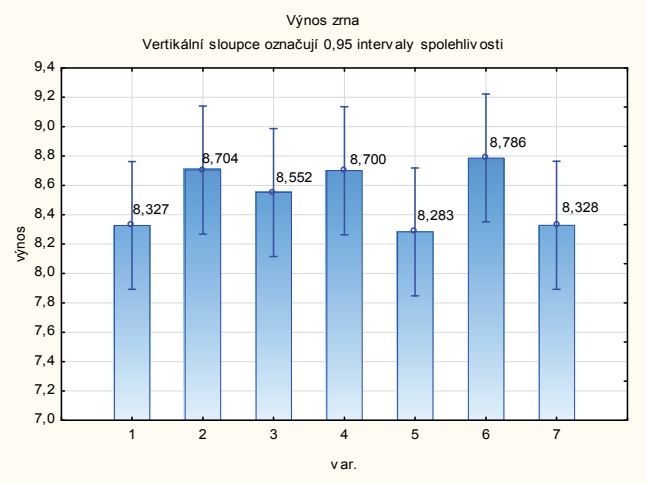
Sklizňové výsledky jsou uvedeny v následujícím grafu (graf 1). V úvodu hodnocení dosažených výsledků je nezbytné poznamenat, že porost byl značně poškozen předchozími dešti. Porost byl v době sklizně polehlý. To se odrazilo i na sklizňových výsledcích. Nejvyšší výnos byl stanoven u varianty 2 a 6, tj. na variantě, kde byl aplikován AmiPhos po vzejití a NanoFyt v období metání porostu. Mimokořenová výživa se projevila efektivně ve srovnání s var. 1 pouze u varianty 3, 4 a 6. V případě časné aplikace hnojiva RTF Prim u var. 7 mohly mimo jiné sehrát negativní roli i povětrnostní podmínky, které výrazně ovlivňují příjem živin z roztoku do pletiv a buněk u pěstovaných plodin (ŠKARPA ET AL., 2015). Pozitivně se neprojevila ani společná aplikace přípravku K-gel a NanoFyt Si. Zde mohlo jít i o nežádoucí interakci mezi hnojivy.

Objemová hmotnost zrna byla spíše nižší a hodnoty byly poměrně vyrovnané (tab. 4). Negativně se zde projevil průběh povětrnosti v období sklizně zrna. Porosty byly polehlé a několikrát pomokly v době, kdy již byly zralé. To se zde negativně projevilo. Nejvyšší objemová hmotnost byla stanovena u var. 1 a 2, tj. tam, kde bylo provedeno pouze základní hnojení porostu.

Tab. 4 Výsledky technologických analýz

var.	výnos (t.ha^{-1})	OH (kg.hl^{-1})	přepad zrna nad sítem (%)		propad zrna (%)	obsah NL (%)	obsah škrobu (%)
			2,8 mm	2,5 mm			
1	8,327	63,8	69,39	20,9	9,55	14,38	66,09
2	8,704	63,58	67,87	22,45	9,56	14,65	66,71
3	8,552	62,74	66,4	23,14	10,3	14,68	66,34
4	8,7	62,81	67,45	21,98	10,39	14,7	65,25
5	8,283	62,96	65,9	23,21	10,72	14,9	65,23
6	8,786	62,82	64,21	24,47	11,17	14,7	65,52
7	8,328	63,03	65,96	23,17	10,71	14,63	64,59

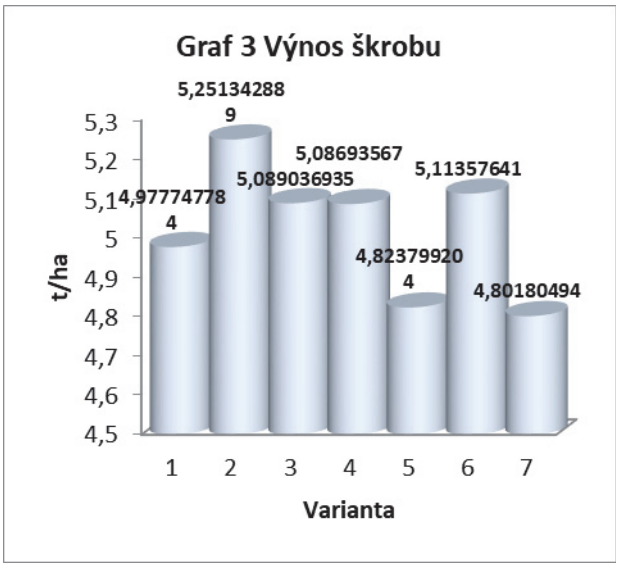
Graf 1 Výnos zrna (t/ha)



Můžeme předpokládat, že stimulace porostu později během vegetace působila díky excesům v průběhu povětrnosti částečně kontraproduktivně. Tento trend se projevoval u všech mechanických vlastností zrna tzn. i u přepadu zrna nad sítem 2,8 mm a u celkového množství sladařsky zpracovatelného zrna $\Sigma_{2,5+2,8mm}$. Nejvyšší podíl sladařsky využitelného zrna byl stanoven u var. 1 a 2, kde byl propad zrna nejnižší. Nejvíce zadinového zrna bylo naopak u var. 6, což mohlo být ale ovlivněno tím, že u této varianty byl výnos zrna nejvyšší, což se odrazilo v tom, že se zrno nedokázalo vyvinout tak, jako u ostatních variant. Přesto rozdíly v propadu zrna nejsou velké a pohybují se do 2 %.

Vzhledem k tomu, že porost polehnul, odrazilo se to negativně i na obsahu dusíkatých látek v zrně. Ani jedna z variant nesplnila požadavky normy. Obsah N-látek byl extrémně vysoký a pohyboval se v rozmezí od 14,38 do 14,9 %.

Nejvyšší obsah škrobu byl stanoven u zrna z varianty hnojené vyšší dávkou fosforu (var. 2 – AmiPhos). Vyšší škrobnatost zrna se mohla příznivě projevit ve výnosu, který byl u této varianty druhý nejvyšší. Znalost obsahu škrobu v zrně včetně hodnoty frakce zrn sladařsky zpracovatelných ($\Sigma_{2,5+2,8mm}$) nám umožňuje vypočítat jak výnos sladařsky využitelného zrna, tak i produkci škrobu v něm. Z tohoto pohledu byl nejvyšší výnos sladařsky využitelného zrna zaznamenán po aplikaci hnojiv u var 2, 4 a 6 (graf 2). Nejvyšší produkce škrobu, který tvoří převážnou část extraktivních látek zrna a rozhoduje o produkci piva, byl stanoven po aplikaci hnojiv u var. 2, 3, 4 a 6 (graf. 3).



Závěr

Výnosové výsledky i kvalitativní parametry zrna byly významně ovlivněny průběhem povětrnosti v závěru vegetace. Svou roli zde sehrály srážky v průběhu sklizně zrna. Potvrdila se výhodnost společné aplikace dusíku s fosforem v hnojivu Ami-Phos, která přispěla nejenom k vyššímu výnosu zrna, ale i vyšší kvalitě zrna. Mimokořenová výživa hnojivy K-gel 175 a NanoFyt Si po vymetání porostu příznivě ovlivnila především výnos zrna, sladařsky využitelného zrna i produkci škrobu..

Literatura

Basařová, G., et al.(1992): Pivovarsko-sladařská analytika /1/. Merkanta s.r.o., Praha. 388 s Hřivna, L., Richter, R., Maco, M.: Výživa a hnojení jarního ječmene. Zemědělec. 2017. sv. 25, č. 18, s. 14--16. ISSN 1211-3816.

Klem, K., Hřivna, L., Ryant, P., Míša, P. (2011): Využití diagnostických metod pro rozhodovací procesy v pěstební technologii jarního ječmene : (metodika pro zemědělskou praxi). Kroměříž: Agrotest, 2011. 88 s. ISBN 978-80-904594-0-3

Richter, R., Hřivna, L., Běhal. R- (2013): Dusík rozhoduje o výnosu a kvalitě zrna. In.: Sborník z konference „Sladovnický ječmen – intenzita a kvalita“. : 26-29

Škarpa, P., Richter, R., Ryant, P. (2015): Mimokořenová výživa je součástí systému hnojařských opatření Agromanuál, 3, 2015 s. 92-94

Zimolka, J., Ryant, P.,Cerkal, R., Dvořák, J.,Edler, S., Ehrenbergerová, J., Hřivna, L.,Kamler, J., Klem, K., Milotová, J., Míša, P., Procházková, B., Psota, V., Richter, R., Tichý, F., Vaculová, K.., Váňová, M, Vejražka, K. (2006) :JEČMEN - formy a užitkové směry v České republice. Praha: ProfiPress, s. r. o., Praha, 2006. 200 s. 1. vydání. ISBN 80-86726-18-5.

Kontaktní adresa

Prof. 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

Tato práce vznikla za podpory Centra pro inovativní využití a posílení konkurenceschopnosti českých pivovarských surovin a výrobků č. TE02000177.

VLIV FOLIÁRNÍ APLIKACE VYBRANÝCH HNOJIV A PŘÍPRAVKŮ NA VÝNOS ZRNA JARNÍHO JEČMENE A JEHO KVALITU

Effect of foliar application of selected fertilizers and preparations on yield of spring barley grain and its quality

Luděk HŘIVNA, Roman MACO, Veronika ZIGMUNDOVÁ, Iva BUREŠOVÁ
Mendelova univerzita v Brně

Summary: The effect of the foliar application of Carbon Si, LAMAG® Molybdenum fertilizers and an auxiliary preparation Insenol® on the yield and quality of barley grains was tested in a small-plot field experiment. The application of Insenol® increased the yield compared to control by 85 - 263 kg.ha^{-1}. The highest grain yield was determined after application of 142 kg N/ha and LAMAG Mo® at the beginning of the shooting. The combination of Carbon Si + Insenol® increased the yield by 450 kg.ha^{-1} when sprayed at BBCH 34. Nitrogen content ranged between 11.2 - 13.3 %. Nitrogen doses up to 112 kg/ha kept the N-substance content on acceptable level for malting.

***Key words**: Key words: malting barley; nitrogen nutrition; top dressing; grain yield; grain quality*

Souhrn: V maloparcelním polním pokusu byl testován vliv foliární aplikace hnojiv Carbon Si, LAMAG® Molybden a pomocného přípravku Insenol® na výnos a kvalitu zrna ječmene. Aplikace přípravku Insenol® zvyšovala výnos oproti kontrole o 85 – 263 kg.ha^{-1}. Nejvyšší výnos zrna byl stanoven po aplikaci 142 kg N/ha a LAMAG Mo® na počátku sloupkování. Kombinace Carbon Si + Insenol® zvyšovala při postřiku v BBCH 34 výnos o 450 kg.ha^{-1}. Obsah N se pohyboval mezi 11, 2 – 13,3 %. Dávky N do 112 kg/ha držely obsah N-látek na pro sladaře přijatelné úrovni.

***Klíčová slova**: sladovnický ječmen, dusíkatá výživa, mimokořenová výživa, výnos zrna, kvalita zrna*

Úvod

Mimokořenová výživa patří k efektivním intenzifikačním prvkům v pěstování polních plodin. Její uplatnění má své opodstatnění nejenom jako prostředku, který slouží k doladění výživného stavu rostlin, funguje také jako antistresor a může pomáhat mj. také při zvyšování odolnosti rostlin vůči patogenům, např. houbovým chorobám ale také škůdcům. K hnojivům tohoto typu patří Carbon Si (15% SiO_2), NanoFyt Si® (15% SiO_2). Obsah křemíku zajišťuje zpevnění pletiv a vyšší odolnost např. proti stresu ze sucha (HŘIVNA ET AL., 2017). Další možností je aplikace pasivních pomocných přípravků, ke kterým patří i Insenol® s účinnou látkou polyvinylpyrrolidon (*polyvinylpyrrolidone 60 g/l*), který je primárně určen jako přípravek pro omezení ztrát před a při samotné sklizni. Může být ale také aplikován v průběhu vegetace, kdy by měl přispět k určité ochraně porostu proti vnějším vlivům. Často opomíjeným mikroprvkem je molybden. Přitom se jedná o významný mikrobiogenní prvek, jehož funkce v živých organismech bývá spojena s jeho schopností změnit valenci (MARSCHNER, 2002). Je součástí více než 60 enzymů katalyzujících různé oxidačně redukční reakce (MENDEL A SCHWARZ, 1999; ZIMMER A MENDEL, 1999). K významným rostlinným enzymům, na jejichž stavbě se podílí, patří nitrogenáza, nitrátreduktáza, xantin-dehydrogenáza, aldehydoxidáza a sulfát-oxidáza (SRIVASTAVA, 1997). Uvedené enzymy mají pro rostliny klíčové úlohy v dusíkatém metabolismu a při syntéze růstových hormonů. Molybden bývá aplikován při mimokořenové výživě zpravidla v komplexu s více prvky. V našem případě bylo testováno hnojivo LAMAG® Molybden, které obsahuje 1% Mo a 16% MgO.

Materiál a metody

Maloparcelní polní pokus, ve kterém byly testovány hnojiva a přípravky firmy KLOFÁČ spol. s r.o. byl založen v roce 2017 na pozemku s následujícími agrochemickými vlastnostmi (tab. 1). Ječmen odrůda Bojos byl pěstován po předplodině cukrovce. Na podzim bylo provedeno zapravení posklizňových zbytků střední orbou (chrást cukrovky). Dále byla aplikována K – hnojiva (100 kg.ha^{-1} draselná sůl – 60 % K_2O). Před setím byla provedena aplikace N - hnojiv v dávce 200 kg.ha^{-1} LAV 27 (27 % N).

Setí proběhlo 27.3. 2016 výsevek činil 3,7 MKS. Porost byl sklizen 8.8. 2016. Průběh povětrnosti je zachycen v tabulce 2.

