

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



OBILNÁŘSKÉ LISTY 1/2015

Odborný časopis
pro zemědělskou veřejnost

XXIII. ročník

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

Přátelské setkání při prohlídce polních pokusů

Kroměříž, 23. 6. 2015, 9.00 hod.

Motiv roku 2015
POD PAPRSKY
HANÁCKÉHO SLUNCE

Obsah č. 1/2015:

- Tvarůžek, L., Jergl, Z., Matušinský, P., Spáčilová, V., Svačinová, I., Růžková, S.:**
Účinnost vybraných fungicidů na původce hnědé skvrnitosti ječmene (*Pyrenophora teres Drechsler*) v roce 2014. (s. 3–6)
- Spitzer, T., Klemová, Z.:** Vliv termínu aplikace fungicidů proti *Sclerotinia sclerotiorum* na výnos a green efekt u ozimé řepky (s. 7–9)
- Jergl, Z., Tvarůžek, L., Spáčilová, V., Růžková, S., Svačinová, I.:** Porovnání aktuálních technologií pěstování ozimých pšenic a jarních ječmenů v zemědělské praxi ve vztahu k počtu aplikací, výnosu a ekonomickému zhodnocení v podmínkách ročníku 2013/14 (s. 9–21)
- Tvarůžek, L., Růžková, S., Matušinský, P., Svačinová, I.:** Analýza výskytu hnědé skvrnitosti (*Pyrenophora teres*) na jarním ječmeni v letech 2010–2014 na území Moravy a Slezska (s. 21–24)
- Pokorný, E., Tvarůžek, L., Svačinová, I., Jergl, Z.:** Výživný stav obilnin a jejich růst a vývoj na jaře 2015 jako dílčí hodnocení pokusných členů Mezinárodní soutěže pěstebních technologií ozimé pšenice, ozimého ječmene a jarního ječmene ke dni 15. 5. 2015 (s. 25–32)

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 popsané 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)

Účinnost vybraných fungicidů na původce hnědé skvrnitosti ječmene (*Pyrenophora teres* Drechsler) v roce 2014

(The efficacy of selected fungicides against net blotch of barley causal agent
(*Pyrenophora teres* Drechsler) in 2014)

Tvarůžek, L., Jergl, Z., Matušinský, P., Spáčilová, V., Svačinová, I., Růžková, S.
Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787, Kroměříž

Souhrn: V polním pokusu byla sledována účinnost fungicidů na původce hnědé skvrnitosti ječmene. Devět dvousložkových kombinovaných fungicidů na bázi směsi DMI látky s SDHI, Qol a DMI látkami bylo aplikováno ve dvou po sobě jdoucích termínech. Byly zkoušeny různé dávky přípravků - maximální registrovaná, snižená na úroveň ¾ a snižená na ½.

Vysoká protektivní účinnost, hodnocená na praporovém listu, byla zjištěna pro fungicidy s SDHI. Snižování dávky znamenalo nárůst napadení do 10 %. V účinku částečně eradikativním hodnoceném na nižším listovém patře měl nejvyšší účinnost fungicid Adexar, nejvyšší nárůst napadení při redukci dávky byl zjištěn pro fungicid Seguris.

U všech přípravků skupiny Qol byla účinnost velmi dobrá, nejvyšší protektivní aktivitu projevily přípravky Delaro. Vysokou kombinovanou účinností na nižším listovém patře měl opět fungicid Delaro a Mirador Forte. S poklesem dávek se rozdíly mezi přípravky a skupinami účinných látek již významně zvětšovaly.

Klíčová slova: ječmen, hnědá skvrnitost, fungicidy, SDHI, Qol, DMI, účinnost

Abstract: The efficacy of fungicides against net blotch (*Pyrenophora teres* Drechsler) on barley was evaluated in field trial. Nine two-component fungicides based on a mixture of DMI a.i. with SDHI, Qol and DMI substances was applied in two consecutive terms. Different rates of products were evaluated – the label rate, rate reduced to a level 3/4 and 1/2.

The high protective efficacy was found for the SDHI fungicides, evaluated on a flag leaf. The infection increased to 10 % in case of dose reduction. The highest combine protective and eradivative activity measured on lower leaf insertion showed fungicide Adexar, the highest infection increase corresponding to dose reduction was found for fungicide Seguris.

The efficacy of all Qol fungicides was very good, the highest protective activity showed fungicide Delaro. High efficacy in combined fungicidal effects on lower leaf insertion showed the fungicides Delaro as well as Mirador Forte. With rate decrease the differences between products and active ingredient groups already significantly increased.

Key Words: barley, net blotch, fungicides, SDHI, Qol, DMI, efficacy

Úvod

Původce hnědé skvrnitosti ječmene *Pyrenophora teres* Drechsler (anamorph *Drechslera teres* (Sacc.) Shoemaker); synonym *Helminthosporium teres* Sacc. způsobuje ztráty na výnose v důsledku významné fytopatogenní aktivity především na listech ječmene. Epidemie se pravidelně vyskytuje v celém pěstelském areálu v rámci naší republiky. Období škodlivého šíření je dosti široké s počátkem již v průběhu odnožování a pokračujícím až do pozdních fází růstu. Nebyla zjištěna významná vazba výskytu choroby na dosažení určité růstové fáze obilniny.

Nabídka odrůd ječmene, které jsou registrovány k pěstování v podstatě obsahuje pouze genotypy středně odolné až náchylné. Z toho důvodu je významné sledovat, jak se projevují základ-

ní fungicidní přípravky a skupiny účinných látek v potlačení choroby, což bylo cílem této práce.

Materiál a metody

Odrůda jarního ječmene Prestige byla vyseta dne 6. března 2014 secím strojem Amazone. V průběhu růstu byly porosty ošetřovány jednotně herbicidy, regulátory růstu a hnojivy, fungicidy pak podle připojeného schématu (tab. 1, 2). Dávky byly zkoušeny podle následujícího modelu: maximální registrovaná, snižená na úroveň ¾ a snižená na ½.

Dne 6. května 2014, kdy ječmen dosahoval fáze růstu BBCH 29 – 31, bylo provedeno první ošetření fungicidy. Druhá aplikace shodnými přípravky a dávkami byla provedena dne 4. června 2014, kdy ječmen dosahoval fáze BBCH 59 – 65.

Tab. 1: Fungicidy testované na účinnost proti hnědé skvrnitosti ječmene (*P. teres*)

přípravek	firma	Chem. skupina	Účinná látka	g/l	Chem. skupina	Účinná látka	g/l
Adexar	BASF	DMI	epoxiconazole	62,5	SDHI	fluxapyroxad	62,5
Seguris	Syngenta	DMI	epoxiconazole	90	SDHI	isopyrazam	125
Zantara	Bayer	DMI	tebuconazole	166	SDHI	bixafen	50
Bell	BASF	DMI	epoxiconazole	67	SDHI	boscalid	233
Mirador Forte	Adama	DMI	epoxiconazole	100	Qol	azoxystrobin	60
Delaro	Bayer	DMI	prothioconazole	175	Qol	trifloxystrobin	150
Opera Top	BASF	DMI	epoxiconazole	62,5	Qol	pyraclostrobin	85
Osiris	BASF	DMI	epoxiconazole	37,5	DMI	metconazole	27,5
Prosaro 250 EC	Bayer	DMI	tebuconazole	125	DMI	prothioconazole	62,5

Tab. 2: Přehled dávek fungicidů, zkoušených v pokuse

přípravek	Zkoušené dávky (l/ha)		
Adexar	2,0	1,5	1,0
Seguris	1,0	0,75	0,5
Zantara	1,2	0,9	0,6
Bell	1,5	1,0	0,75
Mirador Forte	2,0	1,5	1,0
Delaro	1,0	0,75	0,5
Opera Top	2,0	1,5	1,0
Osiris	3,0	2,0	1,0
Prosaro	1,0	0,75	0,5

Tab. 3: Rozdíly v účinnosti na *P. teres* mezi fungicidy a dávkami – skupina SDHI, praporcový list F, Hodnoceno: 19.6., BBCH 71 - 73

fungicid	dávka/ha	účinnost %	průkaznost 99%
kontrola			A
Bell	0,75	85,53	B
Zantara	0,6	85,53	B
Bell	1	88,09	C
Adexar	1	93,53	D
Seguris	0,5	93,53	D
Zantara	0,9	94,21	D
Adexar	1,5	96,26	E
Bell	1,5	96,77	E
Seguris	0,75	96,77	E
Adexar	2	100,00	F
Seguris	1	100,00	F
Zantara	1,2	100,00	F

Tab. 4: Rozdíly v účinnosti na *P. teres* mezi fungicidy a dávkami – skupina SDHI, list F-1, Hodnoceno: 19.6., BBCH 71 - 73

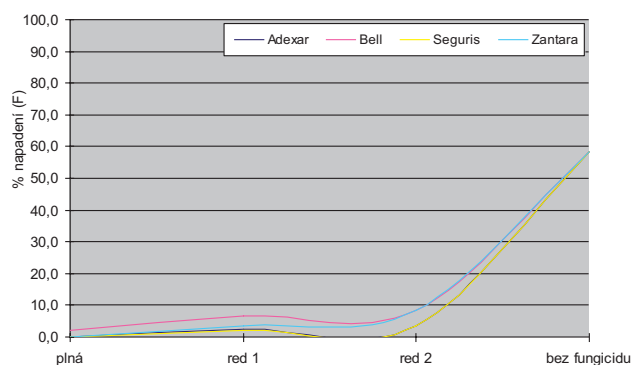
fungicid	dávka/ha	účinnost %	průkaznost 99%
kontrola			A
Seguris	0,5	56,67	B
Adexar	1	72,67	C
Zantara	0,6	80,67	D
Bell	0,75	86,67	E
Seguris	0,75	86,67	E
Adexar	1,5	91,33	F
Bell	1	91,33	F
Seguris	1	91,33	F
Zantara	1,2	91,33	F
Zantara	0,9	91,33	F
Bell	1,5	93,33	G
Adexar	2	98,73	H

Tab. 5: Rozdíly v účinnosti na *P. teres* mezi fungicidy a dávkami – skupina DMI a QoI, list F, Hodnoceno: 19.6., BBCH 71 - 73

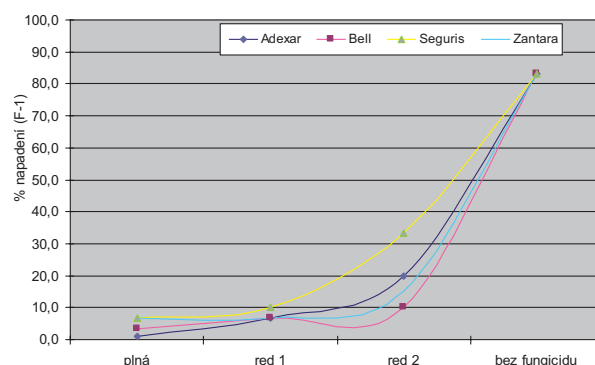
fungicid	dávka/ha	účinnost %	průkaznost 99%
K			A
Osiris	1	26,09	B
Osiris	2	64,35	C
Osiris	3	73,20	C
Opera Top	1	74,78	D
Prosaro	0,5	74,78	D
Mirador Forte	1	85,22	E
Prosaro	0,75	85,22	E
Opera Top	1,5	88,70	F
Delaro	0,5	90,78	G
Prosaro	1	91,30	H
Mirador Forte	1,5	96,00	I
Opera Top	2	96,70	J
Delaro	0,75	98,70	K
Delaro	1	100,00	L
Mirador Forte	2	100,00	L

Tab. 6: Rozdíly v účinnosti na *P. teres* mezi fungicidy a dávkami – skupina DMI a QoI, list F-1, Hodnoceno: 19.6., BBCH 71 - 73

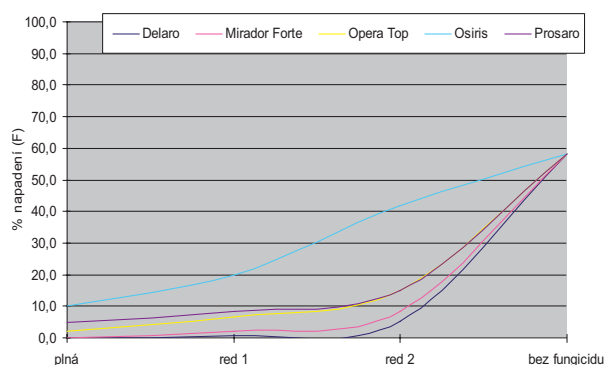
fungicid	dávka/ha	účinnost %	průkaznost 99%
K			A
Osiris	1	7,00	A
Osiris	2	33,33	B
Opera Top	1	56,67	C
Osiris	3	56,67	C
Mirador Forte	1	72,67	D
Prosaro	0,75	72,67	D
Prosaro	0,5	72,67	D
Opera Top	1,5	88,67	E
Opera Top	2	88,67	F
Prosaro	1	88,67	F
Delaro	0,75	91,33	G
Mirador Forte	1,5	91,33	G
Delaro	0,5	93,33	H
Mirador Forte	2	93,33	H
Delaro	1	97,53	I



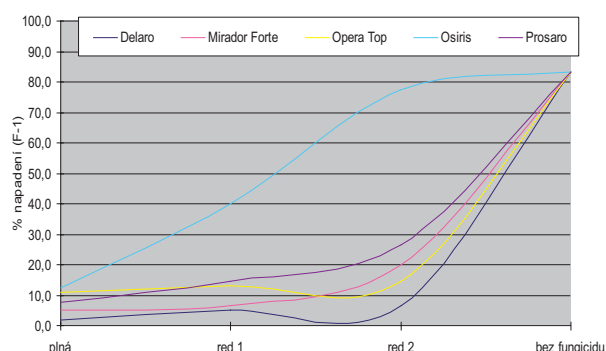
Obr. 1: Napadení praporcového listu (F) ječmene po ošetření fungicidy s SDHI složkou
Hodnoceno: 19.6., BBCH 71 – 73



Obr. 2: Napadení listu F-1 ječmene po ošetření fungicidy s SDHI složkou
Hodnoceno: 19.6., BBCH 71 – 73



Obr. 3: Napadení praporcového listu (F) ječmene po ošetření fungicidy s DMI a QoI složkou
Hodnoceno: 19.6., BBCH 71 – 73



Obr. 4: Napadení listu F-1 ječmene po ošetření fungicidy s DMI a QoI složkou
Hodnoceno: 19.6., BBCH 71 – 73

V průběhu tvorby zrna bylo vyhodnoceno napadení v době maximálního rozvoje epidemie. Procento napadené listové plochy pro jednotlivá listová patra bylo zaznamenáno podle stupnice: 0, 1, 5, 10, 25, 50 a 75 %, vždy pro 10 jedinců každého opakování. Výsledky byly vztaženy k fungicidně neošetřené kontrole a porovnány analýzou variance.

Výsledky a diskuze

Počátek epidemie choroby byl pozorován v růstové fázi BBCH 33 – 35, což odpovídalo odstavu asi 7 až 10 dnů od první aplikace fungicidů. V době druhého ošetření již byly napadeny oba předposlední listy na úrovni 25 % u neošetřované varianty. V tuto dobu byl jediným listem bez příznaků napadení list praporcový.

SDHI fungicidy

SDHI fungicidy specificky inhibují respiraci houbových patogenů blokováním ubichinonových vazebních míst v mitochondriích v komplexu II (Avenot a Michailides, 2010). Tyto látky přísluší do sedmi chemických skupin zahrnujících phenyl-benzamidy a pyridinyl-ethylbenzamidy, furan-, oxathiin-, thiazole-, pyrazole- a pyridine-carboxamidy (McKay a kol., 2011).

V protektivním účinku, tzn. při hodnocení listu, který v době aplikace nebyl s viditelnými příznaky choroby (praporcový list), si byly přípravky podobné (obr. 1). Ve třech případech měla účinnost aplikací absolutní hodnotu (tab. 3). Snížení dávek se projevilo v následném vývoji napadení do 10 %, což představuje srovnatelnou velmi dobrou efektivitu všech aplikací. Všechny tři zkoušené dávky přípravků Adexar a Seguris snížily napadení vysoce průkazně.

Odlišná byla situace na nižším listovém patře (F-1), kde se zcela jistě jednalo i o značný podíl eradikativního účinku přípravků, tedy příznaky napadení na listech již v době druhého ošetření byly přítomny. V tomto termínu hodnocení, kdy napadení na neošetřené variantě dosáhlo 83 %, byly rostliny nejméně napadeny po použití fungicidu Adexar (2,0 l/ha). Jeho účinnost jako jediné pokusné varianty byla téměř absolutní a to statisticky vysoce významně (tab. 4). Snížení použitých dávek bylo provázáno ve všech případech nárůstem napadení, nejvíce pak pro fungicid Seguris (obr. 2).

Zařazení redukováných dávek do systému hodnocení nemělo za cíl nalezení přípravků, vhodných pro poddávkové aplikace,

ale simulovalo situace, kdy přirozeným odbouráváním obsahu účinných látek v rostlinách dochází k jejich poklesu. V tomto čase však patogenní organismy nadále rostliny napadají novými infekčními případy, které se tak mohou dostat do vzniklé situace již nižšího obsahu účinných látek v rostlinách. Již dříve jsme přitom prokázali, že optimální doba účinku většiny fungicidů odeznívá po dvou týdnech od aplikace (Tvarůžek a kol., 2008).

Je třeba uvést, že hodnocený fungicid Adexar se liší složením od přípravku Adexar Plus, který byl české veřejnosti představen na počátku roku 2015. Adexar plus vedle jiných gramůží DMI a SDHI účinných látek obsahuje také třetí účinnou látku ze skupiny QoI – pyraclostrobin. Naše volba dvousložkového Adexaru pro tento pokus byla z důvodu možnosti porovnání s dalšími SDHI fungicidy, z nichž jsou všechny dvousložkové s kombinovanou triazolovou látkou, ve 3 případech epoxiconazole.

Z výsledků pokusů soukromé společnosti HGCA (Farmers Weekly Interactive, 2012) je patrné, že i za nízkého tlaku chorob v letech se suchým průběhem jara, poskytla ošetření fungicidy na bázi SDHI vyšší výnosy. Diskutována byla například často vyšší cena přípravků na bázi SDHI oproti fungicidům na bázi DMI látek například v kombinaci s chlorothalonilem. Výnosový nárůst byl vyjádřen podle situací následovně: při vysokém epidemickém tlaku na úrovni 0,8 t/ha a na základě řady poloprovozních pokusů v daném roce (menší tlak chorob) na úrovni 0,5 t/ha. Zdá se, že ovlivnění fyziologie rostliny, především vyšší odolností suchu a efektivnějším naléváním zrna jsou dalšími pozitivy této skupiny látek, nad rámec fungicidní účinnosti.

QoI a dvojité DMI fungicidy

QoI (strobilurinové) fungicidní látky blokují v mitochondriích přesun elektronů v cytochromu bc1 a tak ovlivňují tvorbu ATP (Bartlett a kol., 2002). Látky ze skupiny DMI nebo také triazolové fungicidy brání tvorbě sterolů, které patogen potřebuje k syntéze buněčných stěn (Lyr, 1995).

Protektivní účinnost byla obecně velmi dobrá u všech přípravků na bázi QoI. Ve třech případech byla zcela absolutní nebo blízká tomuto stavu (tab. 5). Nejvyšší v rámci této skupiny a v dávkách vyrovnaná byla účinnost fungicidu Delaro (obr. 3). Je pravděpodobné, že díky kombinaci s prothioconazole (DMI) se zvýšila účinnost na chorobu.

Prothioconazole je rovněž obsažen v dalším hodnoceném, dvouazolovém fungicidu Prosaro 250 EC. Jeho účinnost byla nižší než u dříve uvedeného přípravku (91,3 % – 85,2 % – 74,8 % pro Prosaro 250 EC oproti 90,8 % - 98,7 % - 100 % pro Delaro). Tento rozdíl může, mimo jiné, spočívat i v různém obsahu prothioconazole, který je v srovnatelných objemech obou fungicidů rozdílný (70 % v přípravku Prosaro 250 EC oproti fungicidu Delaro). V pokusech byly v obou případech jako výchozí použity maximální dávky 1,0 l/ha, i když v případě Delara je tato registrována do dalších obilnin mimo ječmene. V dávce 0,5 l/ha bylo například po použití Delara aplikováno o 25 g /ha více účinné látky, což muselo nutně vést k delší reziduální účinnosti.

Reakce s převahou eradikačního účinku na nižším listovém patře byla sice relativně blízká mezi přípravky při aplikaci v plné dávce (rozpětí od 2,0 do 12,0 %), avšak s poklesem dávek se již rozdíly výrazně zvyšovaly a účinnost v některých případech významně klesala (tab.6). Fungicidy Delaro a Opera Top, tedy dva přípravky s QoI látkami, potlačily napadení i při nízkém dávkování a konečné napadení zůstalo pod úrovní 15 % (obr. 4).

