

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



OBILNÁŘSKÉ LISTY 2/2012

Odborný časopis
pro zemědělskou veřejnost

XX. ročník

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



Foto: P. Matušinský

Obsah č. 2/2012:

- | | |
|---|------------|
| Spitzer, T., Bílovský, J., Klemová, Z., Seidenglanz, M.: Ekonomika aplikací insekticidů proti stonkovým krytonoscům | (s. 35–37) |
| Kompletní ochrana všech obilnin fungicidy firmy Dow AgroSciences | (s. 38–40) |
| Váňová, M., Matušinský, P., Javůrek, M., Vach, M.: Vliv způsobu zpracování půdy na výskyt vybraných chorob obilnin | (s. 40–45) |
| Miša, P. ¹ , Smutný, V.: Vyhodnocení modelových pěstebních technologií ozimé pšenice | (s. 46–50) |
| Spitzer, T. ¹ , Bílovský, J. ¹ , Seidenglanz, M.: Monitoring rezistence blýskáčka řepkového k pyreteroidům na kroměřížsku a blízkém okolí | (s. 51–54) |
| Spitzer, T.: Ozimá řepka – jaro 2011 (Fotostory) | (s. 54–55) |

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.

Prof. Dr. Ing. Bořivoj Šarapatka, CSc.
Univerzita Palackého Olomouc

Ing. Daniel Jurečka,
UKZUZ Brno, odbor odrůdového zkušebnictví

Doc. Ing. Eduard Pokorný, PhD.,
Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

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

ročně (4 čísla),

náklad 5 000 výtisků,

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

tisk: Tiskárna Tiskdruck Brno,

Dušan Velimský

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)

Ekonomika aplikací insekticidů proti stonkovým krytonoscům (Economy of the application of the insecticides against stem weevils)

Spitzer, T.¹, Bílovský, J.¹, Klemová, Z.¹, Seidenglanz, M.²

¹Agrotest fyto, s.r.o., Kroměříž,

²Agritec, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o., Šumperk

Souhrn

Analýzou výsledků dlouhodobého sledování výskytu stonkových krytonosců v pokusech na lokalitě Kroměříž bylo zjištěno, že aplikace insekticidu byla ekonomicky i výnosově přínosná v 8 letech z 9 celkem sledovaných (2002, 2004–2011). Práh škodlivosti byl překročen jen ve třech letech, korelace mezi celkovým výskytem krytonosců ve žlutých miskách v sezoně, výnosovou úrovní na kontrole a přírůstkem výnosu v % nebyla zjištěna. Byly diskutovány možné příčiny vzniku této situace, přičemž za zásadní považují autoři zastaralé prahy škodlivosti pro stonkové krytonosce a blýskáčky a používání mnohdy nadbytečné insekticidní clony v intenzivně vedených porostech řepky.

Klíčová slova: stonkoví krytonosci, Nurelle D

Abstract

Analysis of the results of long-term monitoring of stem weevils in field trials in Kromeriz has been found, that the insecticide was economically, and by increasing of yield positive in 8 years from a total of 9 monitored (2002, 2004–2011). The threshold was exceeded in only three years and has also found no correlation between the total incidence of stem weevils in the season, a yield levels to control and increase yield in%. There were discussed the possible causes of this situation. The authors are considered the most important old thresholds for stem weevils and pollen beetle and the use of often unnecessary insecticidal applications in intensively planted oilseed rape crops.

Key words: stem weevils, Nurelle D

Úvod

Ozimá řepka je v současnosti jednou z mála plodin, které se z pohledu ekonomiky vyplatí pěstovat, a proto se také její plochy v České Republice ustálily okolo 300 tis. hektarů. Pěstební technologie jsou velmi náročné na počet vstupů i míru používání hnojiv a pesticidů zvláště v oblastech, které nejsou pro pěstování řepky optimální. S růstem ploch v posledních letech souvisí také přirozený nárůst škodlivých činitelů a to nejvíce mezi živočišnými škůdci. K jednomu z nejdůležitějších patří tzv. „stonkoví krytonosci“. Pod tento název patří dva druhy krytonosců z čeledi nosatcovitých (*Curculionidae*) a to krytonosec čtyřzubý (*Ceutorhynchus pallidactylus*) a krytonosec řepkový (*Ceutorhynchus napi*). Brouci obou druhů nalétávají do porostu řepky v časném jaře, kladou zde vajíčka a vylíhlé larvy poškozují vnitřky stonků a řapíků listů (Hrudová et al. 2009). Oba druhy mají jednu generaci za rok a ochrana proti nim není jednoduchá. Hlavním problémem je správné načasování aplikace insekticidů. Pro tento účel se využívají žluté misky umístované v porostu řepky časně na jaře, které lákají stonkové krytonosce a pravidelnými odpočty zachycených jedinců se zjistí, zda byl překročen práh škodlivosti. Práh škodlivosti pro krytonosce řepkového je v současnosti 4–6 brouků na misku za tři dny a pro krytonosce čtyřzubého 12 brouků na misku za tři dny. V rámci výzkumu z posledních let se ukazuje, že nálet samiček krytonosců do porostů řepky je pozdější, než nálet samců (zejména u k. čtyřzubého) a že insekticidní ochrana by měla být prováděna až při zjištění vyšších podílů zralých (= na kladení připravených) samiček ve žlutých miskách (Büchs, W., 1998; Klukowski, 2006; Seidenglanz et al. 2009; Seidenglanz et al., 2012).