Tab. 1 Obsah živin v půdě (profil 0-30cm)

pH	Draslík	Fosfor	Hořčík	Vápník	KVK	Humus (Cox)
	mg/kg					%
5,82	198	53,3	99,9	1610	91,6	3,60

Poznámka: Obsah živin stanoven dle Mehlich III

Tab. 2 Průběh povětrnosti

Měsíc	Prům. teplota (°C)	Normál (°C)	Odchylka od normálu (°C)	Srážky (mm)	Normál (mm)	Srážky v %
leden	-5,7	-2,0	-3,7	19,7	22,0	89,5
únor	1,4	-0,3	1,7	11,5	18,0	63,9
březen	7,3	3,9	3,4	30,8	25,0	123,2
duben	8,8	8,9	-0,1	56,8	33,0	172,1
květen	16,0	14,3	1,7	41,3	61,0	67,7
červen	20,4	17,1	3,3	64,1	70,0	91,6
červenec	20,7	18,9	1,8	104,8	71,0	147,6
srpen	21,7	18,7	3,0	42,5	57,0	74,6

Tab. 3 Schéma pokusu

Var.	Kombinace a dávka	Dávka N celkem (kg/ha)	BBCH/dávka N/ha	BBCH	BBCH
1	kontrola	84			
2	Insenol -0,75 l/ha	84	55		
3	Insenol -0,75 l/ha	84		65	
4	Insenol -0,75 l/ha	84			70
5	CarbonSi+Insenol - 1,5 l/ha	84	31-34		
6	CarbonSi+Insenol - 1,5 l/ha	84		45-50	
7	CarbonSi+Insenol - 1,5 l/ha	84			65
8	LamagMo (4kg/ha -3,2 l/ha)	84	31-34		
9	LamagMo (4kg/ha -3,2 l/ha)	112	31-34		
10	LamagMo (4kg/ha -3,2 l/ha)	142	31-34		
11	LamagMo (4kg/ha -3,2 l/ha)	84		45-50	
12	LamagMo (4kg/ha -3,2 l/ha)	112		45-50	
13	LamagMo (4kg/ha -3,2 l/ha)	142		45-50	

Poznámka: Carbon Si + Insenol® (2,5%) v dávce 1,5 l/ha. Měrná hmotnost LAMAG – 1,25g/cm^3- dávka 4kg/ha tj. 3,2 l/ha

Na konci odnožování porostu byl naaplikován zbytek dusíkatých hnojiv. Na var. 1-8 + var. 11 bylo aplikováno 30 kg N.ha^{-1} v močovině (46 % N). Na var. 9 a 12 – 58 kg N.ha^{-1} a na var. 10 a 13 – 88 kg N.ha^{-1}. Během následující vegetace pak byly aplikovány další hnojiva a přípravky. Přehled jednotlivých variant je uveden v tab. 3. Každá varianta byla 4x opakována.

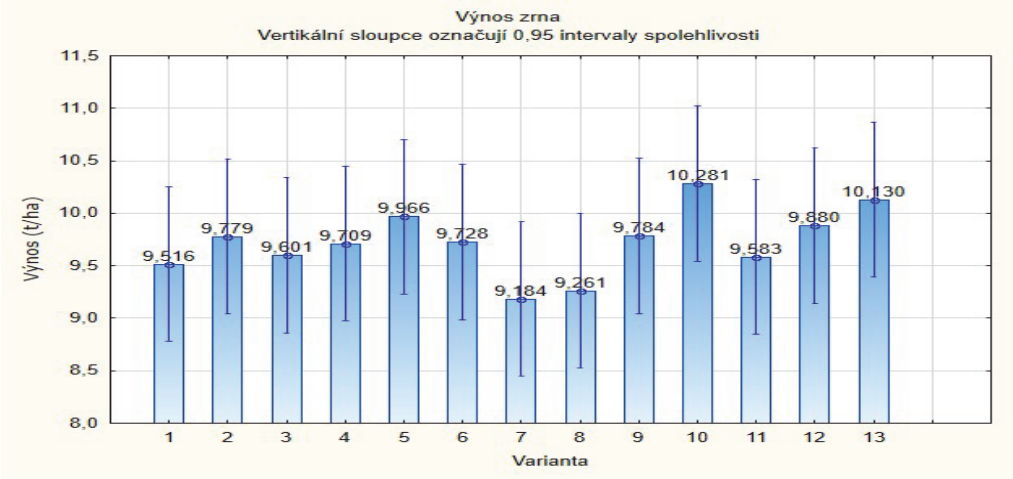
V průběhu vegetace byly mimo aplikaci testovaných hnojiv prováděny standardní agrotechnické zásahy tj. aplikace morforegulátorů a fungicidů. Sklizeň byla provedena maloparcelní sklízecí mlátičkou a z každého opakování byl odebrán vzorek zrna k dalším analýzám. U vzorků zrna bylo provedeno třídění a stanoveny podíly na sítech 2,5 a 2,8 mm. Stanovena byla objemová hmotnost zrna. Dále byl stanoven obsah obsah N-látek a škrobu (BASAŘOVÁ ET AL. 1992). Byl proveden výpočet výnosu sladařsky využitelného zrna a výnos škrobu. Výsledky byly vyhodnoceny dostupnými statistickými metodami v programech Microsoft Excel 2010 a Statistica 12 pomocí jednofaktorové analýzy variance s následným testováním dle Tuckeye.

Výsledky a diskuse

Sklizňové výsledky jsou uvedeny v následujícím grafu (graf 1). Porost byl v době sklizně nepolehlý. To se odrazilo i na sklizňových výsledcích. Výnosy zrna byly vysoké. Nejvyšší výnos byl stanoven u varianty 10, kde bylo aplikováno 142 kg N/ha a LAMAG Mo® na počátku sloupkování. Tomuto výnosu se blížila i varianta 13, kde byla aplikována stejná kombinace hnojiv, pouze termín postřiku LAMAG Mo® byl pozdější. Aplikace přpravku Insenol® zvyšovala výnos oproti kontrole o 85 – 263 kg/ha a nejefektivnější byl hned první termín aplikace stejně jako kombinace Carbon Si + Insenol®, kde byl přírůstek ještě vyšší a dosahoval 450kg N/ha. Příznivý zde byl i 2. aplikační termín (+ 212 kg/ha), poslední termín aplikace se ale projevil negativně. Negativní výsledek byl rovněž pozorován po aplikaci nejnižší dávky dusíku s časnějším termínem postřiku hnojivem LAMAG Mo® (var. 8). Ostatní kombinace vyzněly příznivě, svou roli zde zřejmě sehrála i vyšší intenzita hnojení dusíkem.

Objemová hmotnost zrna byla příznivá a hodnoty se pohybovaly okolo úrovně 69 kg.hl^{-1} (tab. 4). Aplikace Carbon Si + Insenol® byla nejefektivnější hned na počátku sloupkování. Aplikace hnojiva LAMAG Mo® na počátku sloupkování v kombinaci s růstem dávky dusíku zvyšovala objemovou hmotnost zrna, při aplikaci LAMAG Mo® před metáním tomu bylo naopak.

Graf 1 Výnos zrna (t/ha)



Tab. 4 Výsledky technologických analýz

var.	výnos (t.ha^{-1})	OH (kg.hl^{-1})	přepad zrna nad sítem (%)		propad zrna (%)	obsah NL (%)
			2,8 mm	2,5 mm		
1	9,516	68,85	91,66	6,87	1,41	11,30
2	9,779	68,93	91,32	7,16	1,49	11,90
3	9,601	68,79	91,38	7,16	1,43	12,33
4	9,709	69,00	91,60	7,02	1,30	12,08
5	9,966	69,09	91,52	7,11	1,30	12,03
6	9,728	69,00	91,34	7,21	1,36	11,63
7	9,184	68,80	92,69	6,11	1,15	11,58
8	9,261	68,88	91,64	6,98	1,33	11,68
9	9,784	69,03	90,76	7,75	1,42	12,20
10	10,281	69,09	90,15	8,27	1,54	12,83
11	9,583	69,20	92,25	6,53	1,18	11,23
12	9,880	69,18	90,71	7,85	1,40	12,23
13	10,130	69,09	81,98	8,92	1,53	13,25

O velmi kvalitní sklizni svědčí i to, že přepad zrna nad sítem 2,8 mm byl velmi vysoký a u většiny variant se pohyboval nad úrovní 90 % (tab. 4). Nejvyšší hodnoty byly zaznamenány u var. 7 a 11. Pozdní aplikace přípravku Carbon Si + Insenol® a aplikace LAMAG Mo® před metáním při nižší dávce dusíku (84kg N/ha) podpořily nejvíce tvorbu a růst zrna. Z hlediska sladařského zpracování je ale rozhodující množství zrna nad sítem 2,5 mm tj. $\Sigma_{2,5+2,8mm}$. A tyto hodnoty byly velmi vysoké. Je to zřejmé i z hodnot propadu, který byl velmi malý a pohyboval se v rozmezí 1,15 – 1,54 %. Nejnižší propad byl u variant 7 a 11, nejvyšší hodnota byla stanovena u var. 10 a 13, tj. tam, kde bylo aplikováno nejvíce dusíku. Je potřeba ale vidět, že rozdíly mezi variantami byly malé.

I přes vysoký výnos zrna byl u některých variant obsah dusíkatých látek vyšší, tj, nad rámec ČSN 46 11 00-5. Obsah N se pohyboval mezi 11, 2 – 13,3 %. Za v podstatě neškodné můžeme považovat hnojení N do úrovně 112 kg/ha. Vyšší dávky (var. 10 a 13) již působily výraznější zvýšení obsahu N v zrně. Je třeba ale vidět to, že varianta 10, která dala nejvyšší výnos zrna přijala o cca 5 kg N na jeho tvorbu méně než varianta 13, přitom výnos zde byl o 150 kg/ha vyšší. Je tedy otázkou, jak je s dusíkem naloženo po jeho příjmu rostlinou, případně kde se po aplikaci LAMAG Mo® lokalizuje. Časnější aplikace molybdenu zřejmě přispěla k omezení translokace dusíku do zrna, což je pozitivní. Za zajímavý a těžko vysvětlitelný můžeme považovat pokles obsahu N-látek s poklesem výnosu zrna u aplikace Carbon Si + Insenol®.

Závěr

Výsledky dosažené po aplikaci hnojiv a přípravku Insenol® můžeme z hlediska výnosu hodnotit velmi pozitivně. Kvalitativní parametry, co se mechanických vlastností zrna týká, byly příznivé. Určitým nedostatkem byly vyšší hodnoty dusíkatých látek u některých variant.

Literatura

Basařová, G., et al.(1992): Pivovarsko-sladařská analytika /1/. Merkanta s.r.o., Praha. 388 s Marschner, H. (2002): Mineral Nutrition of Higher Plants, 2nd ed. New York: Academic Press, 889.

Hřivna, L. , Hernandez Kong, J L., Machálková, L., -- Burešová, I., Sapáková, E., Kučerová, J., Šottníková, V. (2017) Vliv mimokořenové výživy draslíkem a křemíkem na výnos a kvalitu cukrovky v nestandardních povětrnostních podmínkách roku 2014 a 2015. Listy cukrovarnické a řepařské: odborný časopis pro obor cukrovka-cukr-líh. 2017. sv. 133, č. 5-6, s. 182--187. ISSN 1210-3306.

Mendel, R. R., Schwarz, G. (1991): Molybdoenzymes and molybdenum cofactor in plants. Critical Reviews in Plant Sciences. 8:33-69.

Richter, R., Škarpa, P. (2013): Mimokořenová výživa u polních plodin. Úroda. sv. LXI, č. 3:67-68.

Srivastava, P. C. (1997): Biochemical significance of molybdenum in crop plants. In: Gupta, U. C.: ed. Molybdenum in Agriculture. New York: Cambridge University Press, 47-70

Kontaktní adresa

Prof. 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

Tato práce vznikla za podpory Centra pro inovativní využití a posílení konkurenceschopnosti českých pivovarských surovin a výrobků č. TE02000177.

UPLATNĚNÍ HUMINOVÝCH A FULVOVÝCH KYSELIN V TECHNOLOGII PĚSTOVÁNÍ JARNÍHO JEČMENE

Application of humic and fulvic acids in the growing technology of spring barley

Luděk HŘIVNA, Roman MACO, Veronika ZIGMUNDOVÁ, Iva BUREŠOVÁ, Zdeněk ZEDNÍK
Mendelova univerzita v Brně

Summary: The effect of foliar application of Lignohumat MAX was tested in a small-plot experiment. Application of this product increased grain yield by 505 kg.ha^{-1} and TKW by 0.5-0.7 g. The test weight increased by 0.3 kg.hl^{-1} and the content of N-substances decreased by 0.6 %.

Key words: malting barley; foliar nutrition; Lignohumate MAX; yield; grain quality

Souhrn: V maloparcelním pokusu byl testován vliv foliární aplikace přípravku Lignohumát MAX. Aplikace přípravku zvýšila výnos zrna o 505 kg.ha^{-1}, vzrostla HTZ o 0,5-0,7 g. Zvýšila se i objemová hmotnost zrna o 0,3 kg.hl^{-1} a snížil se obsah N-látek o 0,6 %.

***Klíčová slova**: sladovnický ječmen, listová výživa, Lignohumát MAX, výnos, kvalita zrna*

Úvod

V současnosti se stále více potkáváme v pěstitelských technologiích s problémy, které korespondují s půdní úrodností. Ta je dána mj. také obsahem organických látek v půdě. V našich podmínkách je v orné půdě mineralizováno (rozkládáno) ročně v průměru 4,0-4,5 t organických látek na hektar. Přibližně polovinu (57 %) z toho uhrazují posklizňové zbytky rostlin a zbytek 1,5-2,5 t je nutno dodávat organickými hnojivy (Klír, 1999; Richter, Římovský, 1996). Přitom klíčový význam pro půdní úrodnost mají huminové kyseliny, fulvokyseliny a huminy.

Nedostatečný vklad kvalitní organické hmoty do půdy přispívá k její degradaci, což se odráží ve zhoršení půdních vlastností a má dopad na půdní úrodnost (Richter, Kubát, 2003). To se dotýká i pěstování sladovnických ječmenů. Jednou z možností jak přispět k řešení negativních trendů je aplikace huminových kyselin a fulvokyselin buď přímo do půdního prostředí nebo na porosty. Jedním z přípravků, který se uplatňuje i k ošetření porostů v průběhu vegetace je Lignohumát MAX. Jedná se o vysoce koncentrovaný vodný roztok přípravku získaného hydrolytickooxidačním rozkladem technických lignosulfonátů. Představuje směs huminových a fulvových kyselin a jejich solí, kde fulvové kyseliny a jejich soli převažují. (www1). V rámci našich pokusů byl tento přípravek testován v průběhu vegetace.