Všechny výše uvedené informace svědčí o zatím uspokojivé účinnosti látek ze skupiny strobilurinů v kombinovaných příprav-

cích. Tato skutečnost zatím uchovává pozitivní širší nabídku možností pro vytváření aplikačních sledů bez rizika tvorby snížené citlivosti. Lze říci, že epoxiconazole i tebuconazole, jako časté kombinační látky v přípravcích, si udržují svou účinnost a to především při vyšších dávkách nebo v kombinacích s plně účinnými partnery. Na druhou stranu je třeba počítat s tím, že obecná hladina účinnosti DMI fungicidů významně klesá s časem (již několik desetiletí při vysokém podílu aplikací), a že zúžením počtu využívaných látek tento tlak dále zesiluje (příkladem je všestranné až jednostranné zapojování epoxiconazole do nových produktů).

Je třeba rovněž zmínit již naznačenou problematiku dávkování ve smyslu dávek registrovaných proti jednotlivým chorobám. Je pravdou, že nově zaváděné skupiny účinných látek jsou při praktickém využití plastičtější v dávkování. V počátku jejich používání se obecně projevují jako vysoce účinné, s postupem času však dochází ke změnám a na ty by bylo vhodné reagovat – uživatelé (pěstitelé) využíváním takových informací k úpravě aplikačních schémat a vlastníci přípravků jejich prozřetelnými registracemi, které umožní tuto plastičnost (například registrované rozpětí dávek).

Literatura:

Anonym: SDHI fungicides: Should you use one? Farmers Weekly Interactive, 29.2.2012, dostupné na: <http://news.agropages.com/News/NewsDetail---6418.htm>.

Avenot, H.F., Michailides, T.J.: Progress in understanding molecular mechanisms and evolution of resistance to succinate dehydrogenase inhibiting (SDHI) fungicides in phytopathogenic fungi. *Crop Protection*, 29, 2010, s. 643–651.

Bartlett, D. W., Clough, J. M., Godwin, J. R., Hall, A. A., Hamer, M., Paar-Dobrzansky, B.: Review the strobilurin fungicides. *Pest Management Science*, 2002, 58, s. 649–662.

Lyr, H.: *Modern Selective Fungicides: Properties, Applications, Mechanisms of Action*, 1995, 2nd ed. Villengang, Germany, and New York: Gustav Fischer Verlag.

McKay, A.H. Hagerty, G. C., Follas, G. B., Moore, M. S., Christie, M. S., Beresford, R. M.: Succinate dehydrogenase inhibitor (SDHI) fungicide resistance prevention strategy. *Pesticide application strategies*, 2011 New Zealand Plant Protection Society, dostupné na: http://www.nzpps.org/journal/64/nzpp_641190.pdf.

Tvarůžek, L., Spáčilová, V., Svačinová: Vliv termínu ošetření na účinnost fungicidů ze skupiny strobilurinů a inhibitorů syntézy sterolů proti listovým chorobám pšenice ozimé. *Obilnářské listy*, 16, 2008, 4, s.117–120.

/Recenzováno/

Poděkování.

Tato publikace vznikla v rámci institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace RO0211 a projektu QJ1530373.

Kontakt: tvaruzek@vukrom.cz

Vliv termínu aplikace fungicidů proti *Sclerotinia sclerotiorum* na výnos a green efekt u ozimé řepky

(Effect of fungicide against *Sclerotinia sclerotiorum* application date on yield and greening in winter rape)

Spitzer, T., Klemová, Z.
Agrotest fyto, s.r.o., Kroměříž

Souhrn: V pokusech na ozimé řepce v letech 2004–2008 byla sledována účinnost fungicidů s účinnými látkami na bázi triazolů a SBI inhibitorů (skupina přípravků A) a strobilurinů a inhibitorů SDH (skupina přípravků B). A: flusilazole 250 g/l a.i., flusilazole 125 g/l a.i. + carbendazim 250 g/l a.i. a cyproconazole 120 g/l a.i. + carbendazim 300 g/l a.i. a na bázi starších a nových triazolů. B: cyproconazole 80g/l a.i. + azoxystrobin 200 g/l a.i., prothioconazole 250 g/l a.i., prothioconazole 125 g/l a.i. + tebuconazole 125 g/l a.i. a boscalid 200 g/l a.i. + dimoxystrobin 200 g/l a.i. U fungicidů skupiny A byla účinnost aplikace v BBCH 65–69 proti *S. sclerotiorum* průkazně lepší, u skupiny B termín aplikace nehrál roli. Green efekt se projevil pouze u fungicidů skupiny B. Korelační koeficient mezi green efektem a výnosem byl u aplikace v BBCH 61–65 $R = -0,3033$ a pro termín BBCH 65–69 $R = -0,3542$ což indikuje slabou korelaci.

Klíčová slova: flusilazole, carbendazim, cyproconazole, azoxystrobin, prothioconazole, tebuconazole, boscalid, dimoxystrobin

Abstract: In experiments with winter rape during 2004–2008, we examined the effectiveness of fungicides containing active ingredients based upon triazoles and SBI inhibitors (group A): flusilazole 250 g/l a.i., flusilazole 125 g/l a.i. + carbendazim 250 g/l a.i., and cyproconazole 120 g/l a.i. + carbendazim 300 g/l a.i. Also used were fungicides based upon older and newer triazoles, strobilurins and SDH inhibitors (group B): cyproconazole 80g/l a.i. + azoxystrobin 200 g/l a.i., prothioconazole 250 g/l a.i., prothioconazole 125 g/l a.i. + tebuconazole 125 g/l a.i., and boscalid 200 g/l a.i. + dimoxystrobin 200 g/l a.i. Application of group A against *S. sclerotiorum* during growth stage BBCH 65–69 had demonstratively higher effectiveness, while for group B the application date had no effect. The greening (or “stay-green”) effect only occurred with group B. The correlation coefficient for greening effect and yield was $R = -0.3033$ for applications during BBCH 61–65 and it was $R = -0.3542$ for the period BBCH 65–69, thus indicating a relatively weak relationship.

Key Words: flusilazole; carbendazim; cyproconazole; azoxystrobin; prothioconazole; tebuconazole; boscalid; dimoxystrobin

Úvod

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 šíření infekčních hyf půdou ke kořenům rostlin. Toto šíření je dlouho skryté a na rostlinách se projev až později v období dozrávání (COWAN et al. 2010).

Škodlivost *Sclerotinia sclerotiorum* může být v závislosti na řadě faktorů povětrnostních i pěstitelských na úrovni až 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%. V pokusech prováděných Agrotestem fyto s.r.o. v Kroměříži byl tento práh překročen v období let 2004–2008 celkem 3 x (2004 40 %, 2007 30 % a v roce 2008 35 %) a v letech 2009–2011 v každém roce v rozmezí 20–43% (SPITZER 2009).

V České republice se pěstování řepky ozimé ustálilo v posledních letech na úrovni přes 300 tisíc hektarů a její podíl na orné půdě již přesáhl 11 %. V mnoha zemědělských podnicích, které se na pěstování řepky specializují, je její podíl v osevním sledu daleko vyšší a v extrémních případech se blíží 30 %. Narůstání zastoupení ozimé řepky v osevním sledu sebou přináší zvýšené riziko výskytu houbového patogena *Sclerotinia sclerotiorum* a tím také vyšších ztrát na výnosu.

Ochrana porostů ozimé řepky proti *Sclerotinia sclerotiorum* je v současnosti prováděna převážně aplikacemi fungicidů a to v období kvetení řepky. Jsou používány fungicidy s obsahem starších účinných látek na bázi triazolů a SBI-inhibitorů a také

novější fungicidy s kombinací účinných látek nově syntetizovaných triazolů a strobilurinů. Fungicidy jsou aplikovány v době, kdy v porostu ještě není viditelné napadení chorobou. Důvodem je hlavně nemožnost průjezdu techniky v pozdějších fázích růstu a zrání řepky aniž by došlo k jejímu významnému poškození pojezdem. Rozhodnutí o výběru fungicidu a termínu aplikace v průběhu kvetení je proto velmi důležité (BEČKA et al. 2011).

Tato práce měla za cíl:

- 1) Porovnat účinnost starších a novějších fungicidů
- 2) Porovnat termíny aplikace – v první polovině kvetení řepky s aplikacemi v druhé polovině kvetení
- 3) Posoudit vliv green efektu fungicidů (green leaf area) na výnos řepky

Materiál a metody

Pokusy byly prováděny v polních podmínkách na odrůdě ozimé řepky Asgard v letech 2006–2009. Setí, hnojení a ochrana před živočišnými škůdci byla prováděna konvenčně podle dobré zemědělské praxe.

V pokusech byly ve všech čtyřech letech použity fungicidy s účinnými látkami na bázi triazolů a SBI inhibitorů (skupina přípravků A): flusilazole 250 g/l a.i., flusilazole 125 g/l a.i. + carbendazim 250 g/l a.i. a cyproconazole 120 g/l a.i. + carbendazim 300 g/l a.i. a na bázi starších a nových triazolů, strobilurinů a inhibitorů SDH (skupina přípravků B): cyproconazole 80g/l a.i. + azoxystrobin 200 g/l a.i., prothioconazole 250 g/l a.i., prothioconazole 125 g/l a.i. + tebuconazole 125 g/l a.i. a boscalid 200 g/l a.i. + dimoxystrobin 200 g/l a.i.. Dávkování jednotlivých fungicidů bylo provedeno na základě registrace fungicidu a etikety přípravku.

Aplikace fungicidů byly prováděny na parcely o velikosti 25 m², každá varianta ve 4 opakování s náhodným uspořádáním.

Byl použit bezezbytkový postřikovač R&D Srayers na stlačený vzduch. Aplikace vybraných fungicidně účinných látek ve formě komerčně dostupných fungicidů byly provedeny ve dvou termínech a to v první polovině kvetení řepky - BBCH 61-65 a ve druhé polovině kvetení - BBCH 65-69. Byla hodnocena míra napadení stonků a větví *Sclerotinia sclerotiorum* ve fázi BBCH 85 podle metodiky EPPO PP 1/78(3) (BULLETIN OEPP/EPPO 2003), hodnoceno odhadem procento zelené plochy listů před sklizní a byl zjištěn výnos. Výnosové výsledky byly přepočítány na standardní vlhkost 8% a v jednotlivých letech byla spočítána výnosová diference vůči kontrole v procentech. Tyto diference pak byly použity ve statistickém zpracování výsledků z důvodů eliminace ročníkových rozdílů ve výnosové úrovni. Z hodnot míry napadení byla vypočítána účinnost podle Abbota.

Statistica 7.0 software byl použitý pro zpracování regresní analýzy a analýzy variance (ANOVA).

Výsledky

Míra účinnosti přípravků skupiny A proti *S.sclerotiorum* se v termínu aplikace BBCH 61-65 pohybovala v rozmezí 20–100 % s průměrem okolo 60 %. Analýzou variance nebyla zjištěna statistická průkaznost mezi účinností a výnosem pro tento termín aplikace fungicidů. Korelační koeficient mezi účinností přípravků a výnosem $R=0,05636$ indikuje slabou korelaci. V termínu aplikace BBCH 65-69 se míra účinnosti pohybovala v rozmezí 5-95% s průměrem okolo 58 %. Analýzou variance byla zjištěna statistická průkaznost mezi účinností a výnosem pro tento termín aplikace fungicidů. Korelační koeficient mezi účinností přípravků a výnosem $R=0,6284$ indikuje středně silnou korelaci v tomto termínu aplikace.

Tabulka č. 1. Korelační koeficienty pro účinnost a rozdíl výnosu

skupina A		
	P	
Termín aplikace	BBCH 61-65	0,0563
Termín aplikace	BBCH 65-69	0,6284**
skupina B		
	P	
Termín aplikace	BBCH 61-65	0,0604
Termín aplikace	BBCH 65-69	0,1316

* $P<0,01$

Míra účinnosti přípravků skupiny B proti *S.sclerotiorum* se v termínu aplikace BBCH 61-65 pohybovala v rozmezí 20-100% s průměrem okolo 70%. Analýzou variance nebyla zjištěna statistická průkaznost mezi účinností a výnosem pro tento termín aplikace fungicidů. Korelační koeficient mezi účinností přípravků a výnosem $R=0,0604$ indikuje slabou korelaci. V termínu aplikace BBCH 65-69 se míra účinnosti pohybovala v rozmezí 35-100% s průměrem okolo 75%. Analýzou variance nebyla zjištěna statistická průkaznost mezi účinností a výnosem pro tento termín aplikace fungicidů. Korelační koeficient mezi účinností přípravků a výnosem $R=0,1316$ indikuje slabou korelaci. Výsledky jsou uvedeny v Tabulce 1.

Green efekt byl hodnocen vizuálním porovnáním míry zelenosti rostlin vůči kontrole. Efekt se u skupiny přípravků A neprojevil. U přípravků skupiny B se projevil v roce 2006 na úrovni do 5 % a to v aplikačním termínu BBCH 65-69. V roce 2007 byl na úrovni 0–10 % a v roce 2008 na úrovni 10–25 % v obou aplikačních termínech. V roce 2009 se green efekt neprojevil.

Analýzou variance byla zjištěna statistická průkaznost mezi green efektem a výnosem pro oba termíny aplikace fungicidů. Výsledky jsou uvedeny v Tabulce 2. Korelační koeficient mezi green efektem a výnosem byl u aplikace v BBCH 61-65 $R=-0,3033$ a pro termín BBCH 65-69 $R=-0,3542$ což indikuje slabou korelaci.

Diskuse a závěr

Z výsledků srovnání dvou skupin fungicidů a dvou termínů aplikací proti *S.sclerotiorum* vyplývá, že u starších fungicidů (skupina A) je termín aplikace důležitější, než u druhé skupiny nových fungicidů (skupina B). Starší fungicidy měli větší vliv na výnos, pokud byly aplikované v termínu BBCH 65-69. U novějších fungicidů termín aplikace nehrál významnou roli. To umožňuje u nových fungicidů rozšířit termín optimálního termínu pro aplikaci na celé období kvetení řepky. Z průměrné míry účinnosti také vyplývá, že nové fungicidy dosahují vyšší míry účinnosti, než staré. Ze statistického hodnocení vztahu mezi účinností a výnosem dále vyplývá, že míra účinnosti není vždy v přímé korelaci s výnosem. U fungicidů skupiny B je slabá korelace u obou termínů aplikací. Problém může být v termínu hodnocení účinnosti fungicidů v BBCH 85 a to ve vztahu k vývoji *S.sclerotiorum* v jednotlivých ročnících. Choroba se v závislosti na průběhu počasí může vyskytnout kdykoliv v období od konce kvetení po sklizeň a pozdní výskyty již mají malý vliv na výnos, ale mohou výrazně ovlivnit hodnocení míry napadení.

U ozimé řepky nejsou v dostupné literatuře údaje o tom, zda se u ní green efekt také projevuje a zda má vliv na výnos. Analýza výsledků z pokusů v letech 2006–2009 ukázala, že green efekt má u novějších fungicidů na bázi azolů a strobilurinů průkazný vliv na výnos nezávisle na termínu aplikace, ale tento vliv je převáživě negativní. Negativní korelace byla zjištěna u obou termínů aplikace, i když korelační koeficienty jsou nízké.

V dostupné literatuře jsou uvedeny na téma vlivu strobilurinů na green leaf area a výnos pouze práce zabývající se obilovinami. Většina autorů uvádí pozitivní vliv na green leaf area, oddálení senescence a zvýšení výnosů. Oddálením senescence se u pšenice myslí hlavně prodloužení vegetace klasu a praporcového lisu, které mají v poslední fázi dozrávání rozhodující vliv na tvorbu zrna. PETR et al. (1980) uvádí podíl klasu, horního internodia a praporcového lisu na výsledném množství asimilátů v zrna na 90%. U ozimé řepky je největší množství listů v období před kvetením a v dalším průběhu vegetace je růst listů rychle nahrazen růstem stonků, větví a šesulí, které přebírají asimilaci živin (VAŠÁK et al. 2000).

Aplikace strobilurinových fungicidů v obilovinách, provedená v době kvetení, přichází na klas a praporcový list a prodloužením jejich vegetační doby prodlužují také dobu, po kterou mohou obilky přijímat asimiláty. To pak vyústí ve vyšší sklizeň, nebo vyšší HTS i kvalitu.

U ozimé řepky je aplikace provedena převážně na listy, stonky a část větví a šesulí, které jsou vytvořeny v době aplikace. Krátce

Tabulka č. 2. Korelační koeficienty pro green efekt a dif. výnosu

skupina B		
	P	
Termín aplikace	BBCH 61-65	-0,3033**
Termín aplikace	BBCH 65-69	-0,3542**

* $P<0,01$

po aplikaci, ale dochází ke změně zdroje asimilátů a hlavními dodavateli živin do semen se stanou větve a šesule, z nichž většina nebyla v době aplikace ještě vytvořena. To může být jeden z faktorů možného rozdílného působení green efektu strobilurinových fungicidů u obilovin a u řepky.

Poděkování

Tato publikace vznikla s využitím poskytnuté institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace, Rozhodnutí MZe ČR č. RO0211 ze dne 28. 2. 2011, a v rámci podpory projektu NAZV QJ1310227.

Literatura

BEČKA, D., ŠIMKA, J., PROKINOVÁ, E., CIHLÁŘ, P., MIKŠÍK, V., VAŠÁK, J., ZUKALOVÁ, H.: Possibilities of Improvement of Winter Rapeseed Protection (*Brassica napus* L.) against *Sclerotinia* (*Sclerotinia sclerotiorum*). In: 13th International Rapeseed Congress - Abstract Book. 5.-9.6. 2011, Praha: SPZO, 2011, s. 510, WRD. ISBN: 978-87065-32-7

BULLETIN OEPP/EPPO 33, 25–32, 2003: Root, stem, folia and pod diseases of rape.

COWAN J. E., BOLAND G. J., 2010 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

GARG H., LI H., SIVASITHAMPARAM K., KUO J., BARBETTI M.J., 2010: 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.

PETR J. a kol.: Tvorba výnosu hlavních polních plodin. SZN Praha, 1980 448 stran.

SPITZER, T.: Hlízenka - houba roku 2008. Obilnářské listy, 17, 2009, 2, 60–61 ISSN: 1212-138X

VAŠÁK J.: Řepka, Agrospoj, Těšnov 17, Praha 1, 2000, 321 stran.

Porovnání aktuálních technologií pěstování ozimých pšenic a jarních ječmenů v zemědělské praxi ve vztahu k počtu aplikací, výnosu a ekonomickému zhodnocení v podmínkách ročníku 2013/14

(The comparison of current winter wheat and spring barley growing technologies – the number of applications, yield and profitability in the conditions of the season 2013-14)

Jergl, Z., Tvarůžek, L., Spáčilová, V., Růžková, S., Svačinová, I.
Agrotest fyto, s.r.o., Kroměříž

Souhrn: Byly porovnávány různé technologie pěstování ozimých pšenic a jarních ječmenů, používané v současné době v zemědělských provozech. Byly tak simulovány podmínky různě intenzivních technologií pěstování, které však bylo možno pěstováním v znárodněném a opakovaném uspořádání polního pokusu vzájemně porovnat.

Jednotlivé technologie se od sebe lišily počty aplikací, použitými přípravky a hnojivy a termíny provedení jednotlivých vstupů. Půdní a klimatické podmínky byly pro všechny odrůdy vybrané do experimentu stejné, neboť byly realizovány na jedné lokalitě. Dosažené výnosy u jednotlivých pěstebních technologií byly následně porovnány jak dle počtu provedených aplikací, tak i z celkového ekonomického hlediska.

Klíčová slova: pěstební technologie, pšenice ozimá, spring barley, aplikace, náklady

Abstract: Various technologies of winter wheat and spring barley were compared. These technologies have been used in agricultural practice recently. The conditions of growing technologies with different intensity were simulated in this way, it was possible to compare them mutually thanks to the growing in randomized and repeating field experiment. Particular technologies were variable in number of applications, used products and fertilizers and terms of inputs realization. Soil and climatic conditions were the same for all varieties chosen for the experiment because they were conducted in the same locality. Subsequently, achieved yields of the particular growing technologies were compared according to both number of applications and the whole economic view.