Ozimá řepka je jednou z nejnáročnějších plodin na našich polích na potřebu insekticidních zásahů. Počet vstupů proti hmyzím škůdcům se pohybuje v závislosti na průběhu sezony a intenzitě pěstování na úrovni 3–5x. Snaha o snížení pesticidní

zátěže životního prostředí i možnosti, jak ušetřit na vstupech je zkoumána již řadu let a jednou z často diskutovaných možností je i úvaha o možném vynechání zásahu proti stonkovým krytonoscům (Kazda 2004).

Cílem této práce bylo na souboru dat ze sledování ekonomiky insekticidního zásahu proti stonkovým krytonoscům z let 2002 – 2011 zjistit, zda tyto aplikace byly ekonomicky přínosné.

Metodika

Na pokusném pozemku o rozloze 2–3 hektary byly umístěny 4 žluté misky naplněné vodou (vždy s několika kapkami smáče-dla). Misky rozmístěné v rozích pozemku byly v pravidelných 3 denních intervalech vybírány a sběry hmyzu odnášeny do laboratoře k rozborům. U zástupců rodu *Ceutorhynchus* byli spočítáni přítomní jedinci druhů *C. pallidactylus* a *C. napi*.

V každém roce byl na pokusné ploše založen pokus s aplikacemi insekticidů proti „stonkovým“ krytonoscům a jedna varianta byla vždy ošetřena přípravkem Nurelle D 0,6 l/ha. Pokus byl sklizen a zjištěn výnos při standardní vlhkosti 8 %.

V každém roce bylo zjištěno, zda byl překročen práh škodlivosti pro některý z druhů „stonkových“ krytonosců a pokud ano, tak byl aplikován insekticid, pokud práh překročen nebyl, byl insekticid aplikován na základě signalizace vydané SRS, nebo po kulminaci náletu krytonosců do misek. Dále byla sledována výnosová úroveň v jednotlivých letech na kontrole a stanoven přírůstek výnosu po aplikaci insekticidu v procentech, v tunách na hektar a v korunách na hektar. K výpočtu přírůstku v korunách na hektar byla do kalkulace vzata aktuální průměrná realizační cena řepkového semene v jednotlivých letech (zdroj sborníky z Vyhodnocovacích seminářů SPZO) a odečteny náklady na insekticid a vlastní aplikaci.

Výsledky a diskuse

Výsledky jsou souhrnně uvedeny v tabulce č. 1.

| Tab. 1 | Kritické číslo | | celkový výskyt | | Nerozlišen druh | Aplikace insekticidu |
|--------|----------------|-------------------|----------------|--------|--------------------|-------------------------|
| | CEUTNA | CEUTQU | CEUTNA | CEUTQU | | |
| 2002 | / | / | | 18 | CEUTNA+CEUTQU | 29. 3. |
| 2004 | / | / | | 24 | CEUTNA+CEUTQU | 3. 4. |
| 2005 | / | překročeno 29. 3. | 6 | 148 | | 5. 4. |
| 2006 | / | / | 22 | 44 | | 24. 4. |
| 2007 | / | / | 1 | 2 | | 3. 4. |
| 2008 | / | / | 0 | 27 | | 4. 4. |
| 2009 | / | překročeno 5. 4. | | 192 | CEUTNA+CEUTQU | 8. 4. |
| 2010 | / | překročeno 24. 3. | 4 | 153 | | 8. 4. |
| 2011 | / | / | 2 | 34 | | 29. 3. |