Materiál a metody

V průběhu roku 2017 byl založen maloparcelní polní pokus, ve kterém bylo ověřováno uplatnění pomocného přípravku Lignohumát MAX v jarním ječmeni. Byl sledován výnos zrna a jeho kvalita. Pokus byl založen na pozemku patřícím do katastru ZP Agrospol Velká Bystřice jako maloparcelkový. Pozemky se nachází v klimatickém regionu mírně teplém, mírně vlhkém. Půda je středně těžká, půdní typ hnědozem. Aktuální průběh povětrnosti v nejvýznamnějších měsících uvádí následující tabulka 1.

Na podzim bylo provedeno zapravení posklizňových zbytků střední orbou (chrást cukrovky). Dále byla aplikována K - hnojiva. Před setím byla provedena aplikace N - hnojiv v dávce 2q/ha LAV 27 tj. (54 kg N.ha^{-1}). Dále byla aplikována před setím K – hnojiva (100 kg.ha^{-1} draselná sůl – 60 % K_2O). Ječmen odrůda Bojos byl pěstován po předplodině cukrovce. Bylo vyseto 3,7 MKS.ha^{-1}. Setí proběhlo 27.3. 2017 a sklizeň byla provedena 8.8. 2017 maloparcelní sklízecí mlátičkou Wintersteiger s automatickým vzorkovacím zařízením a váhou.. Agrochemické vlastnosti pozemku jsou uvedeny v tab. 2.

Tab.1 Průběh povětrnosti

Měsíc	Prům. teplota (°C)	Normál (°C)	Odchylka od normálu (°C)	Srážky (mm)	Normál (mm)	Srážky v %
leden	-5,7	-2,0	-3,7	19,7	22,0	89,5
únor	1,4	-0,3	1,7	11,5	18,0	63,9
březen	7,3	3,9	3,4	30,8	25,0	123,2
duben	8,8	8,9	-0,1	56,8	33,0	172,1
květen	16,0	14,3	1,7	41,3	61,0	67,7
červen	20,4	17,1	3,3	64,1	70,0	91,6
červenec	20,7	18,9	1,8	104,8	71,0	147,6
srpen	21,7	18,7	3,0	42,5	57,0	74,6

Tab. 2 Obsah živin v půdě (profil 0-30cm)

pH	Draslík	Fosfor	Hořčík	Vápník	KVK	Humus (Cox)
	mg.kg^{-1}					%
5,82	198	53,3	99,9	1610	91,6	3,60

Poznámka: Obsah živin stanoven dle Mehlich III

Na konci odnožování bylo provedeno diferencované dohnojení porostu ječmene dusíkem. U třetí varianty byla celková dávka dusíku o 20 % záměrně snížena. Aplikace přípravku Lignohumát MAX byla provedena v průběhu vegetace formou postřiku na list. Přehled jednotlivých variant je uveden níže (tab. 3). Každá varianta byla 4x opakována.

Tab. 3 Schéma pokusu

Var	Celková dávka N (kg.ha^{-1})*	Termín ošetření a dávka Lignohumát MAX	
		konec odnožování	konec sloupkování
1	94	-	-
2	94	0, 4 l/ha	0, 4 l/ha
3	75	0, 4 l/ha	0, 4 l/ha

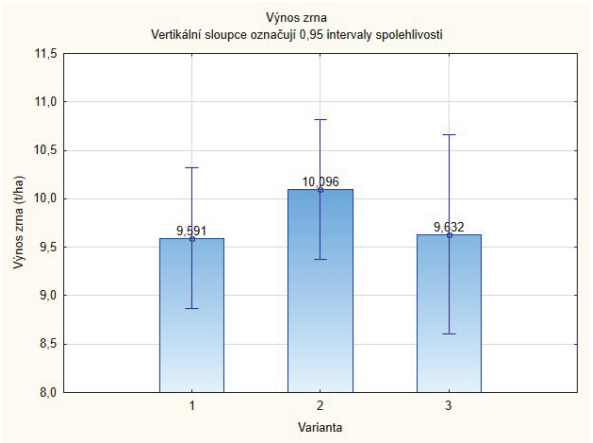
* Dusík aplikován v LAV 27 (27%N). 54kg N aplikováno před setím plošně. Zbytek na konci odnožování var. 1 a 2 - 40kg N, var. 3 - 21 kg N)

V průběhu vegetace byly mimo aplikaci testovaných hnojiv prováděny standardní agrotechnické zásahy tj. aplikace morforegulátorů a fungicidů. Sklizeň byla provedena maloparcelní sklízecí mlátičkou a z každého opakování byl odebrán vzorek zrna k dalším analýzám. U vzorků zrna bylo provedeno třídění a stanoveny podíly na sítech 2,5 a 2,8 mm. Stanovena byla objemová hmotnost zrna. Dále byl stanoven obsah obsah N-látek a škrobu (Basařová ET AL. 1992). Byl proveden výpočet výnosu sladařsky využitelného zrna a výnos škrobu. Výsledky byly vyhodnoceny dostupnými statistickými metodami v programech Microsoft Excel 2010 a Statistica 12 pomocí jednofaktorové analýzy variance s následným testováním dle Tuckeye.

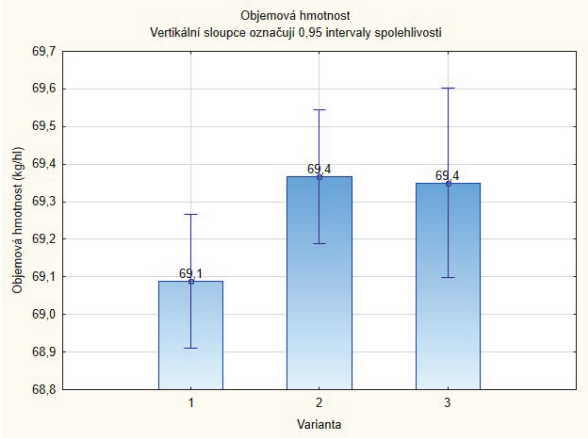
Výsledky a diskuse

Sklizňové výsledky jsou uvedeny v následujícím grafu (graf 1). Porost byl v době sklizně nepolehlý. To se odrazilo i na sklizňových výsledcích. Výnosy zrna byly velmi vysoké. Nejvyšší výnos byl stanoven u varianty 2, kde byl aplikována plná dávka dusíku s Lignohumátem. Přírůstek výnosu oproti kontrole představoval cca 505 kg.ha^{-1}. Snížení dávky N u varianty 3 pak aplikovaný Lignohumát nahradil pouze částečně a výnos zde byl ve srovnání s kontrolou pouze o 41 kg.ha^{-1}vyšší. Při nižší výnosové úrovni by se dal očekávat pravděpodobně větší efekt.

Graf 1 Výnos zrna (t/ha)



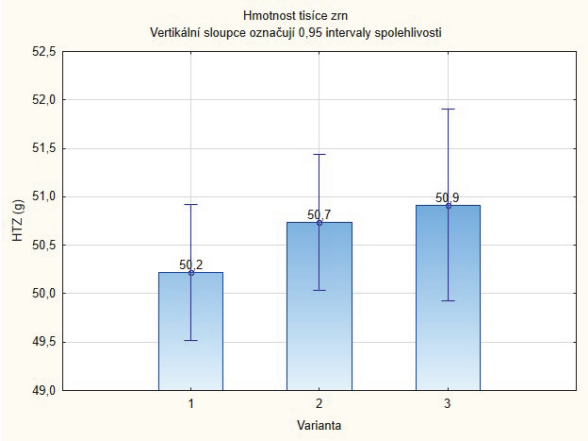
Graf 2 Objemová hmotnost zrna (kg.hl^{-1})



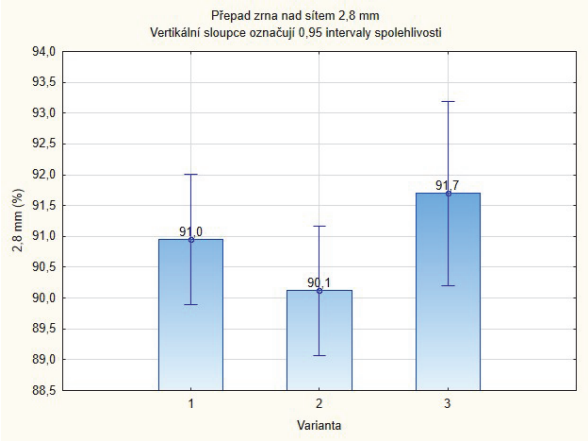
Objemová hmotnost zrna byla příznivá a hodnoty se pohybovaly nad úrovní 69 kg/hl (graf 2). Vyšší byly opět po aplikaci Lignohumátu.

Podobné trendy byly zaznamenány i při hodnocení hmotnosti tisíce zrn (HTZ). Zvýšení ve srovnání s kontrolou představovalo cca 0,5 – 0,7 g (graf 3).

Graf 3 Hmotnost tisíce zrn (g)

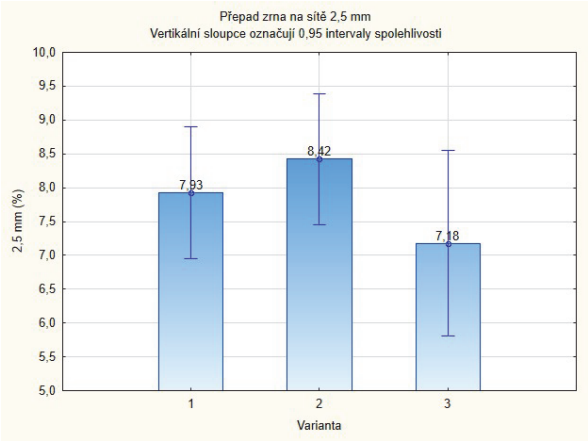


Graf 4 Přepad zrna nad sítem 2,8mm (%)

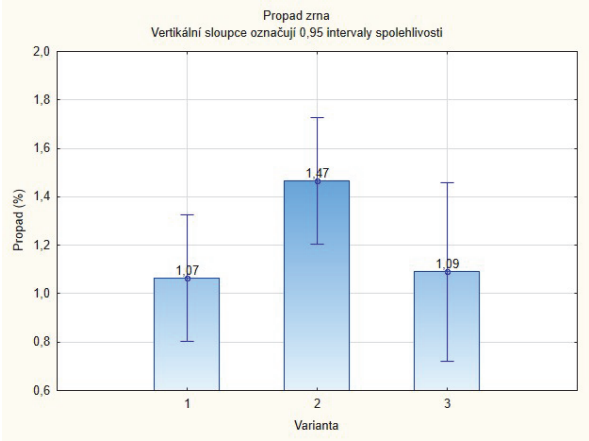


O velmi kvalitní sklizni svědčí i to, že přepad zrna nad sítem 2,8 mm byl velmi vysoký a u všech variant se pohyboval nad úrovní 90 % (graf 4).

Graf 5 Přepad zrna nad sítem 2,5mm (%)



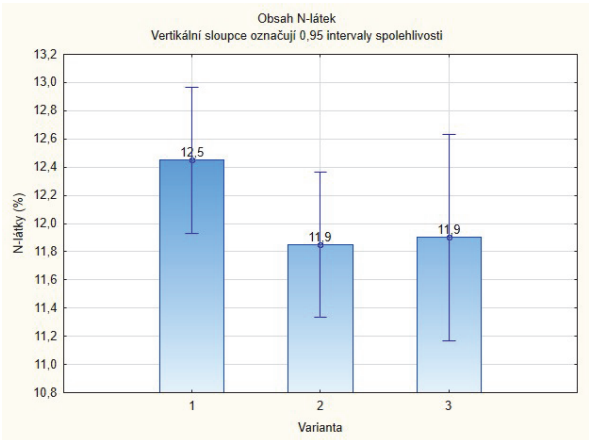
Graf 6 Propad zrna (%)



Nejvyšší hodnoty byly zaznamenány u var. 3. Z hlediska sladařského zpracování je ale rozhodující množství zrna nad sítem 2,5 mm tj. $\Sigma_{2,5+2,8mm}$. A tyto hodnoty byly velmi vysoké. Je to zřejmé i z hodnot propadu (graf 6), který byl velmi malý a pohyboval se v rozmezí 1,07 – 1,47 %.

Aplikace Lignohumátu měla příznivý vliv i na obsah dusíkatých látek v zrně. Zatímco u kontroly byl obsah N-látek vyšší a přesahoval požadavky ČSN 461100-5, u variant s Lignohumátem byl obsah pod hranicí 12 %. (graf 7).

Graf 7 Obsah N-látek (%)



Závěr

Aplikace přípravku Lignohumát MAX pozitivně ovlivnila výnos zrna i jeho technologickou kvalitu. Zvýšila se objemová hmotnost zrna, hmotnost tisíce zrn a příznivě byl ovlivněn i obsah dusíkatých látek.

Použitá literatura

Basařová et al. (1992) Pivovarsko-sladařská analytika /1/. MERKANTA s r.o. 388 s.

Klír, J. (1999): Bilance rostlinných živin. Studijní informace., Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha, 7/1999, 41 s.

Richter, R. Kubát, J. (2003): Organická hnojiva, jejich výroba a použití. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 56 s.

Richter, R. – Římovský, K. (1996): Organická hnojiva, jejich výroba a použití. IVV MZe ČR, Praha, 40 s.

Zedník, Z. (2014) Lignohumát dodává chybějící huminové látky. In.: Sborník z konference „Prosperující olejniny“, 11. - 12. 12. 2014, 216 – 221

www1 http://amagro.com/lignohumat-max.html (cit. 10.1.2018)

Kontaktní adresa

Prof. 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

PRAKTICKÉ VYUŽITÍ POMOCNÝCH LÁTEK V TECHNOLOGII PĚSTOVÁNÍ SLADOVNICKÉHO JEČMENE

Practical usage helpful substances/biostimulants in growing techology of spring barley

Alena BEZDÍČKOVÁ
Ditana spol. s r.o.

