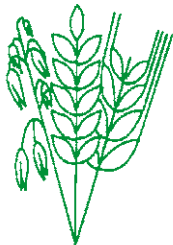


Zemědělský
výzkumný ústav
Kroměříž, s. r. o.
Havlíčková 2787
767 01 Kroměříž
tel.: 573 317 138
573 317 141
www.vukrom.cz



OBILNÁŘSKÉ LISTY 3-4/2017

**Odborný časopis
pro zemědělskou veřejnost
XXV. ročník**

P.P.
981317-0109/2007
767 01 Kroměříž 1



Obsah č. 3-4/2017:

- Svobodová, I., Spáčilová, V., Míša, P.:** Reakce odrůd sladovnického ječmene na pěstování v režimu nízkých vstupů („low – input“) a ekologickém režimu. I. část Významné hospodářské vlastnosti (s. 59–63)
- Pokorný, E., Bílovský, J., Podešvová, J., Lecianová, E.:** Hodnocení průběhu počasí a vlhkosti půdy ve vztahu k vývoji ječmene jarního za rok 2017 v podmínkách Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s.r.o. (s. 63–66)
- Jergl, Z., Tvarůžek, L.:** Mezinárodní soutěž pěstebních technologií obilnin 2017 ve výsledkových přehledech (s. 67–83)
- Polišenská, I., Jirsa, O.:** Kroměříž, soutěže technologií 2017 - Vyhodnocení kvality pšenice (s. 83–87)
- Polišenská, I., Sedláčková, I.:** Kroměříž, soutěže technologií 2017 - Vyhodnocení kvality ječmene (s. 88–89)
- Hartman, I., Svobodová, I., Spáčilová, V., Míša, P.:** Reakce odrůd sladovnického ječmene na pěstování v režimu nízkých vstupů („low – input“) a ekologickém režimu. II. část Sladovnická kvalita (s. 90–93)
- Polišenská, I., Jirsa, O.:** Obsah fuzáriových mykotoxinů v konvenčně a ekologicky pěstované pšenici v ČR (s. 93–97)
- Spitzer, T., Bílovský, J., Kazda, J.:** Výsledky z dvouletých pokusů s biologickými přípravky proti mšicím a hlízence ve slunečnici (s. 98–100)

Redakční rada:

Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek, vedoucí redaktor,
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

Mgr. Věra Kroftová,
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

Doc. Ing. Eduard Pokorný, PhD., Kroměříž

Doc. Ing. Ivana Šafránková, PhD.,
Mendelova univerzita v Brně

Doc. Dr. Ing. Jaroslav Benada, CSc., Kroměříž

OBILNÁŘSKÉ LISTY – vydává:

Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.,
Společnost zapsána v obchodním rejstříku
vedeném Krajským soudem v Brně, oddíl C, vložka 6094,

Vedoucí redaktor:

Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek

Adresa:

Havlíčková ulice 2787,

PSČ 767 01 Kroměříž,

tel.: 573 317 141, –138, fax: 573 339 725,

e-mail: vukrom@vukrom.cz

náklad 5 000 výtisků,

grafická příprava: F.R.Z. agency s.r.o., Brno

tisk: NOVATISK, a.s., Blansko

MK ČR E 12099,

ISSN 1212-138X.

Instrukce pro autory odborných článků předaných ke zveřejnění v časopise Obilnářské listy

Ke zveřejnění jsou přijímány původní vědecké a odborné práce, které nebyly publikovány v jiných periodikách. V recenzním řízení se odborní oponenti vyjádří, zda text odpovídá požadavkům na zveřejnění popřípadě zpracují připomínky, podle kterých by měl být rukopis před zveřejněním upraven.

Text musí být členěn do následujících částí:

- **Název práce** – musí výstižně informovat o zaměření práce.
- **Jméno/a autora/ů** – bez titulů a vědeckých hodností.
- **Souhrn (abstrakt)** v českém i anglickém jazyce – stručný text, který informuje o cílech, metodách a dosažených výsledcích práce.
- **Klíčová slova** – výrazy (jedno- i víceslovné) výstižně charakterizující obsah práce.
- **Úvod** – stručně vysvětluje, proč byla práce prováděna, a jaký má studovaná problematika význam. Citovanými publikacemi lze doložit stav současných poznatků, z nichž autoři vycházejí.
- **Materiál a metody** – jasně formulované a přesně popsání veškeré kroky, které vedly k provedení a dokončení práce včetně způsobu zpracování a vyhodnocení výsledků. Obsahuje také popis použitých metod, případně citace zdrojů, ve kterých je použita metoda nebo metodika popsána. Je nutno dodržovat mezinárodně platné odborné termíny, vědecké názvy organismů, soustavy jednotek, a jejich platné české ekvivalenty.
- **Výsledky a diskuze** – analytické zhodnocení, čeho bylo při experimentech dosaženo. Výsledky musí být zpracovány přehledně a pokud možno vyjádřeny graficky nebo v tabulkách. Nelze zde uvádět výsledky získané postupem, který není popsán nebo citován v metodice.
- **Závěr** – stručně shrnuje nejdůležitější výsledky a poznatky.
- **Poděkování a dedikace** – poděkování za technickou spolupráci, poskytnutí dat apod., dedikace k řešenému projektu/projektům. Číslo projektu a názvy poskytovatelů je nutno psát ve tvaru, v jakém jsou zapsány v informačním systému VaV na stránkách <http://www.vyzkum.cz>.
- **Kontaktní adresa autora/ů** – Jméno autora (včetně e-mailové adresy), u kterého je možné získat další informace k tématu zveřejněného příspěvku.

(Inzerce v časopisu nepodléhá recenznímu řízení a vyjadřuje názory jejího zadavatele)

Reakce odrůd sladovnického ječmene na pěstování v režimu nízkých vstupů (low-input) a ekologickém režimu I. část Významné hospodářské vlastnosti

(Response of malting barley varieties to growing under the "low-input" and ecological regime. Part I – Yield and agronomic characteristics)

Svobodová, I., Spáčilová, V., Míša, P.
Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787, Kroměříž

Souhrn: Za účelem získání poznatků pro výběr vhodných odrůd jarního sladovnického ječmene pro pěstování v ekologickém nebo „low - input“ režimu bylo v letech 2014 až 2016 zkoušeno 10 odrůd na třech lokalitách v kukuřičné a řepařské výrobní oblasti. Na lokalitách Žabčice (KVO) a Kroměříž (sušší a teplejší ŘVO) byl pokus veden v „low - input“ režimu - bez použití chemických přípravků a minerálních hnojiv v průběhu vegetace, v Uhříněvsi u Prahy (vlhčí a chladnější ŘVO) byl pokus založen na pozemcích vedených dlouhodobě v ekologickém režimu.

Odrůdy byly hodnoceny z hlediska výnosu zrna a jeho stability, kvality zrna a úrovně napadení nejvýznamnějšími chorobami. Nejvyšších výnosů dosahovaly KWS Irina, Petrus a Francin, nejstabilnější odrůda Bojos, nejnižších a nejméně stabilních výnosů odrůda Vendela.

Klíčová slova: sladovnický jarní ječmen, odrůdy, low - input, ekologický režim, výnos, agronomické vlastnosti

Abstract: In order to gain knowledge for the selection of suitable varieties for ecological or "low - input" regime, 10 varieties of spring malting barley were tested at three locations in the maize and sugar beet production area, between 2014 and 2016. The experiment was conducted in a low - input regime on localities Žabčice (corn production area) and Kroměříž (drier and warmer sugar beet production area) and in ecological regime on locality Uhříněves (near Prague, moist and cooler sugar beet production area). Varieties were evaluated for grain yield and its stability, grain quality and level of Infestation with fungal diseases. The highest yields were achieved for varieties KWS Irina, Petrus and Francin, the most stable in grain yield was variety Bojos. The lowest yield, at the lowest stability, was found for the variety Vendela.

Key Words: spring malting barley, varieties, low - input, ecological regime, yield, agronomic characteristics

Úvod

Zájem o zdravé potraviny, které nejsou vystaveny riziku kontaminace pesticidy, stejně tak jako zájem o ochranu životního prostředí stoupá. Současný rozvoj ekologického zemědělství je výsledkem snah o uspokojení těchto zájmů. Hospodaření v ekologickém zemědělství se řídí zákonem č. 242/2000 Sb. Minerální hnojiva jsou nahrazována především aplikací statkových hnojiv, pěstováním meziplodin a plodin na zelené hnojení, dusík je do půdy dodáván také pěstováním luskovin a jetelovin. K omezení spotřeby pesticidů a průmyslových hnojiv dochází také při extenzivním způsobu hospodaření, v systému nízkých vstupů (low - input).

Většinu ploch v režimu ekologického zemědělství, asi 85 %, představují trvalé travní porosty. Plodiny pěstované na orné půdě tvoří necelých 12 %. Ekologickým způsobem jsou nejvíce pěstovány jeteloviny a luskoviny, z obilnin nejčastěji pšenice, žito a oves. Ječmen je pěstován převážně jako krmný, sladovnická odrůda Arthur se používá k potravinářským účelům.

Stoupající poptávka po bioproduktech skýtá šanci také na rozšíření výroby pív s označením BIO a tím také rozšíření výroby nezbytných surovin jako je biochmel a bioslad vyráběný z ekologicky pěstovaného sladovnického ječmene. Pro pěstitele budou potřeba dostupné informace usnadňující výběr vhodných odrůd. Několik genotypů jarního ječmene je zařazeno do systému zkoušení pro Seznam doporučených odrůd ÚKZÚZ v ekologickém režimu, jedná se však o odrůdy krmné. Cílem práce bylo získat poznatky pro výběr vhodných odrůd jarního sladovnického ječmene pro pěstování v ekologickém, případně „low - input“ režimu.

Materiál a metody

Maloparcelní polní pokusy probíhaly v letech 2014 až 2016 na následujících lokalitách:

- Žabčice (kukuřičná výrobní oblast, půdní typ fluvizem, předplodina obilnina; lokalita se nachází v teplé oblasti s vnitrozemským klimatem),
- Kroměříž (sušší řepařská výrobní oblast, půdní typ černozem luvická, předplodina ozimá řepka)
- Uhříněves u Prahy (semihumidní řepařská výrobní oblast, půdní typ hnědozem; předplodinami byly v pokusných letech luskoviny).

Na lokalitách Kroměříž a Žabčice byl pokus veden v „low -input“ režimu (bez použití chemických přípravků a minerálních hnojiv v průběhu vegetace), na lokalitě Uhříněves byl pokus založen na pozemcích vedených dlouhodobě v ekologickém režimu.

Pokusy byly založeny s 10 sladovnickými odrůdami jarního ječmene: Aksamit (ČP, Mlo), Bojos (ČP, Mlo), Sebastian, Francin (ČP), KWS Irina (Mlo), Laudis 550 (ČP, Mlo), Overture (Mlo), Petrus (ČP, Mlo), Sunshine a Vendela (ČP). V závorkách je u jednotlivých odrůd vyznačena vhodnost pro výrobu piva s Chráněným zeměpisným označením České pivo (ČP) a odolnost proti padlí ječmene na základě genu odolnosti Mlo.

V průběhu vegetačního období byla zaznamenávána agrotechnická data (datum setí, datum vzejití, počet rostlin po vzejití, počet klasů, vymetání hlavního klasu, výška rostlin, polehnutí před sklizní), sledováno napadení chorobami (stupnice 9-1), po sklizni byly hodnoceny výnos zrna, HTZ a přepad zrna nad sítem 2,5 mm.

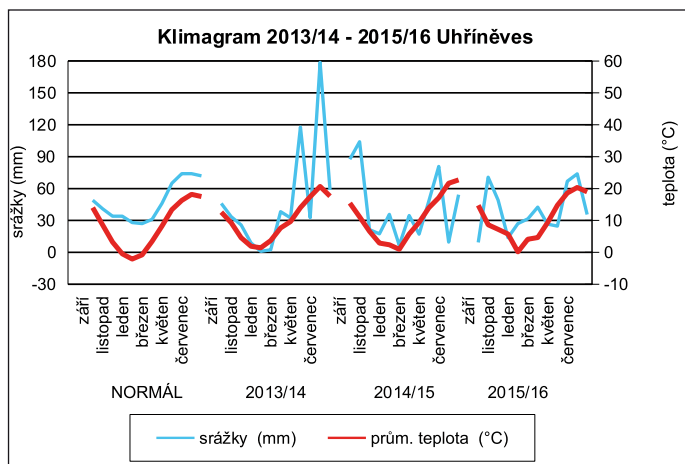
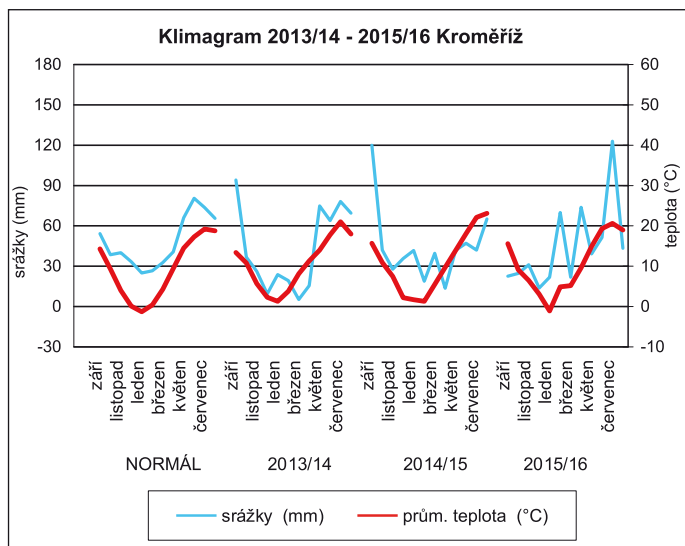
Hodnocené znaky byly testovány analýzou rozptylu v programu STATISTICA a rozdíly byly testovány Scheffého testem na hladině významnosti $p=0,05$.

Výsledky a diskuze

Průběh počasí v pokusných ročnících je pro jednotlivé lokality znázorněn pomocí Walterových klimagramů (Graf 1). Pokud se

křivka teplot dostane nad křivku srážek, signalizuje to suché období, když pod křivku srážek, jde o období vlhké. Průběh průměrných měsíčních teplot byl na všech lokalitách i v ročnících podobný. Průměrné měsíční teploty byly vyšší než normál nebo se pohybovaly kolem normálu. Rozložení měsíčních úhrnů atmosférických srážek bylo nerovnoměrné. Nižší úhrny srážek v jarních měsících se na výnosu zrna, díky přetrvávající zásobě vody v půdě, většinou negativně neprojevily, výjimkou bylo pouze snížení výnosů v roce 2016 na lokalitách Žabčice a Uhřetěves.

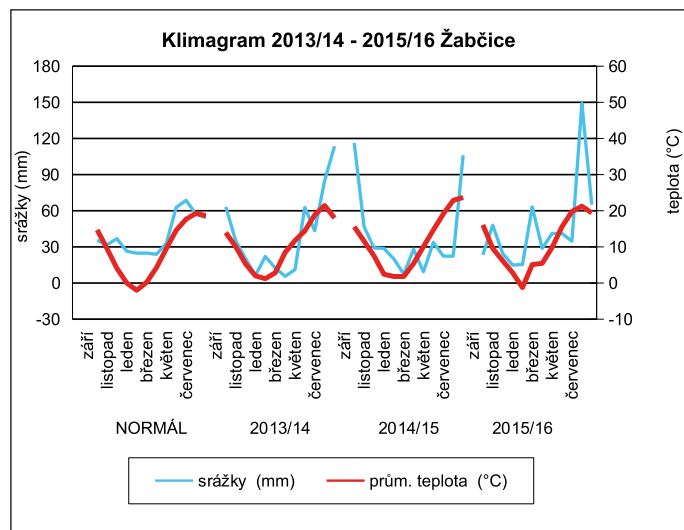
Graf 1: Průběh počasí na lokalitách Kroměříž, Uhřetěves a Žabčice v ročnících 2013/14 až 2015/16 znázorněný Walterovými klimagramy



Srovnání významných hospodářských vlastností testovaných odrůd je uvedeno v tabulce 1. U všech hodnocených znaků byl zaznamenán průkazný vliv ročníků, lokalit i odrůd.

Výsevek na všech lokalitách byl 4 MKS.ha⁻¹. Rozdíly mezi ročníky a lokalitami v počtu vzešlých rostlin korespondují s datem výsevu a aktuální vlhkostí půdy v zóně seťového lůžka – ve sledovaných ročnících vedlo ranější setí k vyššímu počtu vzešlých rostlin. Ze sledovaných genotypů nejlépe vzházely porosty odrůdy Sunshine, nejnižší průměrné počty rostlin byly zaznamenány u odrůdy Petrus.

Hustota a výška porostu jsou u ekologických a low – input systémů sledovány jako znak, který ovlivňuje konkurenční



schopnost rostlin vůči plevelům. Ze zkoušených odrůd měla v průměru nejméně klasů Vendela, nejvíce dobře odnoživá odrůda Sebastian. Počet klasů na m² byl stejně jako počet vzešlých rostlin nejvyšší v roce 2014, nejnižší v roce 2016. Největší výšky porostu dosáhly ze sledovaných odrůd průkazně Bojos, nejnižší Sebastian.

Polehání se významněji projevilo pouze v roce 2014 na lokalitě Kroměříž (porosty byly husté a polehly při silných červencových deštích). Nejvíce polehlé byly porosty odrůd Overture (3,5), KWS Irina (4,0), Laudis 550 (4,0) a Sebastian (4,0), nejodolnější byly Bojos (7,3), Vendela (6,0) a Aksamit (5,8). V ostatních případech bylo polehání před sklizní hodnoceno mezi stupni 7 až 9.

Údaje o počátku metání jsou uváděny v odstupu dnů od vymetání hlavního klasu odrůdy Sebastian. Podle zjištěných výsledků byla většina odrůd, mimo Bojosu a Overture, v metání ranější než Sebastian.

Výnos zrna, stabilita výnosu

V průměru všech lokalit a ročníků dosáhly nejvyšších výnosů odrůdy KWS Irina (8,30 t.ha⁻¹), Petrus (8,29 t.ha⁻¹) a Francin (8,25 t.ha⁻¹), nejnižších Vendela (7,60 t.ha⁻¹) a Aksamit (7,73 t.ha⁻¹). Stabilita výnosu byla posuzována pomocí směrodatné odchylky (s). Z tohoto pohledu se jako nejplastičtější ukázaly Bojos (s=1,03 t.ha⁻¹), Laudis 550 (s=1,15 t.ha⁻¹), Aksamit (s=1,15 t.ha⁻¹) a Francin (s=1,16 t.ha⁻¹).

Podle Konvaliny a kol. (2007) jsou ekologicky pěstované plodiny více závislé na průběhu počasí než konvenčně pěstované plodiny.

Vzhledem k rozdílnosti místních podmínek je výnos třeba hodnotit i ve vztahu k jednotlivým lokalitám. Průměrné výnosy spolu s vyznačením směrodatných odchylek jsou uvedeny v grafu 2.

V Žabčicích byly nejlepší odrůdy KWS Irina, Overture a Laudis 550, nadprůměrných výnosů dosáhla ve všech letech i odrůda Francin. Nejnižších průměrných výnosů dosáhly Vendela a Aksamit. Tato lokalita se vyznačovala nejnižší stabilitou výnosu, v průměru odrůd byla směrodatná odchylka s=1,59 t.ha⁻¹. Bylo to dáno hlavně propadem výnosu v roce 2016.

V Kroměříži byly nejvýnosnějšími odrůdami Petrus, Francin a KWS Irina, nejméně výnosnými Bojos a Overture. Nejvyšší meziročníková variabilita se projevila u odrůdy Sebastian (s=1,61 t.ha⁻¹), poměrně vysoká byla také u odrůd Vendela (s=1,06 t.ha⁻¹), Sunshine (s=0,92 t.ha⁻¹) a Overture (s=0,90 t.ha⁻¹).

Tabulka 1: Významné hospodářské vlastnosti odrůd ječmene jarního na lokalitě Kroměříž, Uhřetěves a Žabčice ve sklizňových ročnících 2014 až 2016

Ročník	Agronomická data					Výnos	Kvalita zrna	
	počet rostlin	počet klasů	výška porostu	datum vymezení	polehnutí		Přepad nad sítím 2,5 mm	HTZ
	ks.m ⁻²	ks.m ⁻²	cm	dny	stupeň		%	g
2014	392 ^c	770 ^c	79 ^c	-0,6 ^a	6,8 ^a	8,67 ^b	94,0 ^c	46,19 ^b
2015	375 ^b	735 ^b	74 ^a	-0,3 ^b	8,7 ^c	8,60 ^b	91,8 ^a	44,73 ^a
2016	351 ^a	620 ^a	75 ^b	-0,4 ^b	8,4 ^b	6,66 ^a	92,2 ^b	46,20 ^b
Lokalita								
Kroměříž	376 ^b	884 ^c	78 ^c	-1,2 ^a	7,6 ^a	8,58 ^c	94,3 ^c	46,76 ^c
Uhřetěves	306 ^a	451 ^a	75 ^b	0,0 ^b	7,8 ^a	7,29 ^a	90,6 ^a	43,95 ^a
Žabčice	431 ^c	737 ^b	74 ^a	0,2 ^c	8,4 ^b	7,95 ^b	92,6 ^b	46,05 ^b
Odrůda								
Aksamit	375 ^{abc}	671 ^{ab}	78 ^d	-0,4 ^c	8,0 ^{ab}	7,73 ^a	90,8 ^b	43,20 ^a
Bojos	367 ^{abc}	691 ^{abcd}	81 ^e	0,3 ^d	8,1 ^{ab}	7,90 ^{ab}	94,6 ^{de}	46,84 ^d
Francin	357 ^{ab}	714 ^{bcde}	75 ^c	-0,8 ^{bc}	8,2 ^b	8,25 ^b	93,9 ^{de}	45,92 ^c
KWS Irina	371 ^{abc}	715 ^{cde}	71 ^b	-0,4 ^c	8,2 ^b	8,30 ^b	91,3 ^{bc}	45,96 ^c
Laudis 550	360 ^{ab}	728 ^{de}	76 ^{cd}	-0,6 ^{bc}	7,9 ^{ab}	8,14 ^{ab}	93,7 ^d	45,12 ^b
Overture	391 ^{cd}	746 ^{ef}	77 ^{cd}	1,0 ^e	7,5 ^a	8,00 ^{ab}	92,3 ^c	43,52 ^a
Petrus	354 ^a	733 ^{def}	77 ^{cd}	-1,0 ^{ab}	7,9 ^{ab}	8,29 ^b	95,0 ^e	50,69 ^e
Sebastian	383 ^{bcd}	773 ^f	68 ^a	0,0 ^d	7,6 ^{ab}	7,90 ^{ab}	94,2 ^{de}	45,12 ^b
Sunshine	405 ^d	679 ^{abc}	79 ^d	-1,4 ^{ab}	7,8 ^{ab}	7,84 ^{ab}	94,3 ^{de}	46,98 ^d
Vendela	370 ^{abc}	657 ^a	77 ^{cd}	-1,1 ^{ab}	8,1 ^{ab}	7,60 ^a	86,7 ^a	43,82 ^a

Pozn.: malá písmena kurzívou označují příslušnost ke stejné homogenní skupině při testování průkaznosti rozdílů středních hodnot na hladině významnosti $p = 0,05$, údaje označené jiným písmenem se od sebe průkazně liší

Polehnutí – stupeň 9 (bez polehnutí) -1 (zcela polehlé)

Červeně jsou označeny nejvyšší a nejnižší hodnoty znaku

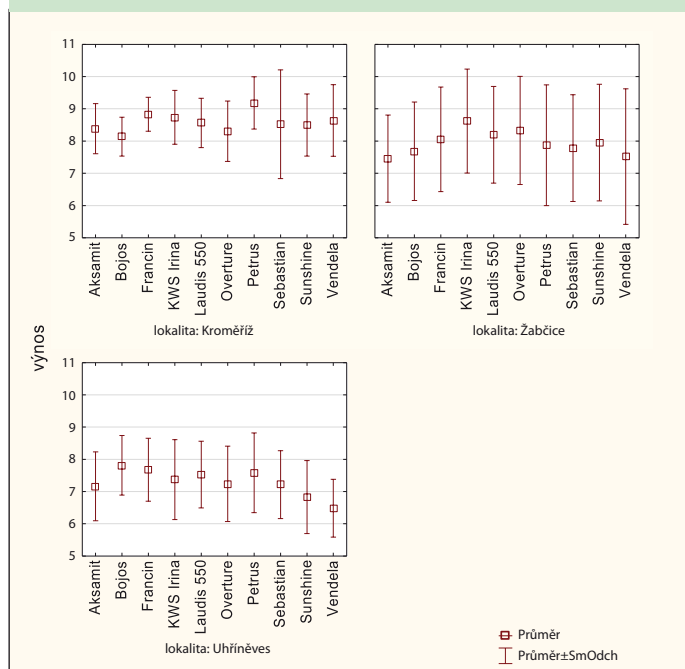
Na lokalitě Uhřetěves u Prahy bylo nejvyšších průměrných výnosů dosaženo u odrůd Bojos (7,81 t.ha⁻¹), Francin (7,68 t.ha⁻¹), Laudis 550 (7,53 t.ha⁻¹) a Petrus (7,58 t.ha⁻¹), nejnižších u odrůd Vendela (6,48 t.ha⁻¹) a Sunshine (6,83 t.ha⁻¹). Vysoký výnos byl u Bojosa doprovázen i poměrně vysokou mírou stability ($s=0,87$ t.ha⁻¹).

Na všech lokalitách bylo v roce 2016 dosaženo průkazně nižších výnosů v porovnání s roky 2014 a 2015. Důvodem byly zejména nevyrovnané srážky v průběhu vegetačního období a nedostatek vláhy v kritických fázích růstu, zejména v měsíci květnu. S podmínkami ročníku 2016 se nejlépe vyrovnaly odrůdy Laudis 550, KWS Irina a Francin.

U přepadu zrna nad sítím 2,5 mm byly nejvyšší průměrné hodnoty zjištěny u odrůdy Petrus, jako dobré lze v tomto parametru hodnotit odrůdy Bojos, Sunshine, Sebastian a Laudis 550. KWS Irina, Overture a Aksamit dosahovaly průkazně horších výsledků, nejslabší na všech pokusných lokalitách byla Vendela.



Graf 2: Výnos zrna ječmene jarního na lokalitách Kroměříž, Uhřetěves a Žabčice ve sklízňových ročnících 2014–2016



HTZ v Uhřetěvesi dosahovala v průměru nižších hodnot (2–3 g) než v Kroměříži a Žabčicích. U jednotlivých ročníků byl výraznější pokles (o 1,5 g) v roce 2015 oproti ostatním ročníkům. Výrazně vyšší HTZ než ostatní odrůdy měl Petrus, nejdrobnější zrna měl Aksamit.

Hodnocení výskytu chorob

Odolnost odrůd vůči chorobám má v ekologickém zemědělství velký význam. Rostliny pěstované v ekologickém zemědělství mají díky nepoužívání minerálních dusíkatých hnojiv pevnější buněčné stěny, které jsou odolnější vůči infekci plísními produkujícími mykotoxiny [1]. Hlavní ochranou před chorobami jsou preventivní opatření, kurativně lze použít jen omezený počet povolených přípravků [2].

Vliv ročníku na sledované choroby byl průkazný u síťovité skvrnitosti ječmene (hnědá skvrnitost), pruhovitosti ječmene a hnědá rizivost ječmene (rzi ječné), vliv lokality u síťovité skvrnitosti ječmene (hnědá skvrnitost), padlí ječmene (padlí travního) a hnědá rizivost ječmene (rzi ječné). Výsledky hodnocení v BBCH 37 jsou uvedeny v tabulce 2.

Nejvíce nebezpečnou chorobou, s nejvyšším výskytem v průměru všech ročníků, lokalit a odrůd, byla síťovitá skvrnitost ječmene (hnědá skvrnitost, *Pyrenophora teres*). Nejsilnější napadení bylo v roce 2015 a na lokalitě Uhřetěves, zřejmě v důsledku nadprůměrných srážek v červnu. Nejnáchylnějšími odrůdami v průměru zkušebních ročníků a lokalit byla Vendela (st. 4,9) a Aksamit (st. 5,1), nejodolnější Sebastian (st. 7,7) a Overture (st. 7,6).

Zásluhou genu Mlo se padlí ječmene (padlí travní, *Erysiphe graminis*) vyskytovalo jen u odrůd, které tento gen nemají. Ve výskytu padlí nebyly rozdíly mezi ročníky. Na lokalitě Kroměříž byl jeho výskyt průkazně vyšší než na ostatních lokalitách. Nejcitlivější byla v pokusech odrůda Sebastian.

Výskyt pruhovitosti ječmene (*Helminthosporium gramineum*) byl mírný, vůbec nebyla zjištěna v ročníku 2015. Mezi lokalitami ani odrůdami průkazný rozdíl v napadení nebyl. Nejvíce napadeny byly v průměru odrůdy Vendela a Petrus.

Napadení hnědou rizivostí ječmene (rez ječná, *Puccinia hordei*) bylo výrazně ovlivněno ročníkem a lokalitou, nejvíce ze všech hodnocených chorob. Zatímco v Kroměříži se vůbec nevyskytla, v Uhřetěvesi byly porosty v roce 2015 napadené silně. Na rozdíl

od ostatních lokalit a ročníků pouze v Uhřetěvesi byly srážky v měsíci červnu 2015 vyšší, než je normál. Protože rozvoj hnědé rizivosti podporuje teplé počasí s vysokou vlhkostí vzduchu, mohly tyto podmínky zapříčinit rozvoj choroby. Ze sledovaných odrůd byly k této chorobě nejnáchylnější Aksamit a KWS Irina, nejodolnější Vendela.

Spála ječmene (rhynchosporiová skvrnitost ječmene, *Rhynchosporium secalis*) byla zjištěna jen v Uhřetěvesi v roce 2014, kde byl velmi slabý výskyt u odrůd Francin, Bojos a Vendela.

Růžovění klasu ječmene (fuzárium v klase, *Fusarium spp.*) se nevyskytovalo v žádném ročníku na žádné lokalitě. Povětrnostní podmínky pro jeho výskyt nebyly příznivé. V Žabčicích, kde předplodina obilnina mohla přispět k jeho vyššímu výskytu, byl v kritickém období ve všech ročnících nízký úhrn srážek a nadprůměrná teplota.