Key Words: growing technology, winter wheat, spring barley, applications, costs

Úvod

Při pěstování obilovin je jedním ze dvou důležitých cílů každého pěstitele dosažení maximálních výnosů za nízkých nákladů. Dalším cílem je pak kvalita sklizně tedy zrna. Z pohledu pěstitele lze tyto cíle značně ovlivnit ať už pozitivně, tak i negativně. Zajímavým pohledem na dosažení výnosů může být porovnání

různých technologií pěstování ozimých pšenic a jarních ječmenů. Různost jednotlivých pěstebních technologií je pak dána počty zásahů, tedy aplikací přípravků na ochranu rostlin a hnojiv do porostů během vegetačního období obilovin. Dosažitelné výnosy jsou pak ovlivněny i správným načasováním prováděných aplikací.

Pokusy zaměřené na různé pěstební technologie probíhají v Zemědělském výzkumném ústavu Kroměříž, s.r.o. a jsou pořádány jeho dceřinou firmou Agrotest fyto, s.r.o. od roku 2012.

Cílem této práce je porovnání dosažených výnosů na základě počtu provedených aplikací a posouzení vlivu počtu aplikací na ekonomiku pěstování vybraných odrůd ozimých pšeníc a jarních ječmenů.

Materiál a metodika

a) Zvolené odrůdy:

Pro setí pokusných ploch, bylo použito osivo vybraných odrůd ozimé pšenice a jarního ječmene. Byly zasety tyto odrůdy ozimé pšenice: Tobak, Mulan, Matchball, Bohemia, Cubus a Federer. U jarních ječmenů pak osivo odrůd: Bojos a Sebastian. Každá z odrůd byla zaseta na šesti znárodněných parcelách. Velikost jedné parcely je 2,0 x 5,0 m, tedy 10 m².

b) Termíny setí:

Pokusné plochy ozimé pšenice byly zasety v agronomickém termínu tj. 3. 10. 2013. U jarních ječmenů pak v termínu: 13. 3. 2014. Byly použity standardní hodnoty výsevů stanovené pro danou plodinu a termín setí. Předplodinou byla řepka ozimá.

c) Půdní charakteristika pokusné lokality:

Pokusná plocha se nachází v lokalitě, jejíž půdu lze druhově charakterizovat jako půdu těžkou, obtížně zpracovatelnou. Vlhkostní režim je na této lokalitě upraven odvodněním. Odvodněním bylo dosaženo výrazného zlepšení fyzikálních vlastností a potenciálního zvýšení úrodnosti.

Fyzikální vlastnosti, zejména v ornici, lze hodnotit jako dobré, výrazně zlepšené antropogenní činností (odvodněním). V profilu je přirozená texturní bariéra v podobě přechodného Mgk/MGk horizontu, který zabraňuje pohybu vody (i přes poměrně vysokou hladinu podzemní vody – 1 m). Tím jsou v horizontu ležícím nad ním (Mgk) fyzikální vlastnosti zhoršené – dochází k oglejení - a snižují mocnost fyziologického profilu. Poruchy růstu zde nastávají především ve vlhkých letech (Spáčilová a kol., 2014).

Tab. 1: Přehled údajů půdních charakteristik pro danou lokalitu.

Půdní druh			
Jílovitohlinitá			
Podíl frakcí			
Jílovité	Hlinité	Písčité	CaO
58 %	35 %	7 %	0,835 %
pH:	7,14		
Podíl humusu	2,31%		
Hloubka ornice	25 cm		
Poslední půdní analýza 09/13			
Ca	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
6,005 %	119,184 mg	213,108 mg	378,024 mg

d) Prováděné aplikace:

Na jednotlivých pokusných plochách rozdělených dle odrůd, byly uplatňovány odlišné technologie pěstování. Odlišnost je chápána v celkovém počtu provedených aplikací během celého vegetačního období obilovin (pod pojmem aplikace je dáno použití herbicidů, růstových regulátorů, fungicidů, hnojiv granulovaných a kapalných), použití různých přípravků a termínů aplikací. **Jednotlivé technologie odpovídaly pěstebním postupům v běžné provozní praxi.**

e) Sklizeň a vyhodnocení:

Po provedení sklizně je pak provedeno vyhodnocení vlivu počtu aplikací ve vztahu k dosaženým výnosům, nákladům a příjmům. Získaná data nebudou pro značnou variabilitu prvků jednotlivých technologií statisticky hodnocena.

Tab. 2: Přehled meteorologických údajů pro danou lokalitu

Obecná charakteristika pokusné periody									
Rok	Měsíc	Průměrná teplota vzduchu [°C]	Srážky [mm]	Měsíční normál		Podnormální		Nadnormální	
				Srážky [mm]	Teplota [°C]	Srážky (% norm.)	Teplota (- °C k norm.)	Srážky (% norm.)	Teplota (+ °C k norm.)
2013	Říjen	11	37	37,8	9,2	97,40 %	-	-	+1,5 °C
2013	Listopad	6	26	40,9	3,6	63,80 %			+2,1 °C
2013	Prosinec	2,3	9	32,5	0,2	28,90 %			+2,1 °C
2014	Leden	1,5	24	23	-1,3			103,50 %	+2,8 °C
2014	Únor	4	19	26	0,2	74,20 %			+3,7 °C
2014	Březen	8	5	29,2	4,3	17,80 %			+3,7 °C
2014	Duben	11	16	40,2	9,1	38,60 %			+2,2 °C
2014	Květen	14	75	64,8	14,3		-0,4 °C	115,60 %	
2014	Červen	18	64	82,6	17	77,40 %			+0,8 °C

Tab. 3: Přehled hodnot slunečního svitu pro oblast Kroměříž a Holešov

Sluneční svit v hodinách - hodnoty Kroměříž 2013 a 2014													
Místo měření	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	suma (rok)
meteo. stanice Kroměříž (2013)	32,0	35,9	92,2	166,3	174,4	206,5	335,0	256,8	134,0	127,2	37,4	52,5	1650,2
meteo. stanice Kroměříž (2014)	50,2	82,7	182,4	172,4	203,9	263,0	241,3	178,2	131,2	74,6	43,8	54,8	1678,5
meteo. stanice Holešov (2014)	44,3	70,3	119	167,9	219,6	220	233,8	217,2	161,1	122,4	47,4	37,1	1660,1
počet dní	14	23	27	29	25	28	31	31	24	24	13	19	288

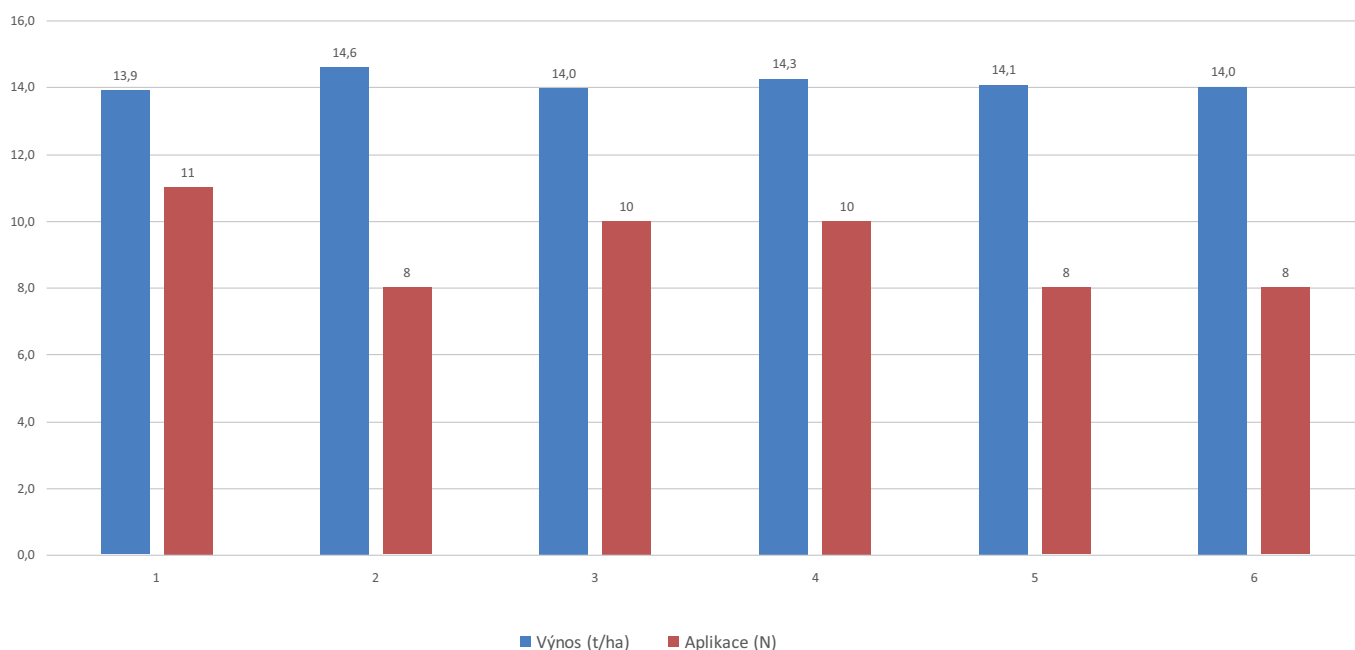
Výsledky:

Tab. 4: Přehled dat - ozimé pšenice

Přehled pěstebních technologií odrůd pšenice ozimé						
Odrůda (číslo technologie)	Náklady celkem Kč/ha	Výnos t/ha	Příjem Kč	Počet vstupů (aplikací)	Kvalita sklizně	
					Potravina Kč/t	Krmná Kč/t
Tobak 1	15536,3	13,9	55600,0	11	4000,0	
Tobak 2	10363,6	14,6	58480,0	8	4000,0	
Tobak 3	10811,2	14,0	55840,0	10	4000,0	
Tobak 4	13257,0	14,3	57040,0	10	4000,0	
Tobak 5	14337,7	14,1	56280,0	8	4000,0	
Tobak 6	10201,5	14,0	56080,0	8	4000,0	
Mulan 1	15587,3	14,3	57080,0	11	4000,0	
Mulan 2	13998,2	14,5	58080,0	9	4000,0	
Mulan 3	14076,6	14,3	57000,0	9	4000,0	
Mulan 4	11647,8	14,0	56000,0	7	4000,0	
Matchball 1	12299,3	14,4	57520,0	10	4000,0	
Matchball 2	11574,2	13,7	54600,0	6	4000,0	
Matchball 3	7225,3	13,8	55320,0	6	4000,0	
Matchball 4	10723,1	14,0	56040,0	8	4000,0	
Bohemia 1	11647,8	12,8	51360,0	7	4000,0	
Bohemia 2	8766,7	12,1	48240,0	6	4000,0	
Bohemia 3	9474,6	12,4	49600,0	6	4000,0	
Cubus 1	8766,7	12,9	51480,0	6	4000,0	
Cubus 2	8023,1	12,9	51520,0	6	4000,0	
Cubus 3	9474,6	13,0	51840,0	6	4000,0	
Federer 1	8301,0	12,2	48800,0	5	4000,0	
Federer 2	7225,3	11,7	46800,0	6	4000,0	
Federer 3	13101,3	12,3	49120,0	7	4000,0	

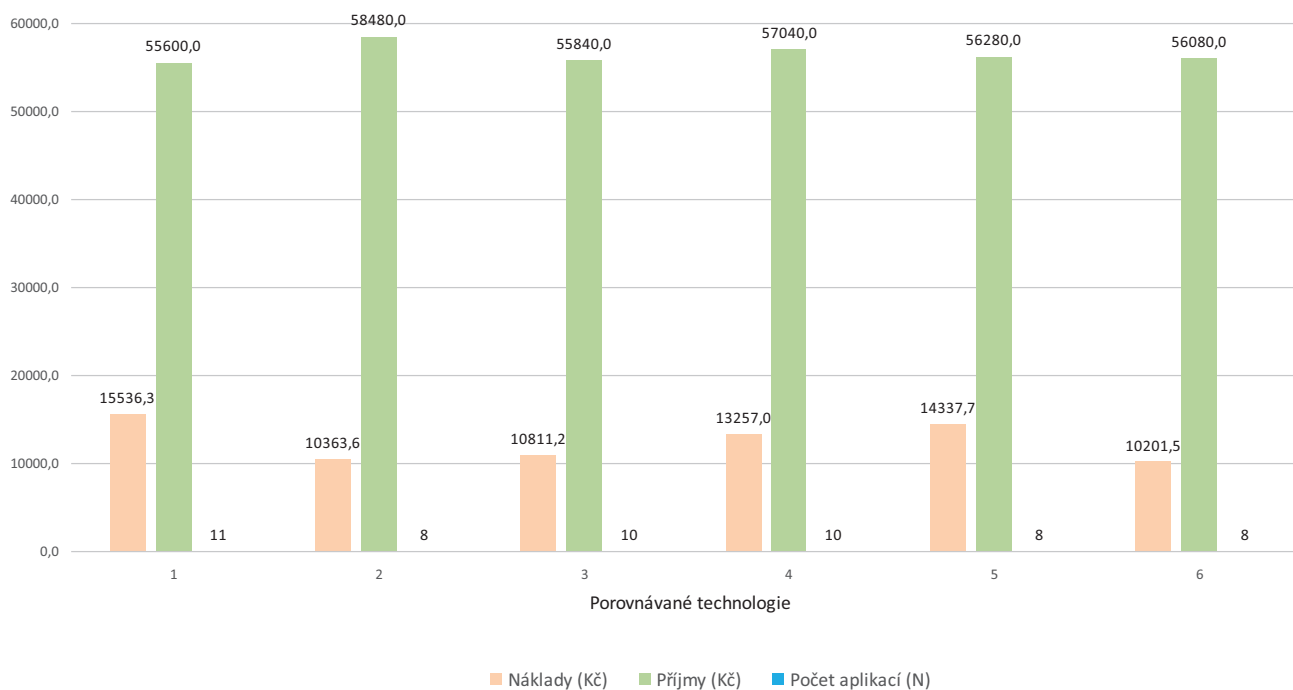
Pšenice ozimá - odrůda Tobak:

Odrůda Tobak - porovnání výnosů mezi jednotlivými technologiemi ve vztahu k počtu provedených aplikací:



Obr. 1: Grafický přehled výnosů a počtu aplikací jednotlivých technologií u odrůdy Tobak

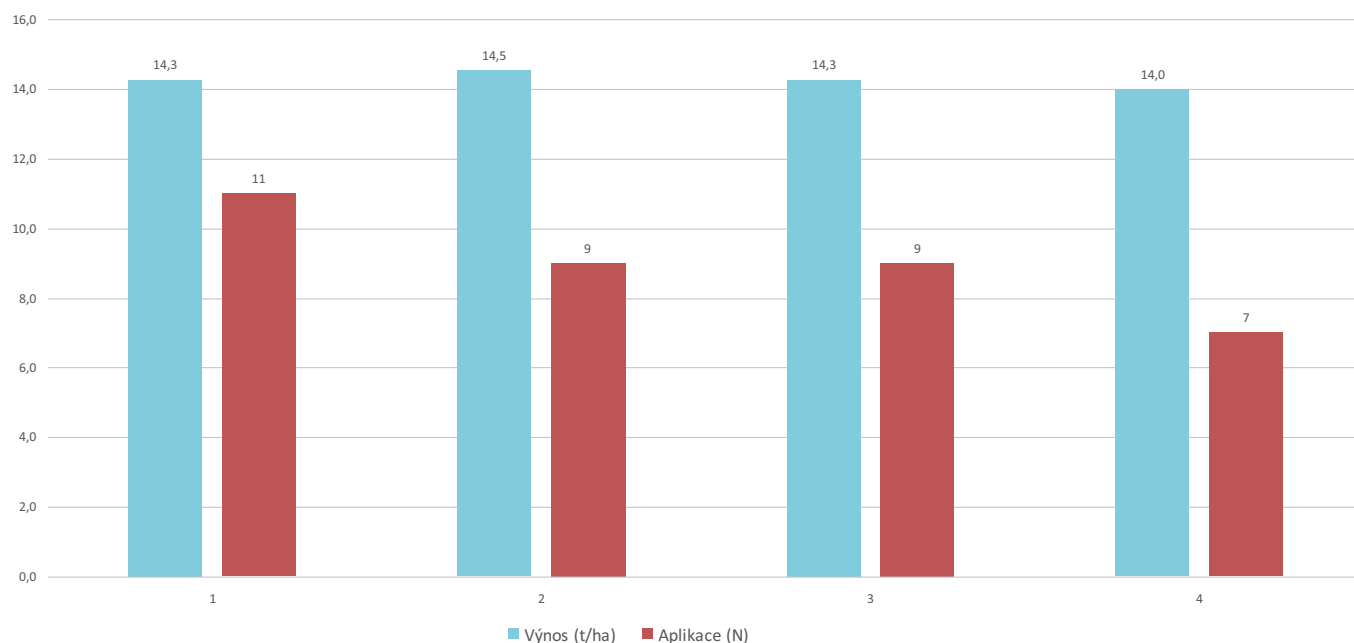
Odrůda Tobak - porovnání nákladů a příjmů u jednotlivých technologií:



Obr. 2: Grafický přehled nákladů, příjmů a počtu aplikací jednotlivých technologií u odrůdy Tobak

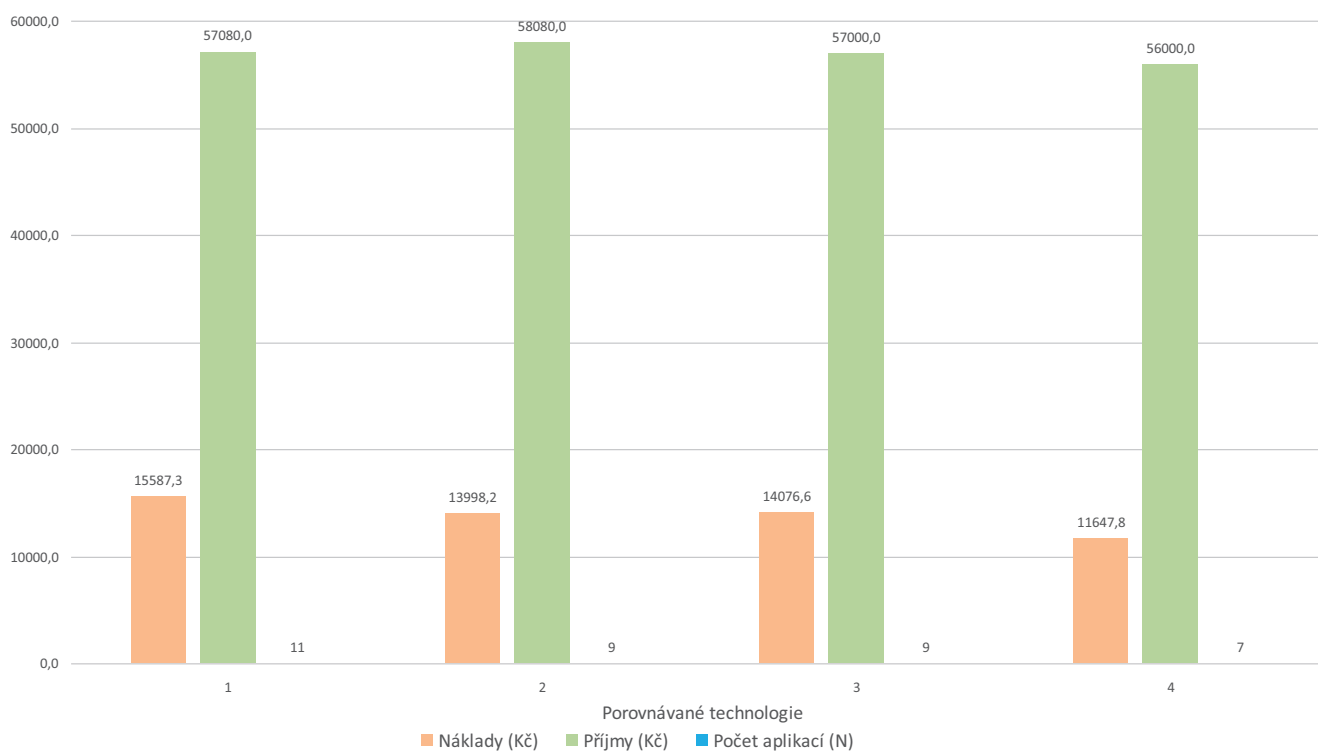
Pšenice ozimá - odrůda Mulan:

Odrůda Mulan - porovnání výnosů mezi jednotlivými technologiemi ve vztahu k počtu provedených aplikací:



Obr. 3: Grafický přehled výnosů a počtu aplikací jednotlivých technologií u odrůdy Mulan