Summary: In growing technologies competition realized by ZVÚ Kroměříž were tested two Ditana – technologies. The first technology on barley cultivar Francin was based on the support of tillering by CCC-product and than on the humin acid (application of Quick Forte 1 l/ha), Hergit 0,2 l/ha and liquid fertilizer Samppi 1 l/ha, the second technology on Manta used biostimulant-effect of algae extracts in products Rooter (1 l/ha) at tillering and Forthial (1 l/ha) in stem elongation period. Cultivar Francin was tested in 6 technologies, cultivar Manta in two. The recomended technologies Ditana achieved the highest yield for each cultivar. The results showed the importent role of tested biostimulants and helpful substances in intensive growing technology for malting barley.

***Key words**: malting barley, yield, growing technologies, biostimulants, humin acid, algae extract*

Souhrn: V soutěži technologií realizované ZVÚ Kroměříž byly zařazeny dvě technologie firmy Ditana. První technologie na odrůdě Francin byla založena na podpoře odnožení přípravkem na bázi CCC a následně na použití huminových kyselin (aplikace Quick Forte 1 l/ha), přípravku Hergit 0,2 l/ha a kapalného hmojiva Samppi 1 l/ha, druhá na odrůdě Manta využila stimulační technologie, založené na využití extraktu z mořských řas v přípravcích Rooter (1 l/ha) v odnožování a Forthial (1 l/ha) ve sloupkování. Odrůda Francin byla zařazena v 6 technologiích, odrůda Manta pouze ve dvou. Doporučené technologie pro odrůdy Francin i Manta patřily k nejvýnosnějším pro danou odrůdu. Výsledky poukázaly na důležité místo uvedených pomocných látek v intenzivní technologii pěstování sladovnického ječmene.

***Klíčová slova**: sladovnický ječmen, výnos, pěstební technologie, biostimulace, huminové kyseliny, řasy*

V souvislosti se stále častějšími extrémními výkyvy počasí a v souladu s nejnovějšími trendy intenzifikace zemědělské výroby probíhá na pracovišti firmy Ditana již více než 10 let ověřování a testování nejrůznějších pomocných látek, které by mohly najít uplatnění na provozních plochách a které by mohly přispět ke stabilizaci dosahovaných výnosů. Velmi dobrých výsledků bylo dosaženo s přípravky na bázi huminových kyselin nebo extraktů z řas.

Výsledky maloparcelkových pokusů s ověřováním pomocných látek byly prakticky využity v soutěžních technologiích pěstování sladovnického ječmene, které realizoval tým ZVÚ v Kroměříži. V této soutěži bylo prezentováno 34 technologií v jarním ječmeni, přičemž firma Ditana doporučila dvě: jednu na odrůdě Francin, druhou na odrůdě Manta. Navržené zásahy pro tyto technologie jsou uvedeny v tab. 1.

Tab. 1: Technologie Ditana v r.2017 na odrůdách Francin a Manta.

	26.Francin	27. Manta	
	1 q/ha LAV – před setím		
	Sunagreen 1,5 l/t moření		
Setí	15.3.2017		
Výsevek	3,5 mil zrn/ha		
12.4.2017	CCC 0,5 l/ha		DC 21 - 22
	Tristar 30 g/ha + Adjuvinn 0,05 l/ha	Tristar 30 g/ha + Adjuvinn 0,05 l/ha + **Rooter 1**	DC 29
15.5.2017	Talius 0,2 + **Quick Forte 1** + Optimus 0,5	Optimus 0,4 + **Forthial 1**	DC 32 – 34
23.5.2017	Cerone 0,5 + **Hergit 0,2**	Cerone 0,55 + Optimus 0,1	DC 37 – 39
30.5.2017	Credo 1 + Acanto 0,4 + **Samppi 1**	Credo 1 + Acanto 0,4 + DAM 10 l + hořká sůl 5 kg/ha	DC 39 - 49

V obou uvedených technologiích byl zakomponován systém využití pomocných látek pro zajištění tvorby a omezení redukce výnosotvorných prvků, tj.přípravky na podporu rozvoje kořenů, odnožení rostlin nebo podporující tvorbu zrna.

Dosažené výsledky, srovnané s výsledky jiných technologií na shodných odrůdách jsou uvedeny v tab. 2 a 3. Technologii na odrůdě Francin je možné srovnat se 6 rozdílnými technologiemi, odrůda Manta byla v pokusech zastoupena pouze dvakrát.

Technologie Ditana na odrůdě Francin byla založena na podpoře odnožení (CCC 0,5 l/ha v DC 21 – 22), tvorba zrna byla podpořena aplikací Quick Forte 1 l/ha (společně s Optimusem 0,5 l/ha v DC 32 - 34) a Hergit 0,2 l/ha (DC 37 – 39 společně s Cerone 0,5 l/ha); pro zajištění kvality zrna byla provedena aplikace Samppi 1 l/ha (společně s poslední aplikací fungicidu v D 39 – 49).

Navržená technologie zajistila nejvyšší výnos ze šesti technologií navržených pro odrůdu Francin, s odstupem 1,17 t/ha od technologie nejméně výnosné na této odrůdě, a na základě hodnocení podle příspěvku na úhradu obsadila druhé místo. Dosažený výnos 10,3 t/ha byl 5.nejvyšší z celkového počtu 34 testovaných technologií na různých odrůdách.

Technologie Ditana na odrůdě Manta byla založena na systému aplikací pomocných přípravků s obsahem filtrátu z mořských řas. Hustota porostu byla podpořena aplikací CCC 0,5 l/ha v DC 21 – 22. Ve fázi DC 29 byl společně s herbicidy aplikován **Rooter 1 l/ha a ve fázi DC 32 – 34 Forthial** 1 l/ha (společně s Optimusem 0,4 l/ha); oba uvedené pomocné přípravky obsahují filtrát z mořských řas GA 142 a takto načasované aplikace zajistí udržení optimálního počtu vytvořených odnoží i celkově dobrou kondici porostu. Bylo využito pozitivního vlivu Rooteru na kořenovou soustavu, podporu tvorby odnoží (po aplikaci Rooteru bylo zaznamenáno zahuštění porostuo 57 klasů/m^2) , zvýšení počtu zrn v klasech a zvýšení HTZ, jak uvádí Bezdíčková, 2017. Dosažený výnos překonal srovnávací technologii na odrůdě Manta o 6,2 q/ha, přičemž náklady byly pouze o 247,- Kč/ha vyšší.

Uvedené výsledky realizovaného pokusu naznačují, že promyšlená intenzifikace a využití výsledků pokusů zvyšuje rentabilitu pěstování a že pomocné látky zaujímají v intenzivní pěstitelské technologii své nezastupitelné místo.

Tab. 2: Výsledky šesti různých technologií uplatněných na odrůdě Francin v r. 2017 (Jergl, Tvarůžek, 2017)

Technologie	Výnos t/ha	Náklady Kč/ha	PÚ Příspěvek na úhradu Kč/ha	Pořadí dle výnosu (Francin)	Pořadí dle PÚ
Ditana	10,3	6 749,80	38 096,40	1.	2.
Rozpětí Francin	9,13 – 10,3	5 377,40 - 8 719,40	25 622,80 – 38 859,20		

Tab. 3: Výsledky různých technologií uplatněných na odrůdě Manta v r. 2017 (Jergl, Tvarůžek, 2017)

Technologie	Výnos t/ha	Náklady Kč/ha	PÚ Příspěvek na úhradu Kč/ha	Pořadí dle výnosu (Manta)	Pořadí dle PÚ
Ditana	10,25	5 834,50	38 794,-	1.	1.
Rozpětí Manta	9,63 – 10,25	5 587,5 – 5 834,50	36 341 – 38 794,-		

Literatura

Bezdíčková, Alena.: Promyšlená regulace a stimulace ječmene – předpoklad vysokého výnosu a kvality. Úroda 5/2017, str. 14-19. ISSN 0139-6013

Jergl, Zdeněk - Tvarůžek, Ludvík: Mezinárodní soutěž pěstebních technologií obilnin 2017 ve výsledkových přehledech, Obilnářské listy, 25, 2017, 3/4, 67-83. ISSN: 1212-138X

Kontaktní adresa

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

UPLATNĚNÍ PŘÍPRAVKU INSENOL V TECHNOLOGII PĚSTOVÁNÍ JARNÍHO JEČMENE

Application of Insenol in Spring Barley Technology

Luděk HŘIVNA, Roman MACO, Veronika ZIGMUNDOVÁ, Eva SAPÁKOVÁ, Yvona DOSTÁLOVÁ
Mendelova univerzita v Brně

Summary: In 2014 and 2016, an auxiliary preparation Insenol with the active substance polyvinylpyrrolidone (60 g/l) was tested during spring barley vegetation. The preparation was applied at a dose of 0.75 l.ha^{-1} in growth phases BBCH 34, 51 and 61 in the first year and in BBCH 51, 65 and 70 in the second year. In the first year, grain yield was increased by 938 – 1098 kg.ha^{-1}. The highest yield increase was recorded after application at BBCH 34. The grain quality also improved significantly. In the second year, grain yields only increased after applications in BBCH 65 and 71 by 146 to 376 kg.ha^{-1}.

***Key words**: spring barely; Insenol; grain yield; grain quality*

Souhrn: V letech 2014 a 2016 byl testován během vegetace jarního ječmene pasivní pomocný přípravek Insenol s účinnou látkou polyvinylpyrrolidon (polyvinylpyrrolidone 60 g/l). Přípravek byl aplikován v prvním roce pěstování v růstových fázích BBCH 34, 51 a 61 a ve druhém roce v BBCH 51, 65 a 70 v dávce 0,75 l.ha^{-1}. V prvním roce došlo ke zvýšení výnosu zrna o 938 – 1098 kg.ha^{-1}. Nejvyšší přírůstek výnosu byl zaznamenán po aplikaci v BBCH 34. Výrazně se zlepšila i kvalita zrna. Ve druhém roce zvýšily výnos zrna pouze aplikace v BBCH 65 a 71 o 146 až 376 kg.ha^{-1}.

***Klíčová slova**: jarní ječmen, Insenol, výnos zrna, kvalita zrna*

Úvod

Pěstování jarního ječmene pro sladovnické účely je spjato s řadou úskalí. Příprava pozemku, založení porostu a jeho ošetřování v průběhu vegetace klade velké nároky na pěstitele. Povětrnostní vlivy zpravidla hrají hlavní roli. Jejich vliv se promítá nejenom v růstu a vývoji porostu, rozhodují také často o infekčním tlaku patogenů a promítá se v závěru vegetace i do kvality sklizně (Zimolka et al., 2006). Během vegetace musíme na tyto vlivy reagovat, což standardně provádíme aplikací pesticidů, morforegulačních přípravků, biostimulátorů a hnojiv (Klem et al., 2011). Jejich aplikace a správné načasování může v mnohém porostu pomoci. K dispozici jsou ale i tzv. pasivní pomocné přípravky, kde účinná látka přímo neřeší vzniklý problém a které mají spíše podpůrnou funkci. K takovýmto přípravkům patří i Insenol s účinnou látkou polyvinylpyrrolidon (polyvinylpyrrolidone 60 g/l)., který je primárně určen jako přípravek pro omezení ztrát před a při samotné sklizni (www 1). Může být ale také aplikován v průběhu vegetace, kdy by měl přispět k určité ochraně porostu proti vnějším vlivům. V rámci našich pokusů jsme se zaměřili právě na tuto oblast.

Materiál a metody

V průběhu roku 2014 a 2016 byl založen maloparcelní polní pokus, ve kterém bylo ověřováno uplatnění přípravku Insenol u jarního ječmene. Byl sledován výnos zrna a vybrané parametry jeho kvality. Pokus byl založen v obou letech na pozemku patřícím do katastru ZP Agrospol Velká Bystřice jako maloparcelkový. Pozemky se nachází v klimatickém regionu mírně teplém, mírně vlhkém. Půda je středně těžká, půdní typ hnědozem. Aktuální průběh povětrnosti v nejvýznamnějších měsících uvádí následující tabulka:

Tab.1 Průběh povětrnosti

Měsíc	Prům. teplota (°C)		Normál (°C)	Srážky (mm)		Normál (mm)
	2013/2014	2015/2016		2013/2014	2015/2016	
září	13,5	15,8	13,8	88	30,0	47,0
říjen	10,7	9,1	8,7	47,4	37,5	36,0
listopad	5,3	5,7	3,1	43	37,8	36,0
prosinec	1,9	2,7	-0,4	15,1	20,5	26,0
leden	1,4	-1,6	-2,0	30,2	27,1	22,0
únor	3,6	4,6	-0,3	18	83,7	18,0
březen	9,1	5,0	3,9	23,8	23	25,0
duben	11,9	9,9	8,9	52	68,5	33,0
květen	14,5	15,8	14,3	66,6	45,0	61,0
červen	18,3	20,1	17,1	47,8	32,3	70,0
červenec	21,8	21,0	18,9	70,8	177,0	71,0
srpen	18,2	19,4	18,7	85,5	66,5	57,0

Příprava pozemku

Na podzim bylo vždy provedeno zapravení posklizňových zbytků střední orbou (chrást cukrovky). Dále byla aplikována P a K - hnojiva. Před setím byla provedena aplikace N-hnojiv v dávce 2q/ha LAV 27 (provedeno plošně). Ječmen odrůda Prestige (r.2014) a Francin (r. 2016) byly pěstovány po předplodině cukrovce. V obou letech bylo vyseto 3,7 MKS.ha^{-1}. Setí proběhlo 12.3. 2014 a 23.3. 2016 a sklizeň byla provedena 3.8. 2014 a 15.8. 2016. Agrochemické vlastnosti pozemků jsou uvedeny v tab. 2.

V rámci pokusů bylo provedeno ošetření porostu přípravkem Insenol (var. 2-4) v různých fázích vegetace. V prvním roce byla pozornost zaměřena na ranější aplikaci, ve druhém roce pak šlo především o ochranu porostu v období metání a tvorby zrna. Schéma pokusu je uvedeno v tab. 3.

V průběhu vegetace byly mimo aplikaci testovaných přípravků prováděny standardní agrotechnické zásahy. Sklizeň byla provedena maloparcelní sklízecí mlátičkou a z každého opakování byl odebrán vzorek zrna k dalším analýzám. U vzorků zrna byly stanoveny jeho mechanické vlastnosti a stanoven obsah škrobu dle Ewerse (BASAŘOVÁ ET AL., 1993).