Z odrůd byly celkově nejzdravější Overture a Bojos, nejcitlivější Vendela a Aksamit hlavně kvůli silnějšímu napadení hnědou skvrnitostí a Sebastian a Sunshine kvůli citlivosti na padlí (nejsou nositeli genu Mlo).

Závěr

V průměru všech lokalit a ročníků dosáhly nejvyšších výnosů odrůdy KWS Irina, Petrus a Francin, nejnižších Vendela a Aksamit. Nejstabilnějšími odrůdami z pohledu výnosu zrna byly Bojos, Laudis 550 a Francin.

Nejlepší zdravotní stav vykazovaly odrůdy Overture a Bojos, pěstování odrůd Vendela a Aksamit je v ekologickém a „low – input“ systému problematické kvůli citlivosti k hnědé skvrnitosti, odrůd Sebastian a Sunshine kvůli citlivosti na padlí.

Na základě získaných výsledků se pro pěstování v ekologickém a „low – input“ režimu jeví ze zkoušených genotypů jako nevhodnější pro pěstování v sušších a teplejších polohách kukuřičné výrobní oblasti odrůdy KWS Irina, Laudis 550 a Francin; pro pěstování v sušší a teplejší řepařské výrobní oblasti odrůdy KWS Irina, Francin, Laudis 550 a Petrus, pro pěstování v podmínkách vlhčí a chladnější řepařské výrobní oblasti odrůdy Bojos, Francin, Laudis 550 a Petrus. Jako málo vhodné se pro podmínky ekologického zemědělství a „low – input“ systémů z hlediska hospodářských vlastností ukazují odrůdy Vendela a Aksamit.

Literatura

- [1] Dlouhý, J., Urban, J.: Ekologické zemědělství bez mýtů: fakta o ekologickém zemědělství a biopotravinách pro média. Olomouc, ČTPEZ, 2011, 25 s., ISBN: 978-80-87371-13-8
- [2] Hrudová, E.: Ochrana rostlin v ekologickém zemědělství. Brno, Mendelova zemědělská univerzita v Brně, 2015, 146 s. ISBN 978-80-7509-268-7
- [3] Konvalina, P., Moudrý, J. jr., Kalinová, J., Moudrý, J.: Pěstování rostlin v ekologickém zemědělství (skriptum). JU ZF v Č. Budějovicích, 2007, 118 s., ISBN: 978-80-7394-031-7

Poděkování

Tato publikace vznikla v rámci projektu TE02000177 - CK - Centrum pro inovativní využití a posílení konkurenceschopnosti českých pivovarských surovin a výrobků a v rámci institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace Agrotest fyto, s.r.o.

/Recenzováno/

Tabulka 2: Výskyt chorob odrůd ječmene jarního v BBCH 37 na lokalitě Kroměříž, Uhřetěves a Žabčice ve sklizňových ročnících 2014 až 2016

Ročník	růžovění klasu ječmene (fuzárium v klase)		síťovitá skvrnitost (hnědá skvrnitost)		padlí ječmene (padlí travní)		pruhovitost ječmene		hnědá rzivost (rez ječná)		spála ječmene (rhynchosporiová skvrnitost)	
2014	9,0	<i>a</i>	7,1	<i>b</i>	8,5	<i>a</i>	8,6	<i>ab</i>	9,0	<i>b</i>	8,9	<i>a</i>
2015	9,0	<i>a</i>	5,3	<i>a</i>	8,5	<i>a</i>	9,0	<i>b</i>	6,5	<i>a</i>	9,0	<i>a</i>
2016	9,0	<i>a</i>	7,1	<i>b</i>	8,4	<i>a</i>	8,1	<i>a</i>	8,5	<i>b</i>	9,0	<i>a</i>
Lokalita												
Kroměříž	9,0	<i>a</i>	6,8	<i>b</i>	7,9	<i>a</i>	8,7	<i>a</i>	9,0	<i>b</i>	9,0	<i>a</i>
Uhřetěves	9,0	<i>a</i>	5,9	<i>a</i>	9,0	<i>b</i>	8,4	<i>a</i>	6,8	<i>a</i>	8,9	<i>a</i>
Žabčice	9,0	<i>a</i>	6,7	<i>b</i>	8,5	<i>b</i>	8,5	<i>a</i>	8,3	<i>b</i>	9,0	<i>a</i>
Odrůda												
Aksamit	9,0	<i>a</i>	5,1	<i>ab</i>	9,0	<i>c</i>	8,6	<i>a</i>	7,6	<i>a</i>	9,0	<i>a</i>
Bojos	9,0	<i>a</i>	7,2	<i>c</i>	9,0	<i>c</i>	8,9	<i>a</i>	7,9	<i>a</i>	8,9	<i>a</i>
Francin	9,0	<i>a</i>	6,0	<i>abc</i>	8,3	<i>bc</i>	8,9	<i>a</i>	8,0	<i>a</i>	8,8	<i>a</i>
KWS Irina	9,0	<i>a</i>	7,0	<i>c</i>	9,0	<i>c</i>	8,3	<i>a</i>	7,7	<i>a</i>	9,0	<i>a</i>
Laudis 550	9,0	<i>a</i>	6,8	<i>bc</i>	9,0	<i>c</i>	8,9	<i>a</i>	7,9	<i>a</i>	9,0	<i>a</i>
Overture	9,0	<i>a</i>	7,6	<i>c</i>	9,0	<i>c</i>	8,8	<i>a</i>	8,1	<i>a</i>	9,0	<i>a</i>
Petrus	9,0	<i>a</i>	6,4	<i>abc</i>	9,0	<i>c</i>	8,1	<i>a</i>	8,2	<i>a</i>	9,0	<i>a</i>
Sebastian	9,0	<i>a</i>	7,7	<i>c</i>	6,2	<i>a</i>	8,7	<i>a</i>	8,0	<i>a</i>	9,0	<i>a</i>
Sunshine	9,0	<i>a</i>	6,1	<i>abc</i>	7,4	<i>ab</i>	8,4	<i>a</i>	8,2	<i>a</i>	9,0	<i>a</i>
Vendela	9,0	<i>a</i>	4,9	<i>a</i>	8,6	<i>bc</i>	8,0	<i>a</i>	8,6	<i>a</i>	8,9	<i>a</i>

Pozn.: malá písmena kurzívou označují příslušnost ke stejné homogenní skupině při testování průkaznosti rozdílů středních hodnot na hladině významnosti $p = 0,05$, údaje označené jiným písmenem se od sebe průkazně liší

Choroby – stupeň 9 (odolná) -1 (náchylná)

Červeně jsou označeny nejvyšší a nejnižší hodnoty znaku

Hodnocení průběhu počasí a vlhkosti půdy ve vztahu k vývoji ječmene jarního za rok 2017 v podmínkách Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s.r.o.

Pokorný, E., Bílovský, J.,
Podešvová, J., Leciánová, E.
Agrotest fyto, s.r.o.

Končící hospodářský rok 2016/17 přináší nové poznatky v průběhu počasí, vlhkosti půdy a průběhu vývoje jarního ječmene. Tak jako v přecházejících letech [1, 2, 3] v předkládaném příspěvku přinášíme hodnocení výsledků pozorování získaných na dlouhodobě vedených osevních sledech Zemědělského výzkumného ústavu v Kroměříži.

Celkově můžeme letošní rok (2017) hodnotit jako výnosově dobrý. Průměrný výnos ječmene jarního na tzv. „nulových variantách“ (není na nich hnojeno dusíkem a nejsou ošetřovány fungicidy) činí za roky 1991–2017 6,88 t/ha. Ve výnosově velmi dobrých letech

2014–2016 bylo dosaženo 8,69 t/ha a v roce 2017 7,94 t/ha (115 % dlouhodobého průměru). Dlouhodobý teplotní průměr za měsíce únor až červenec je 10,9 °C, v letech 2014–2016 to bylo 12,3 °C a v roce letošním 12,2 °C (112 % dlouhodobého průměru). Rok 2017 výrazně vybočuje srážkově. Dlouhodobě dosahuje suma srážek za únor až červenec 320,4 mm, v letech 2014–2016 to bylo 279,6 mm a v roce 2017 pouhých 264,2 mm (82 % dlouhodobého průměru). Rozdíl mezi průměrem a letošním rokem je tedy 56,2 mm. Uvážíme-li, že jarní ječmen za vegetaci spotřebuje 225 mm [6], jedná se o 25 procentní deficit. Rok 2017 lze ve srovnání s předcházejícími úrodnými roky označit jako nejsušší.

Mnohá poučení přináší prosté srovnání průměrných měsíčních teplot a sum za srážek tečku vlivu počasí na vývoj jarního ječmene bylo provedeno, podobně jako v předcházejících letech [1, 2, 3]. Základem pro běžné hodnocení bývá srovnání tzv. normálových hodnot s daným ročníkem. Obvykle jsou použity měsíční údaje (tj. průměrná měsíční teplota a měsíční suma srážek). V našem případě bylo jako dlouhodobých průměrných hodnot použito průměrů z let 1991–2010, kdy probíhala podrobná agroekologická sledování na „věčných pokusech“ Zemědělského výzkumného ústavu v Kroměříži, s.r.o.

Relativní srovnání měsíčních hodnot z roku 2017 s dlouhodobým průměrem je uvedeno na *grafu č. 1*. Zde jsou dobře patrné velmi teplé měsíce únor a březen, kdy teploty dosahují v únoru 200 a v březnu 186 % dlouhodobého průměru. Za zmínku stojí mírně nadprůměrný červen (111 %) a naopak „chladný“ duben s 86 %. Srážky jsou ve většině měsíců podprůměrné, a to někdy velmi

výrazně – červen s 48 %, březen 56 % a únor 62 %. Nejvýraznější srážková anomálie nastala ovšem v dubnu, kdy spadlo 167 % dlouhodobého průměru. Tato skutečnost, jak bude dále popsáno, způsobila výrazné změny ve vývoji jarního ječmene.

Hodnocení ročníku podle měsíčních hodnot je však pouze orientační a obtížné se odvozuje vliv na zásobu vody v půdě a fyziologické procesy rostlin.

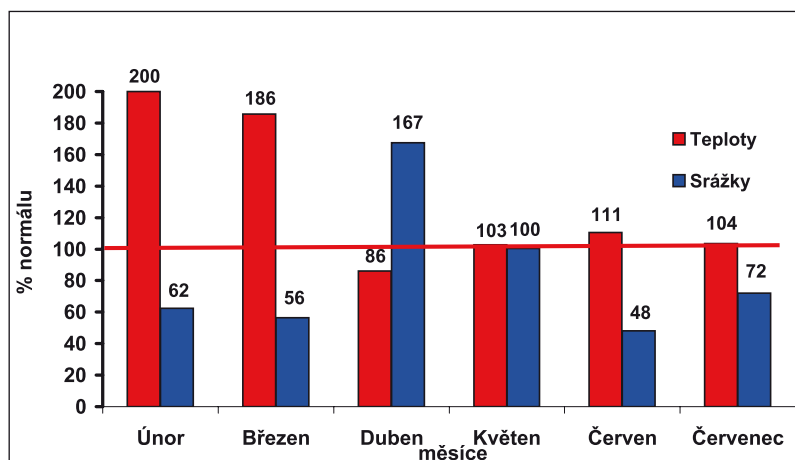
Pokusme se o detailnější hodnocení. To je možno provést stanovením odchylek teplot a srážek od normálu pro jednotlivé dny sledovaného období. Přehlednosti ve velmi variabilních datech provedeme [4] např. shlazením, např. klouzavými průměry (v našem případě o 5 dnech).

Z *grafu 2* jsou dobře patrná teplá období od počátku března do poloviny dubna a od poloviny května prakticky do konce vegetace. Se srážkami je to právě naopak. Zcela výjimečné období nastalo od poloviny dubna do poloviny května – charakteristické podprůměrnými teplotami a nadprůměrnými srážkami.

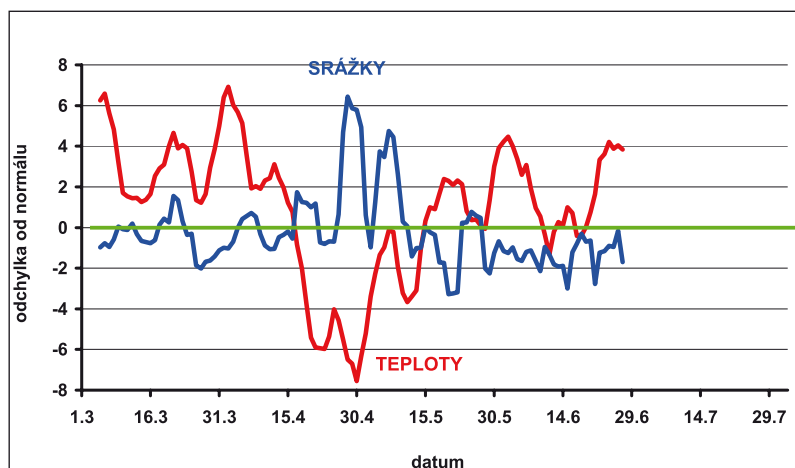
Na *grafu 3* je vyjádření teplot a srážek tzv. hydrotermickým koeficientem (poměr srážek a teplot z denních hodnot) graficky vyjádřeným opět jako klouzavé průměry z pěti hodnot. Platí, že vyšší hodnoty vyjadřují „humiditu“ (vlhké období – srážky převládají nad výparem) a nízké hodnoty naopak „ariditu“ (suché období – výpar převládá nad srážkami). Výsledky z roku 2017 jsou opět srovnány s dlouhodobým průměrem. Dlouhodobý průměr vykazuje menší variabilitu (kolísání). Je zřejmé, že k výrazné odchylce od dlouhodobého průměru za celé sledované období došlo od poloviny dubna do poloviny května, kdy nastalo období s výrazně zvýšenou humiditou. S výjimkou tohoto období však nikde křivka roku 2017 nepřevyšuje nad dlouhodobý průměr, proto lze rok 2017 charakterizovat jako suchý.

Na pokusných plochách Zemědělského výzkumného ústavu v Kroměříži, s.r.o. byly v týdenních intervalech odebrány vzorky ornice a podorničí a vázkovou metodou stanovena vlhkost [5]. Výsledky přepočítané na zásobu vody (mm) v ornici jsou znázorněny na *grafu č. 4*, kde jsou rovněž znázorněny hydrolimity (bod vadnutí, bod snížené dostupnosti a polní vodní kapacita). Z grafu je dobře patrná vysoká zásoba vody v březnu až začátku května. Prudký pokles zásoby vody nastal v průběhu měsíce května a června (o 40 mm). Pod bod snížené dostupnosti zásoba vody poklesla kolem 20. června. Pokles pod bod snížené dostupnosti však neznamená, že se voda stává stresujícím faktorem probíhajících fyziologických procesů. Bodu vadnutí však v letošním roce dosaženo nebylo.

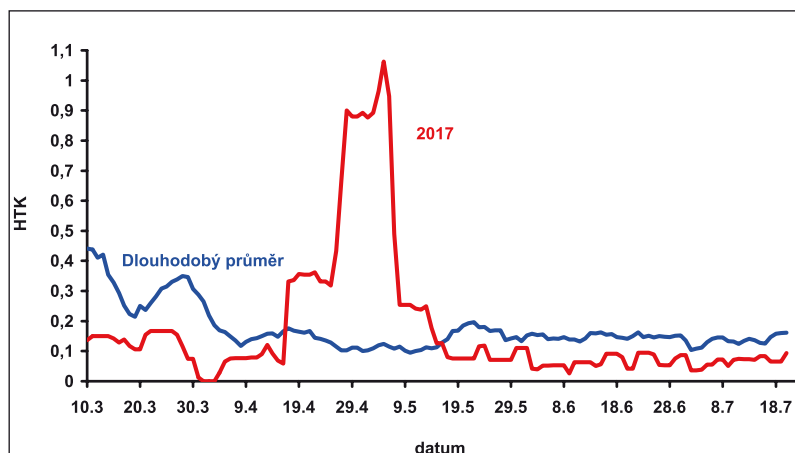
Provedme podrobnější rozbor růstu a vývoje pěstovaného ječmene s upřesněním teplot a srážek pro jednotlivé fenofáze. V roce 2017 nastalo vzházení rostlin 29. 3., to je o 20 dní dříve, než je dlouhodobý průměr a o 7 dní dříve, než to bylo v letech 2014–2016. Odnožování bylo urychleno o 16 dní proti průměru a o 9 dní oproti třem předcházejícím rokům. Nástup sloupkování pak nastal již jen o dva dny dříve, než je průměr a ve srovnání s předcházejícími třemi ročníky byl o tři dny zpožděný. Metání „předběhlo“ průměr o sedm dní a předcházející tři roky o čtyři dny. Zralost se dostavila o čtrnáct dní před průměrem a o dvanáct dní dříve než v předcházejících třech letech.



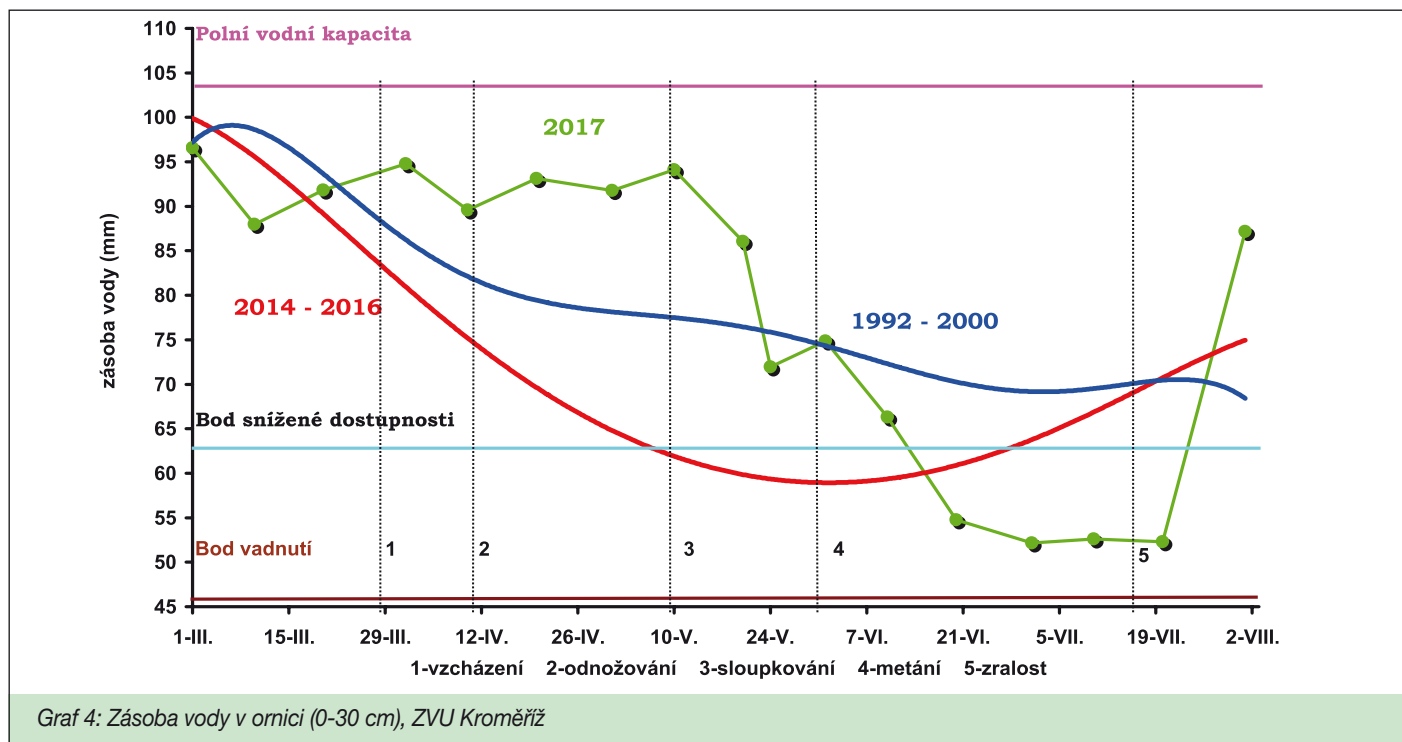
Graf 1: Relativní srovnání měsíčních teplot a srážek v roce 2017 s normálem. ZVÚ Kroměříž



Graf 2: Denní odchylky teplot a srážek od průměrných hodnot (ZVÚ Kroměříž 2017, klouzavý průměr $n = 5$)



Graf 3: Srovnání průběhu hydrotermického koeficientu roku 2017 (ZVÚ Kroměříž)



Graf 5 nám ukazuje relativní délku trvání jednotlivých fenofází, kdy dlouhodobý průměr je 100 % a k němu jsou dopočítány roky 2014–2016 a rok letošní. Největší rozdíl byl v letošním roce nalezen v délce doby od odnožování do sloupkování – 193 % a od vzcházení do odnožování – 156 %. Ostatní fenologická období byla výrazně zkrácena (72 až 84 %).

Na grafu 6, který ukazuje relativní srovnání teplot v jednotlivých fenofázích, nás překvapí výrazně snížená teplota v období od odnožování do sloupkování (pouhých 61 % dlouhodobého průměru) v jinak teplotně nadprůměrném roce. Situace je částečně podobná předcházejícím třem letům, kdy ve stejném období byla teplota snížena na 84 %.

Do skupiny srovnání podmínek v jednotlivých fenofázích patří rovněž ukázka množství srážek (graf 7). Zde je situace v letošním roce charakterizovaná výraznou anomálií v období od odnožování do sloupkování, kdy spadlo 405 % srážek. Všechna ostatní období jednotlivých fenofází jsou výrazně podnormální – zejména období od metání do zralosti, kdy spadlo pouze 39 % dlouhodobého průměru.

Pokusme se nyní odvodit dopady výše popsaných podmínek na výnos ječmene jarního v tomto roce. Je nutno znovu uvést, že i přes výrazně celkově suché vegetační období se jedná o výnosy vysoké (115 % dlouhodobého průměru).

U jarních obilnin vzniká první kritické období [7, 8] před začátkem a na počátku sloupkování, kdy se ve vzrostném vrcholu utvářejí základy květenství. Druhé kritické období bylo zaznamenáno před začátkem a na začátku metání, kdy se utvářejí pohlavní buňky. Třetí kritické období přichází v době nalévání zrna, kdy se utváří obilky. První a třetí kritické období je podmíněno sníženou schopností listových čepelí udržet vodu, druhé kritické období pak citlivostí tvořících se pylových zrn na působení sucha. Období mezi odnožováním a metáním je charakterizováno intenzivním růstem a tím zvýšenou potřebou vody a živin rostlinami. Nedostatek vody v půdě omezuje nejen růst, nýbrž i transpiraci, zejména horních listů, které mohou odčerpávat vodu a živiny vegetačnímu vrcholu. Sucho má rovněž výrazné negativní dopady zejména před začátkem a na začátku sloupkování – tedy v období, kdy se na vegetačním vrcholu tvoří základy klásků. Sucho v tomto období snižuje počet

klásků v klasu až o jednu třetinu. Podobně nepříznivě působí sucho před metáním (od počátku tvorby tetrad do metání). Sklizeň je také výrazně snižována, když sucho připadne do období tvorby obilek. Obilky se pak nenormálně nalévají a zrno tím zakřivuje. Sucho sice nemůže už mít vliv na počet obilek, ale snižuje jejich váhu i kvalitu. Působení sucha v kterémkoliv období ontogeneze se tedy odráží na sklizni. Záleží však na tom, v kterém období přichází a které orgány byly zasaženy v době utváření [3].

Z grafu 4. je zřejmé, že ve všech kritických obdobích byly rostliny vodou zásobeny dobře. K jejich vývoji a růstu neobyčejně přispěla doba od odnožování do metání, kdy se vlhkost pohybovala v semiuvídkovém vlhkostním intervalu (mezi polní vodní kapacitou a bodem snížené dostupnosti), tedy v rozmezí pro fyziologické procesy optimálním. Limitujícím obdobím v letošním roce bylo období od metání do zralosti. Srážkový úhrn byl pouhých 39 % dlouhodobého průměru. Teploty celkově byly sice pouze mírně nadprůměrné (103 %), rozhodující byly však výkyvy (graf 2), kdy enormní zvýšení na konci května a června zvýšilo výpar natolik, že při zásobě vody v půdě pod bod snížené dostupnosti nebyly rostliny schopné dostatečné množství vody přijímat. Za těchto okolností se mění sacharidový a bílkovinný mechanismus. Sacharidy se nejprve hromadí v listech a tím se výrazně zpomaluje jejich transport do rezervních orgánů. Fotosyntéza se snižuje, transpirace zvyšuje a dochází k rozkladu cukrů. Pokud by vlhkost klesla pod bod vadnutí, dojde i k postupnému rozkladu bílkovin. To se naštěstí v tomto roce nestalo.

Literatura:

- [1] Pokorný, E. a kol.: Hodnocení průběhu počasí a vlhkosti půdy ve vztahu k vývoji ječmene jarního za rok 2014 v podmínkách Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s.r.o. Monitoring, signalizace, doporučení – Situační zpráva. Agrotest Fyto, s.r.o. Kroměříž.
- [2] Pokorný, E., Spáčilová, V., Bílovský, J., Podešvová, J., Lecianová, E.: Hodnocení průběhu počasí a vlhkosti půdy ve vztahu k vývoji ječmene jarního za rok 2015 v podmínkách ZVU Kroměříž. Obilnářské listy, 2015, číslo 2, str. 47–49. ISSN 1212-138X

(3) Pokorný, E., Spáčilová, V., Bílovský, J., Podešvová, J., Lecianová, E.: Hodnocení průběhu počasí a vlhkosti půdy ve vztahu k vývoji ječmene jarního za rok 2016 v podmínkách ZVÚ Kroměříž, s.r.o. Obilnářské listy, 2016, číslo 4, str. 96–99. ISSN 1212-138X

[4] Nosek, M.: Metody v klimatologii. Academia, Praha 1972, 433 s.

[5] Kutílek, M.: Vodohospodářská pedologie. SNTL a ALFA, Praha a Bratislava, 1978, 295 s.

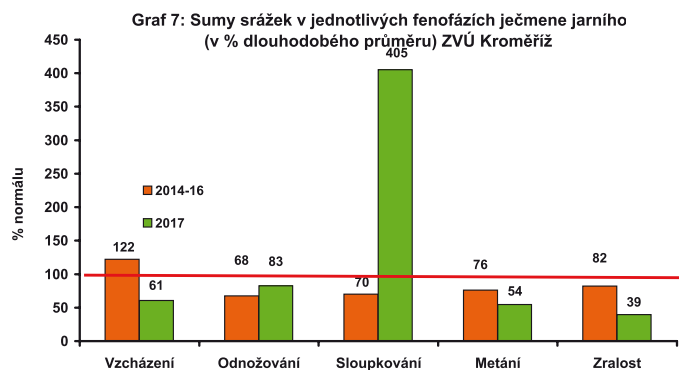
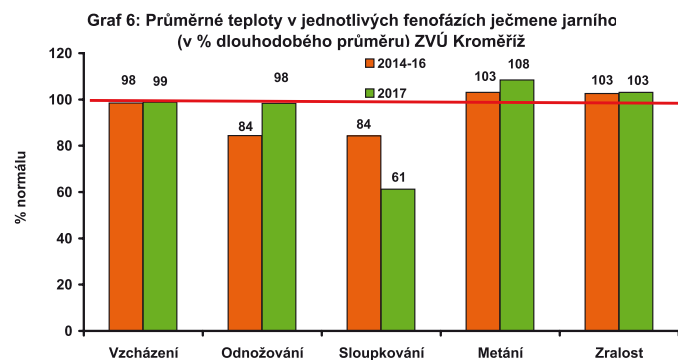
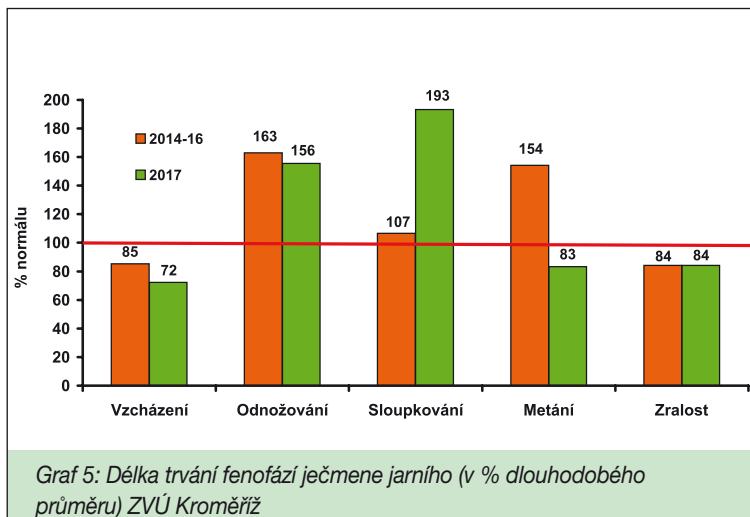
[6] Klatt, F.: Technikund Anwendungdes Feldbereregnung. VEB Verlag Tech. 2. Auf., Berlin 1958

[7] Petr, J. a kol.: Tvorba výnosu hlavních polních plodin. SZN, Praha, 1980, 447 s.

[8] Kudrna, K.: Zemědělské soustavy. SZN, Praha, 1985, 719 s. /Recenzováno/

Poděkování

Tato publikace vznikla v rámci institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace Agrotest fyto, s.r.o.



Mezinárodní soutěž pěstebních technologií obilnin 2017 ve výsledkových přehledech

Jergl, Z., Tvarůžek, L.,
Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787, Kroměříž

Vegetační sezóna 2016/2017 byla již čtvrtým ročníkem srovnávacích polních pokusů, zaměřených na všestranné posouzení moderních pěstebních technologií obilnin. K této aktivitě se mohou připojit libovolné soukromé i právnické osoby, které se o oblast pěstování polních plodin zajímají. Každý účastník představil svou (své) technologie na dvou odrůdách ozimé pšenice a dvou odrůdách jarního nebo ozimého ječmene, které sám zvolil. Soutěžní pokusy byly součástí prezentačních ploch polního dne 2017, takže návštěvníci tohoto každoročního setkání měli možnost přímo v terénu posoudit, jak se zvolené postupy projevily na stavech porostů.

Řízení pokusů se opírá o jasný princip: účastník samostatně volí a informuje jak postupovat s použitím všech výživářských, růstově regulačních a ochranných zákroků, které budou provedeny na jeho soutěžních plochách. Zcela znáhodněně uspořádané výnosové parcely umožňují přesné srovnání všech výnosových i kvalitativních parametrů. Do nich se mimo správnosti zvolených pěstitelských zásahů promítají také konkrétní podmínky ročníku a místní podmínky pozemku. To vše se samozřejmě každoročně mění a v roce 2016 to byly faktory dosti komplikované.