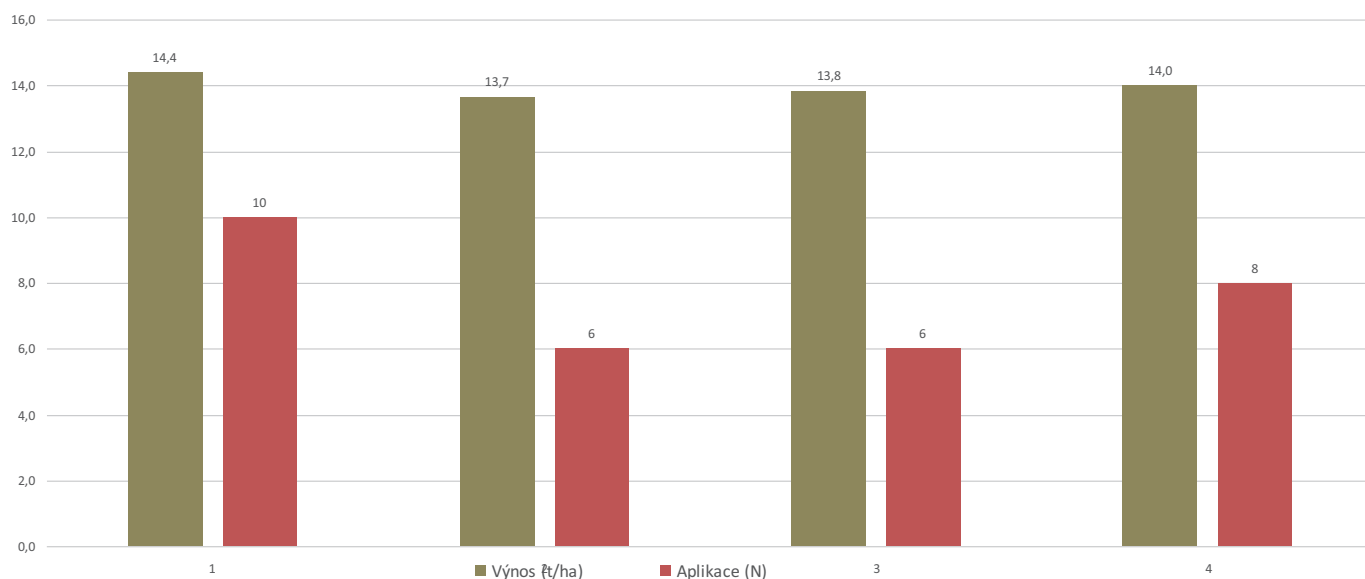
Odrůda Mulan - porovnání nákladů a příjmů u jednotlivých technologií:



Obr. 4: Grafický přehled nákladů, příjmů a počtu aplikací jednotlivých technologií u odrůdy Mulan

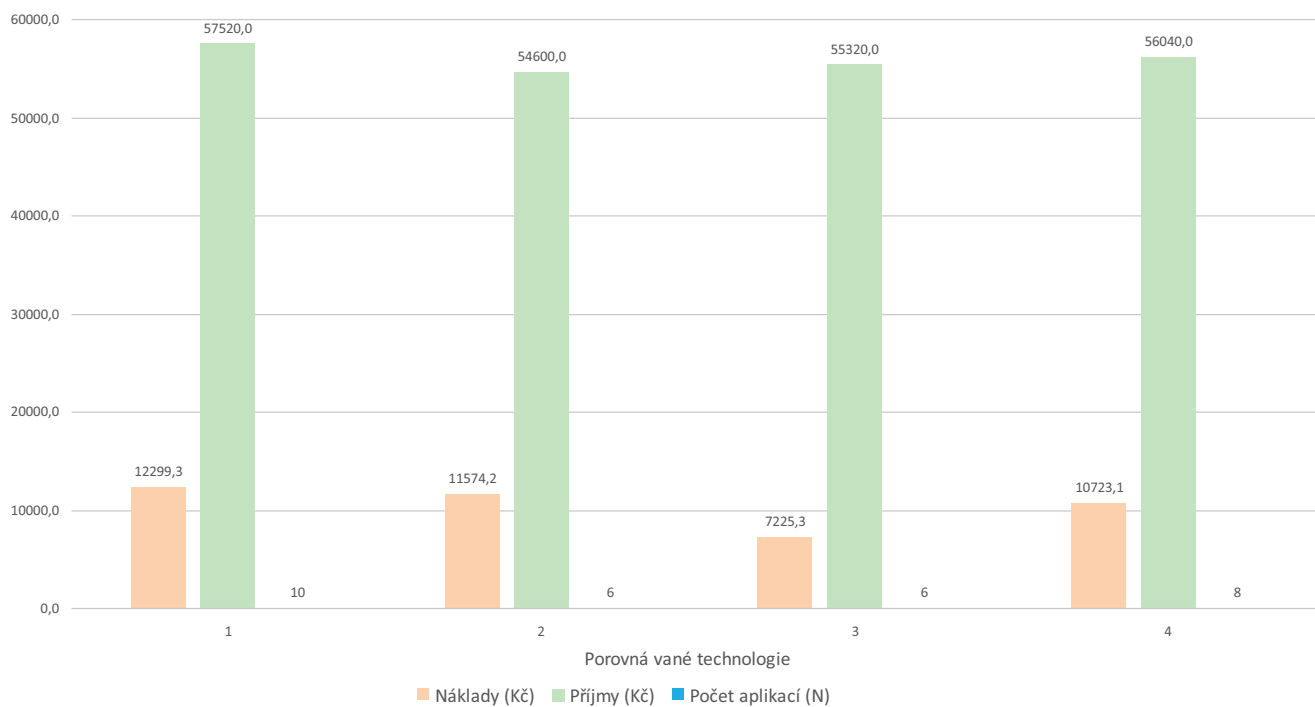
Pšenice ozimá - odrůda Matchball:

Odrůda Matchball - porovnání výnosů mezi jednotlivými technologiemi ve vztahu k počtu provedených aplikací:



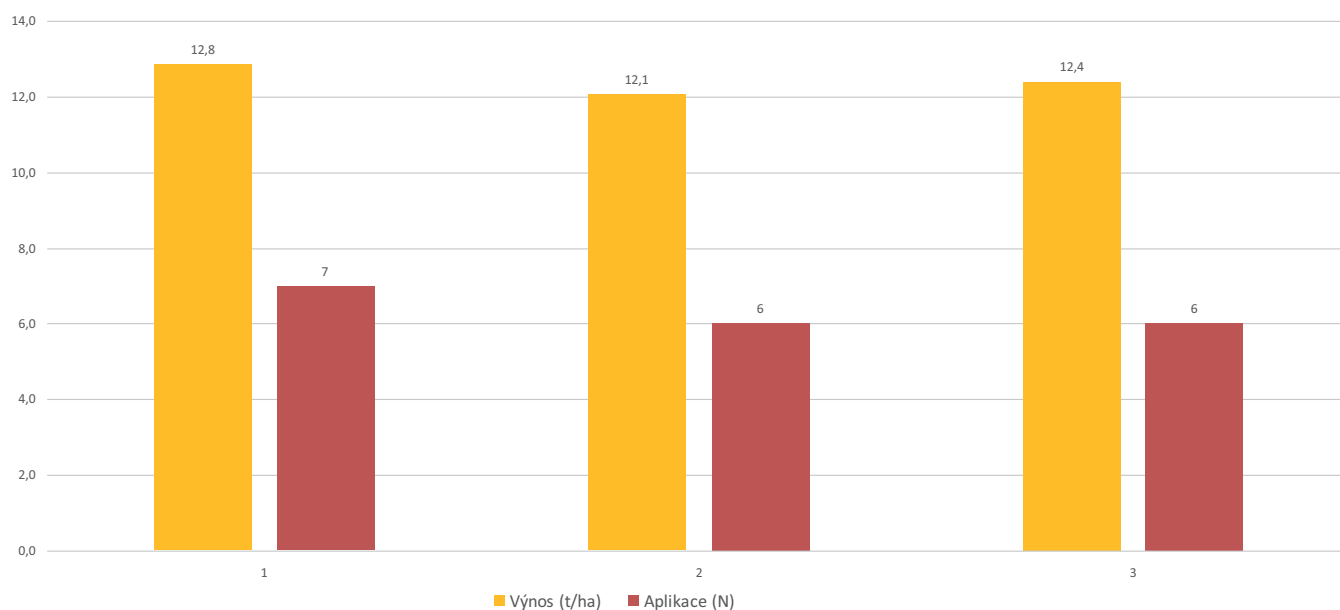
Obr. 5: Grafický přehled výnosů a počtu aplikací jednotlivých technologií u odrůdy Matchball

Odrůda Matchball - porovnání nákladů a příjmů u jednotlivých technologií:



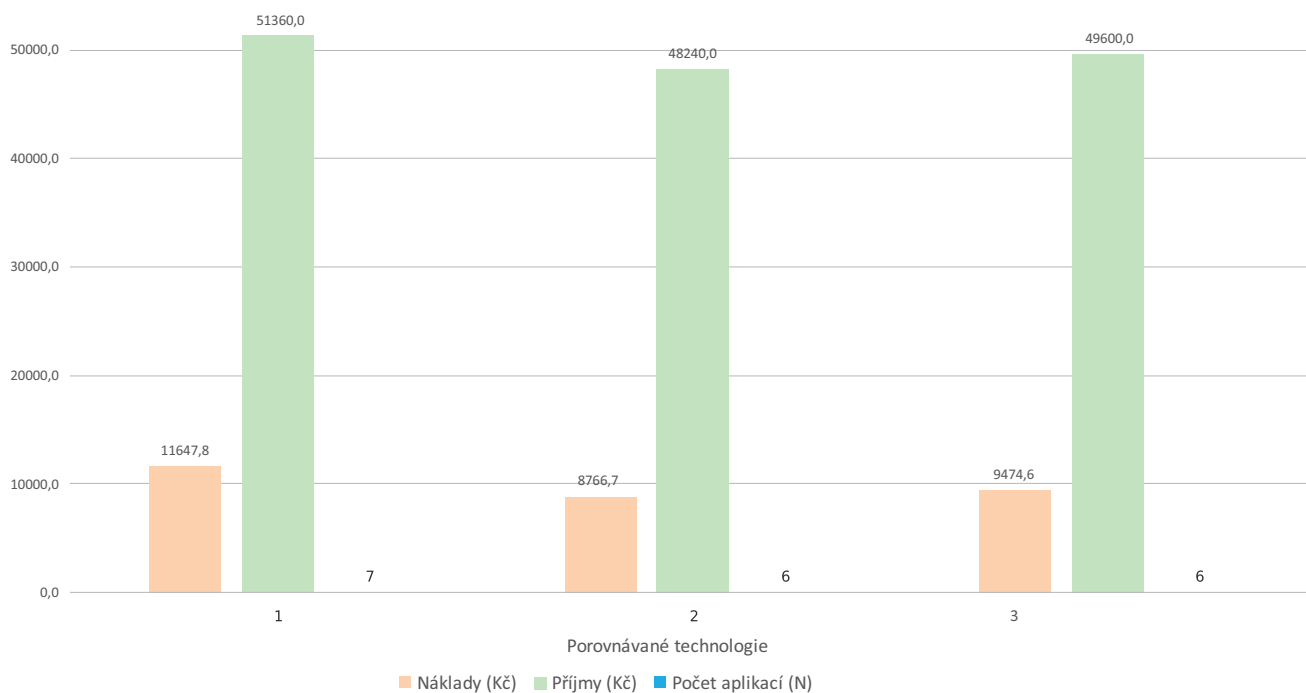
Obr. 6: Grafický přehled nákladů, příjmů a počtu aplikací jednotlivých technologií u odrůdy Matchball

Odrůda Bohemia - porovnání výnosů mezi jednotlivými technologiemi ve vztahu k počtu provedených aplikací:



Obr. 7: Grafický přehled výnosů a počtu aplikací jednotlivých technologií u odrůdy Bohemia

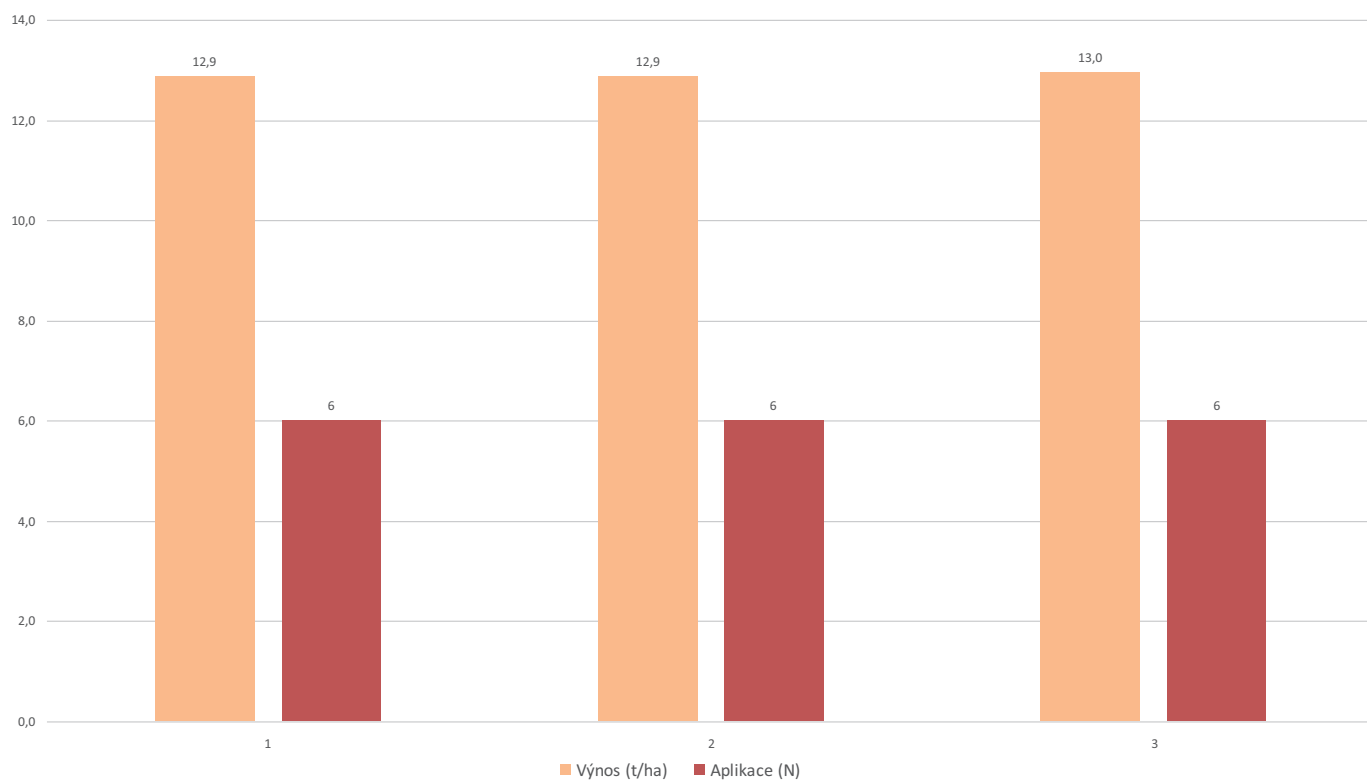
Odrůda Bohemia - porovnání nákladů a příjmů u jednotlivých technologií:



Obr. 8: Grafický přehled nákladů, příjmů a počtu aplikací jednotlivých technologií u odrůdy Bohemia

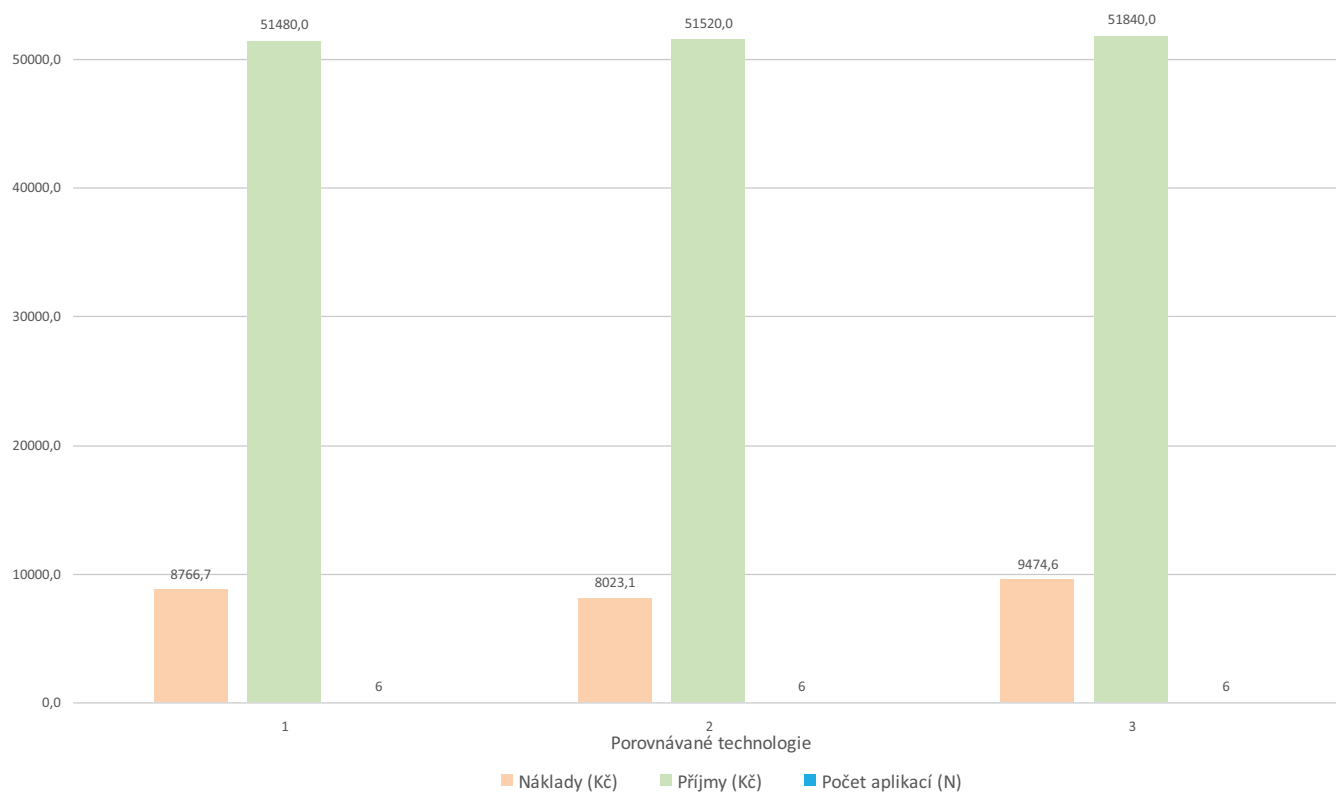
Pšenice ozimá - odrůda Cubus:

Odrůda Cubus - porovnání výnosů mezi jednotlivými technologiemi ve vztahu k počtu provedených aplikací:



Obr. 9: Grafický přehled výnosů a počtu aplikací jednotlivých technologií u odrůdy Cubus

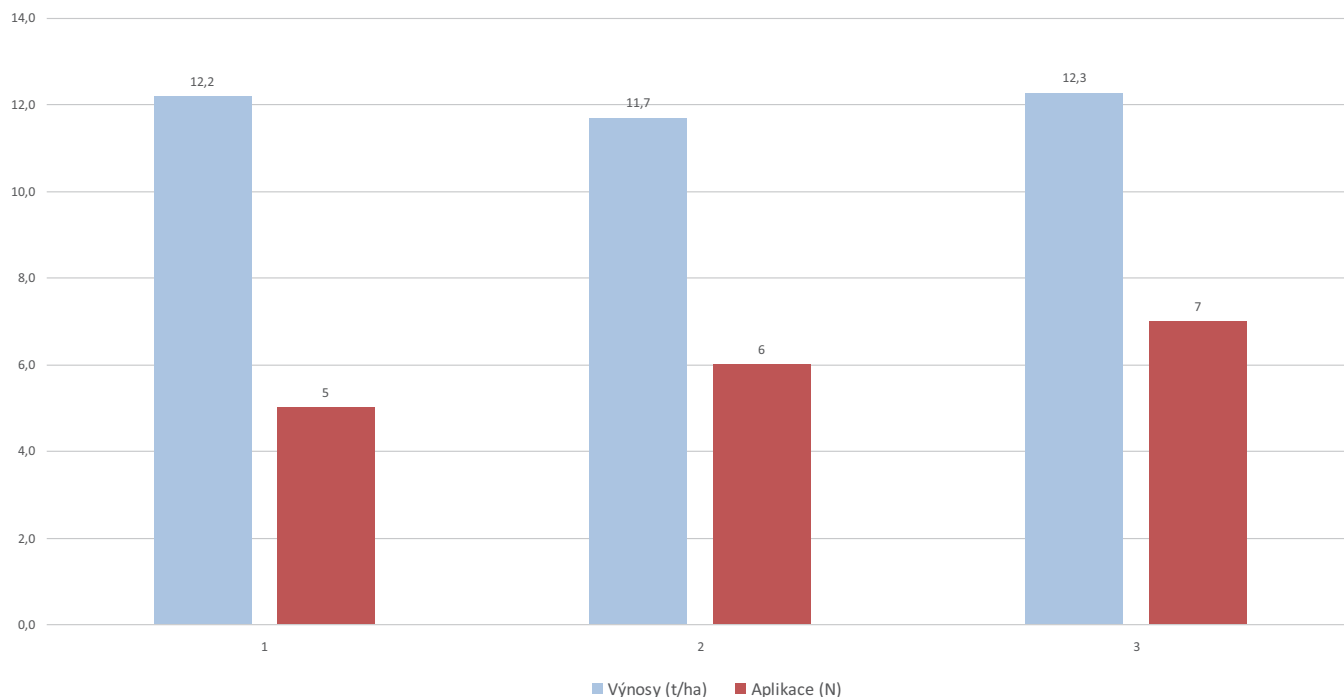
Odrůda Cubus - porovnání nákladů a příjmů u jednotlivých technologií:



Obr. 9: Grafický přehled výnosů a počtu aplikací jednotlivých technologií u odrůdy Cubus

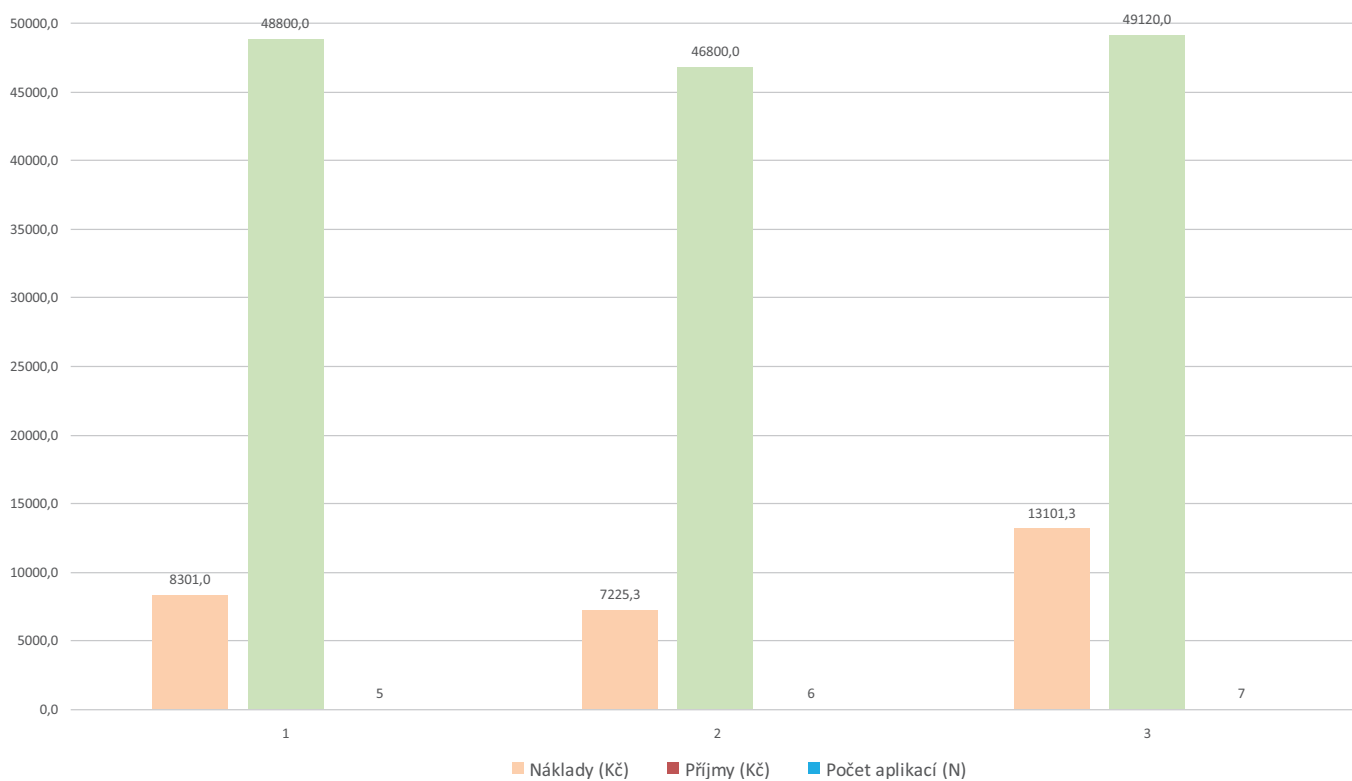
Pšenice ozimá - odrůda Federer:

Odrůda Federer - porovnání výnosů mezi jednotlivými technologiemi ve vztahu k počtu provedených aplikací:



Obr. 11: Grafický přehled výnosů a počtu aplikací jednotlivých technologií u odrůdy Federer

Odrůda Federer - porovnání nákladů a příjmů u jednotlivých technologií:



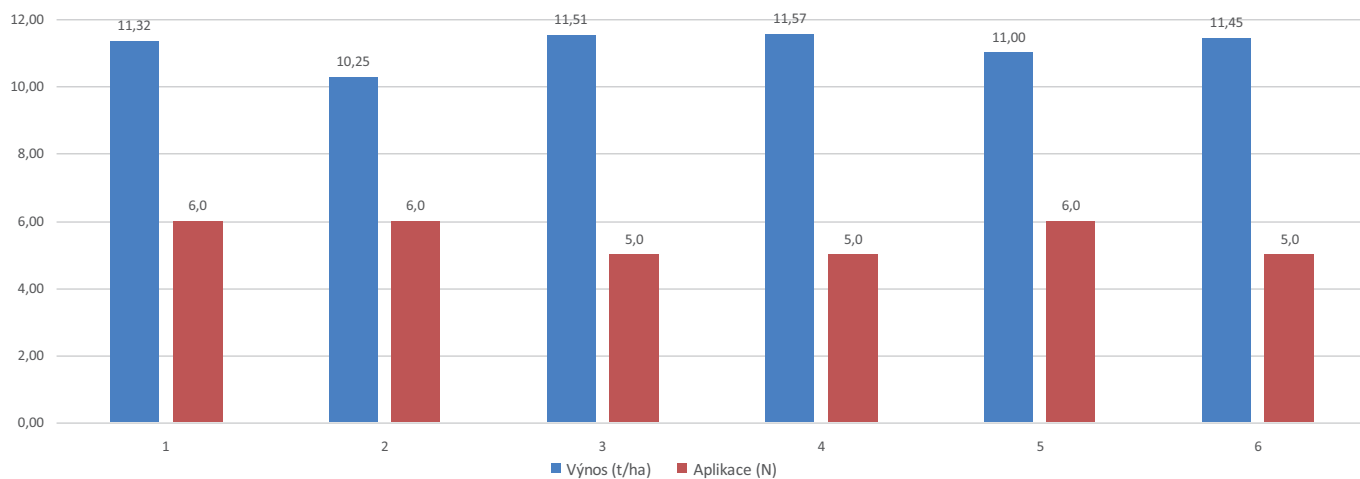
Obr. 12: Grafický přehled nákladů, příjmů a počtu aplikací jednotlivých technologií u odrůdy Federer

Tab. 5: Přehled dat - jarní ječmeny.

Přehled pěstebních technologií odrůd jarních ječmenů						
Odrůda (číslo technologie)	Náklady celkem Kč/ha	Výnos t/ha	Příjem Kč	Počet vstupů (aplikací)	Kvalita sklizně	
					Sladovnický Kč/t	Krmný Kč/t
Bojos 1	7148,9	11,32	33960	6,0		3000,0
Bojos 2	5953,6	10,25	30750	6,0		3000,0
Bojos 3	5775,8	11,51	51795	5,0	4500,0	
Bojos 4	6208,1	11,57	34710	5,0		3000,0
Bojos 5	7975,1	11,00	33000	6,0		3000,0
Bojos 6	8197,2	11,45	34350	5,0		3000,0
Sebastian 1	7848,6	11,29	50805	6,0	4500,0	
Sebastian 2	5953,6	11,36	51120	6,0	4500,0	
Sebastian 3	5775,8	11,29	33870	5,0		3000,0
Sebastian 4	6296,8	11,14	33420	5,0		3000,0
Sebastian 5	7847,7	11,31	33930	6,0		3000,0
Sebastian 6	5246,2	11,77	52965	5,0	4500,0	
Sebastian 7	8197,2	11,38	51210	5,0	4500,0	

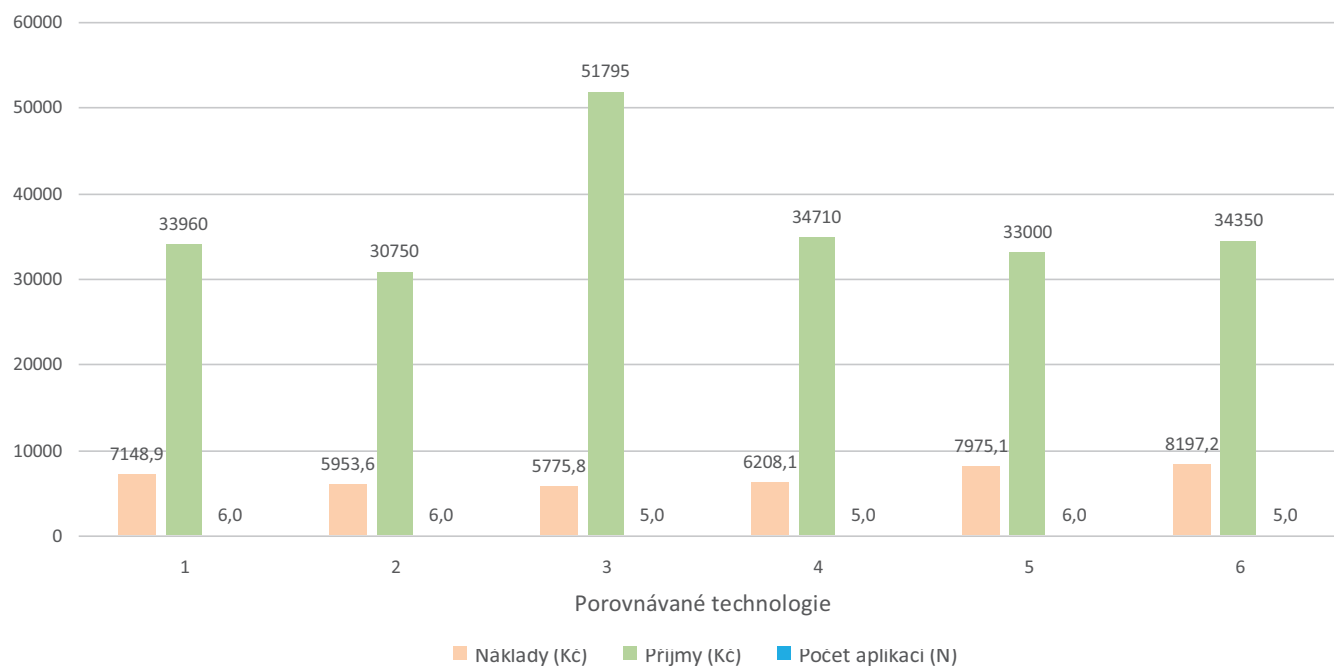
Ječmen jarní - odrůda Bojos:

Odrůda Bojos - porovnání výnosů mezi jednotlivými technologiemi ve vztahu k počtu provedených aplikací:



Obr. 13: Grafický přehled výnosů a počtu aplikací jednotlivých technologií u odrůdy Bojos

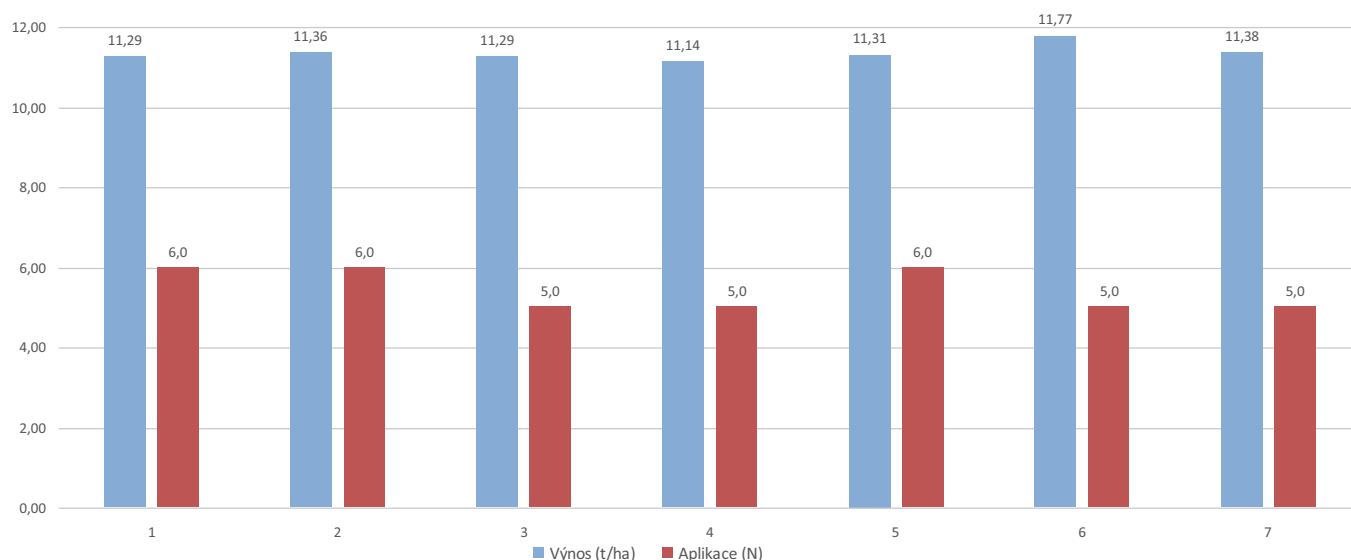
Odrůda Bojos: Porovnání nákladů a příjmů u jednotlivých technologií:



Obr. 14: Grafický přehled nákladů, příjmů a počtu aplikací jednotlivých technologií u odrůdy Bojos

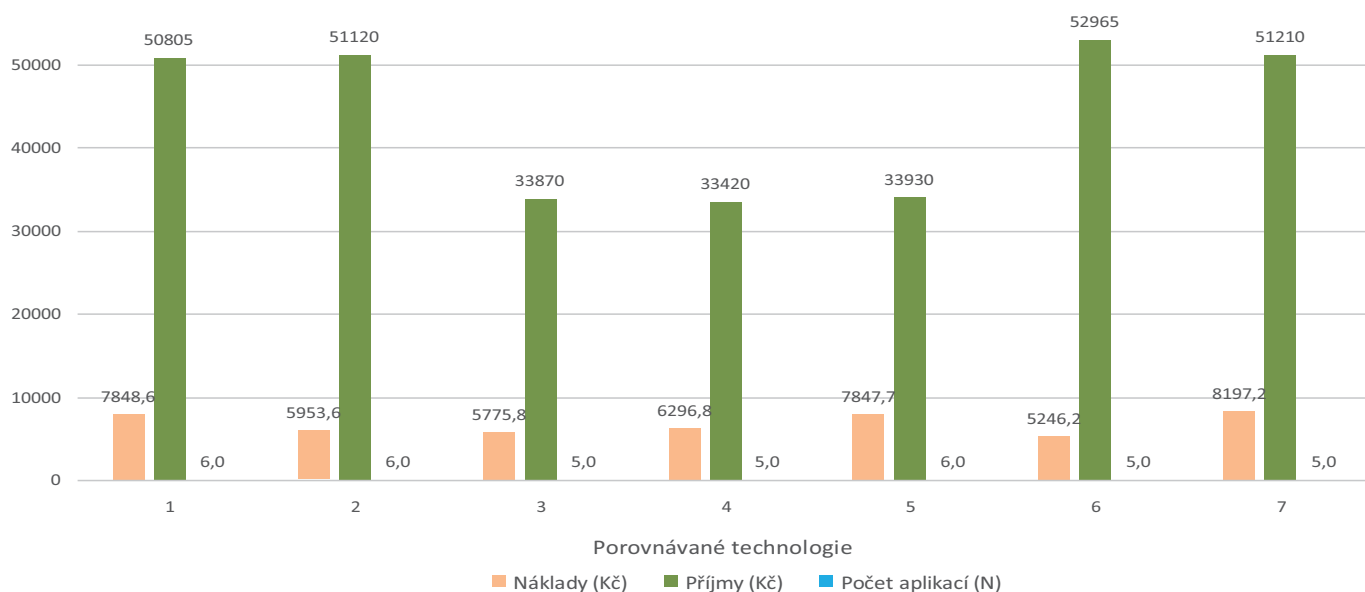
Ječmen jarní - odrůda Sebastian:

Odrůda Sebastian - porovnání výnosů mezi jednotlivými technologiemi ve vztahu k počtu provedených aplikací:



Obr. 15: Grafický přehled výnosů a počtu aplikací jednotlivých technologií u odrůdy Sebastian

Odrůda Sebastian: Porovnání nákladů a příjmů u jednotlivých technologií:



Obr. 16: Grafický přehled nákladů, příjmů a počtu aplikací jednotlivých technologií u odrůdy Sebastian

Diskuse:

Ozimé pšenice:

Porovnáme-li výše uvedené odrůdy ozimých pšenic co do technologií, pak lze konstatovat, že u odrůd Tobak, Mulan, Matchball a Bohemia (obr. 1 - 8) je zcela prokazatelné, že s nižším počtem aplikací lze dosáhnout stejných výnosů jako u technologií s vyšším počtem aplikací. Z pohledu nákladů lze říci, že až na výjimečné případy jsou technologie s nižším počtem aplikací logicky méně nákladné. Vyšší náklady u technologie s nižším počtem aplikací mohou být způsobeny dražšími přípravky nebo hnojivy.

U porovnávaných pěstebních technologií odrůdy Cubus (obr. 9 a 10), kdy ve všech případech byl počet aplikací šest, je zřetelně vidět, jak tento stejný počet aplikací u různých technologií dosáhne na bezmála stejné hodnoty výnosů. Význam vlivu počtu provedených aplikací na výnos je i tímto případem prokazatelný. Náklady a příjmy se v tomto případě mezi jednotlivými technologiemi nijak výrazně neliší.

U odrůdy Federer (obr. 11 a 12) se opět prokázalo, že technologie s pěti aplikacemi se výnosově vyrovná technologii se sedmi aplikacemi. Vyšší náklady u technologie s nejnižším počtem aplikací (č. 5) jsou způsobeny vyšší cenou použitých přípravků.

Je nutno zdůraznit, že všechny zkoušené technologie pěstování ozimých pšenic dosáhly co do kvality sklizně na úroveň potravinářské pšenice, tedy na vyšší výkupní cenu.

U technologií pěstování ozimých pšenic se celkově prokázalo, že zvolením optimální technologie s nižším počtem aplikací lze dosáhnout výnosově stejných hodnot, jako u technologií s vyšším počtem aplikací, tedy nákladově dražších. Důležitou roli hraje samozřejmě i cena přípravků, která může významně ovlivnit nákladovou část.

Jarní ječmeny:

U odrůdy Bojos (obr. 13 a 14) tři technologie s pěti aplikacemi dosáhly opět nejvyšších výnosů. Zbýlé tři technologie se šesti aplikacemi vykázaly výnosy nižší. Tak jako u ozimých pšenic, tak i u jarních ječmenů je možné docílit cílených výnosů s nižším počtem aplikací. Z pohledu nákladů vyšla nejhůře technologie č. 6, jejíž vyšší náklady byly způsobeny použitím speciálních přípravků s vyšší pořizovací cenou. Nejvyšší příjmy byly vykázány u technologie č. 3, což bylo způsobeno vyšší kvalitou sklizně a tedy i vyšší výkupní cenou. Tato technologie jako jediná splnila kvalitativní podmínky sladovnického ječmene.

Porovnáním pěstebních technologií u odrůdy Sebastian (obr. 15 a 16) lze opět říci, že je možné s nižším počtem aplikací docílit vysokých výnosů. Toto se potvrdilo u významné části porovnávaných technologií u této odrůdy. Z pohledu nákladů jsou až na jednu výjimku tj. technologie č. 7 náklady nižší u technologií s pěti aplikacemi než se šesti. Technologie č. 7 má vyšší náklady z důvodu použití speciálních přípravků s vyšší pořizovací cenou. Příjmová část je oproti odrůdě Bojos odlišná, protože technologie č. 1, 2, 6 a 7 dosáhly kvalitou sklizně na úroveň sladovnického ječmene, což představuje vyšší výkupní cenu.