Tab. 2 Obsah živin v půdě (profil 0-30cm)

Rok	pH	Draslík	Fosfor	Hořčík	Síra	Vápník	KVK	Humus (Cox)
		mg/kg					%	
2014	6,88	178	90,8	122	-	2690	149	3,84
2016	5,70	244	115	97,4	7,74	1550	91,6	3,38

Poznámka: Obsah živin stanoven dle Mehlich III

Tab. 3 Schéma pokusu

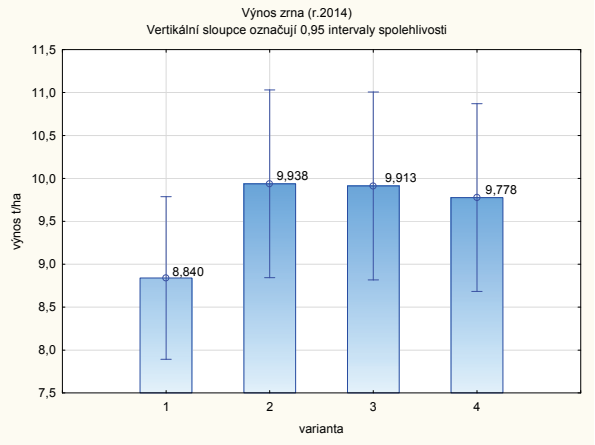
Var.	Schéma hnojení	dávka	Termín aplikace	
			r. 2014	r. 2016
1	kontrola	-	-	-
2	Insenol	0,75 l / 250 l vody	BBCH 34	BBCH 51
3			BBCH 51	BBCH 65
4			BBCH 61	BBCH 70

Výsledky a diskuse

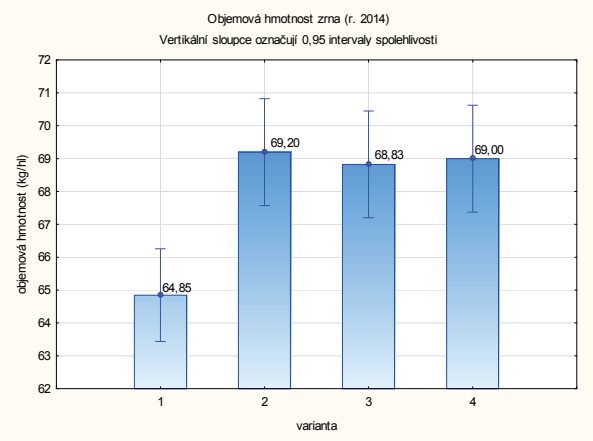
V prvním roce proběhla sklizeň 3. 8. 2014 pomocí maloparcelní polní mlátičky Wintersteiger s automatickou váhou a vzorkovacím zařízením. Výnosové výsledky prezentuje graf 1. Kvalitativní parametry pak grafy 2-6.

U všech variant, kde byl aplikován Insenol bez ohledu na termín aplikace, se zvýšil výnos oproti neošetřené variantě. Nejvyšší výnos zrna byl dosažen u varianty 2 a 3. Přírůstek výnosu mohl být zapříčiněn vyšší objemovou hmotností. Jak uvádí PSOTA, VEJRAŽKA (2006), objemová hmotnost je podílem hmotnosti a objemu a úzce koresponduje s obsahem škrobu v zrně a tvarem zrna. To se odrazilo i v našich výsledcích. Ve srovnání s kontrolou byly hodnoty objemové hmotnosti u ošetřených variant výrazně vyšší (graf 2). Lepší mechanické vlastnosti zrna po aplikaci testovaných přípravků potvrdilo také třídění zrna. Při něm byl stanoven přepad zrna nad sítem 2,8 mm, 2,5 mm a propad. Pro efektivnější sladařské využití zrna je nezbytné, aby zrno bylo co největší – je to záruka jeho vyšší extraktivnosti. U všech ošetřených variant byly hodnoty přepadu zrna nad sítem 2,8 mm vyšší než u kontrolní varianty (graf 3) a rovněž hodnota propadu, tj. sladařsky nevyužitelného zrna, byla u porostu ošetřeného přípravkem Insenol nižší (graf 5).

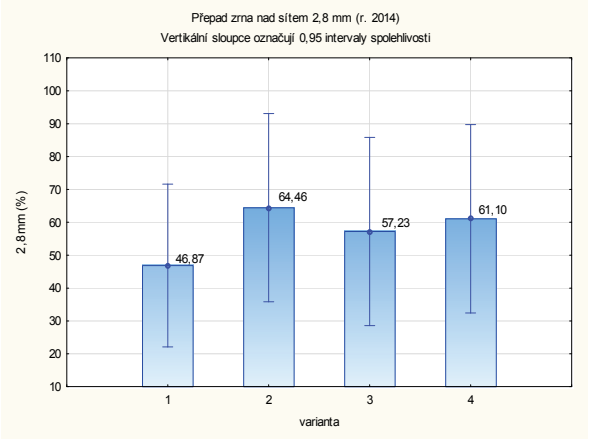
Graf 1 Výnos zrna



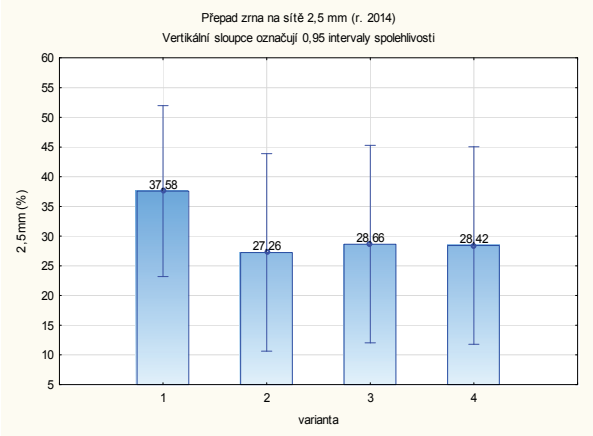
Graf 2 Objemová hmotnost zrna



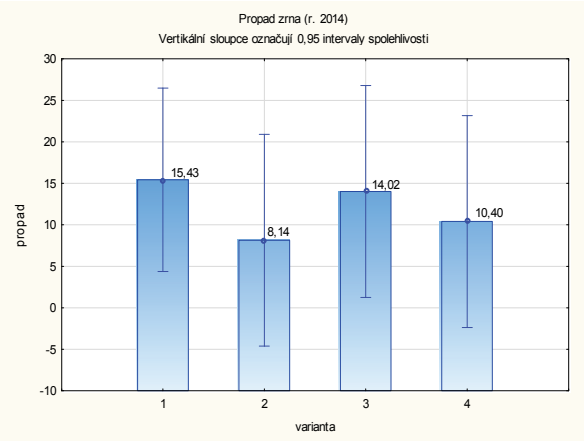
Graf 3 Přepad zrna nad sítem 2,8 mm



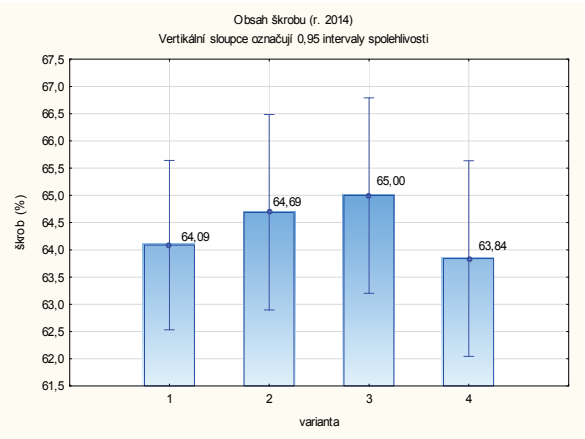
Graf 4 Přepad zrna na sítě 2,5 mm



Graf 5 Propad zrna



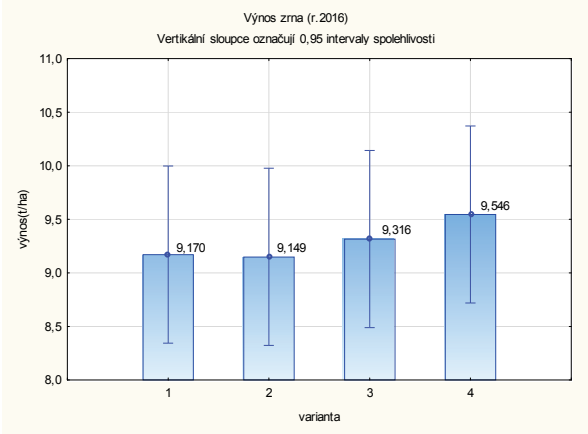
Graf 6 Obsah škrobu



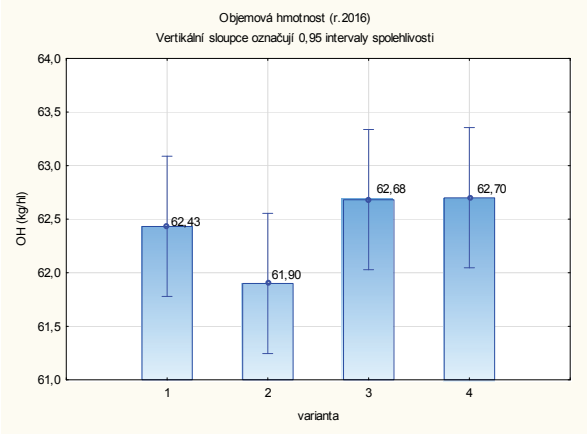
U variant s nejvyšším výnosem (var. 2 a 3) byl zaznamenán i nejvyšší obsah škrobu v zrně (graf 6).

V roce 2016 byly výnosy i kvalita sklizně významně poznamenány nepřízní povětrnosti během dozrávání porostu a při sklizni. To se odrazilo nejenom v dosahovaných výnosech, ale především byla zhoršena kvalita zrna. Vzhledem k výše zmíněným okolnostem se příznivě ve výnosu projevily především pozdní postřiky přípravkem Insenol (graf 7) s největším aplikačním efektem v období zelené zralosti. Zde byl zaznamenán přírůstek výnosu oproti kontrole o 376 $kg.ha^{-1}$. Přírůstek byl ovlivněn i hmotností zrna, což potvrdily výsledky objemové hmotnosti (graf 8). Můžeme tedy konstatovat, že ochrana tvorby zrna v závěru vegetace přispěla k dosažení vyššího výnosu.

Graf 7 Výnos zrna



Graf 8 Objemová hmotnost zrna



Závěr

Výsledky obou pokusů prokázaly i přes nepřízeň průběhu povětrnosti během dozrávání v roce 2016, že aplikace pasivních podpůrných přípravků, ke kterým Insenol patří, může přispět k významnému zvýšení výnosu zrna i jeho kvality.

Použitá literatura

Basařová et al. (1992) Pivovarsko-sladařská analytika /1/. MERKANTA s r.o. 388 s.

Klem, K., Hřivna, L., Ryant, P., Míša, P. (2011): Využití diagnostických metod pro rozhodovací procesy v pěstební technologii jarního ječmene : (metodika pro zemědělskou praxi). Kroměříž: Agrotest, 2011. 88 s. ISBN 978-80-904594-0-3.

Psota, V., Vejražka, K. (2006) Fyzikální vlastnosti obilek ječmene a zrn sladu. Kvasný průmysl. 52 (5): 148-150

Zimolka, J., a kolektiv (2006): Ječmen – formyaužitkovésměry v ČR.Profi Press s r.o..Praha. 200 s. ISBN 80-86726-18-5

Internetové zdroje: www1 :http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/Detail.aspx?id=25141 [online]. [Cit. 3.1.2017].

Kontaktní adresa

Prof. 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

INTEGROVANÁ FUNGICIDNÍ OCHRANA JARNÍHO JEČMENE

Integrated fungicidal protection of spring barely

Ladislav ČERNÝ
Česká zemědělská univerzita v Praze

Summary: The effort to reduce the pesticide load by all crops is a regulation of the European Commission and National Agencies. Compliance in practice is still uncommon, due to the economic interests and common preventive pesticide applications. Controls and interests of chain store have focused on the producers of vegetables and fruits. The use of integrated fungicide protection in cereals is necessary and economical, assuming that the submitted principles are respected. It is also associated with the foliar application of elements that promote plant growth and can significantly affect the quality of the harvested grain, both in the positive and the negative sense.

***Key words**: spring barley; fungicides; integrated protection; foliar nutrition*

Souhrn: Snaha o snížení pesticidní zátěže u všech plodin je nařízení evropské komise i národních agentur. Dodržování v praxi je zatím jen mizivé. Naráží na ekonomické zájmy a zaběhlé preventivní pesticidní opatření. Kontroly a zájmy řetězců se zaměřily na producenty zeliny a ovoce. Využití integrované fungicidní ochrany v obilninách je potřebné a ekonomické za předpokladu respektování předložených zásad. Zároveň je spojené s foliární aplikací prvků, které podporují růst rostlin a výrazně mohou ovlivnit kvalitu sklízeného zrna a to jak v pozitivním tak negativním smyslu.

***Klíčová slova**: jarní ječmen, fungicidy, integrovaná ochrana, listová výživa*

Obilniny a možnosti účinné fungicidní ochrany

1. **Preventivní fungicidní sledy.** Dlouhodobě používané střídání jednotlivých účinných látek pro dosažení maximální ochrany proti houbovým patogenům a zajištění maximálního výnosu.

2. **Cílená fungicidní ochrana.** Ošetření porostů na základě detekovaného patogena - aplikace kurativního fungicidu. Vyžívá se hlavně při napadení padlí travním a hnědou skvrnitostí.

3. **Integrovaná ochrana založena na střídání foliární výživou síry a mědi TM s cílenou fungicidní ochranou.** Zajišťuje šetření nákladů na fungicidy a eliminace nedostatku mikro a makro prvků většinou v kombinaci s roztoky dusíku cca 5 – 10 %. Použité prvky mají vedlejší fungicidní efekt a při slabém infekčním taku stačí k potlačení patogena. Při silném infekčním tlaku se využívají kurativní fungicidy. **Tato varianta je vysoce účinná s vynikající ekonomikou.** Nevýhodou je vysoká objemová hmotnost aplikovaných hnojiv, které rychle sedají a přicpávají cesty v postřikovači. Přizpůsobit se musí sítka před tryskami, nejemnější se cpou. Zároveň jsou pro obsluhu těžké kanystry.