Jako základní charakteristiky této sezóny tedy můžeme shrnout: pozdní setí ozimů až v polovině měsíce října, které se však nestalo příčinou ani špatného počátečního vývoje, ani zimního poškození porostů vyzimováním nebo vymrznutím. Březnové setí jařin proběhlo v optimálním termínu a ve výborných půdních podmínkách, což dalo základ velmi bujně rostoucím porostům jarních ječmenů. Do konečných výsledků se tak zcela zásadní měrou promítlo počasí v květnu a červnu s významným kolísáním dostupné vláh.

Pro ekonomické posouzení jednotlivých technologií byly použity jak ceníky prodejců agrochemie příslušné v místě a čase, tak nákupní ceny komodit, zveřejňované na veřejně dostupném zdroji: http://www.apic-ak.cz/data_ak/17/k/O/OOK1708.pdf.

Plné obchodní názvy účastníků jsou uvedeny v úvodních výsledkových tabulkách. V dalších přehledech se setkáte s různými, často zkratkovými označeními jednotlivých účastníků, která nemusí vždy odpovídat plným názvům obchodních firem. Je tomu tak výhradně z důvodu přehlednosti textů a využitelnosti tiskových ploch časopisu.

Pro velký rozsah zveřejňovaných informací budou podrobné aplikační přehledy kategorie jarních ječmenů zveřejněny v dalším čísle časopisu v roce 2018.

PU (příspěvek na úhradu) je ve smyslu tohoto srovnání technologií použit jako vyjádření rozdílu mezi tržbami za sklizeň v dané kvalitativní kategorii a nákladů za pěstitelskou sezónu. Do nich však není zahrnuta cena předseťové přípravy a cena osiv.



OZIMÉ PŠENICE - POŘADÍ ÚČASTNÍKŮ DLE PŘÍSPĚVKU NA ÚHRADU

Pořadí	Č. účastníka	Zadavatel	Odrůda	Náklady celkem (Kč/ha)	Výnos (t/ha)	Příjem (Kč/ha)	PÚ (Kč/ha)	Výkupní cena (Kč/t)
1	13	AgriStar – agrochemicals s.r.o.	RGT Sacramento	7 685,9	11,46	44 510,6	36 824,7	3 884,0
2	27	LUKROM PLUS, a. s.	Matchball	8 975,5	11,52	44 743,7	35 768,2	3 884,0
3	46	Innvigo Agrar CZ, s. r. o.	RGT Reform	8 489,9	11,32	43 966,9	35 477,0	3 884,0
4	19	TIMAC Agro Czech, s. r. o.	Viriato	10 089,9	11,65	45 248,6	35 158,7	3 884,0
5	14	AgriStar - agrochemicals s.r.o.	RGT Reform	7 685,9	11,02	42 801,7	35 115,8	3 884,0
6	9	Sumi Agro Czech, s. r. o.	RGT Reform	7 931,9	11,00	42 724,0	34 792,1	3 884,0
7	64	ADAMA CZ s.r.o.	RGT Reform	10 236,3	11,56	44 899,0	34 662,7	3 884,0
8	21	Ditana, s. r. o.	Viriato	11 652,1	11,92	46 297,3	34 645,2	3 884,0
9	35	Mendelova univerzita v Brně	RGT Reform	7 703,5	10,87	42 219,1	34 515,6	3 884,0
10	18	DuPont CZ, s. r. o.	Viriato	9 212,3	11,20	43 500,8	34 288,5	3 884,0
11	50	Bayer, s. r. o.	Viriato	9 729,3	11,33	44 005,7	34 276,4	3 884,0
12	17	DuPont CZ, s. r. o.	RGT Reform	9 159,3	11,12	43 190,1	34 030,8	3 884,0
13	24	ZOD Rataje, s. r. o.	Rivero	8 559,2	10,89	42 296,8	33 737,6	3 884,0
14	33	Mendelova univerzita v Brně	Julie	8 648,3	10,84	42 102,6	33 454,3	3 884,0
15	56	DOW AgroSciences, s. r. o.	Matchball	11 756,1	11,54	44 821,4	33 065,3	3 884,0
16	63	ADAMA CZ s.r.o.	Matchball	9 922,0	11,59	42 825,1	32 903,1	3 695,0
17	36	Pravčická, a. s.	Genius	9 052,0	10,80	41 947,2	32 895,2	3 884,0
18	10	Sumi Agro Czech, s. r. o.	Matchball	7 522,1	10,23	39 733,3	32 211,2	3 884,0
19	20	TIMAC Agro Czech, s. r. o.	RGT Sacramento	10 089,9	10,89	42 296,8	32 206,9	3 884,0
20	2	Syngenta Czech, s. r. o.	Matchball	8 647,5	10,46	40 626,6	31 979,1	3 884,0
21	37	Pravčická, a. s.	RGT Rebell	9 052,0	10,52	40 859,7	31 807,7	3 884,0
22	6	LIMAGRAIN CEC, s.r.o. a BASF, s. r. o.	Frisky	11 309,6	11,05	42 918,2	31 608,6	3 884,0
23	49	Bayer, s. r. o.	RGT Reform	11 029,3	10,91	42 374,4	31 345,1	3 884,0
24	67	Soufflet Agro, a. s.	Sailor	10 033,6	10,61	41 209,2	31 175,6	3 884,0
25	61	Agrotrial, s. r. o.	Julie	11 665,2	11,03	42 840,5	31 175,3	3 884,0
26	34	Mendelova univerzita v Brně	Gordian	7 566,8	10,46	38 649,7	31 082,9	3 695,0
27	3	Agrostis, s. r. o.	Torp	11 504,1	11,49	42 455,6	30 951,5	3 695,0
28	22	Ditana, s. r. o.	RGT Reform	12 319,3	11,12	43 190,1	30 870,8	3 884,0
29	68	Soufflet Agro, a. s.	Fakir	10 817,7	10,73	41 675,3	30 857,6	3 884,0
30	8	RAGT Czech, s. r. o.	RGT Reform	10 726,6	10,70	41 558,8	30 832,2	3 884,0
31	30	BOR, s. r. o.	Gordian	10 547,8	10,60	41 170,4	30 622,6	3 884,0
32	51	UNIAGRO, s. r. o.	LG Imposanto	10 660,6	10,61	41 209,2	30 548,6	3 884,0
33	55	DOW AgroSciences, s. r. o.	RGT Reform	11 657,2	10,85	42 141,4	30 484,2	3 884,0
34	1	Syngenta Czech, s. r. o.	Gordian	8 647,5	9,88	38 373,9	29 726,4	3 884,0
35	28	LUKROM PLUS, a. s.	Penelope	9 006,5	9,96	38 684,6	29 678,1	3 884,0
36	29	BOR, s. r. o.	Pankratz	10 607,3	10,37	40 277,1	29 669,8	3 884,0
37	31	Adama Agriculture Slovensko, s. r. o.	Bernstein	10 048,5	10,22	39 694,5	29 646,0	3 884,0
38	12	Zetaspol, s. r. o.	Judita	11 075,9	10,47	40 665,5	29 589,6	3 884,0
39	65	Aventro, a. s.	Viriato	13 694,7	11,13	43 228,9	29 534,2	3 884,0
40	58	p. Hložek	RGT Reform	12 827,0	10,86	42 180,2	29 353,2	3 884,0
41	11	Zetaspol, s. r. o.	Julie	11 024,3	10,32	40 082,9	29 058,6	3 884,0
42	7	RAGT Czech, s. r. o.	RGT Cesario	11 455,7	10,43	40 510,1	29 054,4	3 884,0
43	52	UNIAGRO, s. r. o.	RGT Reform	11 446,8	10,38	40 315,9	28 869,1	3 884,0
44	23	ZOD Rataje, s. r. o.	Viki	9 858,4	9,95	38 645,8	28 787,4	3 884,0
45	16	p. Malošík	Fakir	11 662,0	10,40	40 393,6	28 731,6	3 884,0
46	39	Selgen, a. s./Aventro, a. s.	Steffi	13 542,3	10,88	42 257,9	28 715,6	3 884,0
47	5	LIMAGRAIN CEC, s.r.o. a BASF, s. r. o.	Sheriff	12 349,6	11,09	40 977,6	28 628,0	3 695,0
48	15	p. Malošík	RGT Reform	11 662,0	10,37	40 277,1	28 615,1	3 884,0
49	62	Agrotrial, s. r. o.	Patras	12 384,8	10,46	40 626,6	28 241,8	3 884,0
50	40	p. Tykal	Balitus	13 413,5	10,65	41 364,6	27 951,1	3 884,0
51	53	SAATEN – UNION CZ, s. r. o.	Tobak	12 368,4	10,29	39 966,4	27 598,0	3 884,0
52	60	Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.	KM 53-14	12 137,7	10,23	39 733,3	27 595,6	3 884,0
53	43	RWA Slovakia, s. r. o.	Julie	10 941,0	9,92	38 529,3	27 588,3	3 884,0
54	54	SAATEN – UNION CZ, s. r. o.	Rivero	12 402,9	10,29	39 966,4	27 563,5	3 884,0
55	57	p. Hložek	Hybery	12 946,0	10,74	39 684,3	26 738,3	3 695,0
56	25	EnergoAgro, s. r. o./EGT system, s. r. o.	Frisky	16 425,3	11,11	43 151,2	26 725,9	3 884,0
57	4	Agrostis, s. r. o.	LG Imposanto	12 474,8	10,04	38 995,4	26 520,6	3 884,0
58	41	p. Tykal	Angelus	13 413,5	10,27	39 888,7	26 475,2	3 884,0
59	48	EGT system, s. r. o.	Matchball	16 836,2	11,08	43 034,7	26 198,5	3 884,0
60	38	Selgen, a. s./Aventro, a. s.	Julie	13 331,1	10,17	39 500,3	26 169,2	3 884,0
61	59	Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.	KM 178-14	12 137,7	9,64	37 441,8	25 304,1	3 884,0
62	26	EnergoAgro, s. r. o./EGT system, s. r. o.	RGT Gejzir	16 639,2	10,55	40 976,2	24 337,0	3 884,0
63	47	EGT system, s. r. o.	RGT Reform	16 425,3	10,41	40 432,4	24 007,1	3 884,0
64	66	Aventro, a. s.	RGT Reform	13 905,9	9,99	36 913,1	23 007,2	3 695,0

Poznámka: žlutá barva – kategorie potravinářská, zelená barva – kategorie krmná © 2013 - 2018 Agrotest fyto, s.r.o., všechna práva vyhrazena

PŠENICE TVRDÉ A JEČMENY OZIMÉ - POŘADÍ ÚČASTNÍKŮ DLE PŘÍSPĚVKU NA ÚHRADU

Pšenice ozimé tvrdé

Pořadí	Označení	Zadavatel	Odrůda	Náklady celkem (Kč/ha)	Výnos (t/ha)	Příjem (Kč/ha)	PÚ (Kč/ha)	Výkupní cena (Kč/t)
1	32	Adama Agriculture Slovensko, s. r. o.	Lunadur	10 512,2	9,20	57 500,0	46 987,8	6 250,0
2	44	KLEE AGRO s. r. o.	Ceres (SMH 166)	6 341,5	8,30	51 875,0	45 533,5	6 250,0
3	45	KLEE AGRO s. r. o.	SMH 234	6 341,5	8,12	50 750,0	44 408,5	6 250,0
4	42	RWA Slovakia, s. r. o.	Wintergold	11 404,7	7,77	48 562,5	37 157,8	6 250,0

© 2013 - 2018 Agrotest fyto, s.r.o., všechna práva vyhrazena

Pšenice jarní tvrdá

1	35	Agrosales/ Caussade Osiva	Haristide	7 182,8	7,89	49 312,5	42 129,7	6 250,0
---	----	---------------------------	-----------	---------	------	----------	----------	---------

© 2013 - 2018 Agrotest fyto, s.r.o., všechna práva vyhrazena

Ječmen ozimý

1	C	SYNGENTA CZECH, s. r. o.	Wootan	8 592,6	11,89	43 933,6	35 341,0	3 695,0
2	D	SYNGENTA CZECH, s. r. o.	Galation	9 253,4	12,05	44 524,8	35 271,4	3 695,0
3	E	SYNGENTA CZECH, s. r. o.	Mercurioo	9 253,4	11,33	41 864,4	32 611,0	3 695,0
4	A	SAATEN UNION CZ, s.r.o.	SU Ellen	9 141,0	11,27	41 642,7	32 501,7	3 695,0
5	B	SAATEN UNION CZ, s.r.o.	Johanna	9 316,7	10,97	40 534,2	31 217,5	3 695,0

© 2013 - 2018 Agrotest fyto, s.r.o., všechna práva vyhrazena

JARNÍ JEČMENY - POŘADÍ ÚČASTNÍKŮ DLE PŘÍSPĚVKU NA ÚHRADU

Pořadí	Č. účastníka	Zadavatel	Odrůda	Náklady celkem (Kč/ha)	Výnos (t/ha)	Příjem (Kč/ha)	PÚ (Kč/ha)	Výkupní cena (Kč/t)
1	17	Bayer, s. r. o.	RGT Planet	4 632,6	11,19	48 721,3	44 088,7	4 354,0
2	13	Mendelova univerzita v Brně	KWS Irina	3 891,6	10,37	45 151,0	41 259,4	4 354,0
3	31	p. Malošík	Bojos	2 594,7	9,62	41 885,5	39 290,8	4 354,0
4	19	Zetaspol, s. r. o.	Francin	5 377,4	10,16	44 236,6	38 859,2	4 354,0
5	27	Ditana, s. r. o.	Manta	5 834,5	10,25	44 628,5	38 794,0	4 354,0
6	9	Soufflet Agro, a. s.	KWS Irina	5 385,2	10,13	44 106,0	38 720,8	4 354,0
7	26	Ditana, s. r. o.	Francin	6 749,8	10,30	44 846,2	38 096,4	4 354,0
8	28	ADAMA CZ s.r.o.	Sunshine	6 807,3	10,16	44 236,6	37 429,3	4 354,0
9	29	ADAMA CZ s.r.o.	Bojos	4 981,3	9,74	42 408,0	37 426,7	4 354,0
10	20	SAATEN - UNION CZ, s. r. o.	Manta	5 587,5	9,63	41 929,0	36 341,5	4 354,0
11	25	Sumi Agro Czech, s. r. o.	Bojos_2	3 945,8	9,21	40 100,3	36 154,5	4 354,0
12	33	Aventro, a. s.	RGT Planet	8 010,8	10,07	43 844,8	35 834,0	4 354,0
13	5	Agrotrial, s. r. o.	Francin	6 599,1	9,67	42 103,2	35 504,1	4 354,0
14	10	Soufflet Agro, a. s.	KWS Amadora	5 354,2	9,28	40 405,1	35 050,9	4 354,0
15	21	DOW AgroSciences, s. r. o.	RGT Planet	5 826,4	9,34	40 666,4	34 840,0	4 354,0
16	11	DuPont CZ, s. r. o.	Sunshine	7 591,2	9,33	40 622,8	33 031,6	4 354,0
17	32	Aventro, a. s.	Francin	8 719,4	9,13	39 752,0	31 032,6	4 354,0
18	1	LIMAGRAIN CEC, s. r. o./ BASF, s. r. o.	Ovation	5 886,4	11,02	36 156,6	30 270,2	3 281,0
19	30	p. Malošík	Sunshine	2 594,7	10,01	32 842,8	30 248,1	3 281,0
20	16	Bayer, s. r. o.	KWS Irina	4 632,6	10,39	34 089,6	29 457,0	3 281,0
21	14	Mendelova univerzita v Brně	Kampa	5 477,6	10,04	32 941,2	27 463,6	3 281,0
22	24	Sumi Agro Czech, s. r. o.	Bojos_1	3 696,3	9,44	30 972,6	27 276,3	3 281,0
23	22	UNIAGRO, s. r. o.	Francin	6 046,0	10,08	33 072,5	27 026,5	3 281,0
24	6	Agrotrial, s. r. o.	Sunshine	6 599,1	9,99	32 777,2	26 178,1	3 281,0
25	8	Agrostis, s. r. o.	Solist	6 788,6	9,93	32 580,3	25 791,7	3 281,0
26	3	p. Hložek	Francin	6 957,5	9,93	32 580,3	25 622,8	3 281,0
27	34	Agrosales, s. r. o./Mydlářka, a. s.	Zhana	7 101,2	9,97	32 711,6	25 610,4	3 281,0
28	4	p. Hložek	KWS Irina	6 957,5	9,91	32 514,7	25 557,2	3 281,0
29	2	LIMAGRAIN CEC, s. r. o./ BASF, s. r. o.	LG Monus	7 179,4	9,97	32 711,6	25 532,2	3 281,0
30	15	Innvigo Agrar CZ, s. r. o.	KWS Irina	5 998,1	9,50	31 169,5	25 171,4	3 281,0
31	18	Zetaspol, s. r. o.	LG Monus	5 377,4	9,16	30 054,0	24 676,6	3 281,0
32	12	DuPont CZ, s. r. o.	KWS Irina	7 752,4	9,30	30 513,3	22 760,9	3 281,0
33	23	p. Šebesta	Kangoo	10 185,7	9,17	30 086,8	19 901,1	3 281,0
34	7	Agrostis, s. r. o.	RGT Planet	12 639,9	9,51	31 202,3	18 562,4	3 281,0

Poznámka: žlutá barva – kategorie sladovnický, zelená barva – kategorie krmný

© 2013 - 2018 Agrotest fyto, s.r.o., všechna práva vyhrazena

KATEGORIE OZIMÉ PŠENICE

Syngenta Czech

Varianta - ošetření	Datum aplikace
1	
Gordian	
LAD 111 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
DASA 115 kg/ha	23.3.2017 (BBCH 23-24)
Retacel 1 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Mustang Forte 1 l/ha	4.4.2017 (BBCH 25-30)
Archer Turbo 0,8 l/ha + Moddus 0,3 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
LAV 222 kg/ha	9.5.2017 (BBCH 31-33)
Bravo Premium 1,5 l/ha + Amistar Xtra 0,5 l/ha	24.5.2017 (BBCH 37-59)
LAV 111 kg/ha	26.5.2017 (BBCH 39-59)

Syngenta Czech

Varianta - ošetření	Datum aplikace
2	
Matchball	
LAD 111 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
DASA 115 kg/ha	23.3.2017 (BBCH 23-24)
Retacel 1 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Mustang Forte 1 l/ha	4.4.2017 (BBCH 25-30)
Archer Turbo 0,8 l/ha + Moddus 0,3 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
LAV 222 kg/ha	9.5.2017 (BBCH 31-33)
Bravo Premium 1,5 l/ha + Amistar Xtra 0,5 l/ha	24.5.2017 (BBCH 37-59)
LAV 111 kg/ha	26.5.2017 (BBCH 39-59)

Agrostis

Varianta - ošetření	Datum aplikace
3	
Torp	
Aurora 40 WG 30 g/ha + PH Fix 5 0,03 l/ha + Nu Phos 38 1 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAV 200 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Fandango 1 l/ha + Retacel 0,4 l/ha + Moddus 0,15 l/ha + PH Fix5 0,03 l/ha + Vulkano 3 l/ha + hořká sůl 3 kg/ha	12.4.2017 (BBCH 30)
Močovina 250 kg/ha	12.4.2017 (BBCH 30)
NuPHOS 38 0,5 l/ha + hořká sůl 3 kg/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Adexar 0,8 l/ha + Folicur 0,5 l/ha + Vulkano 3 l/ha + hořká sůl 3 kg/ha	24.5.2017 (BBCH 37-59)
Bravo 1 l/ha + Myko Top 0,2 l/ha + Vulkano 3 l/ha	9.6.2017 (BBCH 61-69)

Agrostis

Varianta - ošetření	Datum aplikace
4	
Imposanto	
Aurora 40 WG 30 g/ha + PH Fix 5 0,03 l/ha + Nu Phos 38 1 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAV 200 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Fandango 1 l/ha + Retacel 1 l/ha + Moddus 0,25 l/ha + PH Fix5 0,03 l/ha + Vulkano 3 l/ha + hořká sůl 3 kg/ha	12.4.2017 (BBCH 30)
Močovina 250 kg/ha	12.4.2017 (BBCH 30)
Fragma 0,065 l/ha + Moddus 0,25 l/ha + PH FIX5 0,03 l/ha + NUPHOS 38 0,5 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Adexar 0,8 l/ha + Folicur 0,5 l/ha + Vulkano 3 l/ha + hořká sůl 3 kg/ha	24.5.2017 (BBCH 37-59)
Bravo 1 l/ha + Myko Top 0,2 l/ha + Vulkano 3 l/ha + hořká sůl 3 kg/ha	9.6.2017 (BBCH 61-69)

Limagrain CEC a BASF

Varianta - ošetření	Datum aplikace
5	
Sheriff	
Chocker 0,5 l/ha + Glean 7 g/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
Yarabela Sulfan 150 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Yarabela Sulfan 150 kg/ha	16.3.2017 (BBCH 21-23)
Retacel 0,5 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
LAV 200 kg/ha	29.3.2017 (BBCH 23-25)
LAV 200 kg/ha	25.4.2017 (BBCH 31)
Tocata Super 2 l/ha + Medax Max 0,5 kg/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Priaxor 0,75 l/ha	12.5.2017 (BBCH 33-35)
Medax Max 0,3 kg/ha	17.5.2017 (BBCH 37-39)
Osiris 1,5 l/ha	7.6.2017 (BBCH 61-69)

Limagrain CEC a BASF

Varianta - ošetření	Datum aplikace
6	
Frisky	
Chocker 0,5 l/ha + Glean 7 g/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
Yarabela Sulfan 150 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Yarabela Sulfan 150 kg/ha	16.3.2017 (BBCH 21-23)
Retacel 0,5 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
LAV 200 kg/ha	29.3.2017 (BBCH 23-25)
LAV 200 kg/ha	25.4.2017 (BBCH 31)
Medax Max 0,5 kg/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Priaxor 0,75 l/ha	12.5.2017 (BBCH 33-35)
Medax Max 0,3 kg/ha	17.5.2017 (BBCH 37-39)
Osiris 1,5 l/ha	7.6.2017 (BBCH 61-69)

RAGT Czech

Varianta - ošetření	Datum aplikace
7	
RGT Cesario	
Cougar Forte 0,4 l/ha + Husar WG 50 g/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
DASA 150 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel 1 l/ha + Yara Mantrac 0,5 l/ha + BOR 150 0,2 l/ha + Terra-Sorb 1 l/ha + močovina 7 kg/ha	29. 3. 2017 (BBCH 23-25)
Retacel 1 l/ha + DAM 200 l/ha	12.4.2017 (BBCH 30)
Sportak HF 1 l/ha + močovina 10 kg/ha + hořká sůl 5 kg/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Močovina 150 kg/ha	17.5.2017 (BBCH 37-39)
Bell Pro 1 l/ha + Flordimex 0,6 l/ha + močovina 10 kg/ha + hořká sůl 5 kg/ha	17.5.2017 (BBCH 37-39)
Zamir 1,25 l/ha + Terra Sorb 0,4 l/ha + Silwet Star 0,1 l/ha + močovina 10 kg/ha + hořká sůl 5 kg/ha	7.6.2017 (BBCH 61-69)

Sumi Agro Czech

Varianta - ošetření	Datum aplikace
9	
Rgt Reform	
HB Sumimax 60 g/ha + Glean 7 g/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAD 150 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
LAD 200 kg/ha	29. 3. 2017 (BBCH 23-25)
Retacel 1 l/ha	31. 3. 2017 (BBCH 23-25)
Yutaka 2 l/ha + Lomis 0,5 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Perseo 2 l/ha + Soleil 1 l/ha	1.6.2017 (BBCH 51-65)
Močovina 20 kg/ha	7.6.2017 (BBCH 61-69)

Zetaspol

Varianta - ošetření	Datum aplikace
11	
Julie	
Saper 500 SC 0,25 l/ha + Glean 75 PX 10 g/ha.	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAV 150 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
LAV 150 kg/ha	23.3.2017 (BBCH 23-24)
Retacel 1 l/ha + Atonik 0,6 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Stabilan 1,1 l/ha	4.4.2017 (BBCH 25-30)
Bumper Super 1 l/ha + Tristar 0,03 kg/ha + Adjuvinn 0,05 l/ha	12.4.2017 (BBCH 30)
LAV 100 kg/ha	9.5.2017 (BBCH 31-33)
Optimus 0,3 l/ha	10.5.2017 (BBCH 31-33)
Rubric XL 0,8 l/ha + Silwet Star 0,1 l/ha	22.5.2017 (BBCH 37-59)
LAV 100 kg/ha	23.5.2017 (BBCH 37-59)
Zamir 1,2 l/ha + Silwet Star 0,1 l/ha	1.6.2017 (BBCH 51-65)

RAGT Czech

Varianta - ošetření	Datum aplikace
8	
RGT Reform	
Cougar Forte 0,4 l/ha + Husar WG 50 g/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
DASA 150 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel 1 l/ha + Yara Mantrac 0,5 l/ha + BOR 150 0,2 l/ha + Terra-Sorb 1 l/ha + močovina 7 kg/ha	29. 3. 2017 (BBCH 23-25)
Retacel 1 l/ha + DAM 200 l/ha	12.4.2017 (BBCH 30)
Močovina 150 kg/ha	17.5.2017 (BBCH 37-39)
Hutton 0,8 l/ha + Medax Top 0,7 l/ha + močovina 10 kg/ha + hořká sůl 5 kg/ha	17.5.2017 (BBCH 37-39)
Zamir 1,25 l/ha + TerraSorb 0,4 l/ha + Silwet Star 0,1 l/ha + močovina 10 kg/ha + hořká sůl 5 kg/ha	7.6.2017 (BBCH 61-69)

Sumi Agro Czech

Varianta - ošetření	Datum aplikace
10	
Matchball	
LAD 150 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
LAD 200 kg/ha	29. 3. 2017 (BBCH 23-25)
Retacel 1 l/ha	31. 3. 2017 (BBCH 23-25)
Kinavara 3 l/ha	4.4.2017 (BBCH 25-30)
Impulse Super 0,5 l/ha + Lomis 0,6 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Mandarin 1,2 l/ha	1.6.2017 (BBCH 51-65)
Močovina 20 kg/ha	7.6.2017 (BBCH 61-69)

Zetaspol

Varianta - ošetření	Datum aplikace
12	
Judita	
Saper 500 SC 0,25 l/ha + Glean 75 PX 10 g/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAV 150 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
LAV 150 kg/ha	23.3.2017 (BBCH 23-24)
Retacel 1 l/ha + Atonik 0,6 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Stabilan 1,5 l/ha	4.4.2017 (BBCH 25-30)
Bumper Super 1 l/ha + Tristar 0,03 kg/ha + Adjuvinn 0,05 l/ha	12.4.2017 (BBCH 30)
LAV 100 kg/ha	9.5.2017 (BBCH 31-33)
Optimus 0,3 l/ha	10.5.2017 (BBCH 31-33)
Rubric XL 0,8 l/ha + Silwet Star 0,1 l/ha	22.5.2017 (BBCH 37-59)
LAV 100 kg/ha	23.5.2017 (BBCH 37-59)
Zamir 1,2 l/ha + Silwet Star 0,1 l/ha	7.6.2017 (BBCH 61-69)

AgriStar agrochemicals

Varianta - ošetření	Datum aplikace
13 - Vítězná technologie	
RGT Sacramento	
Dikobras 0,25 l/ha + Glean 6,0 g/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
Močovina 100 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Močovina 150 kg/ha	25.4.2017 (BBCH 31)
Agri CCC 1 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Moxa 0,3 l/ha + Fenris 1 l/ha	17.5.2017 (BBCH 37-39)
Sinstar 0,6 l/ha + Fenris 0,8 l/ha	1.6.2017 (BBCH 51-65)

AgriStar agrochemicals

Varianta - ošetření	Datum aplikace
14	
RGT Reform	
Dikobras 0,25 l/ha + Glean 6,0 g/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
Močovina 100 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Močovina 150 kg/ha	25.4.2017 (BBCH 31)
Agri CCC 1 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Moxa 0,3 l/ha + Fenris 1 l/ha	17.5.2017 (BBCH 37-39)
Sinstar 0,6 l/ha + Fenris 0,8 l/ha	1.6.2017 (BBCH 51-65)

p. Malošík

Varianta - ošetření	Datum aplikace
15	
RGT Reform	
Bizon 1 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAD 200 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel 1,5 l/ha + DAM 200 l/ha + Terra Sorb Foliar 2 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
DAM 200 l/ha	10.4.2017 (BBCH 30)
Moddus 0,4 l/ha + Bumper Super 1 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
LAV 100 kg/ha	23.5.2017 (BBCH 37-59)
Boogie Xpro 1 l/ha + Cerone 0,5 l/ha	24.5.2017 (BBCH 37-59)

p. Malošík

Varianta - ošetření	Datum aplikace
16	
Fakir	
Bizon 1 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAD 200 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel 1,5 l/ha + DAM 200 l/ha + Terra Sorb Foliar 2 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
DAM 200 l/ha	10.4.2017 (BBCH 30)
Moddus 0,4 l/ha + Bumper Super 1 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
LAV 100 kg/ha	23.5.2017 (BBCH 37-59)
Boogie Xpro 1 l/ha + Cerone 0,5 l/ha	24.5.2017 (BBCH 37-59)

DuPont CZ

Varianta - ošetření	Datum aplikace
17	
RGT Reform	
Glean 10 g/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAD 220 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel 0,75 l/ha + močovina 30 kg/ha + hořká sůl 5 kg/ha + Yara Vita Mantrac 0,3 l/ha	31. 3. 2017 (BBCH 23-25)
Talius 0,1 + Soligor 0,6 l/ha + Fixator 0,4 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
SAM 200 l/ha	4.5.2017 (BBCH 31-33)
LAD 150 kg/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
Acanto Plus 1 l/ha + močovina 10 kg/ha	24.5.2017 (BBCH 37-59)

DuPont CZ

Varianta - ošetření	Datum aplikace
18	
Viriato	
Glean 10 g /ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAD 220 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel 0,75 l/ha + močovina 30 kg/ha + hořká sůl 5 kg/ha + Yara Vita Mantrac 0,3 l/ha	31. 3. 2017 (BBCH 23-25)
Talius 0,1 + Soligor 0,6 l/ha + Fixator 0,4 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
SAM 200 l/ha	4.5.2017 (BBCH 31-33)
LAD 150 kg/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
Treoris 2 l/ha + močovina 10 kg/ha	24.5.2017 (BBCH 37-59)