| | Výnosová úroveň na K | Přírůstek výnosu po apl.insekt. | | | Aplikace se vyplatila/nevyplatila |
|------|-------------------------|---------------------------------|--------|---------|--------------------------------------|
| | | v % | v t/ha | v Kč/ha | |
| 2002 | 1,98 | 106 | 0,12 | 720 | vyplatila |
| 2004 | 4,15 | 100 | 0 | 0 | nevyplatila |
| 2005 | 5,28 | 103 | 0,16 | 880 | vyplatila |
| 2006 | 3,80 | 106 | 0,23 | 1610 | vyplatila |
| 2007 | 4,94 | 103 | 0,15 | 1110 | vyplatila |
| 2008 | 3,48 | 105 | 0,17 | 1598 | vyplatila |
| 2009 | 4,03 | 107 | 0,28 | 1596 | vyplatila |
| 2010 | 2,70 | 106 | 0,16 | 1200 | vyplatila |
| 2011 | 4,16 | 105 | 0,21 | 2100 | vyplatila |

cena Nurelle D 0,6 l/ha + aplikace 600–700,- Kč/ha

ceny v jednotlivých letech – zdroj – Sborníky z Vyhodnocovacích seminářů SPZO v Hluku.

kritické číslo – CEUTNA 4–6 brouků/1 miskú/3 dny (Zdroj SPZO)

kritické číslo – CEUTQU 12 brouků/1 miskú/3 dny (Zdroj SPZO)

Ve sledovaném období pokusných let 2002–2011 (rok 2003 není zahrnut kvůli vymrznutí veškerých ploch s ozimou řepkou v Kroměříži i v okolí) byl překročen práh škodlivosti jen ve třech ročních a to v roce 2005, 2009 a 2010 a to vždy u krytonosce čtyřzubého, který v oblasti Kroměříže výrazně převládá nad krytonoscem řepkovým (obr. 1). Aplikace probíhaly v časovém rozmezí mezi 29. 3. a 24. 4., většinou, ale v rozmezí 3. 4.–8. 4. (6 případů z 9). Přírůstek výnosů se pohyboval v závislosti na sezoně na úrovni 3–7 % oproti kontrole s výjimkou roku 2004, kdy byl nulový. Aplikace insekticidu se ekonomicky vyplatila ve všech sledovaných ročních kromě roku 2004. Mezi celkovým výskytem krytonosců v sezoně, výnosovou úrovní na kontrole a přírůstkem výnosu v % nebyla zjištěna žádná významná korelace.

Je zřejmé, že ekonomický přínos aplikací Nurelle D proti „stonkovým“ krytonoscům není možné přisuzovat pouze ochraně před těmito škůdci. Aplikace přinesla nejvyšší přírůstek výnosu 0,28 t/ha (2009) při celkově nejvyšším výskytu 192 brouků v miskách v sezoně za celou dobu sledování, ale také 0,21 t/ha při nízkém výskytu jen 36 brouků v sezoně (2011) a 0,16 t/ha při vysokém výskytu 157 brouků (2010) a 0,15 t/ha při výskytu pouhých 3 brouků v sezoně (2007). Přírůstky výnosů musely být tedy zapříčiněny ještě dalšími faktory, o kterých je možné diskutovat.

Ozimá řepka je v intenzivně vedených porostech pod stálou insekticidní clonou a to zvláště na jaře. Když srovnáme termín aplikace insekticidu Nurelle D a termín počátku kvetení v jednotlivých letech, zjistíme, že odstup těchto dvou termínů se

pohybuje meziročně mezi 1,5–4 týdny. V této době se již zachytávají běžně ve žlutých miskách kromě stonkových krytonosců také dřepčící a první blýskáčci a bejlomorky. V některých letech bývají počty hlavně dřepčků vysoké, bejlomorky a blýskáčků bývá méně, ale výskyt je pravidelný. Insekticidní zásah likviduje i tyto zástupce škodlivého hmyzu. Nedlouho po aplikaci na stonkové krytonosce přichází zásah proti blýskáčku řepkovému a často ještě další aplikace proti bejlomorci kapustové a krytonosci šešulovému. V rámci této insekticidní clony je obtížné stanovit, jaký podíl na přírůstku výnosu (a zisku) měl vlastní zásah pouze proti stonkovým krytonoscům. Je téměř jisté, že řada aplikací je prováděna v jiných, než optimálních termínech (Seidenglanz 2009) a jsou ročníky, kdy není nutné zásah provádět vůbec a je možné spojit ochranu proti stonkovým krytonoscům s ochranou proti blýskáčkoví.