4. **Integrovaná ochrana založena na střídání foliární výživou síry a mědi.** Platí to samé jako v bodě 3. Vhodné do oblastí se suchým klimatem nebo v letech s nízkým infekčním tlakem.

5. **Střídání pH postřikové jíchy pomocí foliární výživy P a K.** Princip je založen na střídání kyselého a zásaditého pH postřikové jíchy při jednotlivých pesticidních zásazích. Úprava pH za založena na aplikaci foliární výživy P a K, kde hnojiva s obsahem P snižují pH a hnojiva s obsahem K zvyšují pH postřikové jíchy. Patogenu nevyhovuje střídání životního prostředí v krátké časové řadě. Sekundární vliv je aplikace jednotlivých prvků, v počátku vegetace podpora růstu kořenů a odnožování fosforem a ukládání cukrů ke konci vegetace pomocí draslíku. Negativum tohoto systému je potřeba kyselého pH u aplikace téměř všech pesticidů (herbicidy a regulátory růstu). Při respektování této potřeby jsou výsledky z víceletých maloparcelkových pokusů velmi pozitivní s vynikající ekonomikou.

6. **Použití biopreparátů v konvenčním zemědělství.** Přípravky z přírodního původu (např. výtažky ze skořicovníku, citrusů atd.) jsou v některých případech velmi účinné (insekticid Boundary SW – sviluška, mšice ve chmelu, molice zelí atd., fungicid Mimoten – hnědá skvrnitost atd.). Negativum je cenová relace aplikace, časté opakování postřiku. Široké využití je při pěstování rajčat, paprik a okurek ve sklenících a fóliovnících.

Výsledky maloparcelkových pokusů

Střídání pH postřikové jíchy

BBCH 29 Konec odnožování	BBCH 33 Polovina sloupkování	BBCH 45 Naduřelá pochva prap. listu	BBCH 61 Kvetení	Výnos t/ha		
				2015	2016	2017
Mustang 0,8 l/ha Archer Turbo 0,8 l/ha	Etefon 0,7 l/ha	Amistar Xtra 0,75 l/ha		5,40	8,93	4,93
Mustang 0,8 l/ha Atlante 0,2 l/ha pH 5,5	Etefon 0,7 l/ha Kelik K 0,5 l/ha pH 8,5	Atlante 0,2 l/ha pH 5,5	Kelik K 0,5 l/ha pH 8,5	6,57	9,02	5,30
Mustang 0,8 l/ha Folit P 2,0 l/ha pH 5,5	Etefon 0,7 l/ha Polyfol PK 4 l/ha pH 8,5	Folit P 2,0 l/ha pH 5,5	Polyfol PK 4,0 l/ha pH 8,5			6,31
Mustang 0,8 l/ha Folit P 2,0 l/ha pH 5,5	Etefon 0,7 l/ha Polyfol PK 4 l/ha Archer Turbo 0,8 l/ha pH 8,5	Folit P 2,0 l/ha pH 5,5	Polyfol PK 4,0 l/ha pH 8,5			6,19

pH v tabulce znamená pH postřikové jíchy.

Kontrolní varianta je preventivní fungicidní sled. Vlivem foliární výživy s vedlejším fungicidním efektem byl výnos ve všech letech vyšší než u fungicidní kontroly. Zajímavé je zařazení vyšších dávek foliárních hnojiv (firma Chemap) v roce 2017, kde se výnos ještě výrazně zvýšil. Problémem je nerespektování potřeby fungicidu Archer Turbo v poslední variantě na kyselé pH postřikové jíchy, proto snížení výnosu vůči variantě bez fungicidu. Řešením může být posunutí fungicidní aplikace do pozdějších fází na základě aktuálního tlaku houbových chorob.

Fungicidní ochrana pomocí hnojiv s obsahem mědi a síry.

BBCH 29 Konec odnožování	BBCH 37 Sloupkování	BBCH 45 Naduřelá pochva prap. Listu	Výnos t/ha	
			2016	2017
	Archer Turbo 0,8 l/ha		9,17	6,88
CUPROSOL 2 l/ha	SK Sol 5 l/ha	CUPROSOL 2 l/ha	9,00	7,02
CUPROSOL 2 l/ha	SK Sol 5 l/ha Archer Turbo 0,8 l/ha	CUPROSOL 2 l/ha	9,46	6,87

Výnosové výsledky fungicidního ošetření jsou srovnatelné integrovanou ochranou pomocí síry a mědi. Tento způsob integrované ochrany funguje s odpovídající ekonomickou odezvou. Nutné je vědět, že aplikace sirných hnojiv podporuje syntézu bílkovin a pozdějších fázích vegetace zvyšuje obsah N-látek v zrnu. To je většinou negativní vliv při pěstování sladovnického ječmene. Pozitivně působí v ročnících s nízkým osluněním a nadbytkem srážek koncem vegetace. Naopak vždy je pozitivní při pěstování potravinářské pšenice, kde množství bílkovin je jedním z parametrů zpeněžování.

Závěr

Využití integrované fungicidní ochrany je možné za předpokladu respektování zmíněných zásad. Zároveň je spojené s foliární aplikací prvků, které podporují růst rostlin a výrazně mohou ovlivnit kvalitu sklízeno zrna a to jak v pozitivním tak negativním smyslu.

Kontaktní adresa

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

PŘÍPRAVKY TS V POKUSECH V JARNÍM JEČMENI

TS preparations in spring barley experiments

Miroslava HÁJKOVÁ[1], Radoslav KOPRNA[2], Zdeněk ŠPÍŠEK[2]
[1]TRISOL farm s.r.o. a BEIDEA s.r.o., [2]Univerzita Palackého v Olomouci

Summary: Spring barley is an interesting commodity for many agricultural subjects. Company BEIDEA s.r.o. and TRISOL farm s.r.o. develops and distributes its own series of TS preparations with stimulating effects. Their application in spring barley has proved to be a suitable stabilizing element in the growing system, especially in the grain yield. The small-plot field trials were established and evaluated at the following locations: DITANA Velká Bystřice, Rýmařov Testing Station and Palacký University Olomouc during the years 2016 and 2017.

***Key words**: spring barley; TS preparations; stimulating effect; yield*

Souhrn: Ječmen jarní je pro nejeden zemědělský subjekt zajímavou komoditou. Firma BEIDEA s.r.o. a TRISOL farm s.r.o. vyvíjí a distribuuje vlastní řadu přípravků TS se stimulačními účinky, jejichž aplikace se právě v porostech této plodiny ukázala jako vhodný stabilizační prvkem v systému pěstování, především co se týče výše výnosu zrna. V průběhu let 2016 a 2017 byly založeny a vyhodnoceny maloparcelkové polní pokusy na těchto stanovištích: DITANA Velká Bystřice, Zkušební stanice Rýmařov a Univerzita Palackého Olomouc.

***Klíčová slova**: jarní ječmen, TS přípravky, stimulace, výnos*

Metodika pokusu

Pokusy byly založeny na parcelách o velikosti 10 m2, ve čtyřech opakováních. Na všech pokusných stanovištích byly provedeny odběry rostlin a parcely byly také výnosově vyhodnoceny. Jako odrůda byl zvolen sladovnický ječmen Francin od společnosti Selgen.

Velká Bystřice
2016 Datum setí: 23.3.2016 Úplné vzejití: 5.4.2016 Sklizeň: 14.8.2016
2017 Datum setí: 27.3.2017 Úplné vzejití: 10.4.2017 Sklizeň: 8.8.2017

Rýmařov
Datum setí: 13.5.2016 Úplné vzejití: 25.5.2016 Sklizeň: 3.9.2016
Datum setí: 2.4.2017 Úplné vzejití: 17.4.2017 Sklizeň: 27.8.2017

Olomouc
Datum setí: 30.3.2017 Úplné vzejití: 8.4.2017 Sklizeň: 18.7.2017

Výsledky

Velká Bystřice 2016 a 2017

	Varianta	Aplikace	Výnos 2016		Výnos 2017	
			t/ha	%	t/ha	%
1	kontrola		10,34	100,00	8,34	100,00
2	TS Osivo 0,5 l/t	moření	10,60	102,53	8,65	103,72
3	TS Eva 0,5 l/ha	BBCH 13	10,77	104,12	8,75	104,92
4	TS Impuls 0,5 l/ha	BBCH 29-31	11,03	106,72	8,57	102,76
5	TS Květa 0,75 l/ha	BBCH 39-43	10,74	103,88	8,41	100,84
6	TS Sentinel 0,25 l/ha	BBCH 39-43	11,27	108,96	8,57	102,76

	Odběry rostlin	26.4.2016 10.5.2017	26.4.2016	26.4.2016	26.4.2016
		kořen.suš.%	kořen.zel.%	nadz.suš.%	nadz.zel.%
1	kontrola	100,0 100,0	100,0 100,0	100,0 100,0	100,0 100,0
2	TS Osivo	133,33 134,62	119,23 116,48	111,33 112,75	117,07 119,72

Rýmařov 2016 a 2017

	Varianta	Aplikace	Výnos v t/ha 2016 %	Výnos v t/ha 2017 %
1	kontrola		2,0 100,0	6,81 100,0
2	TS Osivo 0,5 l/t	moření	2,4 120,0	7,83 114,95
3	TS Eva 0,5 l/ha	BBCH 13	2,55 127,5	7,77 114,14

Odběry rostlin	Délka kořenů v % 2016 2017	Hmotnost koř.zel.% 2016 2017	Hmotnost nadz.zel. % 2016 2017
1	100,0 100,0	100,0 100,0	100,0 100,0
2	180,9 174,2	112,9 113,95	137,9 138,8
3	172,6		

Olomouc 2017

Varianta	Aplikace	Výnos t/ha při vlh. 14 %	% na kontrolu	Počet klasů na m2	% na kontrolu	Hmotnost kořenů 3.5.17 % na kontrolu	Celková hmotnost v % na kontrolu
kontrola		**7,556**	**100**	660	100	100	100
TS Osivo	moření	**7,615**	**100,64**	589,6	89,33	123,33	109,71
TS Osivo TS Květa	moření BBCH39-43	**8,029**	**106,11**	672	107,28		

Hodnocení a závěr

Z dlouholetých pokusů se stimulátory je známo, že efekt jejich použití se velice různí v závislosti na průběhu počasí v jednotlivých letech. Naše dlouholeté výsledky s tímto korespondují jen částečně. Aplikace stimulátorů se dle předpokladu projevila nejvýrazněji v případě nízkého absolutního výnosu (Rýmařov, 2016), kdy byl nárůst výnosu po ošetření o 20 a 27,5 %, avšak i ve výnosově silných ročnících a lokalitách došlo k žádoucímu navýšení výnosu zrna o cca 6 %, což je vzhledem k příznivé ceně přípravků a také výkupní ceně ječmene vysoce rentabilní investice v systému pěstování ječmene. Hlavním důvodem použití stimulátoru by mělo být zajištění výnosové stability v případě horších klimatických podmínek, ale zejména výrazná podpora rozvoje kořenového systému. Právě po aplikaci stimulátorů byly pozorovány nejvýraznější změny v nárůstu kořenové biomasy, jako významného prvku pro zajištění optimálního příjmu živin a vyrovnání se s nedostatkem vláhy.

Literatura

Ditana a.s. – Ing. A. Bezdíčková, ZS Rýmařov – p. J. Konvalinková, UP Olomouc – Ing. R. Koprna, Ph.D., Mgr. Zdeněk Špíšek, ostatní k dispozici u autora. Práce vznikla za podpory projektů CZ.01.1.02/0.0/0.0/15_013/0004747 a MŠMT č. LO1204.

Kontaktní adresa

Ing. Miroslava Hájková, tel.: 777 901 226; miruska.hajkova@seznam.cz; www.trisol.farm

VÝSLEDKY STIMULACE JEČMENU JARNÍHO

Results of spring barley stimulation

Zdeněk ŠPÍŠEK[1], Radoslav KOPRNA[1], Miroslava HÁJKOVÁ[2]

[1] Univerzita Palackého v Olomouci, [2]TRISOL farm s.r.o. a BEIDEA s.r.o.

Summary: In harvest years 2014 - 2017, the positive effect of TS Osivo and TS Eva plant growth stimulators on seeds yield of spring barley seeds was observed. Also, original derivate with cytokinin effect designated as RR-H and RR-O were tested with these stimulators on barley. These stimulators positively affected the development of the weight roots (up to 32 %), biomass growth, yield of seeds (up to 9.33 %). The application of stimulators verified economical increase after their application on seeds and plants too.

Key words: spring barley, stimulation, roots, yield

Souhrn: Ve sklizňových letech 2014 - 2017 byl sledován vliv stimulačních přípravků TS Osivo a TS Eva na výnos ječmene jarního. Současně byly otestovány i vlivy derivátů s cytokininovým účinkem, označeným jako RR-H a RR-O v kombinaci se stávajícími stimulátory. Tyto přípravky měli pozitivní vliv na rozvoj hmotnosti kořenového systému (až o 32 %)., nárůst biomasy, výnos semen (až o 9,33 %). Aplikace testovaných přípravků na osivo i rostliny potvrdily ekonomickou návratnost takovéto aplikace.

Klíčová slova: ječmen jarní, stimulace, kořeny, výnos

Úvod

Jarní ječmen je plodina velmi náročná na dostatečný obsah přístupných živin v půdě. Jeho specifické nároky jsou dány krátkou vegetační periodou. V případě nedodržení agrotechnických lhůt nebo při nevhodných klimatických podmínkách (nízké teploty během vzcházení i odnožování nebo vlivem srážkového deficitu během jarního období) dochází k indukci stresu pěstovaných rostlin, která často vede k značnému snížení výnosu zrna. V současnosti se používá k eliminaci stresu a stimulaci růstu mnoho přípravků na organické bázi (hydrolyzáty, výluhy z řas apod.), ale také na bázi syntetických derivátů, zejména nitrofenolu. V důsledku kladných zkušeností zemědělské veřejnosti je dnes již aplikace látek označovaných jako rostlinné stimulátory, součástí standartních technologických postupů pěstování obilnin.