Timac Agro Czech

Varianta - ošetření	Datum aplikace
19	
Viriato	
Bizon 1 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
Eurofertil Top 54 N - proces 200 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Fertiactyl Starter 1,5 l/ha + Cycocel 1 l/ha + močovina 2 kg/ha	31. 3. 2017 (BBCH 23-25)
Močovina 250 kg/ha	9.5.2017 (BBCH 31-33)
Apel 1 l/ha + Fertileader Vital 1 l/ha	10.5.2017 (BBCH 31-33)
Hutton 0,7 l/ha + Fertileader Tonic 1,5 l/ha	5.6.2017 (BBCH 61-69)

Ditana

Varianta - ošetření	Datum aplikace
21	
Viriato	
Glean 10 g/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAV 150 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
LAV 150 kg/ha	23.3.2017 (BBCH 23-24)
CCC (Retacel) 0,5 l/ha + Quick Forte 0,8 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Retacel 1,5 l/ha + Atonik 0,6 l/ha	10.4.2017 (BBCH 30)
Optimus 0,4 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Močovina 120 kg/ha	9.5.2017 (BBCH 31-33)
Banko 1 l/ha + Talius 0,2 l/ha	11.5.2017 (BBCH 33-35)
Treoris 1,5 l/ha + Acanto 0,3 l/ha + Rondo 0,1 l/ha + Aktifol Mag 1 l/ha	24.5.2017 (BBCH 51-55)
DASA 150 kg/ha	26.5.2017 (BBCH 51-55)
Bounty 0,6 l/ha + Rondo 0,1 l/ha	7.6.2017 (BBCH 61-69)

ZOD Rataje

Varianta - ošetření	Datum aplikace
23	
Viki	
LAV 150 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel 0,7 l/ha + DAM 130 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Glean 5 g/ha + Retacel 0,7 l/ha + Hykol K obilovina 5 l/ha	12.4.2017 (BBCH 30)
LAV 150 kg/ha	12.4.2017 (BBCH 30)
Bell Pro 0,3 l/ha + Limit 0,3 l/ha + močovina 10 kg/ha + hořká sůl 4 kg/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
LAV 200 kg/ha	23.5.2017 (BBCH 37-59)
LAD 200 kg/ha	2.6.2017 (BBCH 59-65)
LIMIT 0,4 l/ha + PROSARO 0,4 l/ha	9.6.2017 (BBCH 61-69)

Timac Agro Czech

Varianta - ošetření	Datum aplikace
20	
RGT Sacramento	
Bizon 1 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
Eurofertil Top 54 N - proces 200 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Fertiactyl Starter 1,5 l/ha + Cycocel 1 l/ha + močovina 2 kg/ha	31. 3. 2017 (BBCH 23-25)
Močovina 250 kg/ha	9.5.2017 (BBCH 31-33)
Apel 1 l/ha + Fertileader Vital 1 l/ha	10.5.2017 (BBCH 31-33)
Hutton 0,7 l/ha + Fertileader Tonic 1,5 l/ha	5.6.2017 (BBCH 61-69)

Ditana

Varianta - ošetření	Datum aplikace
22	
RGT Reform	
Glean 10 g/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAV 150 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
LAV 150 kg/ha	23.3.2017 (BBCH 23-24)
CCC (Retacel) 0,5 l/ha + Quick Forte 0,8 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Retacel 1,5 l/ha + Atonik 0,6 l/ha	10.4.2017 (BBCH 30)
Optimus 0,4 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Močovina 120 kg/ha	9.5.2017 (BBCH 31-33)
Banko 1 l/ha + Talius 0,1 l/ha	11.5.2017 (BBCH 33-35)
Credo 1 l/ha + Acanto 0,4 l/ha + Aktifol Mag 1 l/ha	24.5.2017 (BBCH 45-49)
DASA 190 kg/ha	26.5.2017 (BBCH 45-49)
Prosaro 0,75 l/ha	7.6.2017 (BBCH 61-69)

ZOD Rataje

Varianta - ošetření	Datum aplikace
24	
Rivero	
LAV 150 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel 0,7 l/ha + DAM 130 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Glean 5 g/ha + Retacel 0,7 l/ha + Hykol K obilovina 5 l/ha	12.4.2017 (BBCH 30)
LAV 150 kg/ha	12.4.2017 (BBCH 30)
Močovina 10 kg/ha + hořká sůl 4 kg/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
LAV 200 kg/ha	23.5.2017 (BBCH 37-59)
LAD 100 kg/ha	2.6.2017 (BBCH 59-65)
LIMIT 0,4 l/ha + PROSARO 0,4 l/ha	9.6.2017 (BBCH 61-69)

EnergoAgro-EGT

Varianta - ošetření	Datum aplikace
25	
Frisky	
Yara Mila NPK 7-20-28 + 2MgO + 3S 150 kg/ha	22.11.2016 (BBCH 12-13)
Bizon 1 l/ha + BOR 150 0,5 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
Yarabela Sulfan 300 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel 0,7 l/ha + Mantrac 0,3 l/ha + BOR 150 0,1 l/ha + hořká sůl 5 kg/ha + močovina 30 kg/ha + Energen Fulhum Plus 0,5 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Energen apikál 0,2 l/ha + Moddus 0,25 l/ha + Retacel 0,5 l/ha + Kantik 1,8 l/ha + K3 5 l/ha + BOR 150 0,5 l/ha + močovina 14 kg/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Močovina 200 kg/ha	9.5.2017 (BBCH 31-33)
Močovina 14 kg/ha + BOR 150 0,2 l/ha + hořká sůl 10 kg/ha + Grammitrel 2 l/ha + Energen 3D Plus 0,15 l/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
Močovina 14 kg/ha + Energen 3D Plus 0,1 l/ha + Energen Aktivátor Plus 0,3 l/ha + Thiotrac 3 l/ha + Cerone 0,7 l/ha	22.5.2017 (BBCH 37-59)
Yarabela Extran 27 120 kg/ha	23.5.2017 (BBCH 37-59)
Delaro 0,8 l/ha + Energen 3D Plus 0,2 l/ha + Lister Zn 0,5 l/ha + močovina 6 kg/ha + Energen Aktivátor Plus 0,15 l/ha	7.6.2017 (BBCH 61-69)

EnergoAgro-EGT

Varianta - ošetření	Datum aplikace
26	
Gejzír	
Yara Mila NPK 7-20-28 + 2MgO+ 3S 150 kg/ha	22.11.2016 (BBCH 12-13)
Bizon 1 l/ha + BOR 150 0,5 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
Yarabela Sulfan 300 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel 0,7 l/ha + Mantrac 0,3 l/ha + BOR 150 0,1 l/ha + hořká sůl 5 kg/ha + močovina 30 kg/ha + Energen Fulhum Plus 0,5 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Energen apikál 0,2 l/ha + Moddus 0,25 l/ha + Retacel 0,5 l/ha + Kantik 1,8 l/ha + K3 5 l/ha + BOR 150 0,5 l/ha + močovina 14 kg/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Močovina 200 kg/ha	9.5.2017 (BBCH 31-33)
Močovina 14 kg/ha + BOR 150 0,2 l/ha + hořká sůl 10 kg/ha + Grammitrel 2 l/ha + Energen 3D Plus 0,15 l/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
Močovina 14 kg/ha + Energen 3D Plus 0,1 l/ha + Energen Aktivátor Plus 0,3 + Thiotrac 3 l/ha + Cerone 1 l/ha	22.5.2017 (BBCH 37-43)
Yarabela Extran 27 120 kg/ha	23.5.2017 (BBCH 37-43)
Delaro 0,8 l/ha + Energen 3D Plus 0,2 l/ha + Lister Zn 0,5 l/ha + močovina 6 kg/ha + Energen Aktivátor Plus 0,15 l/ha	7.6.2017 (BBCH 61-69)

Lukrom Plus

Varianta - ošetření	Datum aplikace
27 – oceněná technologie	
Matchball	
Bizon 1 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAV 150 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
LAV 100 kg/ha	23.3.2017 (BBCH 23-24)
Retacel 0,5 l/ha	10.4.2017 (BBCH 30)
LAV 150 kg/ha	25.4.2017 (BBCH 31)
Moddus 0,4 l/ha + Bumper Super 1 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
LAV 150 kg/ha	26.5.2017 (BBCH 39-59)
Delaro 0,5 l/ha	9.6.2017 (BBCH 61-69)

Lukrom Plus

Varianta - ošetření	Datum aplikace
28	
Penelope	
Trinity 2 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAV 150 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
LAV 100 kg/ha	23.3.2017 (BBCH 23-24)
Retacel 0,5 l/ha	10.4.2017 (BBCH 30)
LAV 150 kg/ha	25.4.2017 (BBCH 31)
Moddus 0,4 l/ha + Bumper Super 1 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
LAV 150 kg/ha	26.5.2017 (BBCH 39-59)
Delaro 0,5 l/ha	9.6.2017 (BBCH 61-69)

BOR

Varianta - ošetření	Datum aplikace
29	
Pankratz	
Bizon 1 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAD 180 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel R68 1,5 l/ha + Rokohumin 2,5 l/ha + DAM 50 l/ha	30. 3. 2017 (BBCH 23-25)
DASA 200 kg/ha	10.4.2017 (BBCH 30)
Bumper Super 0,8 l/ha + Velocity 0,25 l/ha + Rokohumin 2 l/ha	11.5.2017 (BBCH 33-35)
LAD 289 kg/ha	11.5.2017 (BBCH 33-35)
LAD 100 kg/ha	23.5.2017 (BBCH 37-59)
Zamir 1,25 l/ha	5.6.2017 (BBCH 61-69)

Adama Agriculture Slovensko

Varianta - ošetření	Datum aplikace
31	
Bernstein	
Trinity 2 l/ha + Grounded 0,25 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
Močovina 130 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
CCC Retacel 1 l/ha	16.3.2017 (BBCH 21-23)
Bumper Super 0,6 l/ha	29. 3. 2017 (BBCH 23-25)
LAD 220 kg/ha	25.4.2017 (BBCH 31)
Bumper Super 1 l/ha + Optimus 0,3 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Artemis 1,5 l/ha + močovina 14 kg/ha	29.5.2017 (BBCH 49-61)
Zamir 40 EW 1 l/ha + Velocity 0,2 l/ha + močovina 10 kg/ha	5.6.2017 (BBCH 61-69)

Mendelu

Varianta - ošetření	Datum aplikace
33	
Julie	
Glean 12 g/ha + DAM 30 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAD 250 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
DAM 390 150 l/ha + Retacel Extra R68 1,2 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
LADSA 150 kg/ha	9.5.2017 (BBCH 31-33)
Medax Max 0,5 kg/ha + močovina 21 kg/ha + Bell Pro 1 l/ha + BOR 150 0,25 l/ha	11.5.2017 (BBCH 33-35)
Bounty 0,4 l/ha + Epoxion 0,6 l/ha	14.6.2017 (BBCH 71)

BOR

Varianta - ošetření	Datum aplikace
30	
Gordian	
Bizon 1 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAD 180 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel R68 1,0 l/ha + Rokohumin 2,5 l/ha + DAM 50 l/ha	30. 3. 2017 (BBCH 23-25)
DASA 200 kg/ha	10.4.2017 (BBCH 30)
Bumper Super 0,8 l/ha + Velocity 0,25 l/ha + Rokohumin 2 l/ha	11.5.2017 (BBCH 33-35)
LAD 289 kg/ha	11.5.2017 (BBCH 33-35)
LAD 100 kg/ha	23.5.2017 (BBCH 37-59)
Zamir 1,25 l/ha	5.6.2017 (BBCH 61-69)

Adama Agriculture Slovensko

Varianta - ošetření	Datum aplikace
32	
Lunadur	
Trinity 2 l/ha + Grounded 0,25 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
Močovina 130 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
CCC Retacel 1 l/ha	16.3.2017 (BBCH 21-23)
Bumper Super 0,6 l/ha	29. 3. 2017 (BBCH 23-25)
LAD 220 kg/ha	25.4.2017 (BBCH 31)
Bumper Super 0,6 l/ha + Leander 0,4 l/ha + Optimus 0,3 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Artemis 1,5 l/ha + močovina 14 kg/ha + Leander 0,3 l/ha	29.5.2017 (BBCH 49-61)
Zamir 40 EW 1,25 l/ha + Velocity 0,2 l/ha + močovina 10 kg/ha	5.6.2017 (BBCH 61-69)

Mendelu

Varianta - ošetření	Datum aplikace
34	
Gordian	
Glean 12 g/ha + DAM 30 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAD 150 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
SAM 250 l/ha + Retacel Extra R68 1 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Močovina 140 kg/ha	9.5.2017 (BBCH 31-33)
Retacel 0,4 l/ha + Optimus 0,25 l/ha + močovina 21 kg/ha	10.5.2017 (BBCH 31-33)
Delaro 0,6 l/ha + Energen 3D PLUS 0,1 l/ha + močovina 25 kg/ha	14.6.2017 (BBCH 69)

Mendelu

Varianta - ošetření	Datum aplikace
35	
RGT Reform	
Glean 12 g/ha + DAM 30 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAD 250 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
SAM 150 l/ha + Retacel extra R68 1 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Retacel 0,4 l/ha + Optimus 0,3 l/ha + DAM 70 l/ha	10.5.2017 (BBCH 31-33)
LAD 200 kg/ha	23.5.2017 (BBCH 37-59)
Bounty 0,4 l/ha + Epoxion 0,6 l/ha	14.6.2017 (BBCH 69)

Pravčická a. s.

Varianta - ošetření	Datum aplikace
37	
Rebell	
Bizon 1 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAV 150 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel 1,5 l/ha + DAM 200 l/ha + TerraSorb Foliar 2 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Moddus 0,4 l/ha + Sportak HF 1 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
LAV 150 kg/ha	26.5.2017 (BBCH 39-59)
Delaro 0,75 l/ha	9.6.2017 (BBCH 61-69)

Selgen Praha / Aventro

Varianta - ošetření	Datum aplikace
39	
Steffi	
Cougar Forte 0,4 l/ha + Husar WG 50 g/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAV 148 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
DASA 200 kg/ha	16.3.2017 (BBCH 21-23)
Retacel 1 l/ha + Yara Mantrac 0,5 l/ha + BOR 150 0,2 l/ha + Terra Sorb 2 l/ha + močovina 10 kg/ha	29. 3. 2017 (BBCH 23-25)
Močovina 200 kg/ha	10.4.2017 (BBCH 30)
Retacel 1 l/ha + Terra Sorb 0,5 l/ha	12.4.2017 (BBCH 30)
Bumper Super 0,6 l/ha + Terra Sorb Foliar 0,5 l/ha + hořká sůl 5 kg/ha	10.5.2017 (BBCH 31-33)
LAD 150 kg/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
Hutton 0,8 l/ha + Medax Top 0,6 l/ha + močovina 10 kg/ha + hořká sůl 5 kg/ha + Terra Sorb Foliar 0,5 l/ha + Black Jack 0,5 l/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
Zamir 40 EW 1 l/ha + hořká sůl 4 kg/ha + Terra Sorb Foliar 0,5 l/ha + močovina 5 kg/ha	1.6.2017 (BBCH 51-65)

Pravčická a. s.

Varianta - ošetření	Datum aplikace
36	
Genius	
Bizon 1 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAV 150 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel 1,5 l/ha + DAM 200 l/ha + TerraSorb Foliar 2 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Moddus 0,4 l/ha + Sportak HF 1 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
LAV 150 kg/ha	26.5.2017 (BBCH 39-59)
Delaro 0,75 l/ha	9.6.2017 (BBCH 61-69)

Selgen Praha / Aventro

Varianta - ošetření	Datum aplikace
38	
Julie	
Cougar Forte 0,4 l/ha + Husar WG 50 g/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAV 148 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
DASA 200 kg/ha	16.3.2017 (BBCH 21-23)
Retacel 1 l/ha + Yara Mantrac 0,5 l/ha + BOR 150 0,2 l/ha + Terra-Sorb 2 l/ha + močovina 10 kg/ha	29. 3. 2017 (BBCH 23-25)
Močovina 200 kg/ha	10.4.2017 (BBCH 30)
Retacel 1 l/ha + Terra Sorb 0,5 l/ha	12.4.2017 (BBCH 30)
Bumper Super 0,6 l/ha + Terra Sorb Foliar 0,5 l/ha + hořká sůl 5 kg/ha	10.5.2017 (BBCH 31-33)
LAD 150 kg/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
Hutton 0,8 l/ha + Cerone 0,6 l/ha + močovina 10 kg/ha + hořká sůl 5 kg/ha + Terra Sorb Foliar 0,5 l/ha + Black Jack 0,5 l/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
Zamir 40 EW 1 l/ha + hořká sůl 4 kg/ha + Terra Sorb Foliar 0,5 l/ha + močovina 5 kg/ha	1.6.2017 (BBCH 51-65)

p. Tykal

Varianta - ošetření	Datum aplikace
40	
Balitus	
Ferti Boost 30 kg/ha	Hnojení před setím
DASA 1,5 q/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Stabilan 1,5 l/ha + Amalgerol Premium 2 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
DAM 390 200 l/ha + Powerphos 5 l/ha	31. 3. 2017 (BBCH 23-25)
Medax Max 0,5 kg/ha + hořká sůl 5 kg/ha + Powerphos 3 kg/ha + Mustang Forte 1 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Močovina 150 kg/ha	9.5.2017 (BBCH 31-33)
Tocata Super 2 l/ha	24.5.2017 (BBCH 37-59)
Osiris 2 l/ha	9.6.2017 (BBCH 61-69)

p. Tykal

Varianta - ošetření	Datum aplikace
41	
Angelus	
Ferti Boost 30 kg/ha	Hnojení před setím
DASA 1,5 q/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Stabilan 1,5 l/ha + Amalgerol Premium 2 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
DAM 390 200 l/ha + Powerphos 5 l/ha	31. 3. 2017 (BBCH 23-25)
Medax Max 0,5 kg/ha + hořká sůl 5 kg/ha + Powerphos 3 kg/ha + Mustang Forte 1 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Močovina 150 kg/ha	9.5.2017 (BBCH 31-33)
Tocata Super 2 l/ha	24.5.2017 (BBCH 37-59)
Osiris 2 l/ha	9.6.2017 (BBCH 61-69)

RWA Slovakia

Varianta - ošetření	Datum aplikace
43	
Julie	
Trinity 2 l/ha + Grounded 0,25 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
Močovina 130 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
CCC Retacel 1 l/ha	16.3.2017 (BBCH 21-23)
Rokohumin 2,5 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Bumper Super 0,6 l/ha	29. 3. 2017 (BBCH 23-25)
LAD 220 kg/ha	25.4.2017 (BBCH 31)
Bumper Super 1 l/ha + Optimus 0,3 l/ha + Rokohumin 2,5 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Artemis 1,5 l/ha + močovina 14 kg/ha + Rokohumin 2,5 l/ha	29.5.2017 (BBCH 49-61)

Klee Agro

Varianta - ošetření	Datum aplikace
45	
SMH 234	
Bizon 1 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAD 150 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Hutton 0,8 l/ha + Optimus 0,4 l/ha	11.5.2017 (BBCH 33-35)
Močovina 200 kg/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)

RWA Slovakia

Varianta - ošetření	Datum aplikace
42	
Wintergold	
Trinity 2 l/ha + Grounded 0,25 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
Močovina 130 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
CCC Retacel 1 l/ha	16.3.2017 (BBCH 21-23)
Rokohumin 2,5 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Bumper Super 0,6 l/ha	29. 3. 2017 (BBCH 23-25)
LAD 220 kg/ha	25.4.2017 (BBCH 31)
Bumper Super 0,6 l/ha + Leander 0,4 l/ha + Optimus 0,3 l/ha + Rokohumin 2,5 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Artemis 1,5 l/ha + Leander 0,3 l/ha + močovina 14 kg/ha + Rokohumin 2,5 l/ha	29.5.2017 (BBCH 49-61)
Zamir 40 EW 1,25 l/ha + Velocity 0,2 l/ha + močovina 10 kg/ha	5.6.2017 (BBCH 61-69)

Klee Agro

Varianta - ošetření	Datum aplikace
44	
SMH 166	
Bizon 1 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAD 150 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Hutton 0,8 l/ha + Optimus 0,4 l/ha	11.5.2017 (BBCH 33-35)
Močovina 200 kg/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)

Innvigo Agrar CZ

Varianta - ošetření	Datum aplikace
46 - Oceněná technologie	
RGT Reform	
SAPER 500 SC 0,3 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAD 120 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel 1 l/ha + hnojivo OPTI obilniny 2 kg/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Močovina 150 kg/ha	4.4.2017 (BBCH 25-30)
Dafne 0,4 l/ha + Optimus 0,4 l/ha + hnojivo OPTI obilniny 3 kg/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Močovina 130 kg/ha	23.5.2017 (BBCH 37-59)
Makler 0,4 l/ha + Bukat 500 SC 0,4 l/ha	5.6.2017 (BBCH 61-69)

EGT System

Varianta - ošetření	Datum aplikace
47	
RGT Reform	
Yara Mila NPK 7-20-28 + 2MgO + 3S 150 kg/ha	22.11.2016 (BBCH 12-13)
Bizon 1 l/ha + BOR 150 0,5 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
Yarabela Sulfan 300 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel 0,7 l/ha + Mantrac 0,3 l/ha + BOR 150 0,1 l/ha + hořká sůl 5 kg/ha + močovina 30 kg/ha + Energen Fulhum Plus 0,5 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Energen apikál 0,2 l/ha + Moddus 0,25 l/ha + Retacel 0,5 l/ha + Kantik 1,8 l/ha + K3 5 l/ha + BOR 150 0,5 l/ha + močovina 14 kg/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Močovina 200 kg/ha	9.5.2017 (BBCH 31-33)
Močovina 14 kg/ha + BOR 150 0,2 l/ha + hořká sůl 10 kg/ha + Grammitrel 2 l/ha + Energen 3D Plus 0,15 l/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
Močovina 14 kg/ha + Energen 3D Plus 0,1 l/ha + Energen Aktivátor Plus 0,3 l/ha + Thiotrac 3 l/ha + Cerone 0,7 l/ha	22.5.2017 (BBCH 37-59)
Yarabela Extran 27 120 kg/ha	23.5.2017 (BBCH 37-59)
Delaro 0,8 l/ha + Energen 3D Plus 0,2 l/ha + Lister Zn 0,5 l/ha + močovina 6 kg/ha + Energen Aktivátor Plus 0,15 l/ha	7.6.2017 (BBCH 61-69)

EGT System

Varianta - ošetření	Datum aplikace
48	
Matchball	
Yara Mila NPK 7-20-28 + 2MgO+ 3S 150 kg/ha	22.11.2016 (BBCH 12-13)
Bizon 1 l/ha + BOR 150 0,5 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
Yarabela Sulfan 300 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel 0,7 l/ha + Mantrac 0,3 l/ha + BOR 150 0,1 l/ha + hořká sůl 5 kg/ha + močovina 30 kg/ha + Energen Fulhum Plus 0,5 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Energen apikál 0,2 l/ha + Moddus 0,35 l/ha + Retacel 0,5 l/ha + Kantik 1,8 l/ha + K3 5 l/ha + BOR 150 0,5 l/ha + močovina 14 kg/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Močovina 200 kg/ha	9.5.2017 (BBCH 31-33)
Močovina 14 kg/ha + BOR 150 0,2 l/ha + hořká sůl 10 kg/ha + Grammitrel 2 l/ha + Energen 3D Plus 0,15 l/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
Močovina 14 kg/ha + Energen 3D Plus 0,1 l/ha + Energen Aktivátor Plus 0,3 l/ha + Thiotrac 3 l/ha + Cerone 1 l/ha	22.5.2017 (BBCH 37-59)
Yarabela Extran 27 120 kg/ha	23.5.2017 (BBCH 37-59)
Delaro 0,8 l/ha + Energen 3D Plus 0,2 l/ha + Lister Zn 0,5 l/ha + močovina 6 kg/ha + Energen Aktivátor Plus 0,15 l/ha	7.6.2017 (BBCH 61-69)

Bayer

Varianta - ošetření	Datum aplikace
49	
RGT Reform	
LAV 200 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel 0,8 l/ha	16.3.2017 (BBCH 21-23)
DAM 150 l/ha + Sekator OD 0,1 l/ha	10.4.2017 (BBCH 30)
DASA 180 kg/ha	25.4.2017 (BBCH 31)
Spatial Plus 1,5 l/ha + hořká sůl 5 kg/ha + močovina 10 kg/ha	10.5.2017 (BBCH 31-33)
Boogie Xpro 1 l/ha + Mikrokomples 2 l/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
LAV 200 kg/ha	23.5.2017 (BBCH 37-59)
Prosaro 0,75 l/ha	6.6.2017 (BBCH 61-69)

Bayer

Varianta - ošetření	Datum aplikace
50	
Viriato	
LAV 200 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel 0,8 l/ha	16.3.2017 (BBCH 21-23)
DAM 150 l/ha + Sekator OD 0,1 l/ha	10.4.2017 (BBCH 30)
DASA 180 kg/ha	25.4.2017 (BBCH 31)
Spatial Plus 1,5 l/ha + hořká sůl 5 kg/ha + močovina 10 kg/ha + Falcon 0,5 l/ha	10.5.2017 (BBCH 31-33)
LAV 200 kg/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
Hutton 0,8 l/ha	24.5.2017 (BBCH 37-59)
Delaro 0,5 l/ha	9.6.2017 (BBCH 61-69)

Uniagro Zaloňov

Varianta - ošetření	Datum aplikace
51	
LG Imposanto	
Glean 3 g/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAD 170 kg	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Močovina 25 kg/ha + Cycocel 0,8 l/ha + Energen Fulhum 0,7 l/ha + YARA VITA MANTRAC 0,3 l/ha + Sergomil 0,5 l/ha + Bor 150 0,1 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
DAM 100 l/ha + Sekator OD 0,13 l/ha	4.4.2017 (BBCH 25-30)
Síran amonný granul. 120 kg/ha	10.4.2017 (BBCH 30)
Močovina 16 kg/ha + Optimus 0,17 l/ha + Cycocel 0,25 l/ha + Tocata Super 1,85 l/ha + BOR 150 0,2 l/ha	10.5.2017 (BBCH 31-33)
Močovina 85 kg/ha	17.5.2017 (BBCH 37-39)
Močovina 85 kg/ha	26.5.2017 (BBCH 39-59)
Močovina 10 kg/ha + Osiris 1,6 l/ha + Energen 3D smáčedlo 0,2 l/ha + BOR 150 0,2 l/ha	8.6.2017 (BBCH 61-69)

Uniagro Zaloňov

Varianta - ošetření	Datum aplikace
52	
RGT Reform	
Glean 3 g/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAD 170 kg	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Močovina 25 kg/ha + Cycocel 0,8 l/ha + Energen Fulhum 0,7 l/ha + YARA VITA MANTRAC 0,3 l/ha + Sergomil 0,5 l/ha + Bor 150 0,1 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
DAM 100 l/ha + Sekator OD 0,13 l/ha	4.4.2017 (BBCH 25-30)
Síran amonný granul. 120 kg/ha	10.4.2017 (BBCH 30)
Optimus 0,17 l/ha + Cycocel 0,3 l/ha	10.5.2017 (BBCH 31-33)
Močovina 85 kg/ha	17.5.2017 (BBCH 37-39)
Močovina 14 kg/ha + Delaro 0,7 l/ha + Albit 0,04 l/ha + BOR 150 0,2 l/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
Močovina 85 kg/ha	26.5.2017 (BBCH 39-59)
Močovina 10 kg/ha + Prosaro 0,75 l/ha + Energen 3D smáčedlo 0,2 l/ha + BOR 150 0,2 l/ha	8.6.2017 (BBCH 61-69)

Saaten-Union CZ

Varianta - ošetření	Datum aplikace
53	
Tobak	
Močovina 20 kg/ha	Hnojení před setím
BIZON 1,0 l/ha + Yara Mantrac 0,9 l/ha + Retacel Extra 1,0 l/ha + močovina 15 kg/ha	18.11.2016 (BBCH 12)
LAV 300 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Fujara 0,6 l/ha + Tebuship 0,15 l/ha + Retacel 0,6 l/ha + Yara Mantrac 0,6 l/ha + Terra Sorb 1,0 l/ha + Yara Bortrac 0,2 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Retacel 0,7 l/ha + Yara Mantrac 0,4 l/ha + Novastim 0,2 l/ha + močovina 10 kg/ha	30.3.2017 (BBCH 23-25)
Močovina 120 kg/ha	12.4.2017 (BBCH 30)
Skeleton 0,6 l/ha + síran amonný 0,6 kg/ha + Yara Molytrac 0,15 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Močovina 70 kg/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Kyselina citrónová 0,25 kg/ha + Bell Pro 0,5 l/ha + Rubric 125 SC 0,3 l/ha + močovina 8 kg/ha + Yara Coptrac 0,25 l/ha + Terra Sorb Foliar 2 l/ha + Sulfurus 1 kg/ha	24.5.2017 (BBCH 37-59)
Močovina 100 kg/ha	26.5.2017 (BBCH 39-59)

Saaten-Union CZ

Varianta - ošetření	Datum aplikace
54	
Rivero	
Močovina 20 kg/ha	Hnojení před setím
BIZON 1,0 l/ha + Yara Mantrac 0,7 l/ha + Retacel Extra 1,0 l/ha + močovina 15 kg/ha	18.11.2016 (BBCH 12)
LAV 300 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Fujara 0,5 l/ha + Tebuship 0,15 l/ha + Retacel 0,4 l/ha + Yara Mantrac 0,5 l/ha + Terra Sorb 1,5 l/ha + Yara Bortrac 0,2 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Retacel 0,5 l/ha + Yara Mantrac 0,3 l/ha + Novastim 0,2 l/ha + močovina 10 kg/ha	30. 3. 2017 (BBCH 23-25)
Močovina 140 kg/ha	12.4.2017 (BBCH 30)
Skeleton 0,6 l/ha + síran amonný 0,6 kg/ha + Yara Molytrac 0,15 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Močovina 70 kg/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Kyselina citrónová 0,25 kg/ha + Rubric 125 SC 0,8 l/ha + močovina 8 kg/ha + Yara Coptrac 0,25 l/ha + Terra Sorb Foliar 2 l/ha + Sulfurus 1 kg/ha	24.5.2017 (BBCH 37-59)
Močovina 100 kg/ha	26.5.2017 (BBCH 39-59)