Pro technologie pěstování jarních ječmenů platí totéž, co pro ozimé pšenice. Opět lze s nízkým počtem aplikací a tedy nižšími náklady docílit vysokých výnosů.

Výrazným faktorem, který ovlivnil jednotlivé technologie a v souvislosti s tím i celkové náklady je průběh ročního období ve sledované sezóně. Mírná zima a delší sluneční svit (v květnu a červnu 2014 měly více slunečního svitu než v roce 2013) tak mohly pozitivně ovlivnit míru dosažených výnosů, tedy i zisku (tab. 3). Délce slunečního svitu pak lze přikládat i vliv na zvýšenou odolnost rostlin proti chorobám.

Pro minimalizaci nákladů je důležité přizpůsobit hospodaření daným podmínkám tj. např. volba vhodné odrůdy a přizpůsobení pěstební technologie půdně – klimatickým podmínkám dané lokality, země. Z pohledu struktury přímých nákladů, zaujímají např. náklady na hnojiva aplikovaná u ozimých pšenic v některých evropských zemích větší podíl, než na prostředky ochrany. (Janotová a Boudný, 2015). U pěstebních technologií v ČR je poměr nákladů mezi hnojivy a přípravky na ochranu rostlin vyrovnan. Vhodně zvolená, optimálně termínově aplikovaná fungicidní ochrana tak bezesporu, jako jeden z faktorů, přispěla k dosažení vysokých výnosů v sezóně 2014.

Nutno podotknout, že jednotlivé pěstební technologie, byť o stejném počtu aplikací, se od sebe mohou lišit. Rozdílnost je tak např. v různých účinných látkách zvolené fungicidní ochrany, různých hnojivech a termínech aplikací, což má samozřejmě značný vliv na výnosy, tedy na celkovou ekonomiku.

Závěr:

Z provedeného experimentu je patrné, že se zvyšujícím se počtem provedených aplikací výrazně nenarůstají výnosy. Naopak roste nákladová část a snižuje se tak výsledný zisk. Mnohé z technologií s nižším počtem aplikací dosáhly na přibližně stejné nebo ojediněle i vyšší výnosy jako technologie s vyšším počtem aplikací. Potvrdilo se, že méně může někdy znamenat více, tedy že i menším počtem správně volených aplikací (přípravek, hnojivo, termín) lze dosáhnout vysokých výnosů, a to jak u ozimých pšenic, tak i u jarních ječmenů.

Aplikace je pak nutno volit optimálně dle zdravotního stavu porostu, tedy zvolit přípravky s vhodnou účinnou látkou, lépe pro širší spektrum chorob a s delší dobou účinnosti, aby se zamezilo nárůstu počtu aplikací a tak i zbytečnému narůstání nákladů. Vše může samozřejmě výrazně ovlivnit průběh počasí v daném roce.

/Recenzováno/

Poděkování

Tato publikace vznikla v rámci institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace RO0211 a projektu QJ1210008.

Použitá literatura:

SPÁČILOVÁ, Václava, BÍLOVSKÝ, Jan, PODEŠVOVÁ, Jitka: Hodnocení výsledků bodového průzkumu půdy pozemku Čachna Pravčická, a.s., Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž. Kroměříž 2014.

JANOTOVÁ a Jan BOUDNÝ. Mezinárodní srovnání ekonomiky pěstování pšenice v letech 2010-2012. Úroda. 2015, roč. 2015, č. 1, s. 18-22. ISSN 0139-6013.

Kontaktní adresy:

jergl@vukrom.cz

tvaruzek@vukrom.cz

Analýza výskytu hnědé skvrnitosti (*Pyrenophora teres*) na jarním ječmeni v letech 2010–2014 na území Moravy a Slezska

*(An Analysis of net blotch (*Pyrenophora teres*) of spring barley occurrence in period 2010 – 2014 on the territory of Moravia and Silesia)*

Tvarůžek, L., Ružková, S., Matušinsky, P., Svačinová, I.
Agrotest fyto, s.r.o., Kroměříž

Souhrn: Výskyt původce hnědé skvrnitosti ječmene *Pyrenophora teres* byl Na území Moravy a Slezska sledován v letech 2010–2014 v rámci projektu MSD (monitoring – signalizace – doporučení). Bylo zjištěno, že začátek infekce se v každém roce významně lišil. Nejvyšší podíl napadených ploch dosahoval pravidelně meziročně úrovně 50 %, pouze v roce 2013 vzrostl až na 80 %. Ve všech letech byl rozvoj napadení postupný, tzn. že primární epidemie se šíří pozvolna a narůstá podíl ploch s výskytem choroby. Epidemie kulminovala ve všech letech v polovině měsíce června. Je diskutován význam pravidelného sledování vývoje choroby pro stanovení správné ochranné strategie

Klíčová slova: ječmen jarní, hnědá skvrnitost, *Pyrenophora teres*, epidemie

Abstract: The occurrence of a net blotch causal agent *Pyrenophora teres* was evaluated on the territory of Moravia and Silesia during the period 2010–2014 in the frames of a project "monitoring – forecast- recommendation". It has been found that the epidemic started in different years on different dates. The highest infection level in all years reached 50 % of monitored barley stands, in 2013 it increased up to 80 %. The epidemic development was continual in all years, it means that the primary infection started slowly to grow to maximum infection level in a season. A time of maximum infection level was a mid of June. The importance of regular monitoring of disease development for correct detection of protection strategy is discussed.

Key Words: spring barley, net blotch, *Pyrenophora teres*, epidemic

Úvod

Listové choroby patří mezi základní problémy zdravotního stavu, ohrožující úspěšné a rentabilní pěstování jarních ječmeneů. Oproti ozimým formám není klíčovým problémem výskyt chorob pat stébel a zdá se, že ani přítomnost klasových chorob nepůsobí takové škody jako choroby listů.

Důležitá je také souvislost mezi růstovými fázemi a obdobím, kdy jednotlivé choroby dosahují maximálního škodlivého výskytu. I časné poškození listové plochy může u jarních ječmeneů závažně ovlivnit strukturu porostů, tedy počet odnoží, počet klásků v klase a počty založených kvítků. Proto choroby s dlouhou potenciální dobou škodlivého výskytu v porostech mají zásadní význam.

V jednotlivých letech byl hodnocen následující počet porostů ječmene jarního: v roce 2010 – 47, 2011 – 65, 2012 – 103, 2013 – 88 a v roce 2014 – 90. V průběhu vegetace byla prováděna hodnocení zdravotního stavu zpravidla v týdenních intervalech s počátkem v odnožování a ukončením v období mléčné zralosti. Každé hodnocení představovalo zaznamenání data pozorování, dosažené růstové fáze plodiny, výšky porostu a jeho kondice a případného pozitivního výskytu patogenního organismu. U těchto výskytů byla zaznamenána listová patra, na kterých bylo napadení nejvyšší. Dalšími informacemi, které byly získávány ještě před započítáním pozorování, jsou termín setí, název odrůdy, předplodina a způsob zpracování půdy, jako základní faktory pro další analýzy.

2009/2010		2010/2011		2011/2012		2012/2013		2013/2014	
Odrůdy	%	Odrůdy	%	Odrůdy	%	Odrůdy	%	Odrůdy	%
Bojos	19,0	Sebastian	12,3	Maltz	20,4	Bojos	21,6	Laudis 550	21,1
Sebastian	19,0	Bojos	10,8	Bojos	17,5	Malz	18,2	Bojos	20,0
Prestige	8,5	Malz	9,2	Sebastian	8,7	Xanadu	10,2	Sebastian	17,8
Malz	8,5	Prestige	4,6	Xanadu	5,8	Sebastian	10,2	Malz	15,5
Xanadu	6,4	Xanadu	4,6	Kangoo	3,9	Kangoo	6,8	Xanadu	7,8
Kangoo	4,3	Radegast	3,0	Blaník	3,9	Prestige	5,7	Kangoo	5,6
Blaník	4,3			Radegast	1,9	Blaník	4,5	Prestige	5,6
Bolina	2,0			Prestige	2,9	Laudis 550	2,3	Gladys	2,2

Tab. 1: Zastoupení odrůd v jednotlivých letech pozorování

Sítovitá a okrouhlá skvrnitost ječmene (dříve hnědá skvrnitost ječmene) je způsobována patogenem *Pyrenophora teres* (anam: *Drechslera teres*) a vyskytuje se na jarním i ozimém ječmeni. Choroba je nacházena ve dvou formách a to jako tzv. „net typ“ – *Pyrenophora teres f. teres* (sítová forma) a „spot typ“ – *Pyrenophora teres f. maculata* (skvrnitá forma). První forma způsobuje vznik tmavohnědých, sítovitě uspořádaných skvrn s jen ojedinělou chlorotizací pletiv. Při napadení skvrnitou formou se tvoří tmavohnědé kruhové nebo eliptické skvrny pravidelně provázené chlorózami ohraničujícího listového pletiva. Na napadených listech se tvoří konidie, které mohou infikovat jak listy, tak zrna v klasech. Primární infekce chorobou pochází z infikovaných posklizňových zbytků a částečně také z napadeného osiva, s hlavním nástupem infekce na konci odnožování. K uskutečnění primární infekce chorobou postačuje 6ti hodinové období zvýšené vlhkosti při teplotách v rozpětí 6–25 °C (Jeger, 2004).

Tvorba a šíření následné (sekundární) infekce probíhá 14 až 20 dní po první vlně a je většinou uskutečňováno větrem.

Silnější výskyt choroby lze očekávat v chladnějších a vlhčích letech, zejména u odrůd, které jsou rezistentní vůči padlí. Také vyšší dávky dusíkatých hnojiv podporují větší napadení ječmene (Gall, 2010). *Pyrenophora teres* patří mezi závažné patogeny ječmene, vytvářející velmi variabilní populace, které mají značnou schopnost koexistovat s jinými druhy hub na jedné hostitelské rostlině (Leišová-Svobodová a kol., 2011).

Materiál a metody

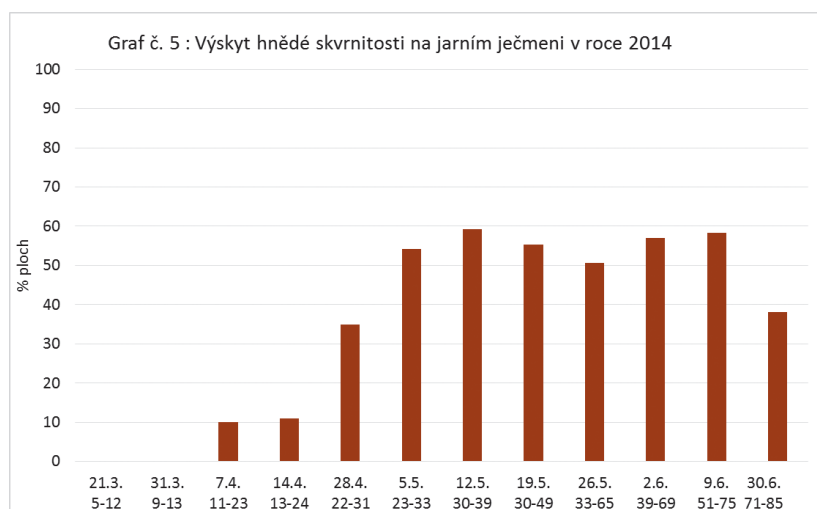
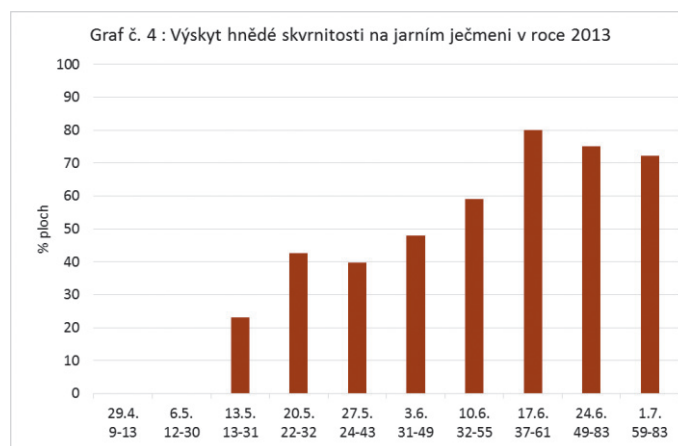
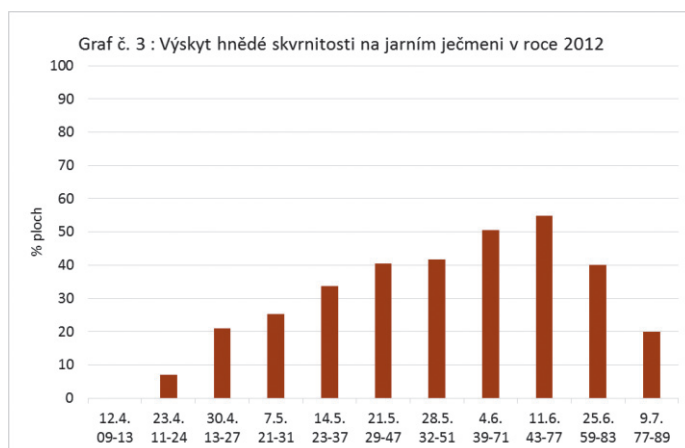
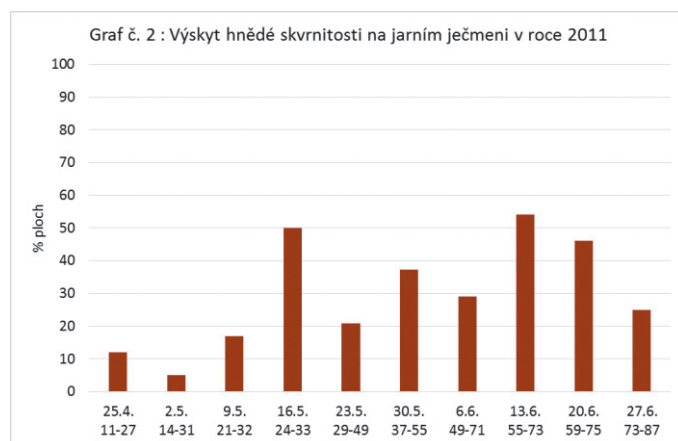
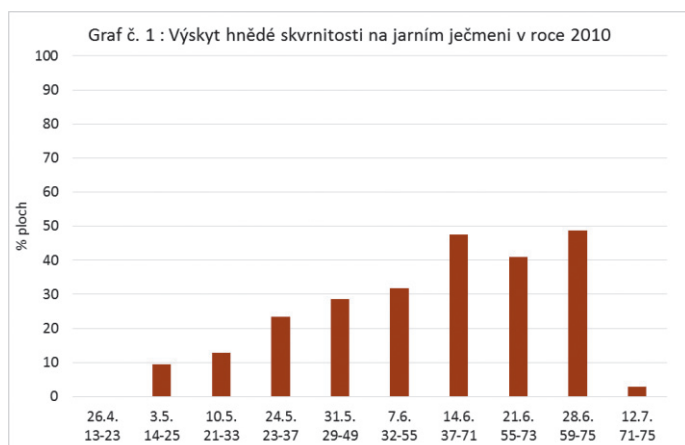
Sledování výskytu patogenů na jednotlivých porostech probíhalo v letech 2010 - 2014 v rámci projektu MSD (monitoring – signalizace – doporučení). Bylo hodnoceno napadení vybraných porostů jarního ječmene původcem hnědé skvrnitosti ječmene *Pyrenophora teres*. Do pozorování byly zahrnuty provozní plochy, nacházející se na území Moravy a Slezska.

Výsledky a diskuze

Stávající sortiment pěstovaných odrůd jarních ječmeneů je ovlivňován preferencemi pěstitelskými, ale především pak požadavky nákupních organizací. Jak je vidět v tabulce 1, která ukazuje zastoupení odrůd v jednotlivých letech pozorování, dávají pěstitelé více přednost tradičním osvědčeným odrůdám, jako jsou např. Bojos, Sebastian, Malz, Xanadu. Z toho důvodu je u nich zcela odlišná situace ve srovnání s ozimou pšenicí, kde je na významných plochách pěstována velmi rozsáhlá kolekce odrůd. U ječmeneů je to užší sortiment se specifickými kvalitativními vlastnostmi.

Z přehledů Seznamu doporučených odrůd je zřejmé, že reakce takto definovaného nosného sortimentu jarních ječmeneů je k napadení hnědou skvrnitostí ve srovnání s ostatními uvedenými patogeny významně citlivější a žádná z odrůd není plně odolná. Tato skutečnost klade do popředí otázku znalosti průběhu epidemií na našem území jako východiska pro volbu správné strategie ochrany.

Pozorování bylo ve všech sledovaných letech zahájeno přibližně ve druhé polovině dubna. Pouze v roce 2014, kdy tzv. „velké vegetační období“ začalo již 6. března, byl termín prvního pozorování 21. března (Pozn.: velké vegetační období je období s nástupem dnů s průměrnou denní teplotou alespoň 5 °C). Nejvyšší podíl napadených ploch dosahoval pravidelně meziročně úrovně 50 %, pouze v roce 2013 vzrostl až na 80 % (graf č. 1 – 5). Ve všech letech byl rozvoj napadení postupný, tzn. že primární epidemie se šíří pozvolna a narůstá podíl ploch s výskytem choroby. Rozdílný průběh epidemie jsme zjistili například pro padlí, u kterého v polovině ze sledovaných ročníků docházelo s pokračujícím vývojem k postupnému snížení podílu napadených porostů oproti rozsáhlé počáteční epidemii (Tvarůžek a kol., 2013).



Nejčastěji zastoupenými odrůdami za dobu sledování byly tradiční sladovnické odrůdy Bojos a Sebastian (tab. 1). K chorobě jsou středně až méně odolné (UKZUZ, Seznam doporučených odrůd). Aktuální spektrum sledovaných odrůd v poslední sezóně 2014 bylo tvořeno velkým podílem podobně středně odolných odrůd (Laudis 550, Sebastian a Malz). Přesto se epidemie udržela na druhé nejvyšší úrovni za celou dobu sledování. V běžně pěstovaném sortimentu neexistuje odrůda s výraznou odolností. Bývá pozorována určitá polní odolnost, ale spíše u starších odrůd.

Začátek infekce byl v každém sledovaném roce dosti rozdílný. Zatímco v roce 2014 bylo zjištěno napadení u 10 % sledovaných porostů již v prvním dubnovém týdnu, v předcházejících letech byl počátek infekce koncem dubna, v roce 2013 dokonce až v půlce května (graf č. 1–5). Je však možno vysledovat, že ve všech letech se vrchol epidemie nebo jeden z těchto vrcholů v letech, kdy choroba kulminuje ve výskytu opakovaně (příklad 2014), v období kolem poloviny června. Významná variabilita nástupu epidemií této choroby v různých letech je důvodem, proč je nutné její výskyt každoročně bedlivě sledovat, aby doporučení ochrany a následné ošetření bylo učiněno v optimálním čase.

Je třeba se podrobněji podívat na podmínky, které houba vyžaduje pro šíření epidemie. Ke konci vegetační sezóny vytváří houba na zbytcích slámy tmavé zakulacené plodnice (pseudothécia), měřící 1–2 mm v průměru, v nichž jsou uloženy světle hnědé askospory (Liu a kol., 2011). Konidiofory vyrůstají na infekčních skvrnách na napadených listech a to jednotlivě nebo ve svazcích po dvou až třech a nesou konidie, které jsou hladce válcovité, rovné se zakulacenými konci. K vyklíčení vyžadují konidie přítomnost vody na rostlině a teploty nad 2 °C s optimem mezi 15 až 25 °C (Shaw, 1986, de Berg a Rossnagel, 1990). Pokud konidie vyklíčí, byla zjištěna vysoká až 80 % úspěšnost infekcí mladých listů ječmene. Během prorůstání pletivy listů uvolňuje houba toxiny, které jí pomáhají rozkládat okolní pletiva. Dochází tak postupně ke snižování asimilační plochy listů, která vede v konečném důsledku ke snížení výnosu ječmene. Výnosové ztráty se uvádějí 10 až 40 % (Leišová-Svobodová a kol., 2011).

Zdá se, že i přes zdánlivě suchý průběh jara 2014 byla infekce významně úspěšná proto, že doba potřebné vysoké vlhkosti ke klíčení konidií postačuje v řádu 3 až 6 hodin, což nastává prakticky pravidelně při každodenním kolísání jarních teplot. Je dále třeba zmínit i to, že většina základních studií sledujících tyto faktory byla prováděna v řízených podmínkách a na mladých rostlinách v květináčích. V polních podmínkách však v porostu existuje specifické mikroklima, které je dáno vztahy mezi strukturou porostu (hustota, výška), půdou a atmosférou (Carlson, 1982). Tyto podmínky jsou z pohledu uchování vysoké vlhkosti po kratší i delší dobu naprosto dostatečné.