Materiál a metody

Parametry výnosu ječmene jarního byly dlouhodobě sledovány v maloparcelních pokusech s náhodným opakováním ve sklizňových letech 2014, 2015, 2016 a 2017. Pokusy byly provedeny na pokusných plochách Univerzity Palackého v Olomouci - lokalita Olomouc Holice. Podle charakteristiky oblasti, lokalita spadá do oblasti řepařské i, půdní typ luvizemní hnědozem. Roční úhrn srážek je zde 570 mm a průměrná roční teplota je 8,75 °C. Pro jednotlivé pokusy byla použita poloraná odrůda jarního sladovnického ječmene Francin, která vyniká vyšší intenzitou odnožování, vysokou odolností vůči rzím a lámavosti stébla. V pokusech byl sledován vliv aplikovaného přípravku TS Osivo, TS Eva. Jedná se o přípravky české firmy TRISOL farm s.r.o. Dále byly testovány nově vyvinuté stimulátory, syntetické deriváty s cytokininovým účinkem, označené jako RR-H a RR-O. Cytokininy jsou rostlinné hormony (fytohormony), jejichž syntéza probíhá převážně v kořenech, odtud jsou transportovány xylémem do celé rostliny.

Výsledky

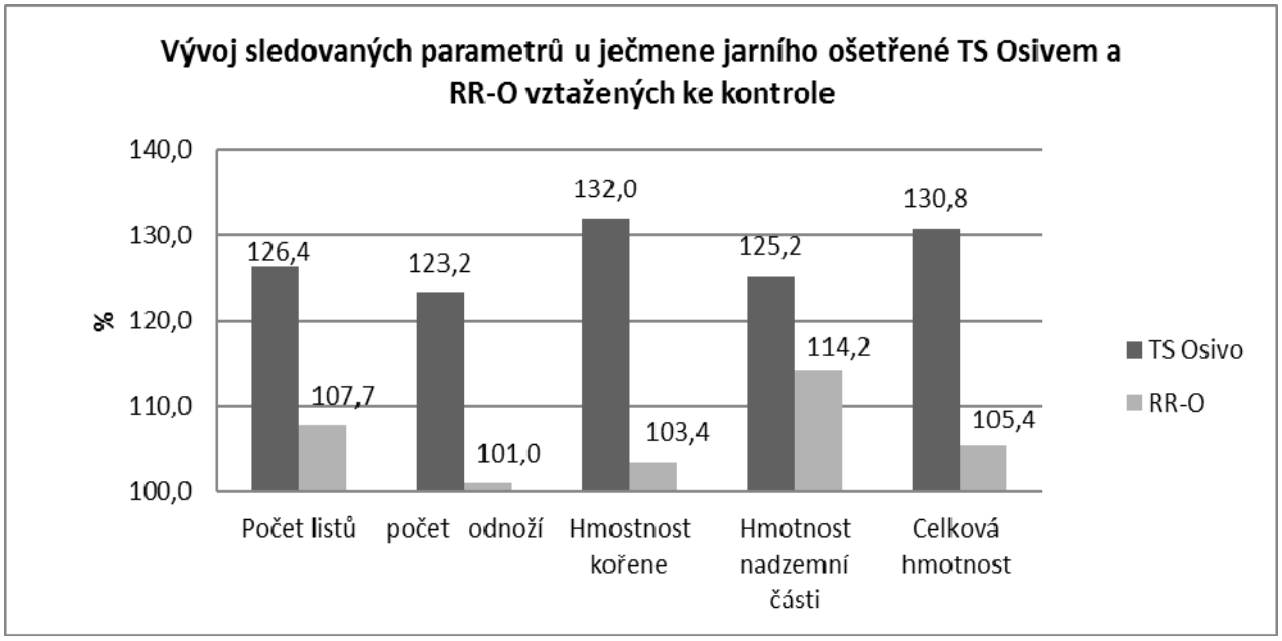
Cytokininový derivát RR-H byl opakovaně pokusně testován na maloparcelkových pokusech v letech 2014 a 2015. Ve vegetační sezóně 2014 byl dosažen výnos 8,02 t/ha a došlo k navýšení výnosu o 4,78 % oproti kontrole. V roce 2015 byl dosažen výnos 7,49t/ha, při navýšení výnosu o 6,83 % oproti kontrole. Na základě pozitivních výsledků výnosu byl derivát RR-H testován v maloparcelkových pokusech v součinnosti se stimulátorem TS Eva, zároveň byl přípravek TS Eva testován i samostatně (Tab. 1.). Synergický účinek stimulátorů TS Eva a RR-H byl nejvíce patrný v roce 2016 kdy, došlo k navýšení výnosu o 9,33 % oproti kontrole. K relativně nízkému navýšení při synergickém účinku aplikovaných látek, došlo ve vegetační sezóně 2015, což může být způsobeno pozdní aplikací stimulátorů až ve fázi odnožování. Účinnost TS Eva byla testována v letech 2015 a 2016 a v obou případech došlo k navýšení výnosu. V roce 2015 dokonce o 6,62 % oproti kontrole.

Tabulka 1: Procentuální zastoupení výnosu vztaženého ke kontrole během let 2015 – 2017

rok	termín aplikace	kontrola (t/ha)	TS Eva (%)	TS Eva + RR-H (%)
2017	BBCH 16	7,566	x	102,13
2016	BBCH 13	7,637	102,67	109,33
2015	BBCH 25 - 29	7,016	106,62	100,57

V průběhu vegetace byl sledován vliv ošetření osiva na vegetativní orgány ječmenu jarního. Po aplikaci látek TS Osivo i RR-O došlo ve všech případech ke zvýšení sledovaných parametrů oproti kontrole (Graf 1). Jednalo se o znaky, které přímo ovlivňují vývoj rostliny a následně i výnos semen. Látka TS Osivo dosáhla nejvýraznější zvýšení sledovaných paramentů oproti kontrole. Zvláště výrazně se jeví nárůst hmotnosti kořene o 32 % u látky TS Osivo, který v letech s jarním přísuškem může být pro vysoký výnos klíčový.

Graf 1: Vývoj sledovaných parametrů ošetření osiva přípravkem TS Osivo a stimulátorem RR-O na vegetativní orgány ječmenu jarního ve vegetační sezoně 2017



Závěr

Z uvedených výsledků vyplývá, že při opakovaném testování (2015 – 2017) přípravek TS Eva a stimulátor RR-H vykazují aditivní efekt, který je silnější při brzské aplikaci přípravku. Aplikovaná látka TS Osivo jasně prokázala svůj silně pozitivní vliv na vývoj odnoží ječmenu jarního. Možnost kombinace látky TS Osivo a RR-O je nyní v procesu testování. Testování stimulátorů celkově vykazuje kladné výsledky výnosu (nad kontrolu) i v letech s bez výrazných stresových faktorů.

Aplikační vstupy látek TS Osivo a TS Eva dále posouvají současné možnosti zvyšování a stabilizace výnosů i kvality sladovnických ječmenů i dalších ozimých a jarních obilovin. Mimo to také zvyšují odolnost porostu proti faktorům omezujícím produkci, které se během sezóny mohou vyskytnout.

Kontaktní adresa

Mgr. Zdeněk Špíšek, Univerzita Palackého v Olomouci - CRH, Oddělení chemické biologie a genetiky, Zdenek.spisek@email.cz

Práce vznikla za podpory projektů CZ.01.1.02/0.0/0.0/15_013/0004747 a MŠMT č. LO1204.

HYBRIDNÍ OZIMÝ JEČMEN (HYVIDO) V PŘESNÝCH POKUSECH

Hybrid winter barely (Hyvido) in exact experiments

Jan VAŠÁK, Pavel CIHLÁŘ, Jaroslav URBAN
Česká zemědělská univerzita v Praze

Summary: Hybrid winter barley Mercurio shows better tillering, higher weight of plants, roots, leaves, ears, and number of grains in ear compared to the control line variety. Hybrid variety gives a higher grain yield. The sowing rate 150 or 180 grains/m^2 by a hybrid variety is sufficient compared to 360 grains/m^2 for a line variety. Hybrids do not respond to the higher sowing rate by grain yield, respectively they reduce parameters related to 1 plant. Prewinter fertilization with nitrogen or additional seed treatment did not prove successful. On the contrary, the fertilization under seeds or application of hydrogel during winter barley sowing proved to be successful.

***Key words**: hybrid and line winter barley; Hyvido; sowing rates; prewinter nitrogen dose; fertilizing under seeds; additional seed treatment; hydrogel*

Souhrn: Hybridní ozimý ječmen Mercurioo vykazuje v porovnání s kontrolní liniovou odrůdou lepší odnožování, vyšší hmotnost rostlin, kořenů, listů, klasů a počet zrn v klasu. Dává vyšší výnos zrna. Výsevek 150 či 180 zrn/m^2 u hybridu je proti 360 zrnům/m^2 u liniové odrůdy dostačující. Hybridy na vyšší výsevek výnosem zrna nereagují, respektive snižují ukazatele vztažené na 1 rostlinu. Předzimní hnojení dusíkem, ani dodatečné moření osiva se neosvědčilo. Naopak se osvědčilo podpatové hnojení, nebo aplikace hydrogelu při setí ozimého ječmene.

***Klíčová slova**: Hybridní a liniový ozimý ječmen, Hyvido, výsevky, předzimní dávka dusíku, podpatové hnojení, domoření osiva, hydrogel*

Úvod

V letech 2015-2017 jsme v poloprovozních pokusech u běžných zemědělských podniků sledovali každoročně na více než patnácti lokalitách vybrané znaky a výnosy zrna hybridního ozimého ječmene Hyvido od společnosti Syngenta. Zdálo se nám, že výsevek je příliš nízký – rámcově 180 zrn/m^2 u hybridů a 350 zrn u liniových odrůd, tedy asi 75 kg/ha osiva proti cca 190 kg/ha osiva. Uvažovali jsme, že je možné hybridnímu ječmeni pomoci předzimní dávkou dusíku, jak je běžné u ozimé řepky. Také jsme zvažovali intenzifikaci výnosů zrna Hyvido pomocí podpatového hnojení, nebo hydrogelu. Tyto otázky byly důvodem, pro založení přesného pokusu.

V poloprovozních podmínkách v porovnání s liniovými odrůdami byl vždy hybridní ječmen po výsevu velmi řídký. Ovšem podstatně více odnožoval, dokázal se zahustit, měl větší hmotnost kořenového systému a z hlediska počtu zrn i HTZ také produktivnější klas. Většinově byl i ve výnosu zrna lepší, než liniové odrůdy, ale ne vždy. Proto se nám zdálo, že systém našich intenzifikačních vstupů má své opodstatnění. Intenzivní pěstování doporučují i odborníci ze Syngenty: Spitzerová (opakovaně) 2016, Olišar 2017.

Náš zájem o ozimý ječmen je mimo profesní záležitosti založen i na přesvědčení, že budoucnost agrárního komplexu ČR je v produkci. Speciálně v podstatném rozšíření živočišné výroby. A právě zde – určitě ve výkrmu prasat – má ozimý ječmen své místo. K tomu pomáhají i velké výměry ozimé řepky, pro které je ozimý ječmen z obilovin jednoznačně nejvhodnější předplodinou. V tab. 1 jsou uvedeny změny u ječmene. Ten se v ČR (ale i v řadě zemí EU, v ex SSSR, Kanadě apod.) pěstuje jako jarní, dvouřadý, hlavně pro sladovnické účely, s využitím také jako krmná, v menším objemu i potravinářská plodina. Dále jako ozimý, krmný, šestiřadý. Okrajově je pěstován také ozimý, dvouřadý ječmen pro doplňkové sladovnické účely. Z tabulky jasně vyplývá pokles produkce ječmene celkem, hlavně v důsledku úbytku výroby ozimého ječmene, méně i jarního ječmene. Zatímco výnosy u jarního ječmene se zvýšily ve sledovaných tříletkách o 17 %, bylo to u ozimého ječmene jen o 4 % a to přes to, že jeho výměry i produkce dramaticky poklesly. Je tedy možnost zavedením hybridních ječmenů a jejich intenzifikací – i změnou pěstitelské technologie – tento nepříjemný hendikep napravit.

Tab. 1: Produkce a výnosy ječmenů v ČR.

Ukazatel	Ječmen celkem	Ječmen jarní	Ječmen ozimý
Produkce (tis. tun) 1988-1990	2766	1626	1140
Produkce (tis. tun) 2015-2017	1837	1250	587
Výnosy zrna (t/ha) 1988-1990	4,88	4,50	5,56
Výnosy zrna (t/ha) 2015-2017	5,44	5,25	5,76

Metodika

Pokus s ozimým ječmenem – hybrid Mercurioo a kontrolní liniová odrůda – jsme zaseli 25.9.2016 na Výzkumné stanici FAPPZ – ČZU v Č. Újezdě o. Praha západ (405 m n.m., řepařský výrobní typ, úrodné a hluboké hnědozemě, srážkový stín Krušných hor). Přesný pokus měl varianty uvedené v tab. 2. Varianty byly ve 4 opakováních. Sklizňová plocha každé parcelky činila 11,88 m^2. Hodnocené znaky jsou uvedeny v tab. 3-8. Při hodnocení jsme vždy posuzovali druhý řádek zprava (směr od výzkumné stanice) a to část, která v tomto řádku byla nejhustší – nejlepší. Proto jsou někdy počty rostlin vyšší, než odpovídá vysetým zrnům. A to přesto, že pokus byl založen přesnou, pokusnickou, bezezbytkovou sečkou Oyord. Pokus byl mimo odlišení podle variant ošetřován jednotně. Tím ale byly varianty hnojené dusíkem před zimou o 40 kg N/ha zvýhodněny, stejně tak i varianty podpatově hnojené. Pokus se sklidil 12.7.2017 parcelním pokusnickým kombajnem.

Tab. 2: Varianty pokusu (Hyvido 2016/2017 - Výzkumná stanice FAPPZ - Červený Újezd).