DOW Agrosiences

Varianta - ošetření	Datum aplikace
55	
RGT Reform	
LAV 300 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Cycocel 0,5 l/ha	16.3.2017 (BBCH 21-23)
SAM 250 l/ha + Mustang Forte 0,7 l/ha + Stabilan 0,75 l/ha	10.4.2017 (BBCH 30)
Plant Aktiv 1 kg/ha	12.4.2017 (BBCH 30)
Fixator 0,35 l/ha + Nitro Top 5 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
LAV 200 kg/ha	9.5.2017 (BBCH 31-33)
Bell Pro 1 l/ha + Skeleton 0,5 l/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
LAV 50 kg/ha	23.5.2017 (BBCH 37-59)
Allegro Plus 0,6 l/ha + Limit 0,2 l/ha	7.6.2017 (BBCH 61-69)

p. Hložek

Varianta - ošetření	Datum aplikace
57	
Hybery	
Eurofertil 34 NPK 200 kg/ha	Hnojení před setím
Trinity 2 l/ha + Plant Aktiv 1 kg/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAD 200 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
LAD 200 kg/ha	23.3.2017 (BBCH 23-24)
Plant Aktiv 1 l/ha + Retacel 2,5 l/ha + močovina 20 kg/ha	12.4.2017 (BBCH 30)
LAD 150 kg/ha + močovina 150 kg/ha	6.6.2017 (BBCH 61-69)
Magnello 1,2 l/ha + Leander 0,75 l/ha	7.6.2017 (BBCH 61-69)

ZVÚ Kroměříž

Varianta - ošetření	Datum aplikace
59	
KM 178-14	
Bizon 1 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAV 150 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel 1,5 l/ha + DAM 200 l/ha + Terra Sorb Foliar 2 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Močovina 100 kg/ha	25.4.2017 (BBCH 31)
Spatial Plus 1,5 l/ha + Moddus 0,3 l/ha + Hutton 0,8 l/ha + hořká sůl 5 kg/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Boogie Xpro 1 l/ha + Mikrokomplex 2 l/ha + Atlas 0,15 l/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
LAV 150 kg/ha	26.5.2017 (BBCH 39-59)

DOW Agrosiences

Varianta - ošetření	Datum aplikace
56	
Matchball	
LAV 300 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Cycocel 0,5 l/ha	16.3.2017 (BBCH 21-23)
SAM 250 l/ha + Mustang Forte 0,7 l/ha + Stabilan 0,75 l/ha	10.4.2017 (BBCH 30)
Plant Aktiv 1 kg/ha	12.4.2017 (BBCH 30)
Fixator 0,35 l/ha + Nitro Top 5 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
LAV 200 kg/ha	9.5.2017 (BBCH 31-33)
Bell Pro 1 l/ha + Skeleton 0,6 l/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
LAV 50 kg/ha	23.5.2017 (BBCH 37-59)
Allegro Plus 0,6 l/ha + Limit 0,2 l/ha	7.6.2017 (BBCH 61-69)

p. Hložek

Varianta - ošetření	Datum aplikace
58	
Rgt Reform	
Eurofertil 34 NPK 200 kg/ha	Hnojení před setím
Trinity 2 l/ha + Plant Aktiv 1 kg/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAD 200 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
LAD 200 kg/ha	23.3.2017 (BBCH 23-24)
Plant Aktiv 1 l/ha + Retacel 1,5 l/ha + močovina 20 kg/ha	12.4.2017 (BBCH 30)
LAD 150 kg/ha + močovina 150 kg/ha	6.6.2017 (BBCH 61-69)
Magnello 1,2 l/ha + Leander 0,75 l/ha	7.6.2017 (BBCH 61-69)

ZVÚ Kroměříž

Varianta - ošetření	Datum aplikace
60	
KM 53-14	
Bizon 1 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAV 150 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel 1,5 l/ha + DAM 200 l/ha + Terra Sorb Foliar 2 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Močovina 100 kg/ha	25.4.2017 (BBCH 31)
Spatial Plus 1,5 l/ha + Moddus 0,3 l/ha + Hutton 0,8 l/ha + hořká sůl 5 kg/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Boogie Xpro 1 l/ha + Mikrokomplex 2 l/ha + Atlas 0,15 l/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
LAV 150 kg/ha	26.5.2017 (BBCH 39-59)

Agrotrial

Varianta - ošetření	Datum aplikace
61	
Julie	
Bizon 1 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAV 150 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel 1,5 l/ha + DAM 200 l/ha + Terra Sorb Foliar 2 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Močovina 100 kg/ha	25.4.2017 (BBCH 31)
Spatial Plus 2 l/ha + Bumper Super 1 l/ha + hořká sůl 5 kg/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Boogie Xpro 1 l/ha + Mikrokomples 2 l/ha + Atlas 0,15 l/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
LAV 150 kg/ha	26.5.2017 (BBCH 39-59)

Adama CZ

Varianta - ošetření	Datum aplikace
63	
Matchball	
TRINITY 2 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAV 200 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel 1 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
DAM 390 200 l/ha	31. 3. 2017 (BBCH 23-25)
Optimus 0,4 l/ha + Bumper Super 1 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
LAD 200 kg/ha	9.5.2017 (BBCH 31-33)
Mirador 0,5 l/ha + Soprano 0,8 l/ha + Velocity 0,25 l/ha	5.6.2017 (BBCH 61-69)

Agrotrial

Varianta - ošetření	Datum aplikace
62	
Patras	
Bizon 1 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAV 150 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel 1,5 l/ha + DAM 200 l/ha + Terra Sorb Foliar 2 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
Močovina 100 kg/ha	25.4.2017 (BBCH 31)
Spatial Plus 2 l/ha + Bumper Super 1 l/ha + Atlas 0,2 l/ha + hořká sůl 5 kg/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
Boogie Xpro 1l/ha + Mikrokomples 2 l/ha + Atlas 0,15 l/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
LAV 150 kg/ha	26.5.2017 (BBCH 39-59)

Adama CZ

Varianta - ošetření	Datum aplikace
64	
RGT Reform	
TRINITY 2 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAV 200 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
Retacel 1 l/ha	24.3.2017 (BBCH 23-24)
DAM 390 200 l/ha	31. 3. 2017 (BBCH 23-25)
Optimus 0,4 l/ha + Kantik 1,75 l/ha	3.5.2017 (BBCH 31-33)
LAD 200 kg/ha	9.5.2017 (BBCH 31-33)
Mirador 0,5 l/ha + Soprano 0,8 l/ha + Velocity 0,25 l/ha	5.6.2017 (BBCH 61-69)

Aventro

Varianta - ošetření	Datum aplikace
65	
Viriato	
Cougar Forte 0,4 l/ha + Husar WG 50 g/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAV 148 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
DASA 200 kg/ha	16.3.2017 (BBCH 21-23)
Retacel 1 l/ha + Yara Mantrac 0,5 l/ha + BOR 150 0,2 l/ha + Terra Sorb 2 l/ha + močovina 10 kg/ha	29. 3. 2017 (BBCH 23-25)
Močovina 200 kg/ha	10.4.2017 (BBCH 30)
Retacel 1 l/ha + Terra Sorb Foliar 0,5 l/ha	12.4.2017 (BBCH 30)
Bumper Super 1 l/ha + Terra Sorb Foliar 0,5 l/ha + hořká sůl 5 kg/ha	10.5.2017 (BBCH 31-33)
LAD 150 kg/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
Hutton 0,8 l/ha + Cerone 0,6 l/ha + močovina 10 kg/ha + hořká sůl 5 kg/ha + Terra Sorb Foliar 0,5 l/ha + Black Jack 0,5 l/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
Zamir 40 EW 1 l/ha + hořká sůl 4 kg/ha + Terra Sorb Foliar 0,5 l/ha + močovina 5 kg/ha	1.6.2017 (BBCH 51-65)

Aventro

Varianta - ošetření	Datum aplikace
66	
RGT Reform	
Cougar Forte 0,4 l/ha + Husar WG 50 g/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAV 148 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
DASA 200 kg/ha	16.3.2017 (BBCH 21-23)
Retacel 1 l/ha + Yara Mantrac 0,5 l/ha + BOR 150 0,2 l/ha + Terra-Sorb 2 l/ha + močovina 10 kg/ha	29. 3. 2017 (BBCH 23-25)
Močovina 200 kg/ha	10.4.2017 (BBCH 30)
Retacel 1 l/ha + Terra Sorb Foliar 0,5 l/ha	12.4.2017 (BBCH 30)
Bumper Super 1 l/ha + Terra Sorb Foliar 0,5 l/ha + hořká sůl 5 kg/ha	10.5.2017 (BBCH 31-33)
LAD 150 kg/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)
Hutton 0,8 l/ha + Medax Top 0,6 l/ha + močovina 10 kg/ha + hořká sůl 5 kg/ha + Terra Sorb Foliar 0,5 l/ha + Black Jack 0,5 l/ha	18.5.2017 (BBCH 37-39)

Soufflet Agro

Varianta - ošetření	Datum aplikace
67	
Sailor	
Bizon 1 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAV 200 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
LAV 225 kg/ha	23.3.2017 (BBCH 23-24)
Hutton 0,8 l/ha + MoGUARD 0,2 l/ha + Stabilan 750 SL 1 l/ha + CereaSTART 1,5 l/ha + močovina 7 kg/ha	10.5.2017 (BBCH 31-33)
LAV 200 kg/ha	12.5.2017 (BBCH 33-37)
Corbel 0,4 l/ha + AzoGUARD 0,5 l/ha + EpoGUARD 0,5 l/ha + ZinSTART 1 l/ha + NitroTOP 10 l/ha + Cerone 0,4 l/ha + CereaSTART 1,5 l/ha	25.5.2017 (BBCH 39)

Soufflet Agro

Varianta - ošetření	Datum aplikace
68	
Fakír	
Bizon 1 l/ha	23.11.2016 (BBCH 12-13)
LAV 200 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 19-21)
LAV 250 kg/ha	23.3.2017 (BBCH 23-24)
Hutton 0,8 l/ha + Stabilan 750 SL 1 l/ha + CereaSTART 3 l/ha + močovina 7 kg/ha	10.5.2017 (BBCH 31-33)
LAV 300 kg/ha	12.5.2017 (BBCH 33-37)
Delaro 1 l/ha + ZinSTART 1 l/ha + NitroTOP 10 l/ha + Cerone 480 SL 0,3 l/ha	25.5.2017 (BBCH 39)

KATEGORIE OZIMÉ JEČMENY**Saaten Union CZ**

Přípravek	Datum aplikace, BBCH
Močovina 20 kg/ha	Hnojení před setím
BIZON 1,0 l/ha + Yara Mantrac 0,5 l/ha + Retacel Extra 1,5 l/ha + močovina 10 kg/ha	18.11.2016 (BBCH 12)
LAV 280 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 20-21)
Retacel 0,4 l/ha + 0,5 l/ha Yara Mantrac + TerraSorb 1,0 l/ha + Yara Bortrac 0,2 l/ha	24.3.2017 (BBCH 22)
Močovina 140 kg/ha	12.4.2017 (BBCH 29-30)
Limitar 0,5 l/ha + Yara Molytrac 0,15 l/ha + hořká sůl 5 kg/ha	2.5.2017 (BBCH 35-37)
Močovina 40 kg/ha	2.5.2017 (BBCH 35-37)
Kyselina citrónová 0,25 kg/ha + Rubric 125 SC 0,6 l/ha + hořká sůl 3 kg/ha + Yara Coptrac 0,2 l/ha + Yara Zintrac 0,2 l/ha + Sulfurus 0,5 kg/ha	24.5.2017 (BBCH 49)

SU Ellen (Johanna)

Poznámka: Technologie pro obě odrůdy stejné, jen u odrůdy Johanna v TM dne 24.5. je fungicidní ošetření: Rubric 125 SC 0,4 l/ha+Iribis 0,3 l/ha

Přípravek	Datum aplikace, BBCH
DASA 192 kg/ha	8.3.2017 (BBCH 20-21)
Retacel 1 l/ha	24.3.2017 (BBCH 22)
Mustang Forte 1 l/ha	4.4.2017 (BBCH 29-30)
Archer Turbo 1 l/ha + Moddus 0,8 l/ha	2.5.2017 (BBCH 35-37)
LAV 148 kg/ha	9.5.2017 (BBCH 39-41)
Bontima 2 l/ha	25.5.2017 (BBCH 49)

Poznámka: Technologie pro všechny odrůdy stejná, jen odrůdy Galation a Mercurioo dávka LAV dne 9.5. 260 kg/ha

Kroměříž, soutěže technologií 2017 Vyhodnocení kvality pšenice

Polišenská, I., Jirsa, O., Agrotest fyto, s.r.o.

Celkem bylo v souboru „Soutěže pěstebních technologií 2017“ hodnoceno na kvalitu 69 vzorků pšenice, z toho 64 vzorků pšenice seté (*Triticum aestivum*) a 5 vzorků pšenice tvrdé (*T. durum*) (Tabulka 1).

U pšenice seté byly analyzovány tyto kvalitativní parametry: hmotnost tisíce zrn (HTZ), obsah N-látek (NL), číslo poklesu (FN), objemová hmotnost (OH) a Zelenyho test (SEDI). U pšenice tvrdé byla analyzována navíc sklovitost (podíl zrn se sníženou sklovitostí zrna), naopak nebyl stanoven SEDI, který se u pšenice tvrdé nehodnotí.

Kvalita byla hodnocena podle požadavků kladených na pšenici potravinářskou podle ČSN 46 1100-2 (Tabulka 2) a na pšeničnou tvrdou podle ČSN 46 1100-3 (Tabulka 3).

Soubor zahrnoval 30 různých odrůd a dvě novošlechtění (KM 178-14 a KM 53-14) pšenice seté, a tři odrůdy a dvě novošlechtění (SMH 166 a SMH 234) pšenice *T. durum*.

Výsledky pro jednotlivé varianty jsou uvedeny v Tabulkách 4 (*T. aestivum*) a 5 (*T. durum*).

Pšenice setá (*T. aestivum*)

Obsah bílkovin

Průměrná hodnota obsahu NL byla 13,8 %, rozmezí hodnot se pohybovalo od 11,3 % (RGT Reform/AgriStar) do 17,7 % (Gordian/MEN). Limit obsahu N-látek pro třídu E (min. 12,6 %) splnilo 58 variant, tj. 91 % z 64. Požadavek na odrůdy třídy A (min. 11,8 %) splnily všechny varianty kromě 2, a to RGT Reform/AgriStar (11,3 %) a RGT Sacramento/AgriStar (11,5 %), tj. 62 z 64 variant, tj. 97 %.

Neobvykle vysoký obsah NL byl zjištěn u odrůdy Gordian/MEN (17,7 %). Druhý nejvyšší obsah NL je o 2 % nižší (Matchball/EGT – 15,7 %). U varianty Gordian/MEN je vysoký obsah NL spojen s velmi nízkou HTZ (29,5 g) a nízkou OH (74,6 kg/hl). Souvislost je možno hledat s propadem ve výnosu u 3. opakování a s možným zaschnutím zrna.

Ve srovnání s rokem 2016 je průměrný obsah NL o 0,8 % vyšší, což odpovídá charakteristice ročníku 2017, ve kterém byl vyšší obsah NL podporován suchým a teplým počasím v období plnění zrna a dozrávání.

Číslo poklesu

Průměrná hodnota FN byla velmi vysoká, a to 370 s. Norma pro potravinářskou pšenici požaduje FN minimálně 220 s. Tuto hodnotu splnily všechny varianty. Nejnižší hodnotu měla varianta Torp/Agrostis (275 s), která jako jediná měla FN < 300 s. Nejvyšší FN měly varianty Fakir/MAL (410 s) a Viriato/AVE (403 s). Celkem 56 variant mělo FN vyšší než 350 s. Hranici 286 s (pro jakostní třídu E) splnilo 63 variant, nižší FN než 286 s měla jen varianta Torp/Agrostis, která splnila hranici 226 s pro třídu A.

V roce 2016 byla úroveň FN v tomto pokusu hodnocena jako vysoká (průměr 334 s, nejnižší hodnota 240 s, nejvyšší 370 s,

všechny varianty splnily požadavek na potravinářskou pšenici ve výši 220 s). V letošním roce je však úroveň hodnot FN ještě vyšší.

Objemová hmotnost

Průměrná hodnota OH byla 78,4 kg/hl. Norma pro potravinářskou pšenici požaduje nejméně 76,0 kg/hl, což splnilo 55 variant (tj. 86 %). Z 9 variant, které nevyhověly, měl nejnižší OH vzorek Torp/Agrostis (70,0 kg/hl), méně než 75,0 kg/hl měly ještě další 4 varianty, a to Sheriff/LIM-BASF, Hybery/HLO, Gordian/MEN a RGT Reform/AVE. Nejvyšší OH měla, stejně jako v roce 2016, varianta Bernstein/ADA SK (83,0 kg/hl). OH nad 80,0 kg/hl mělo celkem 16 variant. OH 82,0 kg/hl a vyšší mělo 6 variant, kromě Bernstein/ADA také Viriato/DIT, Angelus/TYK, Julie SEL/AVE, Viki/RAT a Viriato/TIM. Objemová hmotnost je v letošním roce druhá nejnižší, v roce 2016 byl průměr ještě nižší, a to 77,5 kg/hl.

Zelenyho test

Průměrná hodnota SEDI byla 46 ml. Norma pro potravinářskou pšenici požaduje nejméně 30 ml, což nesplnily pouze dvě varianty s odrůdami třídy C – Torp/Agrostis (26 ml) a RGT Sacramento/AgriStar (29 ml). Obě však splnily požadavek na odrůdy třídy B (21 ml). Méně než 35 ml (min. požadavek na třídu A) mělo celkem 6 variant, kromě 2 výše uvedených se jednalo o 4 varianty odrůdy Matchball, a to SUMI, SYN, LUK a DOW. Celkem byla odrůda Matchball mezi soutěžními variantami zastoupena 6x. V roce 2016 nesplnila požadavek na třídu A, do které tato odrůda patří, polovina z celkem 14 variant odrůdy Matchball.

Hodnoty SEDI vyšší než 60 ml mělo 7 variant, a to novošlechtění KM 53-14/ZVU KM (barevná pšenice s obsahem anthokyanů) – 69 ml, dále 3 varianty s odrůdami třídy A (RGT Gejzír/ENE-EGT, který měl SEDI druhý nejvyšší – 68 ml, Fakir/MAL, Angelus/TYK) a 3 varianty s odrůdami třídy E (Julie/AGT, Julie/ZET a Viki/RATG)

Tabulka 1. Seznam odrůd a jejich četnost v pokuse „Soutěže technologií Kroměříž“, 2017

Odrůda	Počet	Jakost	Registrace	Registrace EU
RGT Reform	15	A	EU	
Matchball	6	A	2013	
Julie	5	E	2014	
Viriato	5	A	EU	
Gordian	3	B	2014	
Fakir	2	A	2013	
Frisky	2	C	2015	
LG Imposanto	2	A	2017	
RGT Sacramento	2	C	2017	
Rivero	2	B	2016	
Angelus	1	A	EU	
Balitus	1	A	2015	
Bernstein	1	E	2015	
Genius	1	E	2014	
Hybery	1	A/B	EU	
Judita	1	A	2016	
AF Jumiko	1	-	2017	
KM 53-14	1	-	zažádáno	
Pankratz	1	A	2015	
Patras	1	A	2013	
Penelope	1	A	2016	
Rebell	1	A	EU	
RGT Cesario	1	A/B	zažádáno	
RGT Gejzír	1	A	EU	SK
Sailor	1	A	2013	
Sheriff	1	C	2017	
Steffi	1	B	2017	
Tobak	1	B	2013	
Torp	1	C	EU	
Viki	1	E	zažádáno	
Haristide	1	durum	EU	
Lunadur	1	durum	EU	
SMH 166	1	durum	-	PL
SMH 234	1	durum	zažádáno	PL
Wintergold	1	durum	EU	

Stejně jako obsah NL, také hodnoty SEDI byly v letošním roce vyšší než v roce 2016.

Hmotnost tisíce zrn (HTZ)

Průměrná hodnota HTZ byla 36,9 g, nejnižší hodnotu měla varianta Gordian/MEN (29,5 g). Mezi 10 variantami s nejvyšší HTZ byla 4× zastoupena odrůda Julie. Nejvyšší HTZ měla s náskokem varianta Julie/SEL/AVE (45,4 g), druhou nejvyšší Viriato/TIM (43,8 g). Úroveň hodnot HTZ je značně nižší, než v roce 2016 (průměrná hodnota 39,2 g, nejnižší 32,9 g, nejvyšší 48,0).

Vyhodnocení podle kvality

„E kvalitu“ ve čtyřech hodnocených parametrech splnilo 9 variant: Bernstein/ADA SK, Angelus/TYK, Julie/SEL/AVE, Viki/RAT, Julie/AGT, RGT Reform/AgriStar, RGT Gejzír /ENE-EGT, Julie/MEN a RGT Reform/MEN. Ve 4 variantách splnila E kvalitu odrůda Julie (E), která byla celkem v soutěžích zastoupena 5×. V jednom případě (ZET) Julie nevyhověla hranici pro E třídu pro nepatrně nižší OH (78,9 kg/hl, požadavek 79,0 kg/hl). Odrůda RGT Reform (A) splnila E kvalitu 2×, celkem byla mezi soutěžními variantami zastoupena 15×. Ostatní odrůdy, které dosáhly E kvality, byly zastoupeny po 1 variantě: Bernstein (E), Angelus (A), Viki (E) a RGT Gejzír (A).

Další odrůdou E zastoupenou v pokuse byla odrůda Genius, a to v 1 variantě (PRA). Ve výsledku měla o něco nižší kvalitu bílkovin (46 ml) než je na třídu E požadováno (49 ml).

Kvalita *T. durum*

V Soutěži bylo celkem 5 variant s pšenicí tvrdou *T. durum*, a to 3 odrůdy (Lunadur, Haristide, Wintergold) a dvě novošlechtění (SMH 166 a SMH 234). Výsledky jsou uvedeny v Tabulce 5. S výjimkou kvality bílkovin (SEDI-Zeleného test) jsou hodnocena u pšenice tvrdé stejná kritéria jako u pšenice seté, navíc je hodnocena sklovitost (podíl zrn se sníženou sklovitostí, nejvýš 27 %). Požadavky na obsah NL (min 11,5 %) a FN (min. 220 s) jsou stejné jako pro pšenici setou pekárenskou, požadavek na OH je vyšší (min. 78 kg/hl). Kvalita bílkovin se podle Zeleného testu nehodnotí.

Všechny varianty pšenice tvrdé splnily požadavek normy na obsah NL. Nejnižší obsah měla varianta Haristide/AGR/CAU (12,6 %), nejvyšší shodně SMH 234/KLEE a Wintergold/RWA SK (14,4 %). FN bylo velmi vysoké u všech variant a požadavek normy byl u všech splněn. Také na OH vyhověly všechny varianty, minimální požadované hodnoty 78 kg/hl dosáhla s rezervou i varianta s nejnižší OH, a to Wintergold/RWA SK (80,3 kg/hl).

Sklovitost (průsvitnost endospermu), která se přenáší až na těstoviny, souvisí s pevností škrob-bílkovinné matrice. Tvrdá sklovitá zrna jsou atributem pšenice *T. durum*. Podíl zrn se sníženou sklovitostí nemá být podle normy vyšší než 27 %. Tuto hranici splnily všechny varianty. Nejnižší podíl nesklovitých zrn (a tedy nejlepší sklovitost) měly varianty Wintergold/RWA SK (podíl nesklovitých zrn 1 %), SMH 234/KLEE (podíl nesklovitých zrn 2 %) a Lunadur/ADA SK (4 %).

Všechny sledované kvalitativní požadavky na pšenici tvrdou splnily tedy všechny varianty. Průběh počasí v této vegetační sezóně byl pro kvalitu pšenice tvrdé velmi příznivý.

Ze srovnání průměrných hodnot kvalitativních parametrů dosažených v soutěži u pšenice seté a tvrdé vyplývá, že FN a obsah NL byl na zhruba stejné úrovni. Přibližně o 4 kg/hl je u pšenice tvrdé vyšší OH, což je v souladu s vyšším požadavkem normy na OH u *T. durum* (pšenice setá 76 kg/hl, pšenice tvrdá 78 kg/hl). Značně vyšší je HTZ (průměr pšenice seté 36,9 g, pšenice tvrdé 46,7 g). HTZ u dvou variant s pšenicí tvrdou byla vyšší, než 50 g, a to u Lunadur/ADA SK 50,7 g a u SMH 166/KLEE dokonce 56,1 g.

Kvalita odrůd

Obecně není možné kvalitu odrůd zařazených v Soutěži hodnotit, vzhledem k rozdílné četnosti zastoupení jednotlivých odrůd a rozdílné agrotechnice. Mezi 64 různými pěstitelskými variantami bylo zastoupeno 30 odrůd pšenice seté, dvě novošlechtění barevné pšenice (KM 178-14 – registrována

na podzim s názvem AF Jumiko, odrůda pšenice s purpurovým perikarpem; KM 53-14 v roce 2017 po 2. roku Státních odrůdových zkoušek, odrůda s modrým aleuronem). Nejčastěji volenou odrůdou pšenice byla, stejně jako v roce 2016, RGT Reform (15 variant). Dále Matchball (6 variant), po 5 variantách Julie a Viriato, Gordian 3x, po dvou variantách Fakir, Frisky, LG Imposanto, RGT Sacramento a Rivero. Ostatní odrůdy byly zastoupeny po jedné variantě.

dvě varianty (BAY, AVE). OH se pohybovala od 74,9 kg/hl (AVE) do 81,0 kg/hl (AgriStar). Průměr činil 78,6 kg/hl. Nízká OH u varianty AVE je spojena s vysokým obsahem NL (15,5 %), nízkou HTZ (32,2 g) a vysokým SEDI (56 ml). Jednalo se pravděpodobně o částečně zaslé zrno.

U odrůdy Matchball se pohyboval výsledný obsah NL od 12,5 % (SUMI) do 15,7 % (EGT). Průměrná hodnota obsahu NL byla 13,8 %. Stejně jako u odrůdy RGT Reform, i u odrůdy Matchball

byl nejvyšší obsah NL spojen s nízkou HTZ a OH. OH se pohybovala od 75,0 kg/hl (ADA CZ) po 78,6 kg/hl, průměr byl 77,3 kg/hl. Ve srovnání těchto 4 odrůd byl největší rozdíl v hodnotách SEDI. Zatímco průměr variant s RGT Reform byl 47 ml, průměr variant s odrůdou Matchball byl 34 ml, s odrůdou Viriato 41 ml a svoji kvalitu prokázala odrůda Julie s průměrem 57 ml. Nejvyšší obsah NL dosáhla odrůda Matchball (13,8 %) těsně následována Julii (13,7 %) a odrůdou RGT Reform (13,6 %), s menším odstupem pak Viriato (13,3 %). Nejvyšší OH měly odrůdy Viriato (80,7 kg/hl) a Julie (80,5 kg/hl), následovala RGT Reform (78,6 kg/hl) a Matchball (77,3 kg/hl). Nejvyšší HTZ měla odrůda Julie (42,4 g), s odstupem Viriato (39,0 g), dále RGT Reform (36,8 g) a Matchball (35,1 g). FN bylo vysoké u všech těchto odrůd a rozdíly byly minimální.

Vyhodnocení kvality podle ČSN 46 1100-2

53 variant z hodnocených 64 (83 %) vyhovělo ČSN ve čtyřech hodnocených parametrech normy (OH, FN, Zelený, NL) na pekárenskou pšenici. Všechny varianty vyhověly v čísle poklesu, 1 nevyhověla v obsahu NL, dvě v Zeleného testu. Nejvíce limitujícím parametrem byla objemová hmotnost, 9 variant (tj. 14 %) mělo hodnotu nižší, než požaduje norma (76 kg/hl). Při ekonomickém ohodnocení produkce byly jako kritérium pro zařazení do kategorie „pšenice potravinářská“ brány požadavky normy ČSN 46 1100-2, pro pšenici tvrdou ČSN 46 1100-3. Pro analýzy jednotlivých kvalitativních parametrů je zohledněn tzv. toleranční interval, který souvisí s opakovatelností dané analýzy: NL $\pm 0,3\%$, OH $\pm 0,9$ kg/hl, Zelený ± 3 ml, FN ± 20 s.

Ve srovnání s výsledky od roku 2013, kdy byla Soutěž v Kroměříži pořádána poprvé, patří tyto výsledky celkově mezi lepší průměr. S ohledem na jednotlivé hodnocené parametry byl v letošním roce nejvyšší obsah NL, SEDI i FN, druhá nejnižší však byla OH. V roce 2016 pouze 70 % variant vyhovělo ČSN, limitujícím parametrem byla, stejně

Porovnat lze tedy určitým způsobem pouze odrůdy RGT Reform, Matchball, Julie a Viriato (Tabulka 6). U odrůdy RGT Reform se pohyboval výsledný obsah N-látek od 11,3 % (AgriStar) do 15,5 % (AVE). Průměrná hodnota obsahu NL u RGT Reform byla 13,6 %. Více než 14,0 % mělo 6 variant, 15,0 % a více

jako v letošním roce, OH. 16 variant (tj. 29 %) mělo hodnotu <76 kg/hl. Všechny vzorky vyhověly v čísle poklesu, dva nevyhověly v obsahu N-látek a jeden v Zeleného testu.