Poděkování.

Tato publikace vznikla v rámci institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace RO0211 a projektu QJ1310091 a QJ1530373.

Literatura:

Berg van den, C. G. J., Rossnagel, B. G.: Effects of temperature and leaf wetness period on conidium germination and infection of barley by *Pyrenophora teres*. Canadian J. of Plant Pathol., 12, 1990, s. 263–266.

Carlson, R. E.: General heat exchange in crop canopies: a review. In: Proc. of a conf. On biometeorology in integrated pest management. Academia Press Inc., New York, 1980, s. 1–16.

Gall, J.: Choroby obilnin. Farmář, 2010, 4, 15–20.

Jeger, M.J.: ANALYSIS OF DISEASE PROGRESS AS A BASIS FOR EVALUATING DISEASE MANAGEMENT PRACTICES. Annual Review of Phytopathology, 2004, Vol. 42: 61–82.

Leišová-Svobodová L., Minaříková V., Stemberková L.: Hnědá skvrnitost ječná: Quo vadis?, Úroda, 2011, 7, 18–21.

Liu, Z., ELLWOOD, S.R., OLIVER, R.P., FRIESEN, T.L.:

Pyrenophora teres: profile of an increasingly damaging barley pathogen. In: Molecular plant pathology. Blackwell Publishing Ltd 2011, Jan., v. 12, no. 1, s. 1–19, ISSN 1464-6722

HORÁKOVÁ, V., DVOŘÁČKOVÁ, O., MEZLÍK, T.: Obilniny a luskoviny 2014. Seznam doporučených odrůd: pšenice ozimá, pšenice jarní, ječmen jarní, ječmen ozimý, žito ozimé, tritikale ozimé, oves setý pluchatý, hrách polní; Přehled odrůd: oves nahý, pšenice jarní, tritikale jarní, žito ozimé, oves nahý, bob polní. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Národní odrůdový úřad, 2014. 198 s. ISBN 978-80-7401-089-7.

Shaw, M. W.: Effects of temperature and leaf wetness on *Pyrenophora teres* growing on barley cv. Sonja. Plant Pathol., 35, 1986, s. 294–309.

Tvarůžek L., Bílovský, J. Matušinsky, P. Spáčilová, V.: Výskyt padlí pšenice (*Blumeria graminis*, syn. *Erysiphe graminis* f. sp. tritici) na Moravě a ve Slezsku v letech 2010–2013. Obilnářské listy, 22, 2014, 1, 3–6.



Typické příznaky napadení hnědou skvrnitostí
foto: P. Matušinský

Výživný stav obilnin a jejich růst a vývoj na jaře 2015 jako dílčí hodnocení pokusných členů Mezinárodní soutěže pěstebních technologií ozimé pšenice, ozimého ječmene a jarního ječmene ke dni 15. 5. 2015

(Nutritional status of cereals and their growth and development in the spring of 2015 as a partial evaluation of the experimental members of the International Competition of Growing Technologies of winter wheat, winter barley and spring barley to 15. 05. 2015)

Pokorný, E., Tvarůžek, L., Svačinová, I., Jergl, Z.
Agrotest fyto, s.r.o., Kroměříž

Souhrn: 51 pokusných členů (pěstebních technologií určité odrůdy) u ozimé pšenice, 6 u ozimého ječmene a 29 u jarního ječmene bylo hodnoceno na obsah dusíku a souvisejícího fosforu. U ozimých obilnin byl sledován také počet odnoží na 1 m² a výška rostlin. Hodnocení bylo provedeno ke dni 15. květnu, což odpovídalo BBCH 39-51 u ozimých obilnin a BBCH 31-33 u jarního ječmene. Jsou diskutovány souvislosti s průběhem ročníku.

Klíčová slova: obilniny, pšenice ozimá, ječmen ozimý, ječmen jarní, pěstební technologie

Abstract: 51 experimental members – (e. m.) (each of them represents growing technology of specific cultivar) of winter wheat, six e. m. of winter barley and 29 e. m. of spring barley were evaluated on nitrogen and related phosphorus content of plants. The number of tillers per 1 m² and plant height were evaluated to 15th May. This date corresponded to BBCH 39-51 in winter cereals and BBCH 31-33 in spring barley. The relationships with the conditions of a season are discussed.

Key Words: cereals, winter wheat, winter barley, spring barley, growing technology

Hodnocení klimatických podmínek v předjarním a jarním období

Klimatické podmínky předjarního a jarního období 2015 jsou hodnoceny jednak srovnáním s normálem, jednak s podmínkami v roce 2014, který považujeme za mimořádně úrodný.

a) Srovnání s normálem

Graf 1 ukazuje srovnání průměrných teplot jarního období roku 2015 s normálem. Nadprůměrné teploty byly v únoru až dubnu s maximálním rozdílem v březnu, kdy byla průměrná teplota vyšší o 1,2 °C. Počátek května byl chladnější, než je normál. V první květnové dekádě došlo ke snížení teploty o 0,2 °C než je normální teplota.

Srážkově je celé období od února do první květnové dekády podnormální. Graf 2 ukazuje, že pouze v březnu byl úhrn srážek vyšší, a to o 21 mm, než je normál. Důležité je období dubna a počátku května, kdy srážky dosahují pouze 30 % normálu.

b) Srovnání s rokem 2014

Graf 3 znázorňuje průběh průměrných dekadních teplot od měsíce března až do první poloviny května let 2014 a 2015. Z grafu jsou dobře patrné zvýšené teploty roku 2014. Výjimku tvoří druhá dubnová dekáda a zejména období května, které bylo v loňském roce velmi důležité pro prodloužení vývojových fází rozhodujících o výši výnosu.

Graf 4 znázorňuje průběh dekadních sum srážek v průběhu března až první poloviny května let 2014 a 2015. Z grafu je dobře patrný rozdíl obou let v daném období. Zvýšené úhrny srážek v roce 2014 nastaly až v průběhu května, což mělo spolu s mírným ochlazením významný vliv na vývoj porostu. V letošním roce se zvýšení srážek dostavilo již v třetí březnové dekádě a do konce druhé dekády května zůstaly srážky nízké.

Jako velmi názorný se ukazuje tzv. hydrotermický koeficient, při jehož výpočtu se kombinují srážky a teploty. Výsledná hodnota

ta nám udává „ariditu“ (suchost), či „humiditu“ (vlhkost) daného období. Za hranici sucha lze považovat hodnoty nižší než 1.

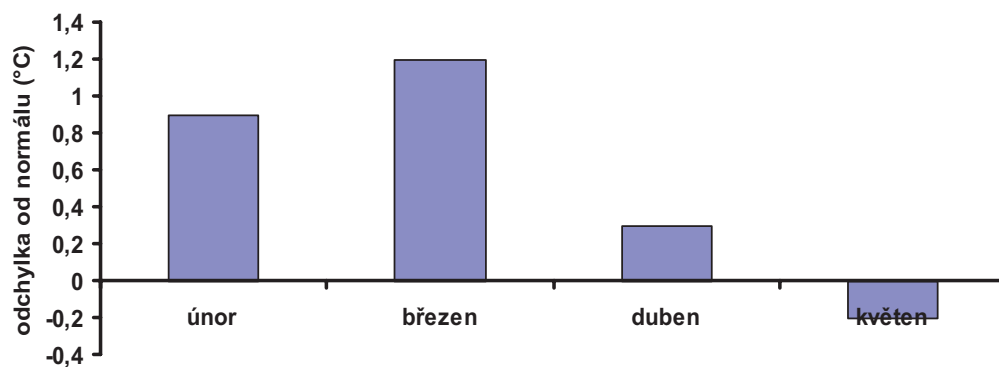
Za optimální lze považovat rozmezí mezi hodnotou 1 a 2. Graf 5 ukazuje hodnoty hydrotermického koeficientu od března do druhé květnové dekády v letech 2014 a 2015. Optimální rozmezí pro průběh půdních procesů (např. pro přeměny dusíku) je vyznačeno zelenými liniemi. Toto období se dostavilo v roce 2014 až koncem první květnové dekády, v roce 2015 to bylo již první dekádu dubnovou a dá se očekávat druhé období, koncem května a začátkem června (medardovské období).

c) Srovnání zásoby vody a provzdušnenosti půdy

Rovněž pro porovnání zásoby vody v půdním profilu byl vybrán rok 2014, který lze považovat z hlediska výnosů, za optimální (graf 6). Z grafu je patrné, že v roce 2014 docházelo k poklesu zásoby vody v ornici od počátku března, s mírným zvýšením v polovině dubna, do konce první květnové dekády. Pod bod snížené dostupnosti zásoba vody poklesla 25. 3. a v semiaridním vlhkostním intervalu (vlhkostní interval mezi bodem snížené dostupnosti a bodem vadnutí) setrvala až do 20. 5., s velmi krátkodobým poklesem pod bod vadnutí (kolem 6. 5.).

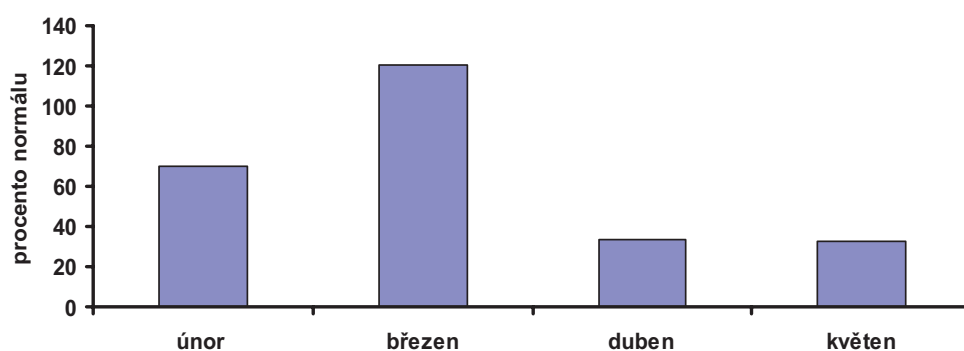


Srovnání průměrných teplot v roce 2015 s normálem (květen do 11.5.)



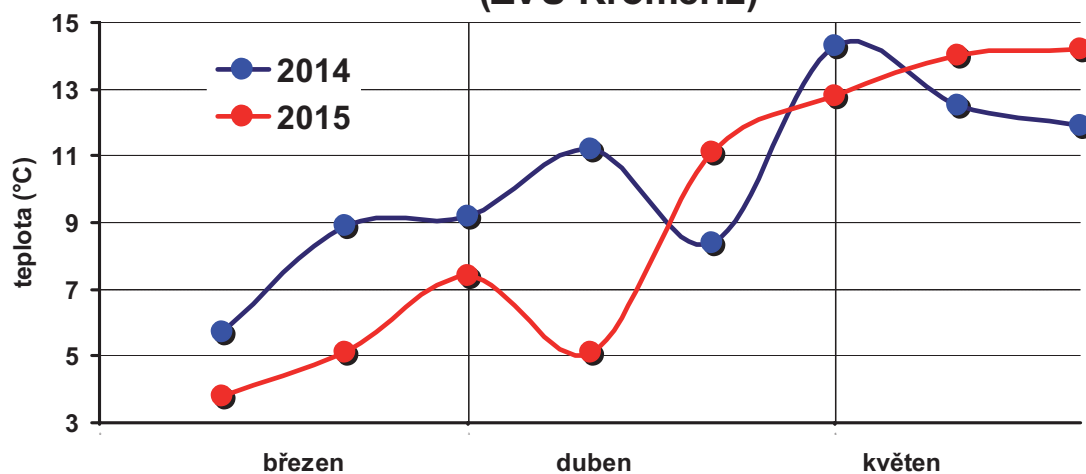
Graf 1

Srovnání sum srážek v roce 2015 s normálem (květen do 11.5.)



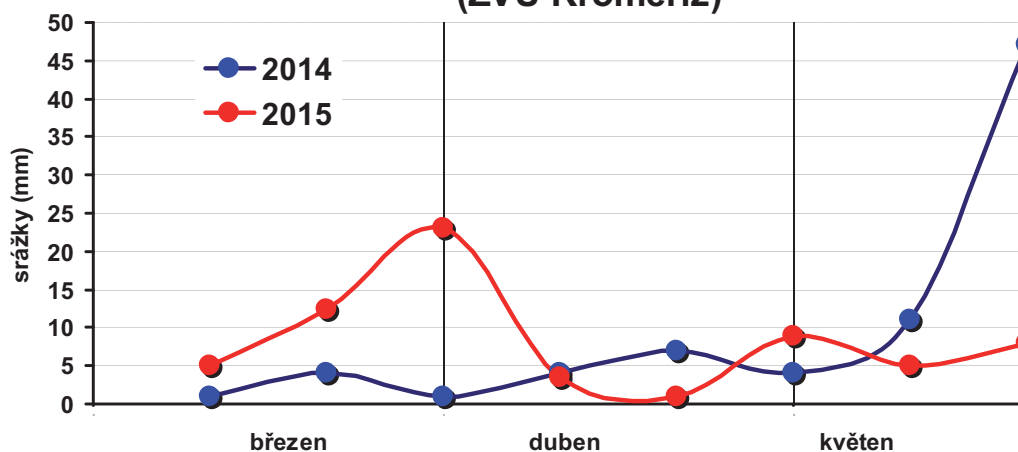
Graf 2

Průměrné dekádní teploty v jarním období 2014/15 (ZVÚ Kroměříž)



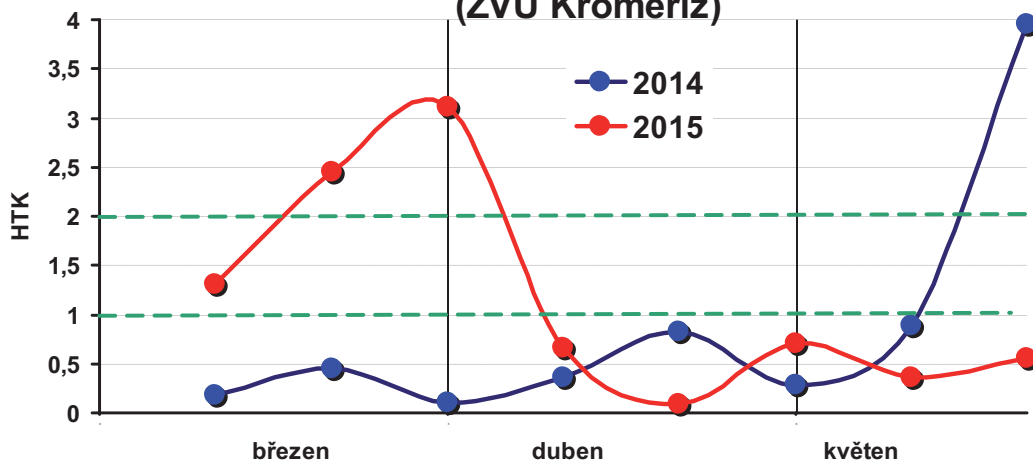
Graf 3

Dekádní sumy srážek v jarním období 2014/15 (ZVÚ Kroměříž)



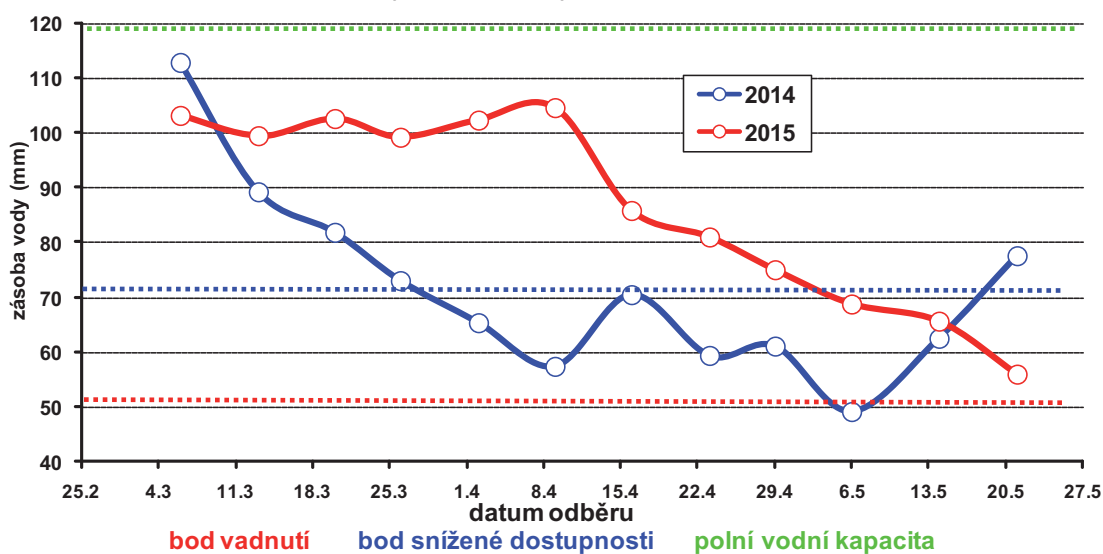
Graf 4

Hydrotermický koeficient v jarním období 2014/15 (ZVÚ Kroměříž)



Graf 5

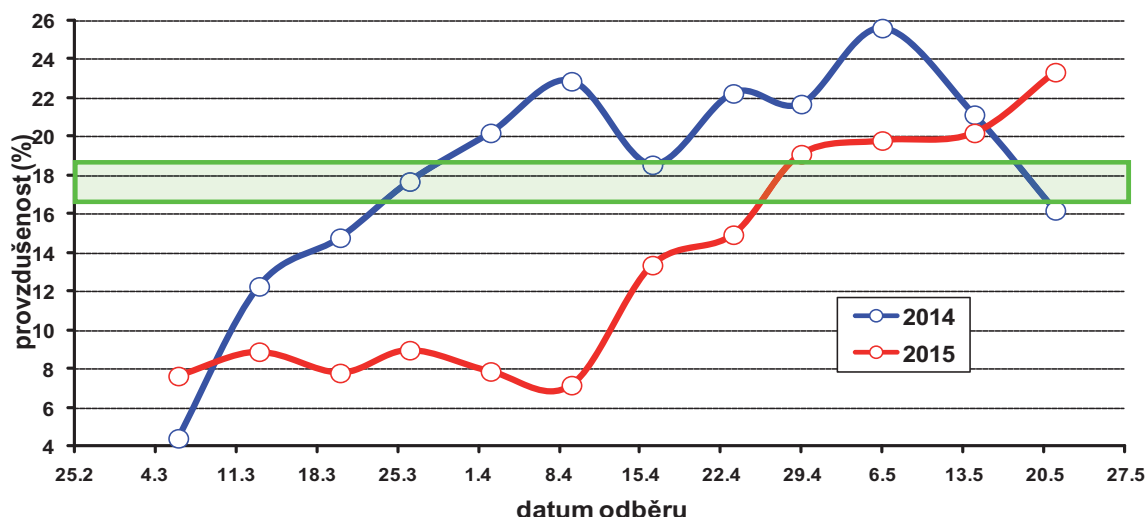
Zásoba vody v profilu 0 - 30 cm (ZVÚ Kroměříž)



Graf 6

Graf 7

Provzdušenost půdy v profilu 0-30 cm (ZVÚ Kroměříž)



V roce 2015 byla zásoba vody velmi dobrá (optimální), kdy se od počátku března do počátku května nacházela v tzv. semiuvídkém vlhkostním intervalu (mezi polní vodní kapacitou a bodem snížené dostupnosti). K poklesu pod bod snížené dostupnosti došlo 6. 5. a je v něm do dnešních dnů (11. 5.)

Pro optimální průběh fyziologických procesů je vedle vody a obsahu živin v půdě rovněž dostatek vzduchu (kyslíku). V grafu 7 je znázorněn průběh hodnot provzdušenosti ornice od počátku dubna do druhé květnové dekády z let 2014 a 2015. Pásmo optimální provzdušenosti pro růst obilnin je zvýrazněno zeleným pruhem. V roce 2014 jej bylo dosaženo kolem 20. března a ve druhé polovině května, v roce 2015 zatím pouze jednou a to ve třetí dubnové dekádě. V tomto období se dá předpokládat největší uvolňování nitrátového dusíku. Je zde opět předpoklad, že ke druhému optimálnímu období v roce 2015, dojde koncem května a začátkem června s druhým maximem uvolňování dusíku.