Varianta	Výsevek (zrn/m^2)	Předzimní hnojení – N (kg/ha)[1)]	Přimoření osiva	Hnojení pod patu (kg/ha hnojiva)[1)]	Hybrid /Linie
1.	360				Linie
2.	180				Hybrid - Mercurioo
3.	150				hybrid
4.	210				hybrid
5.	240				hybrid
6.	210	40			hybrid
7.	150	40			hybrid
8.	360	40			linie
9.	150		Sunagreen - 1,5 l/t		hybrid
10.	150		AG 070 - 30 ml		hybrid
11.	150	40	Sunagreen - 1,5 l/t		hybrid
12.	150	40	AG 070 - 30 ml		hybrid
13.	360		AG 070 - 30 ml		linie
14.	150		Raykat Start - 1,5 l/t		hybrid
15.	150	40	Raykat Start - 1,5 l/t		hybrid
16.	150			200 kg/ha NPK - 7, 20, 30	hybrid
17.	150			100 kg/ha NPK - 7, 20, 30 + Akeo - 100 kg/ha	hybrid
18.	150			100 kg/ha NPK - 7, 20, 30 + Black Pearl - 100 kg/ha	hybrid
19.	150			Black Pearl - 100 kg/ha	hybrid
20.	150			Močovina - 100 kg/ha	hybrid
21.	150			Hydrogel - 25 kg/ha	hybrid
22.	150			Hydrogel - 25 kg/ha + DuoStart - 25 kg/ha	hybrid

Tučně jsou uvedeny varianty, které byly podrobněji sledovány. U ostatních variant jsme hodnotily pouze výnos zrn. **1)** Podpatová dávka či předzimní hnojení dusíkem je dávkou živiny navíc proti neovlivněným variantám.

Výsledky a diskuse

Výsledky z přesného pokusu jsou uvedeny v tab. 3 – 8. Hodnoty jsou uvedeny tak, jak jsme je naměřili. Součet listů a kořenů (tab. 3) je zpravidla nižší, než odpovídá hmotnosti celé rostliny, protože během měření došlo k opadu části vody, která byla nutná pro omytí rostlin. Současně jde o pokusnickou chybu. Jde ale o velmi malé odchylky, rámcově kolem 2 %.

Tab. 3: Přehled výsledků z hodnocení ozimého ječmene po začátku jarní vegetace (23.3.2017).

Var.	Počet rostlin (m^2)	Čerstvá hmotnost (g/m^2)			Počet odnoží (kusy) z jedné rostliny	Délka nejdelšího listu (cm)	Hmotnost (g) vztažená na průměrnou (čerstvou) jednu rostlinu		
		Celých rostlin	Listů	Kořenů			Celé rostliny	Listů z jedné rostliny	Kořenů z jedné rostliny
1.	358	1 466,6	1 250,6	182,8	5,2	10,4	4,16	3,56	0,52
2.	244	1 560,4	1 330,0	202,6	8,2	13,7	6,34	5,40	0,83
3.	200	1 407,8	1 187,4	193,0	7,2	12,7	7,10	5,97	0,99
4.	254	1 607,6	1 342,8	216,6	7,5	13,0	6,39	5,34	0,85
5.	280	1 622,0	1 407,4	234,0	8,3	11,7	5,85	5,07	0,85
6.	240	1 563,2	1 318,0	197,4	6,8	14,0	6,58	5,54	0,84
7.	186	1 227,6	1 037,6	175,0	6,7	13,7	6,87	5,82	0,97
8.	336	1 498,8	1 276,2	189,4	6,4	12,5	4,46	3,79	0,56
22.	200	1 770,8	1 398,6	211,4	8,7	13,7	8,77	6,94	1,05

Z výsledků vyplývá, že hybridní odrůda bez ohledu na nižší výsevek má větší hmotnost biomasy (listy + kořeny) na 1 m^2 než je tomu u liniové odrůdy. Zcela jasně se to ukazuje, pokud posuzujeme hmotnost jedné rostliny. Velmi cenné je to, že hybridní odrůda má hmotnější (těžší), tedy i mohutnější kořeny. Hybridy mají v porovnání s liniovou odrůdou vždy více odnoží a delší listy. Předzimní hnojení dusíkem nebylo prospěšné a to jak u liniové odrůdy, tak u hybridu. Předzimní dusík dokonce ani nezvýšil hmotnost kořenů. Sice se můžeme odvolat na průběh zimy, která byla poměrně časná, dlouhá a relativně tvrdá, ale jde jen o výmluvu. Na rozdíl od ozimé řepky, podobně jako u ozimé pšenice (Béreš, Ličková, 2016), nemá hnojení dusíkem před nástupem zimy větší význam. Důvodem bude i to, že hmotnost biomasy rostlin na 1 m^2 je u ozimého ječmene (proti ozimé pšenici se před zimou dříve vysévá a je vzrůstnější) v porovnání s ozimou řepkou před zimou cca 5 krát nižší.

S růstem výsevku se u hybridů zvyšuje hmotnost rostliny, i jejích částí na 1 m^2. Toto zvýšení ale jde na úkor hmotnosti jedné rostliny, listů i kořenů. S růstem výsevku nečekaně roste počet odnoží na jednu rostlinu. Velmi pravděpodobně ale jde o odnože neproduktivní, fakticky zbytečné, dokonce asi škodlivé, protože se to ve výnosu zrna pozitivně neodráží.

Velmi pozitivní je to, že aplikace hydrogelu výrazně zvyšuje hodnotu všech ukazatelů, ať to vztahujeme na 1 m^2, či na jednu rostlinu. Je sice fakt, že použití hydrogelu se jen mírně pozitivně promítá ve zvýšení výnosu zrna (tab. 8), ale při jarním hodnocení (tab. 3) je jeho kladný vliv na hybridní ozimý ječmen mimo diskusi.

V tab. 4 hodnotíme vybrané varianty před sklizní. Podle těchto výsledků se varianty velmi vyrovnaly a to u všech sledovaných znaků. Je ale patrné, že liniová odrůda má kratší klasy i když je mírně vyšší. Má více slabých klasů, méně zrn v klasu a vyznačuje se kratším praporcovým listem.

S růstem výsevku se zvyšuje počet slabých klasů, klesá počet zrn v klasu, zkracuje se délka praporcového listu a klesá hmotnost klasů. Je to tedy zbytečný zásah, ekonomicky navíc negativní. To zpravidla platí (porovnání var. 4 a 7) i pro aplikaci dusíku před zimou. Jsou tam ale patrné lepší hodnoty – nepromítají se ale ve výnosu zrna – u varianty hnojené před zimou dusíkem (číslo 7) při porovnání s kontrolou č. 4.

Do tabulek 5-8 jsme zařadili výnosy zrna (t/ha i %). Dali jsme dohromady varianty, které měly odlišnou metodiku. Písmenem H značíme hybrid Mercurioo, písmenem L značíme liniovou odrůdu.

Tab. 4: Přehled výsledků ze dne 28.6.2017 – předsklizňové hodnocení ozimého ječmene.

Varianta	Počet klasů (m^2)	Počet slabých klasů (m^2)	Počet zrn v klasu	Délka praporcového listu (cm)	Délka 20 klasů (cm)	Hmotnost 20 klasů (g)	Výška rostlin bez osin (cm)
1.	505	27,0	43,8	11,2	129,5	47,9	85,0
2.	473	17,0	46,3	12,3	137,5	48,7	82,5
3.	470	18,0	47,3	12,7	142,5	51,3	81,3
4.	465	21,0	46,1	11,7	137,5	49,1	81,3
5.	473	22,0	43,7	11,5	132,8	43,7	83,8
6.	498	25,0	46,4	12,5	142,3	47,7	78,8
7.	481	29,0	47,2	12,8	145,3	50,4	81,3
8.	471	26,0	44,5	11,6	133,0	49,4	86,3
22.	481	11,0	50,2	12,6	142,5	51,1	81,3

Tab. 5: Ozimý ječmen 2016/2017. Výsledky přesných polních pokusů se stupňovanými výsevky (t/ha a %).

Varianta	Počet parcelek[1)]	Výsevek (zrn/m^2) a odrůda	Výnos zrna (t/ha)	Výnos zrna (%)
1.	4	360 L	9,684	100,0
2.	4	180 H	10,071	104,0
3.	4	150 H	9,991	103,2
4.	4	210 H	10,265	106,0
5.	4	240 H	9,996	103,3

1) Jde o počet parcelek. Tedy 4 parcelky = 1 varianta. Platí i u dalších tabulek 6-8.

Tab. 6: Ozimý ječmen 2016/2017. Výnos zrna (t/ha a %) podle předzimního hnojení (40 kg N/ha).

Varianta	Počet parcelek	Výsevek (zrn/m^2) a odrůda	Výnos zrna (t/ha)	Výnos zrna (%)
1.	4	360 L + 0 kg N/ha	9,684	100,0
8.	4	360 L + 40 kg N/ha	9,413	97,2
3.	4	150 H + 0 kg N/ha	9,991	103,2
7.	4	150 H + 40 kg N/ha	9,506	98,2
4.	4	210 H + 0 kg N/ha	10,265	106,0
6.	4	210 H + 40 kg N/ha	9,844	101,2
1., 3., 4.	*12*	*H+L + 0 kg N/ha*	*9,980*	*103,1 (100,0 %)*
6., 7., 8.	*12*	*H+L + 40 kg N/ha*	*9,588*	*99,0 (96,1 %)*

Tab. 7: Ozimý ječmen 2016/2017. Vliv přimoření osiva na výnos zrna (t/ha a %).

Varianta	Počet parcelek	Výsevek (zrn/m^2) a odrůda	Výnos zrna (t/ha)	Výnos zrna v %
1.	4	360 L, nepřimořeno	9,684	100,0
13.	4	360 L, přimořeno	9,174	94,7
3. a 7.	8	150 H, nepřimořeno	9,749	100,7
9.-12., 14.-15.	24	150 H, přimořeno	9,498	98,1

Tab. 8: Ozimý ječmen 2016/2017. Vliv hnojení pod patu a hydrogelu na výnos zrna (t/ha a %). Hodnocení u hybridu Hyvido, výsevek 150 zrn/m^2.

Varianta	Počet parcelek	Aplikace	Výnos zrna (t/ha)	Výnos zrna v %
3.	4	Nehnojeno	9,991	100,0
16.-20.	20	7-46 kg N/ha	10,426	104,4
21.-22.	7	Hydrogel + 0-3 kg N/ha	10,234	102,4

Z tabulek 5 – 8 dost jasně vyplývají tyto závěry. Hybrid Hyvido (Mercurioo) je v porovnání s kontrolní liniovou odrůdou výnosnější a to bez ohledu na výsevek. Předzimní hnojení dusíkem představuje zbytečný zásah, ekonomicky nezdůvodnitelný (jde o hnojivo = o náklad navíc). Je sice fakt, že hodnocení vychází z výnosů zrna po dlouhé, včasné a poměrně tvrdé zimě 2016/2017, a že nemáme k dispozici údaje z hodnocení porostu před zimou. Ale i v této zimě předzimní hnojení dusíkem se u ozimé řepky opět výnosově osvědčilo. Navíc jsou výsledky totožné na všech výsevcích i typech ječmene.

Varianty hnojené dusíkem pod patu daly větší výnos zrna, než ty nehnojené. Osvědčil se také hydrogel, i když méně výrazně, když vycházíme z jasně lepšího stavu porostu po použití hydrogelu spolu se setím, při jarním hodnocení porostu ozimého ječmene (tab. 3). Výsledky budou pravděpodobně ještě výraznější při nižších výnosech zrna, protože ty činily cca 10 t/ha. Také v provozních výsledcích se kladný vliv podpatového hnojení či hydrogelu, nebo kombinace projeví zřejmě ještě více. Tím by se měl vyřešit i ekonomický vliv, protože hnojivo se dává (a platí) navíc proti neošetřovaným variantám.

Závěrem je možno konstatovat, že zavedení hybridního ječmene vede k růstu výnosů zrna. Také doporučovaná metodika pěstování ozimého ječmene Hyvido společností Syngenta je dobrá. Naše intenzifikační opatření – vyšší výsevek, předzimní hnojení dusíkem, zlepšení porostu cestou dodatečného přimoření osiva – se neosvědčila. Doporučit lze pouze podpatové hnojení a aplikaci hydrogelu při setí.

Literatura

Béreš J., Ličková S. 2016: Osobní sdělení a publikace z přesných a poloprovozních pokusů v rámci doktorandského studia na ČZU v Praze.

https://www.czso.cz/csu/czso/zemedelstvi-publikace. Odhad výnosů a sklizně zemědělských plodin k 15. 9. 2017

MZe 2011: Situační a výhledová zpráva. Obiloviny. MZe ČR prosinec 2011.

Olišar M. 2017: Hybridní ječmeny nesou punc jedinečnosti. Syninfo, červenec, srpen 2017, s. 11 - 12.

Spitzerová D. 2016: Připravte porosty Hyvido na start včas. Syninfo, březen 2016, s. 16 - 17.

Spitzerová D. 2016: Hyvido – aktuální situace na polích. Syninfo, duben 2016, s. 13 - 14.

Spitzerová D. 2016: Hyvido odrůdy pro rok 2016. Syninfo, květen 2016, s. 4 - 5.

WWW.czso.cz/csu/czso/zemědělství - publikace. Definitivní údaje o sklizni zemědělských plodin 2015 a 2016.

Kontaktní adresa

Prof. Ing. Jan Vašák, CSc.; Ing. Pavel Cihlář, Ph.D.; Ing. Jaroslav Urban, Ph.D.; Česká zemědělská univerzita v Praze; e-mail: vasak@af.czu.cz

Sladovnický ječmen 2018

(Malting Barley 2018)

COMPENDIUM

Proceedings of the conference Malting Barley 2018
(sborník z konference Sladovnický ječmen 2018)

Published by: Barley and Malt Association (Spolek pro ječmen a slad)
Cooperating organizations: Czech University of Life Sciences Prague
Agricultural Research Institute Kromeriz
Ditana Velka Bystrice
Mendel University in Brno

Type of publication: Conference proceedings
Author: Team of authors
Editors: Ing. Alena Bezdíčková Ph.D., Prof. Ing. Jan Vašák, CSc.
Graphics and tech. editing: Ing. Vlastimil Mikšík, Ph.D., Ing. Ladislav Černý, Ph.D.
Print: JH & C, 278 01 Kralupy nad Vltavou
Edition: 1. edition, 2018
Published in: 250 copies
Number of pages: 64
Intended for: Conference participants
Admission fee: 1000 CZK per seminar (proceedings included)

ISBN 978-80-213-2829-7 (CULS Prague)

This publication has not undergone language revision. The author is responsible for the language of the contribution.