V roce 2015: 78 % variant vyhovělo ČSN, limitujícím parametrem byl obsah NL (10 variant, tj. 10 % mělo hodnotu $<11,5$ %); na OH

Tabulka 2. Požadavky na kvalitu potravinářské pšenice podle ČSN 46 1100-2 (2001)

Parametr	Kategorie	Pšenice pekárenská		Pšenice pečivářenská	
Vlhkost [%]		nejvýše	14,0	nejvýše	14,0
Objemová hmotnost [kg/hl]		nejméně	76,0	nejméně	76,0
Obsah N-látek v sušině (N $\times$ 5,7) [%]		nejméně	11,5	nejméně	11,5
Číslo poklesu [s]		nejméně	220	nejméně	220
Sedimentační index [ml]		nejméně	30	nejvýše	25
Příměsi a nečistoty celkem [%]	3.1+3.10	nejvýše	6,0	nejvýše	6,0
Zlomky zrn [%]	3.2	nejvýše	3,0	nejvýše	3,0
Zrnové příměsi [%]	3.3	nejvýše	5,0	nejvýše	5,0
z toho tepelně poškozená zrna [%]	3.8	nejvýše	0,5	nejvýše	0,5
Porostlá zrna [%]	3.9	nejvýše	2,5	nejvýše	2,5
Nečistoty [%]	3.10	nejvýše	0,5	nejvýše	0,5
z toho tepelně poškozená zrna [%]	3.12b	nejvýše	0,05	nejvýše	0,05

Tabulka 3. Požadavky na kvalitu pšenice T. durum podle ČSN 46 1100-3

Parametr	Kategorie	Pšenice tvrdá	
Vlhkost [%]		nejvýše	14,5
Objemová hmotnost [kg/hl]		nejméně	78,0
Obsah N-látek v sušině (N $\times$ 5,7) [%]		nejméně	11,5
Číslo poklesu [s]		nejméně	220
Zrna se sníženou sklovitostí [%]		nejméně	27
Příměsi a nečistoty celkem [%]	3.1+3.12	nejvýše	12,0
Zlomky zrn [%]	3.2	nejvýše	6,0
Zrnové příměsi [%]	3.3	nejvýše	5,0
z toho zrna jiných obilovin [%]	3.5	nejvýše	3,0
z toho tepelně poškozená zrna [%]	3.8	nejvýše	0,5
Zrna s barevnými změnami a zrna napadená fuzariózou [%]	3.9+3.10	nejvýše	5,0
z toho zrna napadená fuzariózou [%]	3.10	nejvýše	1,5
Porostlá zrna [%]	3.9	nejvýše	4,0
Nečistoty [%]	3.12	nejvýše	3,0
z toho tepelně poškozená zrna [%]	3.14b	nejvýše	0,05

Tabulka 4. Kvalita pšenice v Soutěžích technologií, Kroměříž 2017

Firma	Var.	Odrůda	HTZ	OH	FN	NL	Zelený
			(g)	(kg/hl)	(s)	(%)	(ml)
SYN	1	Gordian	31,1	76,1	373	14,2	42
SYN	2	Matchball	35,3	78,6	366	13,2	31
AGROSTIS	3	Torp	32,0	70,0	275	13,6	26
AGROSTIS	4	LG Imposanto	38,4	77,6	352	13,2	45
LIM-BASF	5	Sheriff	32,0	71,9	337	13,8	41
LIM-BASF	6	Frisky	32,7	77,2	340	13,4	41
RAGT	7	RGT Cesario	32,9	79,3	373	13,3	45
RAGT	8	RGT Reform	36,1	77,5	382	13,4	48
SUMI	9	RGT Reform	36,3	78,9	375	13,3	47
SUMI	10	Matchball	38,0	78,3	365	12,5	30
ZET	11	Julie	39,2	78,9	395	14,5	61
ZET	12	Judita	42,3	79,8	367	12,0	47
AGRISTAR	13	RGT Sacramento	41,5	79,9	346	11,5	29
AGRISTAR	14	RGT Reform	43,0	81,0	361	11,3	35
MAL	15	RGT Reform	37,2	80,3	380	12,3	43
MAL	16	Fakir	37,8	77,7	410	14,6	60
DUP	17	RGT Reform	38,9	79,6	371	13,0	42
DUP	18	Viriato	38,5	80,3	346	12,8	38
TIM	19	Viriato	43,8	82,0	362	12,6	36
TIM	20	RGT Sacramento	35,1	77,9	390	13,9	40
DIT	21	Viriato	41,1	82,5	380	12,9	39
DIT	22	RGT Reform	36,9	79,8	376	13,2	46
RAT	23	Viki	40,0	82,0	379	14,4	61
RAT	24	Rivero	34,2	76,7	389	14,4	56
ENE-EGT	25	Frisky	31,9	76,0	351	14,6	47
ENE-EGT	26	RGT Gejzír	36,5	80,0	397	15,2	68
LUK	27	Matchball	35,3	78,0	374	13,5	34
LUK	28	Penelope	39,9	78,7	362	13,9	55
BOR	29	Pankratz	31,2	79,4	368	13,9	48
BOR	30	Gordian	33,3	77,7	383	13,8	38
ADA SK	31	Bernstein	42,4	83,0	360	13,1	49
MEN	33	Julie	42,0	79,9	364	13,6	57
MEN	34	Gordian	29,5	74,6	393	17,7	57
MEN	35	RGT Reform	35,7	79,1	382	14,3	52
PRA	36	Genius	38,8	81,2	383	13,1	46
PRA	37	Rebell	35,8	79,5	386	12,9	36
SEL/AVE	38	Julie	45,4	82,0	378	13,4	57
SEL/AVE	39	Steffi	38,6	80,1	314	13,1	35
TYK	40	Balitus	38,3	78,4	372	13,6	45
TYK	41	Angelus	39,9	82,1	328	13,7	60

Pokračování na další straně

Tabulka 4. Kvalita pšenice v Soutěžích technologií, Kroměříž 2017 (pokračování)

Firma	Var.	Odrůda	HTZ	OH	FN	NL	Zelený
			(g)	(kg/hl)	(s)	(%)	(ml)
RWA SK	43	Julie	42,9	80,7	380	12,9	49
INN	46	RGT Reform	35,1	77,2	378	14,3	50
EGT	47	RGT Reform	34,2	78,1	382	14,7	54
EGT	48	Matchball	32,2	75,5	395	15,7	39
BAY	49	RGT Reform	36,6	77,1	376	15,0	50
BAY	50	Viriato	31,8	77,2	381	15,1	50
UNI	51	LG Imposanto	36,5	77,2	370	13,6	50
UNI	52	RGT Reform	34,6	77,0	367	14,2	51
SAA	53	Tobak	36,6	77,7	358	13,9	40
SAA	54	Rivero	32,4	75,8	391	14,7	56
DOW	55	RGT Reform	37,2	79,1	382	13,6	46
DOW	56	Matchball	35,7	78,3	362	13,6	34
HLO	57	Hybery	34,3	73,9	340	14,3	41
HLO	58	RGT Reform	39,3	80,1	357	12,4	43
ZVU KM	59	KM 178-14	30,1	77,3	398	15,5	37
ZVU KM	60	KM 53-14	42,9	75,5	377	15,3	69
Agrotrial	61	Julie	42,4	81,1	396	14,3	61
Agrotrial	62	Patras	40,5	76,7	382	13,7	46
ADA CZ	63	Matchball	34,2	75,0	367	14,1	36
ADA CZ	64	RGT Reform	39,0	80,2	358	13,2	41
AVE	65	Viriato	40,1	81,6	403	13,3	41
AVE	66	RGT Reform	32,2	74,9	382	15,5	56
SOU	67	Sailor	37,1	78,2	371	15,5	42
SOU	68	Fakir	37,8	77,7	370	15,2	58
			36,9	78,4	370	13,8	46

© 2013 - 2018 Agrotest fyto, s.r.o., všechna práva vyhrazena.

vyhověly všechny, na FN nevyhověla 1 varianta. Zelenýho test nebyl hodnocen.

V roce 2014: 90 % variant vyhovělo ČSN, na OH a FN vyhověly všechny, limitujícím parametrem byl obsah NL, 2 varianty navíc nevyhověly na Zelenýho test.

V roce 2013: 86 % vyhovělo ČSN, na OH a NL vyhověly všechny, 2 vzorky nevyhověly na FN a 1 na Zelenýho test.

Výsledky hodnocení kvality zrna vypěstovaného v polním pokusu „Soutěže pěstebních technologií“ potvrzují, že výsledná kvalita zrna je vždy výsledkem interakce vlastností podmíněných geneticky (odrůdou) a prostředím, mezi které patří jak počasí, tak technologické a pěstitelské postupy.

Tabulka 5. Kvalita pšenice *T. durum* v Soutěžích technologií, Kroměříž 2017

Firma	Var.	Odrůda	HTZ	OH	FN	NL	Snížená sklovitost
			(g)	(kg/hl)	(s)	(%)	(%)
ADA SK	32	Lunadur	50,7	83,8	398	13,5	4
RWA SK	42	Wintergold	40,9	80,3	420	14,4	1
KLEE	44	SMH 166	56,1	82,6	336	12,8	17
KLEE	45	SMH 234	40,2	82,5	363	14,4	2
AGR./CAU.	69	Haristide	45,6	82,7	403	12,6	27
			46,7	82,4	384	13,5	10

Tabulka 6. Porovnání kvality nejčastěji zastoupených odrůd. Průměr ± směrodatná odchylka

Odrůda	Počet vzorků	N-látky	Číslo poklesu	OH	Zelený	HTZ
		(%)	(s)	(kg/hl)	(ml)	(g)
RGT Reform	15	13,6 ± 1,1	374 ± 9	78,6 ± 1,6	47 ± 6	36,8 ± 2,6
Matchball	6	13,8 ± 1,1	371 ± 12	77,3 ± 1,6	34 ± 3	35,1 ± 1,9
Julie	5	13,7 ± 0,7	383 ± 13	80,5 ± 1,2	57 ± 5	42,4 ± 2,2
Viriato	5	13,3 ± 1,0	374 ± 21	80,7 ± 2,1	41 ± 6	39,0 ± 4,5

Kroměříž, soutěže technologií 2017

Vyhodnocení kvality ječmene

Polišenská, I., Sedláčková, I., Agrotest fyto, s.r.o.

Celkem bylo v souboru „Soutěže pěstebních technologií 2017“ hodnoceno na kvalitu 34 variant ječmene jarního, mezi kterými bylo zastoupeno 13 různých odrůd. Nejčastěji šlo o odrůdy Francin a KWS Irina, které byly zastoupeny po 6 variantách, po 4 variantách byly zastoupeny odrůdy Bojos, RGT Planet a Sunshine a po 2 variantách odrůdy LG Monus a Manta. Ostatních 6 odrůd bylo zvoleno jednou: Kampa, Kangoo, KWS Amadora, Ovation, Solis, Zhana.

U vzorků ječmene ze Soutěží byly hodnoceny tyto ukazatele:

Obsah dusíkatých látek (NL) – Dumasova spalovací metoda (metodika podle ICC standard č. 167)

Přepad – podíl hmotnosti zrn na síti s podélnými zakulacenými otvory širokými 2,5 mm.

Zrnové příměsi sladařsky nevyužitelné – zrna poškozená mechanicky, fyziologicky, tepelně, biologicky, zlomky zrn a zrna zelená.

Zrnové příměsi částečně sladařsky využitelné – zrna bez pluch, zrna se zahnědlými špičkami a zrna s osinou.

Dále byla stanovena objemová hmotnost (OH) a hmotnost tisíce zrn (HTZ).

Průměrný **obsah NL** u celého souboru 34 vzorků byl 12,1 %. Na obsah NL vyhovělo 18, tj. 53 % vzorků. S ohledem na spodní hranici (min. 10 %) nevyhověla 1 varianta, a to Sunshine/MAL (9,5 % NL). Horní hranici (max. 12 %) překročilo 15 variant, z toho 4 varianty měly obsah NL vyšší jak 14 % (Kangoo/SEB, Bojos_1/SUMI, Zhana/AGR/MYD. a KWS Irina/HLO).

Požadavku na **přepad zrna nad sítí** vyhovělo 17, tj. polovina variant. Nejnižší přepad měly vzorky KWS Irina/HLO (45,3 %) a KWS Irina/DUP (48,2 %). Tyto varianty měly také vysoký obsah NL, a to 14,8 % a 13,7 %. Naopak nejvyšší hodnoty přepadu měly vzorky Bojos_2/SUMI – 96,1 % a Sunshine/MAL – 97,2 % s hodnotami NL 11,0 % a 9,5 %.

V celém souboru vzorků hodnoty obsahu NL negativně korelují jak s hodnotami přepadu, tak hodnotami OH a HTZ. Hodnoty OH se pohybovaly v rozmezí 58,5 kg/hl až 70,9 kg/hl, HTZ od 34,9 g do 51,1 g. Nejnižší OH a HTZ měl opět vzorek s nejvyšším obsahem NL KWS Irina/HLO.

Požadavky normy ČSN z hlediska obsahu NL a hodnot přepadu nad sítí 2,5 mm splnilo 13 variant (38 %). Jednalo se o 3 varianty s odrůdou Bojos (ADA CZ, MAL, SUMI), 3 varianty s odrůdou RGT Planet (AVE, BAY, DOW), po 2 variantách s odrůdami Francin (DIT, ZET) a Sunshine (ADA CZ, DUP) a po 1 variantě s odrůdami KWS Amadora (SOU), KWS Irina (SOU) a Manta (DIT).

Příměsi byly stanovovány ve vzorcích odebraných přímo od kombajnu bez předchozího předčištění. I tak byl požadavek normy na zrnové příměsi částečně sladařsky využitelné (<6 %) splněn u všech vzorků. Požadavek normy na zrnové příměsi sladařsky nevyužitelné (<3 %) nebyl splněn u dvanácti vzorků. Všechny tyto vzorky obsahovaly vyšší podíl zlomků (3,2 až 4,5 %). Ve vzorcích nebyly nalezeny

vyšší obsahy fyziologicky poškozených zrn a zelených zrn, fuzariózní zrna nebyla nalezena v žádném vzorku. Celkově příměsi nebyly problémovým parametrem.

Obecně není možné **kvalitu odrůd** zařazených v Soutěži vyhodnotit, vzhledem k rozdílné četnosti zastoupení jednotlivých odrůd a rozdílné agrotechnice. Mezi 34 různými pěstitelskými variantami bylo zastoupeno 13 odrůd jarního ječmene. Porovnat lze určitým způsobem pouze nejčastěji zastoupené odrůdy Francin a KWS Irina (každá 6 variant) a Bojos, RGT Planet a Sunshine (každá 4 varianty) (Obr. 1). S požadavky na obsah NL 10-12 % se nejlépe vyrovnaly odrůdy Bojos a RGT Planet, u kterých měly vyhovující obsah NL vždy 3 varianty ze 4. U odrůdy KWS Irina splnila hodnoty NL polovina variant (3 z 6), stejně jako u odrůdy Sunshine (2 ze 4). U odrůdy Francin vyhověly 2 varianty ze 6, další 2 varianty měly obsah NL těsně nad požadovanou hranicí (12,2 a 12,3 %). Hodnotám přepadu (>85 %) nejlépe vyhověly odrůdy Bojos a RGT Planet (3 ze 4 variant) a Francin (4 ze 6 variant). U odrůdy Sunshine vyhověla na přepad polovina variant (2 ze 4), u odrůdy KWS Irina pouze 1 ze 6 variant. S požadavky na NL i přepad zároveň se z těchto 5 nejčastěji zastoupených odrůd nejlépe vyrovnaly odrůdy Bojos a RGT Planet (vyhověly 3 ze 4 variant). Polovina variant vyhověla u odrůdy Sunshine (2 ze 4), u odrůdy Francin vyhověly 2 ze 6 a u KWS Irina pouze 1 ze 6.

Kvalita jarního ječmene ze Soutěží technologií v Kroměříži v roce 2017 odpovídá svým charakterem výsledkům rozborů sladovnického ječmene prováděných v rámci monitoringu kvality potravinářských obilovin, který provádí Agrotest fyto, s.r.o. ve spolupráci s Výzkumným ústavem pivovarským a sladařským. Charakteristický pro sklizeň 2017 je vysoký obsah dusíkatých látek, nižší hodnoty přepadu na síti 2,5 mm a nízký výskyt biologicky a fyziologicky poškozených zrn.

Zrno sladovnického ječmene je hodnoceno podle normy ČSN 46 1100-5. Na zrno jsou kladeny tyto požadavky:

Parametr	Požadavek
Vlhkost [%]	nejvýše 15
Přepad zrna nad sítí 2,5 mm [%]	nejméně 85
Zrnové příměsi sladařsky nevyužitelné [%]	nejvýše 3,0
Zrnové příměsi částečně sladařsky využitelné [%]	nejvýše 6,0
Neodstranitelné příměsi [%]	nejvýše 1,0
Klíčivost (H ₂ O ₂) [%]	nejméně 96
Obsah dusíkatých látek [%]	nejméně 10
	nejvýše 12

Tabulka 1 Kvalita ječmene v Soutěžích technologií, Kroměříž 2017

Firma	Varianta	Odrůda	OH (kg/hl)	HTZ (g)	NL (N×6,25) (%)	Přepad 2,5mm (%)
LIM./BASF	1	Ovation	62,7	44,2	12,0	78,2
LIM./BASF	2	LG Monus	65,1	46,9	12,6	78,3
HLO	3	Francin	66,4	37,4	13,3	65,9
HLO	4	KWS Irina	58,5	34,9	14,8	45,3
Agrotrial	5	Francin	70,6	45,6	12,2	90,6
Agrotrial	6	Sunshine	68,9	47,5	12,6	92,4
Agrostis	7	RGT Planet	63,1	44,8	13,0	74,3
Agrostis	8	Solist	65,2	41,9	12,6	83,6
SOU	9	KWS Irina	65,6	44,4	11,9	87,6
SOU	10	KWS Amadora	67,4	42,1	12,0	86,8
DUP	11	Sunshine	68,3	47,8	11,6	92,8
DUP	12	KWS Irina	59,3	34,9	13,7	48,2
MEN	13	KWS Irina	63,3	42,1	10,7	84,7
MEN	14	Kampa	64,0	40,2	13,5	74,8
INN	15	KWS Irina	63,2	41,0	11,9	80,6
BAY	16	KWS Irina	60,8	36,3	13,8	66,6
BAY	17	RGT Planet	63,1	48,4	10,0	92,7
ZET	18	LG Monus	70,9	41,6	11,7	70,9
ZET	19	Francin	68,9	46,6	10,8	91,7
SAA	20	Manta	66,0	44,2	11,1	83,4
DOW	21	RGT Planet	66,0	45,2	11,1	87,2
UNI	22	Francin	69,4	42,7	13,4	82,8
SEB	23	Kangoo	64,7	39,7	14,0	74,4
SUMI	24	Bojos_1	65,4	39,5	14,2	66,5
SUMI	25	Bojos_2	70,1	51,1	11,0	96,1
DIT	26	Francin	69,8	45,0	11,1	89,0
DIT	27	Manta	70,5	48,5	10,6	90,7
ADA CZ	28	Sunshine	70,8	48,9	11,2	94,8
ADA CZ	29	Bojos	69,4	45,4	11,6	90,3
MAL	30	Sunshine	70,1	50,5	9,5	97,2
MAL	31	Bojos	69,3	46,2	10,3	94,8
AVE	32	Francin	70,4	43,9	12,3	91,0
AVE	33	RGT Planet	66,5	44,5	12,0	86,4
AGR./MYD.	34	Zhana	66,4	43,9	14,3	84,8

© 2013 - 2018 Agrotest fyto, s.r.o., všechna práva vyhrazena.

Reakce odrůd sladovnického ječmene na pěstování v režimu nízkých vstupů („low – input“) a ekologickém režimu II. část Sladovnická kvalita

(Response of malting barley varieties to growing under the “low – input“ and ecological regime. Part II Malting quality)

Hartman, I. ⁽²⁾, Svobodová, I. ⁽¹⁾, Spáčilová, V. ⁽¹⁾, Míša, P. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787, Kroměříž

⁽²⁾ Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s., Brno

Souhrn: Deset odrůd sladovnického ječmene pěstovaných v ekologickém a „low – input“ režimu bylo hodnoceno z hlediska sladovnické kvality a byly vypočteny hodnoty ukazatele jejich sladovnické jakosti (USJ) na jednotlivých lokalitách. Z pohledu sladovnické kvality byla nejvyšší hodnota USJ zjištěna u odrůd Sunshine, Sebastian, KWS Irina a Bojos, naopak nejnižší u Aksamitu a Vendely. Na základě výsledků z jednotlivých lokalit se jako nejvhodnější pro sušší a teplejší polohy kukuřičné výrobní oblasti jeví podle hodnot USJ odrůdy Sunshine (8,1), Sebastian (7,7) a Overture (7,7). Pro sušší a teplejší řepařské výrobní oblasti jsou to odrůdy Sunshine (6,3) a Bojos (6,1) a pro vlhčí a chladnější podmínky řepařské výrobní oblasti odrůdy Bojos (7,1), Laudis 550 (7,0) a KWS Irina (6,9).

Klíčová slova: sladovnický jarní ječmen, odrůdy, „low – input“, ekologický režim, sladovnická kvalita

Abstract: Ten varieties of malting barley grown under the ecological and “low – input“ regime were assessed in terms of malting quality, values of their malting quality index (MQI) were calculated in the individual localities. The highest MQI was determined in the varieties Sunshine, Sebastian, KWS Irina, and Bojos, while the lowest values were recorded in the varieties Aksamit and Vendela. According to the values of the MQI, based on the results from the individual localities, the varieties Sunshine (8.1), Sebastian (7.7), and Overture (7.7) appear to be the most suitable for drier and warmer positions of the maize production area, while the Sunshine (6.3) and Bojos (6.1) are suitable for the drier and warmer sugar-beet production areas and the varieties Bojos (7.1), Laudis 550 (7.0), and KWS Irina (6.9) for wetter and colder conditions of the sugar-beet production area.

Key Words: spring malting barley, varieties, „low – input“, ecological regime, malting quality

Úvod

Mezinárodní studie potvrzují, že ekologicky pěstované plodiny mají oproti produktům konvenčního zemědělství více antioxidantů, obsahují o polovinu méně kadmia a minimum reziduí pesticidů [1]. Mezi takové potraviny může být zařazeno i biopivo. Vaření biopiva v České republice zatím rozšířené není. V Chmelařském institutu Žatec se zhruba před pěti lety začal pěstovat biochmel. Kolem roku 2012 vařil biopivo Žatecký pivovar, ale už v devadesátých letech vyráběl biopivo pivovar Rebel v Havlíčkově Brodě. V okolních státech jako Rakousko nebo Německo se biopivo objevuje.

Pěstování ječmene v ekologickém režimu nebo v režimu nízkých vstupů („low – input“) může kvalitu sladu ovlivnit. U biosladu lze kvůli nepřítomnosti minerálních dusíkatých hnojiv předpokládat nižší obsah dusíku v zrně. I když porosty nemohou být ošetřovány proti chorobám, rostliny pěstované v ekologickém zemědělství mají díky nepoužívání dusíkatých hnojiv pevnější buněčné stěny, které jsou odolnější vůči infekci plísněmi produkujícími mykotoxiny [2]. Cílem práce byl výběr nejvhodnějších odrůd, předplodin a lokalit pro výrobu sladu z jarního ječmene pěstovaného v ekologickém režimu nebo režimu „low – input“.

Kvalita zrna sladovnického ječmene ovlivňuje proces sladování i výslednou kvalitu sladu a následně piva. Kvalitou zrna jsou ovlivněny nejen sensorické vlastnosti piva (vůně, barva, chuť, pěnivost, plnost, pitelnost), ale také ekonomická efektivnost jeho výroby. Je požadováno, aby vlastnosti určité značky piva byly stabilní (z pohledu spotřebitele především vlastnosti sensorické), přestože kvalitativní vlastnosti zrna ječmene kolísají v závislosti na čase a lokalitě pěstování, průběhu počasí a na zvolené odrůdě. U ječmene nebo sladu určeného převážně na export jsou preferovány odrůdy se silnou enzymatickou aktivitou, s vysokým obsahem extraktu a s vysokými hodnotami dosažitelného stupně

prokvašení. Naopak nižší stupeň proteolytického a cytolytického rozluštění a nižší úroveň prokvašení přinášející zbytkový (neprokvašený) extrakt tvořený především dextriny, patří k typickým znakům českého piva a přispívá k jeho plnosti [4]. Dalšími vlastnostmi českého piva jsou pak v porovnání se zahraničními pivy intenzivnější barva, vyšší hořkost a hodnota pH, dále pak vyšší obsah polyfenolů. Intenzivnější barva a vyšší obsah polyfenolů jsou důsledkem dekokční metody rmutování, která je v České republice nejčastěji užívána. Všechny tyto parametry jsou určeny kvalitou a složením surovin a technickými a technologickými podmínkami [6].

Zápis chráněného zeměpisného označení České pivo v roce 2008 umožní zachovat současné postupy při výrobě českého piva zajišťující jeho specifické vlastnosti. Česká republika je jedinou zemí na světě, která rozlišuje sladovnický ječmen pro národní pivo a sladovnický ječmen pro export. Pěstební plochy odrůd ječmene vhodných pro CHZO České pivo stouply ze 14 % v roce 2002 na současných 52 % [6]. Parametry kvality sladu vhodného pro běžné pivo a pro CHZO České pivo jsou uvedeny v tabulkách 1 a, b.

Požadavky na zrna ječmene určeného k výrobě pivovarského sladu určuje norma ČSN 46 1100-5, která považuje za zrna sladovnického ječmene zralé obilky ječmene setého, vypěstované z registrovaných odrůd sladovnického ječmene, které splňují požadavky na sladovnickou kvalitu.

Sladovnická kvalita je výrazná odrůdová vlastnost. Jakost konkrétní odrůdy může být významně ovlivněna ročníkem, lokalitou, úrovní hnojení, výskytem škodlivých činitelů a poléháním. Je hodnocena pomocí USJ, který má rozpětí 1-9 [5]. Odrůdy hodnocené stupni 1-3 jsou považovány za odrůdy pro sladovnický průmysl nevhodné, naopak odrůdy hodnocené stupni 7-9 představují nejvyšší kvalitu. Podle typu vyráběného piva a použité technologie výroby mají

pivovary odlišné požadavky na úroveň jednotlivých parametrů. Limitní hodnoty a váhy kvalitativních znaků zařazených do ukazatele sladovnické jakosti jsou uvedeny v tabulce 1 a.

Obsah dusíkatých látek v zrně ječmene – vyšší obsah dusíkatých látek v zrně ječmene má negativní vliv na většinu kvalitativních ukazatelů sladu, především obsahu extraktu. Sladování ječmene s vyšším obsahem dusíkatých látek je náročnější na řízení technologie sladování a vyžaduje vyšší provozní náklady.

Extrakt v sušině sladu – ukazuje v procentech na uvolnění extraktivních látek ze sladu do vodného roztoku – sladiny kongresním rmutovacím postupem. Je především ekonomickým ukazatelem, ze sladu s vyšším obsahem extraktu vyrobíme větší množství piva. Relativní extrakt při 45 °C – je to poměr extraktu získaného při teplotě 45 °C a extraktu získaného postupem kongresního rmutování. Doplňuje informace o aktivitě cytolitických a proteolytických enzymů obsažených ve sladu.

Kolbachovo číslo – udává poměr rozpustných dusíkatých látek ve sladince k celkovému obsahu dusíkatých látek ve sladu. Hodnota tohoto čísla ukazuje na stupeň rozluštění dusíkatých látek (proteolytické rozluštění).

Diastatická mohutnost - udává enzymový potenciál sladu, především beta-amylázy. Vlivem tohoto enzymového potenciálu dochází ke štěpení škrobu v procesu rmutování na nízkomolekulární sacharidy.

Dosažitelný stupeň prokvašení – podává informaci o obsahu všech zkvasitelných látek (především cukrů) ve sladince pivovarskými kvasinkami.

Friabilita – neboli křehkost sladu. Zjišťuje se protlačení sladu sítím za standardních podmínek ve friabilimetru. Slad se drtí a sítím propadá moučný podíl a sklovitý podíl zůstává na síti. Z tohoto podílu se poté spočítá křehkost sladu.

Obsah β -glukanů ve sladince – β -glukany jsou neškrobové polysacharidy, které jsou součástí buněčných stěn endospermu zrna. Jejich vysoký obsah způsobuje problémy při výrobě piva (např. při filtraci).

Materiál a metody

Uspořádání pokusu na jednotlivých lokalitách, charakteristika pokusných lokalit, stejně jako průběh počasí bylo popsáno v I. části článku.

V Seznamu doporučených odrůd [3] jsou u zkoušených odrůd uvedeny následující ukazatele sladovnické jakosti:

Tabulka 1a: Hodnoty parametrů pro stanovení USJ

Ukazatelé sladovnické jakosti	Běžné pivo				Váha parametru
	nepřijatelný limit - meze		Optimální hodnoty		
N látky	9,5	11,7	10,2	11	0,01
Extrakt v sušině	81,5	83			0,3
Relativní extrakt (45° C)	35	53	40	48	0,2
Kolbachovo číslo	40	53	42	48	0,1
Diastatická mohutnost	220	300	220	300	0,1
Dosažitelný stupeň prokvašení	79	82	79	82	0,1
Friabilita	79	86	79	86	0,1
Obsah beta-glukanů	max. 250		100		0,1

Tabulka 1b: Požadavky na kvalitu sladu vhodného pro CHZO České pivo

Extrakt v sušině	% hmotnosti	min. 80
Kolbachovo číslo	%	39 ±3
Diastatická mohutnost	jednotky WK	min. 220
Dosažitelný stupeň prokvašení	%	max. 82
Friabilita	%	min. 75

Aksamit USJ 3,3 bodu (za ročníky 2010-2013) vhodný pro České pivo (ČP), Bojos (ČP) 5,2, Sebastian 6,2, Francin (ČP) 4,3, KWS Iri-na 7,0, Laudis 550 (ČP) 4,8, Overture 8,1, Petrus (ČP) 3,7, Sunshine 7,8, Vendela. 3,6. Všechny hodnoty USJ kromě odrůdy Aksamit byly vypočteny z průměru ročníků 2013 až 2016.

Srovnání ukazatelů sladovnické jakosti 10 testovaných odrůd ječmene jarního ve všech ročnících a všech lokalitách je uvedeno v tabulce 2. Hodnocené znaky byly testovány analýzou rozptylu v programu STATISTIKA a rozdíly byly hodnoceny metodou mnohonásobného porovnávání na hladině významnosti $p = 0,05$. Vzhledem k rozdílu v počtu opakování byl pro hodnocení rozdílů použit Scheffého test na hladině významnosti $p = 0,05$.

Výsledky

Průměrné hodnoty parametrů kvality v jednotlivých ročnících sledování a na sledovaných lokalitách jsou uvedeny v tabulce 2. V rámci ročníků nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl pouze u parametru diastatická mohutnost. V rámci lokalit nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl v obsahu β -glukanů ve sladince.