Hodnocení výšky porostu a počtu odnoží ozimů

Výška porostu v době hodnocení dosahovala průměrné hodnoty 76,5 cm, nejvyšší byla odrůda Bohemia, u které bylo naměřeno 100 cm, nejnižší pak odrůda Meister při výšce 66 cm. Mezi odrůdami, které byly zastoupeny v hodnoceném souboru vícenásobně (Matchball – průměr 74,2 cm a Tobak – průměr 72,6 cm) vykazala odrůda Tobak vyšší variabilitu, hodnoty odrůdy Matchball byly více podobné.

Počet produktivních odnoží na jednotku plochy (1 m²) v době těsně před vymetáním dosahoval v průměru hodnoty 705, největší u odrůdy Mulan (968) a nejmenší (500) u odrůd Hondia a Hybery.

Rozpětí hodnot mezi nejhustším a nejrředším porostem v rámci různých variant stejné odrůdy představovalo 340 odnoží u odrůdy Matchball a 284 odnoží u odrůdy Tobak. Tato odrůda s rozdílem hraničních hustot 284 odnoží měla v celkovém pohledu nižší variabilitu, než odrůda Matchball. Nízká variabilita mezi jednotlivými pěstelskými systémy byla zjištěna také pro odrůdu Patras s jejím průměrným počtem odnoží 689. Jen nepatrný rozdíl byl zjištěn u dvou systémů využívajících odrůdu Genius (prů-

měr 732 odnoží).

Ozimé ječmeny se svou výškou srovnaly na úrovni okolo 100 cm s výjimkou vyšší hodnoty u odrůdy Titus (124 cm). Nejvyšší počet odnoží (508) byl zjištěn u dvouřadé odrůdy Fabian, nejnižší (352) u odrůdy Hobbit.

Hodnocení výživného stavu pšenice ozimé

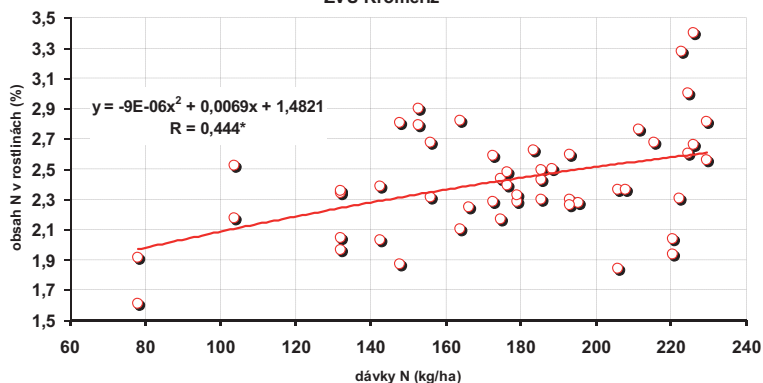
Hodnocení jednotlivých vzorků výživného stavu je možno posoudit podle barvy pro hmotnost rostlin, dusíku, fosforu a jejich vzájemného poměru. Bílá pole znamenají optimální stav (hodnoty od 90 do 110 %), červená pole ukazují na nedostatečnost (pod 90 %) a naopak zelená na nadbytečnost (nad 110 %).

Celkově je obsah dusíku v rostlinách na 110 %. Je tedy velmi dobrý. U mnohých vzorků je vysoce nad 110 %, tedy nadbytečný. To je u 21 % případů. Nedostatečný je pouze v 11 % případů.

V grafu 8 je vyjádřena regrese mezi dávkami dusíku k pšenici a obsahem v rostlině. Závislost je průkazná a je z ní dobře patrna skutečnost, že při vysokých dávkách dusíku (nad 200 kg/ha) má obsah dusíku v rostlinách vysokou variabilitu a předpovědět zda bude aplikovaný dusík využíván rostlinou je nemožné. Jako optimální se zde ukazují dávky kolem 180 kg N/ha.

Graf 8

Vztah mezi dávkami dusíku k pšenici ozimé a obsahem dusíku v rostlinách (11.5.2015) ZVÚ Kroměříž



Pořadí	Odrůda	Hmotnost rostlin	Dusík	Fosfor	Poměr N/P	Výška (cm)	počet odnoží na m²
Procenta optima							
1	Tobak	91	104	107	97	66	812
2	Sailor	104	118	95	124	74	712
3	Matchball	120	93	103	90	75	552
4	Golem	120	106	100	107	74	564
5	Sosthene	90	92	78	118	68	696
6	Matchball	109	108	86	126	79	840
7	Patras	94	102	86	118	76	656
8	Tobak	96	104	86	121	73	832
9	Matchball	96	98	86	115	75	748
10	Grizzly	105	111	89	124	82	700
11	Golem	102	107	70	154	78	868
12	Matchball	111	84	116	72	76	700
13	Genius	68	88	88	100	74	736
14	Avenue	109	92	78	118	78	576
15	Matchball	89	118	87	135	76	892
16	Tobak	113	104	86	121	71	676
17	Matchball	73	113	109	104	72	672
18	Patras	86	110	96	114	76	716
19	Matchball	130	128	95	134	71	832
20	Rebell	129	116	91	127	73	672
21	Matchball	112	73	97	75	77	720
22	Genuis	82	87	82	106	77	728
23	Julie	100	89	71	126	94	752
24	Patras	115	107	84	128	82	696
25	Fakir	116	103	72	143	79	828
26	KWS Santiago	86	105	90	117	72	736
27	Tobak	83	104	89	116	73	724
28	Matchball	112	106	79	134	71	688
29	Golem	123	121	71	169	83	704
30	RGT Reform	66	154	86	179	72	696
31	Tobak	104	122	99	123	69	568
32	Lavantus	105	107	76	142	88	956
33	Bohemia	81	103	71	144	100	628
34	Fakír	82	128	81	157	74	764
35	Tosca	95	96	80	120	82	680
36	Tobak	102	126	85	148	67	616
37	Hybery	155	149	95	156	79	500
38	Meister	78	105	90	116	66	712
39	Hondia	85	122	101	120	72	500
40	Hywin	125	99	76	129	80	696
41	Hybery	113	114	103	111	82	732
42	Tobak	88	127	95	133	67	724
43	RGT Reform	79	132	70	189	72	744
44	Gordian	99	114	81	140	76	708
45	Pankratz	68	119	100	120	75	740
46	Tobak 1	103	127	80	160	79	548
47	Tobak 2	103	85	86	99	77	676
48	Mulan	101	118	84	141	84	968
49	Princeps	97	136	88	154	84	772
50	Matchball	105	109	72	151	75	568
51	Tobak	100	113	94	120	77	668

Tab. 1: Hodnocení výživného stavu pšenice ozimé

Pořadí	Odrůda	Hmotnost rostlin	Dusík	Fosfor	Poměr N/P	Výška (cm)	počet odnoží na m²
Procenta optima							
1	Fabian	93	102	86	133	97	508
2	Zzoom	123	98	99	111	99	388
3	Galation	96	99	115	97	99	444
4	Wootan	107	91	99	103	99	372
5	Hobbit	100	109	84	147	102	352
6	Titus	102	109	101	122	124	472

Tab. 2: Hodnocení výživného stavu ječmene ozimého

Fosforem jsou naopak rostliny „podvyživené.“ Celkově je obsah fosforu na 88 % optima. Pod 90 % optimální výživy je 63 % případů, obsah fosforu nad 110 % optima byl zaznamenán pouze u jednoho vzorku.

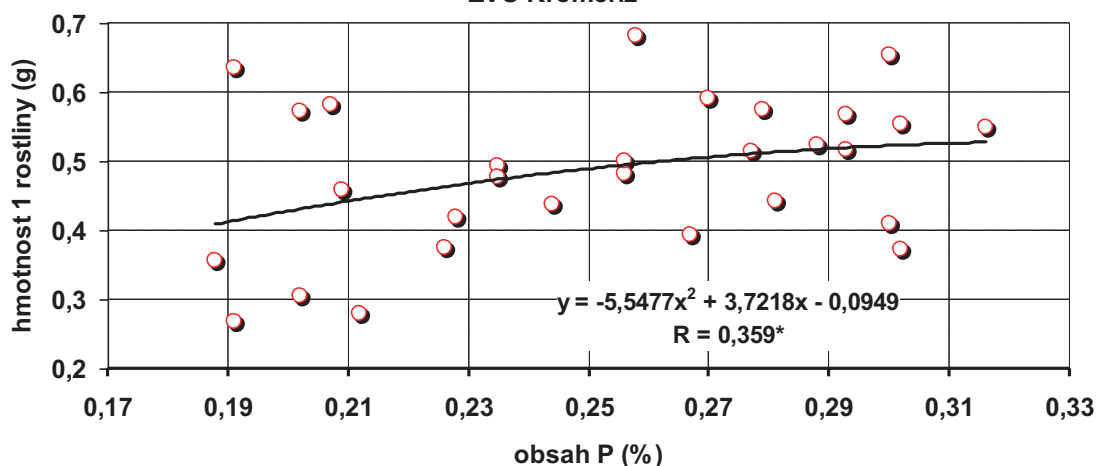
Stav výše popsany se velmi nepříznivě projevil u vzájemného poměru mezi dusíkem a fosforem. Je možno konstatovat, že relativně jsou rostliny „přezásobeny“ dusíkem. Celkově je hodnota N/P 27 % nad optimem a vysoký poměr N/P je v 82 % případů! Nárůst nadzemní hmoty je tím sice vysoký, ale odolnost proti chorobám a poléhání nízká.

U vzájemného poměru mezi dusíkem a fosforem jsou hodnoty nad 110 % optima rovněž ve 100 % případů. Podobně jako u pšenice je možno konstatovat, že relativně jsou rostliny „přezásobeny“ dusíkem a fosfor chybí.

Nepříznivou situaci dokumentuje graf 9, kdy byl nalezen kladný průkazný vztah mezi obsahem fosforu v rostlinách a jejich hmotností. Ukazuje, že rostliny s vyšším obsahem fosforu vytvářejí větší sušinu. Což by se mohlo jevit jako logické. Takto se rostliny, ale chovají ve stresových podmínkách. V prostředí dobře zásobeném živinami je vztah opačný – čím větší rostlina, tím

Graf 9

Vztah mezi obsahem fosforu v rostlinách ječmene jarního a hmotností 1 rostliny (11.5.2015)
ZVÚ Kroměříž



Hodnocení výživného stavu ječmene ozimého

Výživný stav ječmene ozimého lze hodnotit jako velmi dobrý. V průměru jsou rostliny dusíkem zásobeny na 101 % optima, u fosforu na 97 % optima a poměr N/P je mírně zvýšený – 119 % optima. Je nutno připomenout, že vývoj ječmene ozimého je v období, kdy dochází ke konsolidaci poměrů živin a pouze ve výživově výjimečných případech se hodnoty výrazně odchylují.

Hodnocení výživného stavu ječmene jarního

Celkově je obsah dusíku v rostlinách na 110 %. Je tedy, podobně jako u pšenice, velmi dobrý. Nadměrné hodnoty se vyskytují v 50 % případů a polovina je vyživena dusíkem optimálně.

Fosforem jsou naopak rostliny velmi „podvyživené.“ Celkově je obsah fosforu na 57 % optima. Pod 90 % optimální výživy je 100 % případů.

menší obsah živiny. Podle „zředovacího zákona“ dochází s nárůstem sušiny rostlin k relativnímu snižování živin v nich obsažených.

Závěr: Tato práce je součástí celého komplexu hodnocení rozsáhlého experimentálního zkoušení pěstebních technologií obilnin. Jednotliví účastníci akce řídí a doporučují podle vlastních zkušeností ta nejlepší řešení pro dané podmínky. Součástí bilance je nejen dosažený výnos, ale i ekonomická rentabilita provedených zákroků. Jako podpora správných rozhodnutí slouží právě takové dílčí analýzy, prováděné v průběhu celého vegetačního období.

Poděkování

Tato publikace vznikla v rámci institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace RO0211.

Pořadí	Odrůda	Hmotnost rostlin	Dusík	Fosfor	Poměr N/P
Procenta optima					
58	Sunshine	108	108	66	153
59	KWS Irina	86	85	68	116
60	Sunshine	114	125	71	163
61	Bojos	91	107	55	180
62	Sebastian	136	113	68	155
63	Bojos	142	110	58	176
64	Sebastian	100	124	58	200
65	Bojos	63	108	46	220
66	Sebastian	92	104	63	153
67	Bojos	104	104	58	167
68	Sebastian	87	120	51	217
69	Bojos	132	101	43	219
70	SUNSHINE	74	109	42	239
71	BOJOS	121	105	47	210
72	Francin (Kinto + Systiva)	56	99	43	215
73	Francin (Kinto)	96	110	47	218
74	Bojos	119	115	46	234
75	Sunshine	118	111	66	157
76	Sebastian	123	118	61	180
77	Sunshine	103	119	53	209
78	Bojos	116	104	68	143
79	Kangoo	82	105	60	162
80	Sebastian	78	115	68	157
81	Francin	109	124	65	177
82	Francin	58	101	48	196
83	Sebastian	107	103	62	154
84	Bojos	78	106	51	193
85	Petrus	120	114	63	168
86	Francin	99	116	53	203

Tab. 3: Hodnocení výživného stavu ječmene jarního

Číslo	odrůda	datum	regulátor
1	Tobak	16. 4.	Stabilan 750 SL 0,75 l/ha
		16. 4.	Optimus 0,4 l/ha
2	Sailor	16. 4.	Stabilan 750 SL 0,75 l/ha
		16. 4.	Optimus 0,4 l/ha
3	Matchball	30. 4.	Moddus 0,4 l/ha
		13. 5.	Cerone 480 SL 0,75 l/ha
4	Golem	30. 4.	Moddus 0,4 l/ha
		13. 5.	Cerone 480 SL 0,75 l/ha
5	Sosthene	22. 4.	Moddus 0,3 l/ha
6	Matchball	22. 4.	Moddus 0,3 l/ha
7	Patras	24. 4.	Optimus 0,2 l/ha
		24. 4.	Cycocel 750 SL 0,3 l/ha
		19. 5.	Cerone 480 SL 0,2 l/ha

Číslo	odrůda	datum	regulátor
8	Tobak	24. 4.	Optimus 0,2 l/ha
		24. 4.	Cycocel 750 SL 0,4 l/ha
		19. 5.	Cerone 480 SL 0,2 l/ha
9	Matchball	10. 4.	Retacel Extra R 68 1 l/ha
		30. 4.	Moddus 0,3 l/ha
10	Grizzly	10. 4.	Retacel Extra R 68 1,2 l/ha
		30. 4.	Moddus 0,3 l/ha
11	Golem	3. 11.	Retacel Extra R 68 0,5 l
		16. 4.	Moddus 0,3 l/ha
12	Matchball	3. 11.	Retacel Extra R 68 0,5 l
		16. 4.	Moddus 0,3 l/ha
13	Genius	16. 4.	Retacel Extra R 68 1,5 l/ha
		22. 4.	Moddus 0,25 l/ha

Tab. 4: Přehled provedených aplikací regulátorů růstu v ozimech po jejich ukončení

Číslo	odrůda	datum	regulátor
14	Avenue	16.4.	Retacel Extra R 68 1,5 l/ha
		22.4.	Moddus 0,25 l/ha
15	Matchball	10.4.	Stabilan 750 SL 1 l/ha
		28.4.	Moddus 0,2 l/ha
		13.5.	Cerone 480 SL 0,75 l/ha
16	Tobak	10.4.	Stabilan 750 SL 1 l/ha
		28.4.	Moddus 0,2 l/ha
		13.5.	Cerone 480 SL 0,75 l/ha
17	Matchball	10.4.	Retacel Extra R 68 1,5 l/ha
		7.5.	Optimus 0,4 l/ha
18	Patras	10.4.	Retacel Extra R 68 1,5 l/ha
		7.5.	Optimus 0,3 l/ha
19	Matchball	9.4.	Retacel Extra R 68 0,75 l/ha
		16.4.	Optimus 0,25 l/ha
		16.4.	Stabilan 750 SL 0,5 l/ha
20	Rebell	9.4.	Retacel Extra R 68 0,75 l/ha
		16.4.	Optimus 0,25 l/ha
		16.4.	Stabilan 750 SL 0,5 l/ha
21	Matchball	13.5.	Medax Top 0,6 l/ha
22	Genuis	13.5.	Medax Top 0,6 l/ha
23	Julie		
24	Patras		
25	Fakir	10.4.	Retacel Extra R 68 1 l/ha
		13.5.	Cerone 480 SL 0,4 l/ha
26	KWS Santiago	10.4.	Retacel Extra R 68 1 l/ha
		13.5.	Cerone 480 SL 0,3 l/ha
27	Tobak	10.4.	Cycocel 750 SL 1 l/ha
		30.4.	Medax Top 0,5 l/ha
		30.4.	Cycocel 750 SL 0,5 l/ha
28	Matchball	10.4.	Cycocel 750 SL 1 l/ha
		30.4.	Medax Top 0,5 l/ha
		30.4.	Cycocel 750 SL 0,5 l/ha
29	Golem	9.4.	Retacel Extra R 68 1 l/ha
		16.4.	Optimus 0,25 l/ha
		16.4.	Stabilan 750 SL 0,5 l/ha
30	RGT Reform	9.4.	Retacel Extra R 68 1 l/ha
		16.4.	Optimus 0,25 l/ha
		16.4.	Stabilan 750 SL 0,5 l/ha
31	Tobak	7.4.	Retacel extra R 68 1 l/ha
		22.4.	Retacel extra R 68 1 l/ha
		22.4.	Moddus 0,2 l/ha
32	Lavantus	22.4.	Retacel extra R 68 2 l/ha
		19.5.	Cerone 480 SL 0,4 l/ha
33	Bohemia	22.4.	Retacel extra R 68 1,8 l/ha
34	Fakír	10.4.	Moddus 0,4 l/ha
35	Tosca	10.4.	Moddus 0,4 l/ha
36	Tobak	21.11.	Cycocel 750 SL 0,5 l/ha
		25.3.	Cycocel 750 SL 1,0 l/ha
		22.4.	Medax Top 0,5 l/ha

Číslo	odrůda	datum	regulátor
37	Hybery	21.11.	Cycocel 750 SL 0,6 l/ha
		25.3.	Cycocel 750 SL 1,0 l/ha
		22.4.	Medax Top 0,6 l/ha
38	Meister	10.4.	Moddus 0,3 l/ha
		10.4.	Stabilan 750 SL 1 l/ha
39	Hondia	10.4.	Moddus 0,3 l/ha
		10.4.	Stabilan 750 SL 1 l/ha
40	Hywin	13.11.	Retacel Extra R 68 1l/ha
		16.4.	Retacel Extra R 68 1l/ha
41	Hybery	13.11.	Retacel Extra R 68 1l/ha
		16.4.	Retacel Extra R 68 1l/ha
42	Tobak	30.10.	Retacel Extra R 68 0,75 l/ha
		16.4.	Retacel Extra R 68 1,2 l/ha
		28.4.	Moddus 0,3 l/ha
		13.5.	Medax Top 0,5 l/ha
43	RGT Reform	30.10.	Retacel Extra R 68 0,75 l/ha
		16.4.	Retacel Extra R 68 1,2 l/ha
		28.4.	Moddus 0,3 l/ha
		13.5.	Medax Top 0,5 l/ha
44	Gordian	16.4.	Retacel Extra R 68 1l/ha
45	Pankratz	16.4.	Retacel Extra R 68 1l/ha
46	Tobak 1	24.3.	Retacel Extra R 68 0,5 l/ha
		24.3.	Moddus 0,075 l/ha
47	Tobak 2	24.3.	Retacel Extra R 68 0,5 l/ha
		24.3.	Moddus 0,075 l/ha
48	Mulan	16.4.	Retacel Extra R 68 1,5 l/ha
		16.4.	Moddus 0,18 l/ha
49	Princeps	16.4.	Retacel Extra R 68 1,5 l/ha
		16.4.	Moddus 0,18 l/ha
50	Matchball	28.4.	Fixator 0,3 l/ha
51	Tobak	28.4.	Fixator 0,3 l/ha
1	Fabian	7.5.	Cerone 480 SL 1 l/ha
2	Zzoom	16.4.	Moddus 0,5 l/ha
		30.4.	Cerone 480 SL 0,4 l/ha
3	Galation	16.4.	Moddus 0,5 l/ha
		30.4.	Cerone 480 SL 0,4 l/ha
4	Wootan	16.4.	Moddus 0,5 l/ha
		30.4.	Cerone 480 SL 0,4 l/ha
5	Hobbit	16.4.	Moddus 0,5 l/ha
		30.4.	Cerone 480 SL 0,4 l/ha
6	Titus	31.10.	Cycocel 750 SL 1,0 l/ha
		24.4.	Cycocel 750 SL 1,0 l/ha
		24.4.	Flordex 0,5 l/ha

Tab. 4 (dokončení): Přehled provedených aplikací regulátorů růstu v ozimech po jejich ukončení