Tabulka 2: Parametry kvality odrůd ječmene jarního na lokalitách Kroměříž, Uhřetěves a Žabčice ve sklizňových ročnících 2014-2016 - srovnání ročníků a lokalit

parametr/ ročník/ lokalita	N látky (%)	Extrakt (%)	Relativní extrakt (%)	Kolbachovo číslo (%)	Diastatická mohutnost (j. WK)	Dosažitelný stupeň prokvašení (%)	Friabilita (%)	Beta- glukany (mg/l)
2014	10,9 a	82,5 b	42,8 a	44 b	374 a	82,4 b	85,5 b	214 b
2015	11,7 b	81,9 a	42,3 a	42 a	373 a	81,9 b	79,4 a	204 b
2016	10,9 a	82,8 b	43,7 a	48,3 c	388 a	81,0 a	91,3 c	123 a
Kroměříž	12,0 c	82 a	44,4 b	43,7 a	386 b	81,5 a	82,8 a	182 a
Uhřetěves	10,6 a	82,6 b	44 b	47,1 b	399 b	82,4 b	85,7 ab	177 a
Žabčice	10,8 b	82,6 b	40,3 a	43,5 a	350 a	81,4 a	87,7 b	183 a

Pozn.: u každé proměnné označené stejným znakem nebyl potvrzen průkazný rozdíl při hladině významnosti $p=0,05$

Průměrné hodnoty parametrů kvality a USJ pro jednotlivé lokality a odrůdy jsou uvedeny v tabulce 3. Při pěstování v „low – input“ a ekologickém režimu se parametry kvality pohybovaly v požadovaných úrovních u všech odrůd na všech lokalitách u extraktu sladu, diastatické mohutnosti a friability (s výjimkou odrůdy Aksamit na lokalitě Kroměříž). Obsah dusíkatých látek v zrna ječmene byl vyhovující na lokalitách Uhřetěves (předplodina luštěniny) a Žabčice (předplodina obilnina) a Na lokalitě Kroměříž byl vyhovující obsah dusíkatých látek u odrůd Aksamit, Francin, KWS Irina, Overture, Sebastian a Vendela.

Mimo doporučené rozmezí hodnot se pohybovaly hodnoty relativního extraktu u odrůdy Overture v Uhřetěvesi a Aksamit v Žabčicích. Hodnoty Kolbachova čísla vyhovovaly u všech odrůd. Dosažitelný stupeň prokvašení byl v doporučeném rozmezí u devíti odrůd v Kroměříži, šesti odrůd v Žabčicích a čtyř odrůd v Uhřetěvesi, vždy ho překračovala odrůda Overture. Hodnoty friability byly na dobré úrovni u všech odrůd i na všech lokalitách mimo odrůdu Aksamit v Kroměříži.

Tabulka 3: Parametry kvality a USJ ječmene jarního na lokalitách Kroměříž, Uhřetěves a Žabčice ve sklizňových ročnících 2014-2016 – interakce odrůd a lokalit

odrůda/ lokalita	N látky (%)	Extrakt (%)	Relativní extrakt (%)	Kolbachovo číslo (%)	Diastatická mohutnost (j, WK)	Dosažitelný stupeň prokvašení (%)	Friabilita (%)	Beta- glukany (mg/l)	USJ
Kroměříž									
Aksamit (ČP)	11,9 abcd	81,9 abc	40,0 abcd	39,7 ab	360,0 abcd	81,9 abcd	73,5 a	272 ab	3,5
Bojos (ČP)	12,3 bcd	82,1 abc	42,9 abcde	43,2 ab	358,0 abcd	80,9 abcd	86,4 a	105 ab	6,1
Francin (ČP)	12,0 abcd	82,1 abc	44,3 abcde	43,4 ab	369,0 abcde	80,3 abc	85,2 a	151 ab	5,8
KWS Irina	11,5 abcd	82,4 abc	44,2 abcde	44,9 ab	328,0 abc	81,8 abcd	80,9 a	292 ab	5,4
Laudis 550 (ČP)	12,4 cd	81,5 abc	42,5 abcde	42,5 ab	312,0 ab	80,4 abc	81,2 a	212 ab	3,7
Overture	11,7 abcd	83,4 bc	52,0 ef	45,4 ab	370,0 abcde	82,5 abcd	81,2 a	193 ab	5,2
Petrus (ČP)	12,4 cd	81,4 abc	43,1 abcde	43,1 ab	481,0 f	81,9 abcd	81,8 a	177 ab	4,1
Sebastian	11,8 abcd	82,5 abc	43,4 abcde	44,3 ab	407,0 bcdef	81,9 abcd	78,0 a	248 ab	5,1
Sunshine	12,5 d	82,3 abc	50,3 def	47,8 ab	478,0 f	81,7 abcd	90,2 a	58 ab	6,3
Vendela (ČP)	11,6 abcd	80,5 ab	40,9 abcd	42,8 ab	402,0 bcdef	81,9 abcd	89,6 a	108 ab	4,6
Uhřetěves									
Aksamit (ČP)	10,4 abcd	82,3 abc	39,1 abc	42,8 ab	361,0 abcd	81,8 abcd	76,0 a	329 ab	4,8
Bojos (ČP)	10,5 abcd	82,6 abc	40,2 abcd	44,3 ab	371,0 abcde	80,4 abc	87,2 a	147 ab	7,1
Francin (ČP)	10,2 abcd	82,5 abc	43,2 abcde	46,7 ab	349,0 abcd	80,4 abc	84,7 a	181 ab	6,6
KWS Irina	9,7 a	83,4 bc	47,7 bcdef	50,9 ab	373,0 abcde	83,7 cd	89,1 a	184 ab	6,9
Laudis 550 (ČP)	10,5 abcd	82,6 abc	41,2 abcde	45,7 ab	323,0 ab	81,6 abcd	85,9 a	193 ab	7
Overture	9,9 abc	84,2 c	56,0 f	52,7 b	408,0 bcdef	84,5 d	90,9 a	132 ab	4,7
Petrus (ČP)	10,4 abcd	81,9 abc	40,1 abcd	43,2 ab	461,0 ef	82,4 abcd	81,2 a	216 ab	4,9
Sebastian	10,1 abc	82,9 abc	45,0 abcdef	47,8 ab	436,0 def	82,9 bcd	80,8 a	228 ab	6,1
Sunshine	10,1 abcd	83,4 bc	45,1 abcdef	53,0 b	478,0 f	83,8 cd	95,3 a	41 a	6,5
Vendela (ČP)	10,3 abcd	80,3 a	42,2 abcde	44,4 ab	432,0 def	82,2 abcd	85,6 a	116 ab	4,6
Žabčice									
Aksamit (ČP)	11,0 abcd	82,8 abc	34,5 a	38,3 a	322,0 ab	81,6 abcd	79,1 a	350 b	3,3
Bojos (ČP)	11,8 abcd	82,5 abc	38,4 abc	44,0 ab	348,0 abcd	79,2 ab	86,2 a	197 ab	5,5
Francin (ČP)	11,4 abcd	82,3 abc	39,7 abcd	43,9 ab	330,0 abc	78,5 a	87,2 a	180 ab	5,5
KWS Irina	10,1 ab	83,1 abc	41,1 abcde	46,2 ab	290,0 a	81,9 abcd	88,1 a	246 ab	6,5
Laudis 550 (ČP)	11,6 abcd	82,3 abc	40,0 abcd	43,5 ab	317,0 ab	80,6 abcd	86,9 a	165 ab	6,3
Overture	10,8 ab	84,1 c	48,9 cdef	46,7 ab	321,0 ab	83,0 bcd	89,6 a	168 ab	7,7
Petrus (ČP)	11,8 abcd	82,0 abc	38,9 abc	40,6 ab	425,0 cdef	82,4 abcd	87,3 a	180 ab	5,2
Sebastian	11,0 abcd	83,1 abc	40,8 abcd	43,2 ab	391,0 bcdef	82,2 abcd	86,5 a	179 ab	7,7
Sunshine	11,4 abcd	83,0 abc	44,1 abcde	47,6 ab	388,0 bcdef	82,8 bcd	93,2 a	59 ab	8,5
Vendela (ČP)	10,9 abcd	80,6 ab	36,9 ab	41,4 ab	368,0 abcde	81,9 abcd	93,0 a	104 ab	4,1

Pozn.: u každé proměnné označené stejným znakem nebyl potvrzen průkazný rozdíl při hladině významnosti $p = 0,05$

zeleně zbarvené jsou hodnoty splňující limit pro ukazatele sladovnické jakosti pro běžné pivo, modře odlišné limity pro České pivo

Obsah beta-glukanů ve sladině byl příznivý, pouze u odrůdy Aksamit byl na všech lokalitách obsah vysoký a u odrůdy Overture nízký. Příliš vysoký byl také obsah beta-glukanů u odrůdy KWS Irina v Kroměříži.

Průměrná hodnota USJ za všechny odrůdy, stanoviště a období sledování byla 5,6 bodu. V průměru všech lokalit a ročníků dosáhly odrůdy tohoto bodového hodnocení: Sunshine (7,1), Sebastian a KWS Irina (6,3), Bojos (6,2), Francin (5,9), Overture (5,9), Laudis 550 (5,7), Petrus (4,7), Vendela (4,4) a Aksamit (3,9). Při srovnání lokalit a tím i předplodin lze nejlépe hodnotit lokalitu Žabčice s předplodinou obilninou (USJ 6,0), potom Uhřetěves s předplodinami luskovinami (USJ 5,9) a naposledy Kroměříž s předplodinou řepkou ozimou (USJ 5,0).

Odrůdy vhodné pro CHZO České pivo dosahovaly převážně nižších hodnot relativního extraktu, dosažitelného stupně prokvašení, Kolbachova čísla, což je pro tuto skupinu odrůd typické a žádoucí.

Závěr

Byly srovnávány parametry pro výpočet ukazatelů sladovnické jakosti 10 odrůd sladovnického jarního ječmene pěstovaných v ročnících 2014-2016 na třech lokalitách s rozdílnými předplodinami v režimu „low – input“ (Kroměříž, Žabčice) a ekologickém režimu (Uhřetěves).

Z pohledu sladovnické kvality byla nejvyšší hodnota USJ zjištěna u odrůd Sunshine, Sebastian, KWS Irina a Bojos, naopak nejnižší u Aksamitu a Vendely. Na základě výsledků z jednotlivých lokalit se jako nejvhodnější pro sušší a teplejší polohy kukuřičné výrobní oblasti jeví podle hodnot USJ odrůdy Sunshine (8,1), Sebastian (7,7) a Overture (7,7), pro sušší a teplejší řepařské výrobní oblasti jsou to odrůdy Sunshine (6,3) a Bojos (6,1) a pro vlhčí a chladnější podmínky řepařské výrobní oblasti odrůdy Bojos (7,1), Laudis 550 (7,0) a KWS Irina (6,9).

Literatura

- [1] Čapounová, K. (2014) Rozdíly v bio a konvenční produkci potvrzeny. Zemědělec, XXII, 32, s. 34.
 - [2] Dlouhý, J. Urban, J. (2011) Ekologické zemědělství bez mýtů. Fakta o ekologickém zemědělství a biopotravinách pro média. Olomouc, ČTPEZ, 25 s. ISBN 978-80-87371-13-8.
 - [3] Horáková, V., Dvořáčková, O. (2017) Seznam doporučených odrůd pšenice ozimá, pšenice jarní, ječmen jarní, ječmen ozimý, tritikale ozimé, oves setý. Přehled odrůd tritikale jarní, žito ozimé, oves nahý. Brno, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 190 s. ISBN 978-80-7401-142-9. Dostupné také z: http://eagri.cz/public/web/file/534436/Obilniny_2017.pdf.
 - [4] Kosař, K., Psota, V., Mikyška, A. (2004) Barley varieties suitable for the production of the Czech-type Beer. Czech J. Genet. Plant Breed., 40 (4), s. 137-139.
 - [5] Psota, V., Kosař, K. (2004) Ukazatel sladovnické kvality. Kvasny Prum., 2002, 48 (6), s. 142-148.
 - [6] VÚPS. Chráněné zeměpisné označení CHZO České pivo [online]. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 2017 [cit. 2017-09-15]. Dostupné z: http://www.beerresearch.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=320&Itemid=215&lang=cs.
- /Recenzováno/

Poděkování

Tato publikace vznikla v rámci projektu TE02000177 - CK - Centrum pro inovativní využití a posílení konkurenceschopnosti českých pivovarských surovin a výrobků a v rámci institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace Agrotest fyto, s.r.o.

Obsah fuzáriových mykotoxinů v konvenčně a ekologicky pěstované pšenici v ČR

(*Fusarium mycotoxin content of Czech organic and conventional wheat*)

Polišenská, I., Jirsa, O., Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787, Kroměříž

Souhrn: Byl hodnocen vliv způsobu pěstování pšenice (ekologický, konvenční) na obsah limitovaných fuzáriových mykotoxinů deoxynivalenolu (DON) a zearalenonu (ZEA). Celkem byl obsah mykotoxinů analyzován u 306 vzorků pšenice sklizené v letech 2015 – 2017, z toho 153 pocházelo z ekologicky hospodařících certifikovaných farem a 153 z konvenčního zemědělství. Cílem bylo sestavit identické soubory vzorků s ohledem na místo pěstování, předplodinu a odrůdu a lišící se pouze způsobem pěstování. Kontaminace mykotoxiny byla poměrně nízká v obou souborech vzorků, maximální hodnota DON byla v ekologických vzorcích 306 µg/kg, v konvenčních 960 µg/kg a ZEA v ekologických 11 µg/kg a v konvenčních 18 µg/kg. Rozdíl mezi úrovní kontaminace konvenčně a ekologicky pěstované pšenice nebyl průkazný.

Klíčová slova: Fusarium, mykotoxiny, deoxynivalenol, zearalenon, pšenice, ekologické zemědělství, konvenční zemědělství, předplodina

Abstract: The influence of wheat production system (organic versus conventional) on the content of limited Fusarium mycotoxins deoxynivalenol (DON) and zearalenone (ZEA) was evaluated. In total, the mycotoxin content was analyzed in 306 samples of wheat harvested between 2015 and 2017, of which 153 were from certified organic farms and 153 from conventional agriculture. The aim was to compile identical sets of samples with regard to harvest location, preceding crop and variety and differing only by the ecological or conventional production system. Mycotoxin contamination was relatively low in both sets of samples, the maximum DON value was 306 µg/kg in organic samples, 960 µg/kg in conventional and ZEA in ecological 11 µg/kg and in conventional 18 µg/kg. The difference between the level of contamination of conventional and organic wheat was not significant.

Key Words: Fusarium, mycotoxins, deoxynivalenole, zearalenone, wheat, organic farming, conventional farming, preceding crop

Úvod

Houby rodu *Fusarium* jsou problémem všech oblastí, kde jsou pěstovány obiloviny a jsou považovány za nejvýznamnější příčinu jejich kontaminace mykotoxiny. Fuzáriovými mykotoxiny s největšími dopady jsou podle současných znalostí trichotheceny, a to zejména deoxynivalenol (DON), nivalenol, HT-2 toxin a T-2 toxin. Mezi nejvýznamnějšími faktory, ovlivňujícími kontaminaci obilovin mykotoxiny, je uváděno počasí, a to zejména delší vlhké období v růstových fázích metání, kvetení a pak také před sklizní (Schaafsma a Hooker, 2007). Vliv na intenzitu napadení a úroveň kontaminace mykotoxiny má také předplodina, stupeň odolnosti/náchylnosti dané odrůdy, výživa porostu a jeho celková kondice i další faktory.

Pro jejich negativní zdravotní účinky je obsah některých mykotoxinů v potravinách a v surovinách pro jejich výrobu limitován. V pšenici pro potravinářské využití je podle nařízení komise (ES) č. 1831/2006 stanoven maximální obsah mykotoxinu DON ve výši 1250 µg/kg a zearalenonu (ZEA) ve výši 100 µg/kg. Ekologické zemědělství je veřejností vnímáno zejména jako způsob hospodaření nepoužívající minerální hnojiva a pesticidy. V širším pojetí je ekologické zemědělství chápáno jako vyvážený agroekosystém trvalého charakteru, jehož cílem je snaha o udržení úrodnosti půdy a rozvoj biodiverzity (Urban a Šarapatka, 2003). V posledních dvou desetiletích nabývá na svém významu v celé Evropě. Koexistence ekologického a konvenčního způsobu hospodaření je doprovázena diskusemi ohledně srovnání kvality a zdravotní nezávadnosti z nich pocházejících zemědělských produktů. Aktuální je jak u nutričního složení a možného rozdílného vlivu na zdraví konzumentů, tak u otázky srovnání kontaminace ekologické a konvenční produkce mykotoxiny, a to zejména vzhledem k absenci fungicidů v ekologickém způsobu hospodaření. Ačkoliv již bylo opublikováno mnoho prací na toto téma, výsledky se často liší. Za hlavní příčinu obtíží dopátrat se pravdy označují Lester a Saftner (2011) skutečnost, že autoři srovnávacích studií nevěnují dostatečnou pozornost sestavení srovnatelných souborů produktů pocházejících z ekologického a konvenčního zemědělství. Uvádějí, že pouze soubory sestavené z párově komplementárních vzorků, tj. ze dvojic vzorků lišících se právě jen způsobem pěstování, tj. konvenční nebo ekologický, mají opravdu reálnou vypovídací schopnost. Komplementární vzorky téhož druhu obiloviny (pšenice, ječmen,...) by měly být pěstovány ve stejných půdních podmínkách, mít stejnou předplodinu, odrůdu, pocházet z blízkých lokalit, mít shodný termín sklizně apod. V podmínkách polních pokusů realizovali u nás srovnání kontaminace pšenice fuzáriovými mykotoxiny v konvenčním a ekologickém způsobu hospodaření Váňová et al. (2008). V rámci projektů NAZV MZe QF 3121 a QG 50041 pěstovali v letech 2004-2006 v Kroměříži 9 odrůd potravinářské pšenice v obou způsobech hospodaření. V ekologickém osevním postupu byla pšenice seta po předplodině jeteli (viz směrnice IFOAM: osmileté střídání plodin bez kukuřice s maximálně 50% podílem obilovin), v konvenčním osevním postupu byla předplodinou řepka (čtyřleté střídání plodin bez kukuřice s maximálně 50% podílem obilovin). V rámci konvenční technologie byly navíc použity 3 úrovně pesticidní technologie, a to nízká, střední a vysoká, lišící se úrovní dusíkaté výživy, fungicidní ochranou a aplikací morforegulátorů. V nízké intenzitě byla fungicidní ochrana aplikována 1x, ve střední intenzitě 2x a ve vysoké dokonce 4x. Morforegulátory byly aplikovány jen u vysoké intenzity pěstování. Zjistili, že kontaminace pšenice

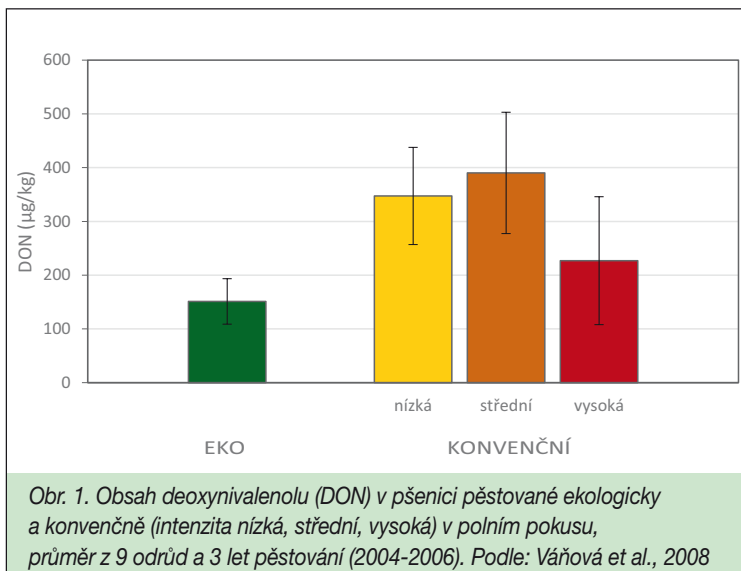
mykotoxinem DON byla v organickém způsobu pěstování průkazně nižší, než v konvenčním způsobu pěstování, avšak jen při nízké a střední intenzitě pěstování (Obr. 1). Ve vysoké intenzitě pěstování rozdíl průkazný nebyl (Váňová et al., 2008). Zhodnocení přítomnosti mikroskopických vláknitých hub rodu *Fusarium* v klasech pšenice v tomtéž pokusu ukázalo, že četnost jejich výskytu byla zpravidla vyšší při konvenčním způsobu pěstování než při pěstování ekologickém (Hajšlová a Schulzová, 2006).

Informace o srovnání kontaminace obilovin mykotoxiny z provozních podmínek ekologického a konvenčního způsobu hospodaření jsou známy ze zahraničí. Tak např. u pšenice zjistili v Belgii Harz et al. (2007) vyšší úroveň DON i zearalenonu (ZEA) u konvenčně pěstované pšenice ve srovnání s ekologicky pěstovanou, stejně jako v Norsku Bernhoft et al. (2010 a 2012). Ve Velké Británii Edwards (2009a) statisticky průkazný rozdíl v obsahu DON ani ZEA mezi konvenčně a ekologicky pěstovanou pšenicí nezjistil, na rozdíl od obsahu T-2 a HT-2 toxinů, který byl u ekologicky pěstované pšenice průkazně nižší. Průzkumy se však přístupy k sestavení souborů vzorků značně lišily. V ČR zatím obdobné informace, podložené rozbory reprezentativních souborů vzorků, chybí.

Cílem naší práce bylo porovnat kontaminaci potravinářské pšenice pěstované v ČR v konvenčním a ekologickém způsobu hospodaření fuzáriovými mykotoxiny deoxynivalenolem DON a ZEA.

Materiál a metoda

Srovnání kontaminace ekologicky a konvenčně pěstované pšenice sklizené v ČR fuzáriovými mykotoxiny DON a ZEA bylo realizováno ve sklizňových letech 2015-2017. Celkem bylo analyzováno 306 vzorků, z toho 153 z ekologického zemědělství a 153 z konvenčního. Vzorky z ekologické produkce pocházely z ekologických farem certifikovaných v souladu s platnými právními předpisy pro ekologické zemědělství. V jednotlivých letech bylo analyzováno 96 (2015), 106 (2016) a 104 (2017)



vzorků pšenice, vždy polovina pocházela z ekologického a polovina z konvenčního způsobu pěstování. Vzorky byly odebrány z pšenice pěstované v provozních podmínkách. Ekologicky pěstované vzorky byly získávány na základě přímých kontaktů s pěstiteli a prostřednictvím firmy PRO-BIO, obchodní společnost s r.o. Komplementární soubor konvenčních vzorků

byl každoročně vybírán z 500 vzorků pšenice z celé ČR, které byly spolu s potřebnými údaji (původ, předplodina, odrůda) shromážděny v laboratoři Agrotestu fyto, s.r.o. pro účely sledování technologické kvality pšenice. Cílem bylo, aby soubory vzorků pěstované v ekologickém a konvenčním zemědělství byly co nejvíce totožné, a to s ohledem na původ (lokalita – kraj, okres), předplodinu a pokud možno i odrůdu. Toto však nebylo vždy možné dodržet, zejména v případě odrůd zvlášť doporučených pro ekologické zemědělství (Scaro, Aszita, Capo, Lukullus), které v konvenčním pěstování pšenice k dispozici nebyly. Určité kompromisy bylo nutno dělat také u výběru předplodin, protože mezi předplodinami ekologických vzorků byly takové plodiny (dýně, úročník bolhoj, úhor), ke kterým nebylo možné nalézt přesný ekvivalent v konvenčním zemědělství. V těchto případech byly vybírány komplementární konvenční vzorky s nehostitelskou předplodinou. V případě nahrazování odrůd byl dodržován princip typu (jarní, ozimá) a byl respektován stupeň náchylnosti k fuzáriím, pokud je znám. Pšenice pocházela z 11 krajů ČR.

U všech 306 vzorků byl analyzován obsah DON a ZEA. Byla použita imunoenzymatická metoda ELISA (kity RIDASCREEN®DON, RIDASCREEN®ZEA) s limitem kvantifikace pro DON 10 µg/kg, pro ZEA 2 µg/kg. Metoda je v laboratoři Agrotestu fyto, s.r.o. akreditována ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025.

Úroveň kontaminace souborů vzorků pšenice mykotoxiny je vyhodnocena pomocí průměrných hodnot počítaných z pozitivních (nad LOQ) hodnot, mediánu, minimálních a maximálních hodnot, % pozitivních vzorků a hodnoty 90% percentilu. Průkaznost rozdílů mezi soubory vzorků byla hodnocena pomocí t-testu na hladině významnosti $p=0,05$, a to pro každý ze sklizňových let i pro souhrnná data. Pomocí chí square testu byly porovnány četnosti hodnot nad a pod limitem detekce. Výpočty byly provedeny v programu STATISTICA 12 (StatSoft).

Výsledky

V roce 2015 byla úroveň kontaminace mykotoxiny nízká jak u konvenčně tak u ekologicky pěstované pšenice. Na obsah DON bylo zjištěno více pozitivních vzorků ($DON > 10$ µg/kg) mezi konvenčně (4 vzorky, tj. 8 %) ve srovnání s ekologicky (2 vzorky, tj. 4 %) pěstovanou pšenicí. Maximální zjištěná hodnota byla o něco vyšší u ekologické pšenice (141 µg/kg) než u konvenční (98 µg/kg) (Tabulka 1, Obr. 2). Rozdíly nebyly statisticky průkazné (t-test). Obsah ZEA byl u všech vzorků velmi nízký, bez ohledu na způsob pěstování, všechny vzorky pšenice měly obsah ZEA pod LOQ.

Tabulka 1. Srovnání obsahu mykotoxinů v ekologicky a konvenčně pěstované pšenicí, sklizeň 2015, 48 dvojic vzorků

	DON		ZEA	
	ekologie	konvence	ekologie	konvence
průměr* (µg/kg)	76	39	<2	<2
medián (µg/kg)	<10	<10	<2	<2
min (µg/kg)	<10	<10	<2	<2
max (µg/kg)	141	98	<2	<2
podíl pozitivních vzorků (%)	4%	8%	0%	0%
90% percentil (µg/kg)	<10	<10	<2	<2

*průměr je počítán jen z pozitivních vzorků tj. nad LOQ

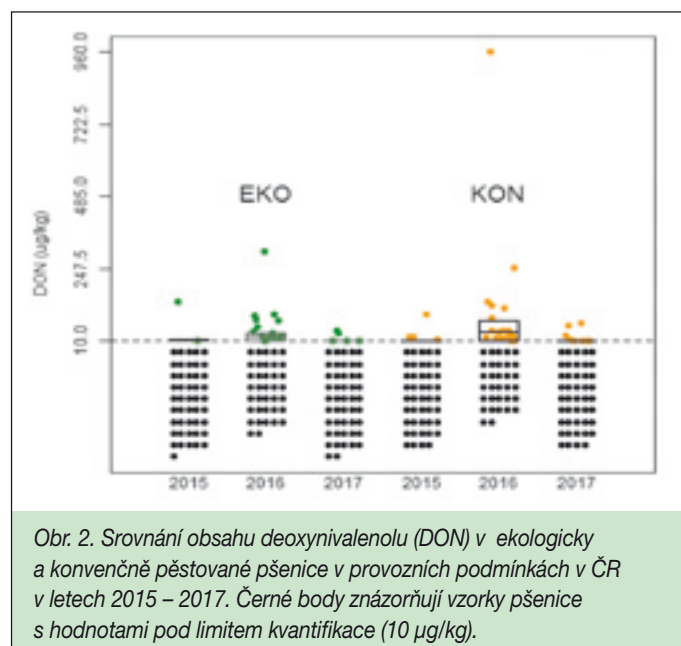
V roce 2016 byla úroveň obsahu mykotoxinů celkově vyšší než v roce 2015. Podíl pozitivních vzorků ($DON > 10$ µg/kg) byl vyšší u konvenčně (21 vzorků, 40 %) než u ekologicky pěstované pšenice (16 vzorků, 30 %) (Tabulka 2, Obr. 2). Vyšší byla u konvenční pšenice také průměrná hodnota (131 µg/kg konvence, 67 µg/kg ekologie) a zejména maximální hodnota (960 µg/kg konvence, 306 µg/kg ekologie), průkazné však rozdíly nebyly. Mezi 53 vzorky pšenice v každém ze souborů bylo vždy po 5 vzorcích (9 %) s obsahem ZEA nad LOQ. Průměrná i maximální hodnota ZEA byla mírně vyšší v souboru konvenčních vzorků (průměr 9 µg/kg, maximum 18 µg/kg) než v souboru ekologických vzorků (průměr 7 µg/kg, maximum 11 µg/kg). Ani pro ZEA průkazné rozdíly nebyly.

Tabulka 2. Srovnání obsahu mykotoxinů v ekologicky a konvenčně pěstované pšenicí, sklizeň 2016, 53 dvojic vzorků

	DON		ZEA	
	ekologie	konvence	ekologie	konvence
průměr* (µg/kg)	61	98	7	9
medián (µg/kg)	<10	<10	<2	<2
min (µg/kg)	<10	<10	<2	<2
max (µg/kg)	306	960	11	18
podíl pozitivních vzorků (%)	30%	40%	9%	9%
90% percentil (µg/kg)	52	77	<2	<2

*průměr je počítán jen z pozitivních vzorků tj. nad LOQ

V roce 2017 byl podíl vzorků pozitivních na obsah DON celkově nižší, než v roce 2016, avšak vyšší, než v roce 2015. Na obsah DON bylo pozitivních 15 % vzorků pěstovaných konvenčním způsobem (8 vzorků) a 13 % vzorků pěstovaných ekologicky (7 vzorků) (Tabulka 3, Obr. 2). Maximální zjištěný obsah byl 69 µg/kg pro konvenčně a 42 µg/kg pro ekologicky pěstovanou pšenicí. Na obsah ZEA byly mezi 52 konvenčně pěstovanými vzorky pozitivní 2 (4 %), mezi 52 ekologicky pěstovanými vzorky 1 (2 %). Ani pro DON ani pro ZEA nebyly rozdíly průkazné.



Obr. 2. Srovnání obsahu deoxynivalenolu (DON) v ekologicky a konvenčně pěstované pšenicí v provozních podmínkách v ČR v letech 2015 – 2017. Černé body znázorňují vzorky pšenice s hodnotami pod limitem kvantifikace (10 µg/kg).

Provedený t-test (Tabulka 4) neprokázal významný rozdíl mezi úrovní kontaminace souboru konvenčně a ekologicky pěstovaných pšeníc, a to v žádném ze sklizňových let, ani pro souhrnná data.

Tabulka 3. Srovnání obsahu mykotoxinů v ekologicky a konvenčně pěstované pšenici, sklizeň 2017, 52 dvojic vzorků

	DON		ZEA	
	ekologie	konvence	ekologie	konvence
průměr* (µg/kg)	19	27	2	5
medián (µg/kg)	<10	<10	<2	<2
min (µg/kg)	<10	<10	<2	<2
max (µg/kg)	42	69	2	7
podíl pozitivních vzorků (%)	13%	15%	2%	4%
90% percentil (µg/kg)	10	11	<2	<2

*průměr je počítán jen z pozitivních vzorků tj. nad LOQ

Diskuse

Ze zahraničí je známa řada studií, které srovnávají kontaminaci konvenční a ekologické produkce obilovin mykotoxiny. Některé studie žádný rozdíl neprokázaly, jiné našly nižší kontaminaci u ekologicky pěstovaných obilovin. Výsledky se liší v závislosti na konkrétním mykotoxinu, druhu obiloviny a záleží také na přístupu k sestavování souboru vzorků.

Harz et al. (2007) srovnávali kontaminaci mykotoxiny DON a ZEA v ozimé pšenici sklizené v letech 2002 až 2005 v Belgii. Soubory vzorků nebyly stejně velké a nebyl brán ohled na místo pěstování nebo předplodinu. Na základě analýzy 65 vzorků konvenčně a 52 vzorků ekologicky pěstované pšenice zjistili vyšší úroveň obou mykotoxinů u konvenčně (průměr: DON 65 µg/kg, ZEA 68 µg/kg; maximální hodnota: DON 2842 µg/kg, ZEA 232 µg/kg) než u ekologicky (průměr: DON 52 µg/kg, ZEA 47 µg/kg; max: DON 1184 µg/kg, ZEA 86 µg/kg) pěstované pšenice.

V Norsku (Bernhoft et al., 2010; Bernhoft et al., 2012) provedli velmi rozsáhlý průzkum, do kterého zahrnuli celkem 602 vzorků obilovin (301 organicky a 301 konvenčně pěstovaných), a to ječmene, ovsa a pšenice. Vzorky pocházely ze sklizní v letech 2002–2004, analyzován byl jak obsah mykotoxinů, tak přítomnost

jejich původců, různých druhů *Fusarium*. Soubory vzorků byly komplementárně sestaveny: organické a konvenční vzorky byly párově vybírány tak, aby bylo shodné jejich místo pěstování, odrůda i datum sklizně a lišily se pouze způsobem pěstování ekologický / konvenční. Průkazně nižší výskyt patogenů *Fusarium* i nižší koncentraci mykotoxinů zjistili v ekologicky pěstovaných obilovinách.

Edwards (2009 a) analyzoval ze sklizní 2001 až 2005 celkem 1624 vzorků pšenice z Velké Británie, pěstované konvenčně (1377 vzorků) i ekologicky (247 vzorků). Statisticky průkazný rozdíl mezi konvenčně a organicky pěstovanými vzorky v obsahu DON ani ZEA nezjistil, na rozdíl od obsahu T-2 a HT-2 toxinů, který byl u ekologicky pěstované pšenice průkazně nižší. Soubory konvenčně a ekologicky pěstovaných vzorků nebyly sestaveny komplementárně, ale lišily se počtem vzorků, skladbou předplodin, odrůdou i místem pěstování.

Obdobná sledování byla provedena i pro jiné obiloviny. Např. Twaruzek et al. (2013) zjistili v Polsku v letech 2009–2011 častější výskyt mykotoxinů v konvenčně než v ekologicky pěstovaném ovsu, stejně jako Kuzdralski et al. (2013) v letech 2006–2008. Také Edwards (2009 b) ve Velké Británii zjistil vysoce průkazný rozdíl mezi kontaminací konvenčně a organicky pěstovaného ovsa T-2 a HT-2 toxinů, přičemž průměr součtu T-2 + HT-2 byl téměř 5x vyšší u konvenčně než u organicky pěstovaného ovsa. Výsledky našeho průzkumu provedeného na párově sestavených souborech vzorků konvenčně a ekologicky pěstované pšenice statisticky průkazný rozdíl v úrovni kontaminace mykotoxiny DON a ZEA neprokázaly. Obsah mykotoxinů byl srovnatelně nízký u obou souborů pšeníc. U žádného vzorku pšenice z konvenčního ani z ekologického způsobu pěstování nebyl překročen limit pro maximální obsah v potravinářských obilovinách, který je pro DON 1250 µg/kg (max. zjištěná hodnota byla 960 µg/kg) a pro ZEA 100 µg/kg (max. zjištěno 18 µg/kg). Určitá tendence k vyššímu obsahu mykotoxinů byla pozorována pouze v roce 2016, ze kterého pocházejí zjištěné maximální hodnoty. Jednou z příčin nízkého obsahu mykotoxinů v obou souborech vzorků pšenice může být počasí, které mělo ve sledovaných letech v obdobích klíčových pro rozvoj klasových fuzárií sušší charakter, a to zejména v letech 2015 a 2017. Další příčinou může být zvolený způsob výběru konvenčního souboru vzorků, a to zejména zásada dodržení stejných předplodin s ekologickými vzorky tak, aby byl zachován princip komplementarity a srovnávané soubory vzorků se lišily pouze způsobem pěstování ekologický / konvenční, v ostatních parametrech aby byly shodné. U ekologicky pěstované pšenice se předplodina kukuřice vyskytla mezi celkem 153 vzorky pouze 2x (1,3 %). V základním souboru 1500 konvenčních vzorků z celé ČR, ze kterých bylo 153 konvenčních vzorků pro srovnání s ekologickými vybíráno, předplodina kukuřice figurovala mnohem častěji a to u 230, tj. 15% vzorků (Obr. 3). Do srovnávacího souboru však byly ve shodě s ekologicky pěstovanými vzorky zařazeny pouze 2 konvenční pšenice pěstované po kukuřici. Dále, u 66 vzorků ekologicky pěstované pšenice (43 %) byl předplodinou jetel nebo vojtěška. Ta byla naopak u konvenčních vzorků mnohem méně častá, ve výběru konvenčních vzorků však tento počet byl dodržen. Je možno předpokládat, že pokud bychom srovnávali kontaminaci 153 ekologicky pěstovaných pšeníc s kontaminací všech 1500 konvenčně pěstovaných pšeníc nebo by výběr konvenčních vzorků byl proveden proporcionálně s ohledem na reálné zastoupení předplodin v konvenčním zemědělství, obsah mykotoxinů by u konvenčního souboru pšeníc byl pravděpodobně vyšší.

Tabulka 4. Statistické vyhodnocení obsahu mykotoxinů v ekologicky a konvenčně pěstované pšenici, vzorky z celé ČR, 2015–2017, t-test.

Myko-toxin	Rok sklizně	Počet vzorků EKO	Průměr EKO (µg/kg)	Počet vzorků KON	Průměr KON (µg/kg)	p
DON	2015	48	5	48	4	0,85
DON	2016	53	19	53	41	0,27
DON	2017	52	4	52	7	0,23
DON	celkem	153	10	153	18	0,25
ZEA	2015	48	0,3	48	0,3	0,84
ZEA	2016	53	0,9	53	1,2	0,51
ZEA	2017	52	0,3	52	0,2	0,81
ZEA	celkem	153	0,5	153	0,6	0,56

Potvrzují to výsledky z průzkumu výskytu mykotoxinů v ČR (Polišenská a Jirsa, 2016), kdy ze sklizně 2016 byly zjištěny 4 vzorky s nadlimitním obsahem DON (maximální hodnota 4070 µg/kg) a 1 s nadlimitním obsahem ZEA (118 µg/kg). Tři z těchto 5 nadlimitních vzorků měly jako předplodinu kukuřici. Kukuřice je obecně považována za předplodinu významně zvyšující riziko kontaminace následné pšenice fuzáriovými mykotoxiny, a to nejen jako přímá předplodina, ale i její vyšší zastoupení v osevním sledu. Kukuřice bývá totiž silně napadána fuzárií, a to zvláště při napadení zavíječem, relativně pozdě se sklízí a zbytky se zapravují do půdy mēlce.

Dosavadní publikované výsledky týkající se srovnání výskytu mykotoxinů v obilovinách pěstovaných ekologicky a konvenčně shrnuli v nedávné době Brodal et al. (2016). Konstatují, že většina studií srovnávajících výskyt DON průkazný rozdíl nezjistila. V některých studiích byl pak prokázán jeho nižší výskyt v ekologicky pěstovaných obilovinách.

Důvod je přičítán zejména nižšímu zastoupení obilovin v osevních postupech a obecně širším osevním sledům v ekologickém hospodaření. V četných průzkumech je zmiňována nízká úroveň kontaminace obilovin mykotoxiny obecně, dalece pod limitem daným legislativou EU pro potravinářské obiloviny (1250 µg/kg) podle nařízení komise ES č. 1881/2006. Mnozí autoři studií vyvozují závěr, že **počasí, ročník pěstování, lokalita, způsob zpracování půdy a zejména osevní sled jsou pro výskyt fuzáriových mykotoxinů mnohem významnější, než ekologický či konvenční způsob hospodaření. Výsledky našeho průzkumu v českých podmínkách to potvrzují.**

Dedikace: Výsledky byly získány a zpracovány za podpory: řešení projektu MZe ČR QJ1510204, funkčních úkolů MZe ČR (419/2015-17221 a 636/2016-17221) v rámci institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace Agrotest fyto, s.r.o.

/Recenzováno/

Literatura:

Bernhoft, A., Clasen, P.E., Kristoffersen, A.B., Torp, M. (2010): Less Fusarium infestation and mycotoxin contamination in organic than in conventional cereals. Food additives and Contaminants, 27, 6:842-852.

Bernhoft, A., Torp M., Clasen, P. E., Loes, A. K., Kristoffersen, A. B. (2012): Influence of Agronomic and Climatic Factors on Fusarium Infestation and Mycotoxin Contamination of Cereals in Norway. Food Addit Contam Part A, 29 (7):1129-1140.

Brodal, G., Hofgaard, I. S., Eriksen, G. S., Bernhoft, A., Sundheim, L. (2016): Mycotoxins in organically versus conventionally produced cereal grains and some other crops in temperate regions. World Mycotoxin Journal, 9(5):755-770.

Edwards, S. G. (2009a): Fusarium mycotoxin content of UK

organic and conventional wheat. Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess. 2009 Apr;26(4):496-506.

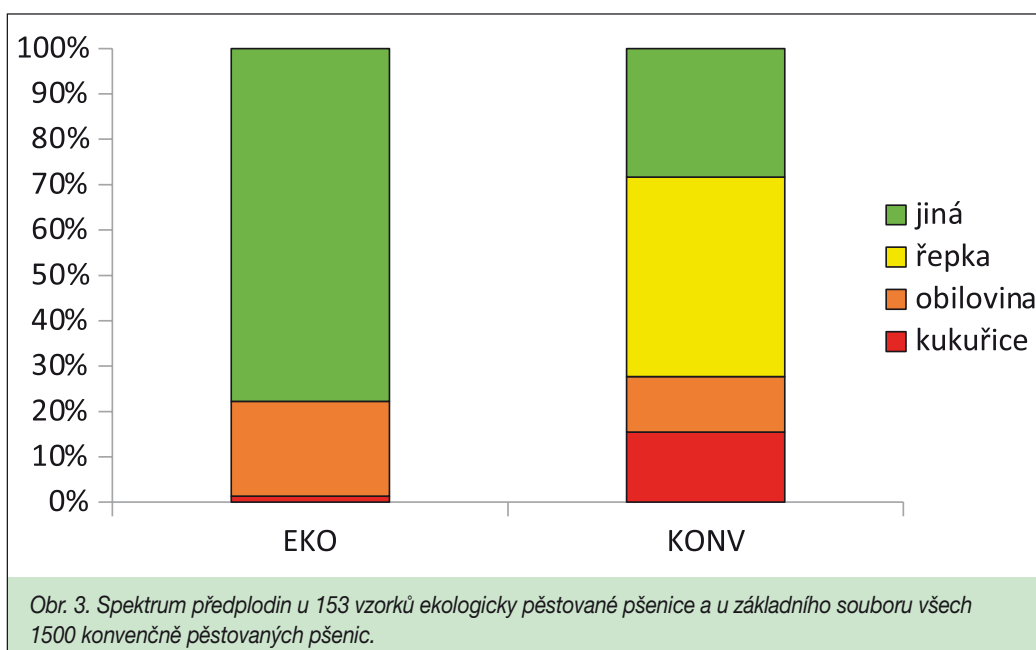
Edwards S.G. (2009b): Fusarium mycotoxin content of UK organic and conventional oats. Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess. 2009 Jul;26(7):1063-9.

Hajšlová, J., Schulzová, V.: Porovnání produktů konvenčního a ekologického zemědělství. Praha, ÚZEI, 2006.

Harcz, P. et al. (2007) Contaminants in organically and conventionally produced winter wheat (*Triticum aestivum*) in Belgium. In Food Addit Contam., vol. 24, no. 7, pp. 713-720.

Kuzdralinski A., Solarska E., Mazurkiewicz J. (2013): Mycotoxin content of organic and Conventional oats from southeastern Poland. Food Control 33:68-72.

Lester G.E., Saftner R.A. (2011). Organically versus conventionally grown produce: common production inputs,



nutritional quality, and nitrogen delivery between the two systems. J Agric Food Chem. 59(19):10401-6.

Polišenská, I., Jirsa, O.: Kvalita pšenice v letech 2014-2015.

Šlechtitelský seminář 2016 : Pšenice 2016; Praha 1. - 2. prosince 2016, s. 17-25.

Schaafsma, A. W., Hooker D. C. (2007): Climatic models to predict occurrence of Fusarium toxins in wheat and maize. Int J Food Microbiol. 119(1-2):116-25.

Urban, J., Šarapatka, B. (2003): Ekologické zemědělství učebnice pro školy i praxi 1. díl. Základy ekologického zemědělství, agroenvironmentální aspekty a pěstování rostlin. Praha, MŽP.

Vaňova, M., Klem, K., Miša, P., Matušinský, P. Hajšlová, J. Lancova, K. (2008). The content of Fusarium mycotoxins, grain yield and quality of winter wheat cultivars under organic and conventional cropping systems. Plant, Soil and Environment, 54, s9, 395-402 ISSN: 1214-1178.

Kontaktní adresa autorů: RNDr. Ivana Polišenská, Ph.D., Agrotest fyto s.r.o., Havlíčkova 2787, 767 01 Kroměříž, polisenska@vukrom.cz

Výsledky dvouletých pokusů s biologickými přípravky proti mšicím a hlízence ve slunečnici

(The results of two years of experiments with biological agents against aphids and *Sclerotinia sclerotiorum* in sunflower)

Spitzer, T.¹, Bílovský, J.¹, Kazda, J.²

¹ Agrotest fyto, s.r.o., Kroměříž, ² Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Souhrn: V letech 2015 a 2016 byla v polních pokusech ve slunečnici sledována účinnost vybraných biologických přípravků proti hlízence obecné (*Sclerotinia sclerotiorum*) a mšici slívové (*Brachycaudus helichrysi*) a mšici makové (*Aphis fabae*). Proti *S. sclerotiorum* byl použit přípravek Polyversum a standard Sfera 535 SC, proti mšicím byly použity Atonik Pro, Biool, Aqua Vitrin K, NeemAzal T/S a standard Pirimor 50WG. Jako zásadní problém pro dobré působení vybraných biologických prostředků se ukázala míra výskytu škodlivého činitele. Pokud se škodlivý činitel vyskytl ve vysoké míře napadení, jako tomu bylo u *S. sclerotiorum* v roce 2015 a u mšice makové v roce 2016, výrazně se účinnost snižovala oproti standardnímu pesticidu. Řešením by mohla být úprava dávkování, nebo časnější termíny aplikací.

Klíčová slova: mšice slívová (*Brachycaudus helichrysi*), mšice maková (*Aphis fabae*), hlízenka obecná (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Abstract: The efficacy of different biological products against *S. sclerotiorum* and aphids *Brachycaudus helichrysi* and *Aphis fabae* was evaluated in sunflower field trials in the years 2015 and 2016. Against *S. sclerotiorum* was used Polyversum and fungicidal standard Sfera 535 SC, against aphids they were used Atonik Pro, Biool, Aqua Vitrin K and NeemAzal and insecticidal standard Pirimor 50WG. A main problem for the good performance of selected biological agents seems to be the level of infestation of harmful agent. If a harmful agent occurred in a high degree as it was the case with *S. sclerotiorum* in 2015 and by aphid in 2016, biological agents significantly reduced efficacy compared to the standard pesticide. The solution could be a dosage adjustment or earlier applications terms.

Key Words: *Brachycaudus helichrysi*, *Aphis fabae*, *Sclerotinia sclerotiorum*

Úvod

Růst a vývoj slunečnice může být během vegetace ovlivňován různými negativními faktory. Kromě vlivů abiotických jako je například průběh počasí, nebo aktuální stav půdy, se jedná také o celou řadu biotických faktorů, k nimž patří také škůdci a choroby. K důležitým škůdcům patří mšice a houbový patogen Hlízenka obecná (*Sclerotinia sclerotiorum*, Lib., de Bary), který je v současnosti považován za nejškodlivější chorobu slunečnice. Na slunečnici škodí hlavně dva druhy mšic. Je to mšice slívová (*Brachycaudus helichrysi* Kalténbach) a mšice maková (*Aphis fabae* Scopoli). U mšice makové přezimují vajíčka na zimních hostitelích, především na brslenech, kalině a pustorylu. Na jaře se vyvinou 2-4 pokolení mšic. Ve druhé polovině až koncem května mšice přelétávají na letní hostitele, k nimž patří také slunečnice. Zpravidla ve 2. polovině června se opět vyvíjejí okřídlené mšice a nastávají tzv. sekundární přelety, tj. rozšiřování mšic uvnitř porostu. Na podzim se mšice vrací na zimní hostitele. U mšice broskvoňové přezimují vajíčka na slívách a na broskvoních. Začátkem května mšice přelétají na složnokvěté rostliny včetně slunečnice. Ta je nejvíce poškozovaná v období od vzházení do fáze rozpoznatelného květního pupene. Od této fáze početnost mšic rychle klesá, jednak působením přirozených nepřátel mšic, jednak následkem odletu mšic na zimní hostitele. Škodlivost mšic se projevuje sáním na listech, které jsou pak pokroucené a nahloučené. Sáním na jazykovitých květech dochází k jejich nedokonalému vývinu. Výnos semen silných zdravých rostlin při mimořádně silném napadení bývá snížen o cca 20 %. Ztráty na výnosech slabších rostlin jsou větší. Rostliny, které jsou intenzivně napadené mšicemi začátkem června, bývají koncem června silně napadené houbou *Sclerotinia sclerotiorum*.

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary, (1884) je houbový patogen napadající celosvětově více než 400 druhů rostlin, z nichž mnohé jsou pěstovány jako kulturní plodiny na polích (GARG et al. 2010). Primárním zdrojem infekce u řepky jsou askospory produkované v jarních měsících plodnicemi houby vyrostlými ze sklerocií v zemi. Kromě tohoto způsobu šíření dochází v půdě za určitých podmínek k šíření infekčních hyf ke kořenům rostlin. Toto šíření je dlouho skryté a na rostlinách se projeví až později v období dozrávání (COWAN et al. 2010).

Škodlivost *Sclerotinia sclerotiorum* u ozimé řepky může v závislosti na řadě faktorů povětrnostních i pěstitelských být až na úrovni 0,5% ztráty na výnosu na každé procento výskytu patogena. Za prahovou míru napadení, při které se vyplatí aplikovat fungicid, uvádí DEL RIO et al. (2007) hodnotu 17%. Proti mšicím se ve slunečnici stejně jako v jiných plodinách standardně používají insekticidy, a proti *Sclerotinia sclerotiorum* fungicidy. V poslední době ale sílí tlak veřejnosti na omezování pesticidní zátěže životního prostředí a objevují se biologické přípravky. Tato práce měla za cíl posoudit účinnost vybraných biologických prostředků pro potlačení mšic a *Sclerotinia sclerotiorum* na slunečnici a porovnat tuto účinnost se standardně používanou pesticidní technologií.

Metodika

Pokusy ve slunečnici probíhaly v roce 2015 a 2016 a byly zasety secím strojem HEGE 95 na konečnou vzdálenost rostlin v řádku 21cm. Velikost parcel byla 20 m² a byly náhodně uspořádány na pozemku v rámci pokusného bloku. Parcela zahrnovala 4 řádky o meziřádkové vzdálenosti 0,75 m a každá aplikační varianta měla 4 opakování. V obou letech byla v pokusech zaseta odrůda Novamis CL odolná na herbicidně účinnou látku

Tabulka 1

Přípravek	Obsah účinných látek	Povoleno do slunečnice	Dávka na ha	Poznámka
SFERA 535 SC	cyproconazole 160 g/l + trifloxystrobin 375 g/l	ano	0,4 l/ha	fungicid max 1x
POLYVERSUM	Pythium oligandrum M1, oospory 1 x 106/g	ano	100g/ha	mikrobiální fungicid
PRIMOR 50WG	Primicarb 500g/kg	ano	0,5kg/ha	Insekticid, max 2x
ATONIK PRO	4-nitrofenolát sodný 9g/l 2-nitrofenolát sodný 6g/l 5-nitroquajakolát sodný 3g/l	ano	0,2 l/ha	stimulátor max 2x
BIOOL	řepkový olej 55 %	ne	3%/300l vody	přírodní insekticid
NeemAzal T/S	azadirachtin A 10,6 g/l	ne	0,6%/300l vody	přírodní insekticid
AQUA VITRIN K	vodní sklo draselné 285 g/l	ne	3%/300l vody	stimulátor

imazamox. Použité přípravky a jejich kombinace jsou uvedeny v tabulce č. 1. Pokusné aplikace proti mšicím byly provedeny v roce 2015 ve dvou termínech v BBCH 51-52 10.6.2015 a v BBCH 61 1.7.2015. V roce 2016 byla provedena pouze aplikace v BBCH 51-52 17.6.2016. Vzhledem k vymizení mšic počátkem kvetení slunečnice již druhá aplikace v BBCH 61 provedena nebyla.

Pokusné aplikace proti *Sclerotinia sclerotiorum* byly provedeny v obou pokusných letech v BBCH 14-16 a v BBCH 55.

Aplikace byly provedeny maloparcelním zářadovým postřikovačem R&D Sprayers, dávka vody byla 350 l/ha. Pro hodnocení mšic byla využita metodika EPPO 1/231(1), pro hodnocení *Sclerotinia sclerotiorum* metodika zpracovaná V. Lasákem, PS VÚRV Čáslav (2005).

Sklizeň nažek byla provedena kombajnem Wintersteiger Advance s dvouřádkovým adaptérem pro sklizeň slunečnice. Výnos byl přepočítán na 8% vlhkost. Celý pokus byl jednotně ošetřen proti plevelům přípravkem Pulsar 40 EC v dávce 1,2 l/ha.

Výsledky

2015 - Napadení slunečnice *Sclerotinia sclerotiorum* bylo na úrovni 24,4% a mělo příznaky tzv. "půdního napadení". To znamená, že na počátku kvetení odumřely náhle celé rostliny. Napadení listů a stonků bylo slabé. Účinnost biologického preparátu Polyversum byla dobrá, i když se jednalo o převážně půdní formu napadení slunečnice. Účinnější byly aplikace provedené v pozdějším termínu růstu rostlin ve stádiu malé hvězdy (BBCH 55) 45%. Nejúčinnější byla varianta se dvěma aplikacemi biologického preparátu - 74% a standardní varianta Sfera 535 SC 0,4 l/ha 60%. Pozitivní vliv na výnosovou úroveň měla pouze varianta se dvěma aplikacemi biologického preparátu 106% na kontrolu. Standardní varianta (Sfera 535 SC) měla 104 % na kontrolu. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 2.

2016 - Napadení slunečnice *Sclerotinia sclerotiorum* bylo v roce 2016 nízké na úrovni 12%. Výskyt odumřelých celých rostlin počátkem kvetení byl nižší, než bývá obvyklé a také napadení listů a stonků bylo slabé. Účinnost biologického preparátu za těchto podmínek byla velmi dobrá a srovnatelná s klasickým fungicidem. Stejně jako v roce 2015 byla lepší aplikace preparátu Polyversum provedená v pozdějším termínu růstu v BBCH 55 (70%). Nejlepší varianta byla, stejně jako i v předchozím roce, se dvěma aplikacemi biologického preparátu - 90% a standardní

varianta Sfera 535 SC 0,4 l/ha 90%.

Pozitivní vliv na výnosovou úroveň měla pouze varianta se dvěma aplikacemi biologického preparátu 102% na kontrolu. Standardní varianta (Sfera 535 SC) měla 106 % na kontrolu. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 3.

Rok **2015** byl pro mšice z počátku příznivý a ve větší míře se v porostu objevila mšice slivová a to v období druhé poloviny června. Mšice maková se vyskytla později a ve výrazně nižších počtech.

Horké a suché léto ale mšicím obecně nevyhovovalo a v období kvetení slunečnice z porostu zmizely. Nejvyšší průkaznou účinnost na mšici slivovou dosáhl standard Pirimor a k jeho míře účinnosti se nejvíce přiblížily aplikace Atoniku Pro, přičemž aplikace v pozdějším termínu BBCH 61 byla účinnější. Všechny aplikace s výjimkou Bioolu snížily počty jedinců mšice slivové, ale neprůkazně. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 4.

Rok **2016** byl pro mšice z počátku opět příznivý a oproti předchozímu roku se ve větší míře v porostu objevila mšice maková. Mšice slivová se v roce 2016 na slunečnici v hodnotitelném množství nevyskytla. Hodnotit bylo možné pouze aplikace provedené v BBCH 51-52. Horké a suché období okolo počátku července mšicím nevyhovovalo a v období kvetení slunečnice z porostu zmizely. Nejvyšší průkaznou účinnost na mšici makovou dosáhl standard Pirimor. K jeho míře účinnosti se žádný přípravek nepřiblížil. Aplikace Atoniku Pro v dřívějším termínu BBCH 51-52 byla nejúčinnější mezi ostatními přípravky, ale i tato účinnost byla velmi nízká. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 5.

Diskuse a závěr

Ze získaných výsledků je zřejmé, že plnohodnotná náhrada fungicidů do slunečnice, nebo insekticidů proti mšicím na slunečnici za biologické přípravky nebude snadná. Použité biologické prostředky byly vybrány na základě jejich deklarované účinnosti na jednotlivé škodlivé činitele bez ohledu na to, jestli jsou v současnosti do slunečnice povoleny. Dvoulété výsledky nejsou samozřejmě dostatečným podkladem pro tvorbu závěrů, ale jako zásadní problém pro dobré působení vybraných biologických prostředků se jeví míra výskytu škodlivého činitele. Pokud se škodlivý činitel vyskytne ve vysoké míře, jako tomu bylo u *Sclerotinia sclerotiorum* v roce 2015 a u mšice makové v roce 2016, výrazně se účinnost snižuje oproti standardnímu pesticidu. Řešením by mohla být úprava dávkování, nebo časnější termínování aplikací.

Poděkování

Tato publikace vznikla s využitím poskytnuté institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace, Rozhodnutí MZe ČR č. RO1116 ze dne 28. 2. 2011, a v rámci podpory projektu NAZV QJ1510186.

/Recenzováno/

Tabulka 2

2015	Dávka na ha	Aplikace	SCLESC úč. v %	Výnos v %naK
1. Kontrolní			nap.24,4%	
2. Sfera 535 SC	0,4 l/ha	BBCH 55	60	104
3. Biol.přípravek Polyversum	100g/ha	BBCH 14-16	20	101
4. Biol.přípravek Polyversum	100g/ha	BBCH 55	45	101
5. Biol.přípravek Polyversum	100g/ha	BBCH 14-16	74	106
	100g/ha	BBCH 55		

Tabulka 3

2016	Dávka na ha	Aplikace	SCLESC úč. v %	Výnos v %naK
1. Kontrolní			nap.12%	
2. Sfera 535 SC	0,4 l/ha	BBCH 55	90	104
3. Biol.přípravek Polyversum	100g/ha	BBCH 14-16	50	100
4. Biol.přípravek Polyversum	100g/ha	BBCH 55	70	100
5. Biol.přípravek Polyversum	100g/ha	BBCH 14-16	90	102
	100g/ha	BBCH 55		

Literatura

GARG H., LI H., SIVASITHAMPARAM K., KUO J., BARBETTI M.J.: The infection processes of *Sclerotinia sclerotiorum* in cotyledon tissue of a resistant and a susceptible genotype of *Brassica napus*. *Ann Bot* (2010) 106 (6): 897-908.

COWAN J. E., BOLAND G. J., Production and carpogenic germination of secondary sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum* following freezing treatments on primary sclerotia *Canadian Journal of Plant Pathology*, Volume: 32, Issue: 3, Pages: 425-425, Published: 2010

DELRIO LE, BRADLEY CA, HENSON RA, ENDRES GJ, HANSON B. K., MCKAY KR., ALVORSON M., PORTER P. M. LE GARE D. G., LAMEY H. A.: Impact of *Sclerotinia* stem rot on yield of canola. *Plant Disease*, Volume: 91, Issue: 2, Pages: 191-194, Published: Feb. 2007

Tabulka 4

2015	Termíny aplikací				Průměrné počty mšic na rostlinu	
					Mšice slívořá	Mšice maková
Kontrola					7,4	0,3
insekticid proti mšicím Pirimor	17. 6. 2015	BBCH 51-52			3,5*	0,3
Atonik Pro dávka 0,2l /ha	17. 6. 2015	BBCH 51-52			4,4*	0,1
Atonik Pro dávka 0,2l /ha			20. 7. 2015	BBCH 61	4,0*	0,3
Biool 3% ve 300l vody	17. 6. 2015	BBCH 51-52	20. 7. 2015	BBCH 61	8,3	0,5
Aqua Vitrin K 3% ve 300l vody			20. 7. 2015	BBCH 61	5,5	0,5
Neem azal 0,6 % ve 300l vody	17. 6. 2015	BBCH 51-52	20. 7. 2015	BBCH 61	6,0	0,5

*statisticky průkazné $P < 0,05$

Tabulka 5

2016	Termíny aplikací				Průměrné počty mšic na rostlinu	
					Mšice slívořá	Mšice maková
Kontrola					0	46,3
insekticid proti mšicím Pirimor	10. 6. 2016	BBCH 51-52			0	5,2*
Atonik Pro dávka 0,2l /ha	10. 6. 2016	BBCH 51-52			0	37,7
Atonik Pro dávka 0,2l /ha			-	BBCH 61	-	-
Biool 3% ve 300l vody	10. 6. 2016	BBCH 51-52	-	BBCH 61	0	42
Aqua Vitrin K 3%			-	BBCH 61	-	-
Neem azal 0,6 %	10. 6. 2016	BBCH 51-52	-	BBCH 61	0	44,5

*statisticky průkazné $P < 0,05$