Z hlediska principů integrované ochrany rostlin a také ekologického a ekonomického zřetele je třeba zcela zásadně přehodnotit celou koncepci používání insekticidů v řepce. Na prvním místě je potřeba přehodnotit dosud platné a používané prahy škodlivosti pro stonkové krytonosce a také pro blýskáčky.

Závěr

Analýzou výsledků dlouhodobého sledování výskytu stonkových krytonosců v pokusech na lokalitě Kroměříž bylo zjištěno, že aplikace insekticidu byla ekonomicky i výnosově přínosná v 8 letech z 9 celkem sledovaných (2002, 2004–2011). Práh škodlivosti byl překročen jen ve třech letech, korelace mezi celkovým výskytem krytonosců ve žlutých miskách v sezoně,

výnosovou úrovní na kontrole a přírůstkem výnosu v % nebyla zjištěna. Byly diskutovány možné příčiny vzniku této situace, přičemž za zásadní považují autoři zastaralé prahy škodlivosti pro stonkové krytonosce a blýskáčky a používání mnohdy nadbytečné insekticidní clony v intenzivně vedených porostech řepky.

Poděkování

Tato publikace vznikla v rámci projektu QH 81218.

Literatura

Büchs, W. (1998): Strategies to control the cabbage stem weevil (*Ceutorhynchus pallidactylus*) and the oilseed rape stem weevil (*Ceutorhynchus napi*) by a reduced input of insecticides. *IOBC Bulletin*, **21**: 205–220.

Hrudová, E., Seidenglanz, M.: Škůdci řepky na jaře (1. část). Agromanuál – profesionální ochrana rostlin. 2009. sv. 4, č. 3, s. 54–57. ISSN 1801-7673.

Klukowski Z. (2006): Practical aspects of migration of stem weevils on winter oilseed rape. In International Symposium on Integrated Pest Management in Oilseed Rape Proceedings, 3–5 April 2006, BCPC, Gottingen, Germany, ISBN 1 901396 09 6.

Seidenglanz, M., Poslušná, J., Hrudová, E.: The Importance of Monitoring the *Ceutorhynchus pallidactylus* Female Flight Activity for the Timing of Insecticidal Treatment. *Plant Protect. Sci.* Vol. 45, 2009, No. 3: 103–112

Seidenglanz, M., Poslušná, J., Hrudová, E. (2012): Stonkové krytonosce a antirezistentní strategie proti blýskáčkům. *Úroda*, Vol. 60, č. 2, s. XX–XX. ISSN 0139-6013 (přijato do tisku)

Kazda J. (2004): Změny v ochraně řepky proti živočišným škůdcům. In: Ziskové pěstování řepky ozimé. DAS Praha, Praha: 19–26. /Recenzováno/

Adresa autora: spitzer.tomas@vukrom.cz



Obr. 1: Pravděpodobná lokalizace hranic výskytu obou druhů stonkových krytonosců na území ČR. Krytonosce čtyřzubý (*Ceutorhynchus pallidactylus*; CEUTQU) v jarních měsících pravidelně zcela predominuje na k. řepkovým (*C. napi*; CEUTNA) na východě republiky. V západní části země je tomu zcela naopak.

Situace na jaře 2012 podle pozorování v systému MSD (monitoring – signalizace – doporučení)

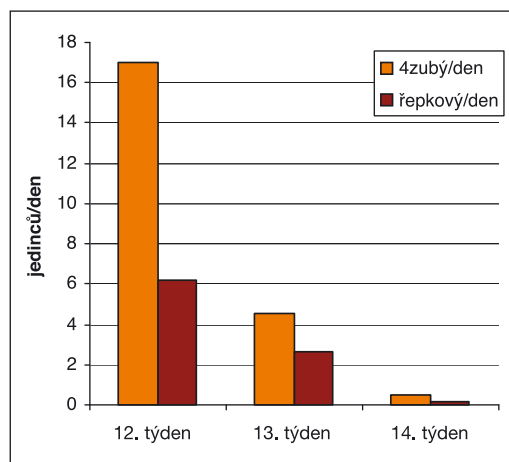
Hlavní nálet brouků do porostů proběhl již ve dnech 17.–20. března. Pozorování náletu krytonosců bylo prováděno v rámci Moravy a Slezska na 91 pozorovacích místech, z toho na 52 místech byl překročen práh škodlivosti.

Místa byly zjištěny velmi vysoké počty brouků, které dosahovaly u krytonosce řepkového až 100 ks/misku/den a u krytonosce čtyřzubého 119 ks/misku/den.

Je předpoklad, že může dojít ke druhému vrcholu náletu krytonosců, intenzita náletu bude nízká a je vysoce pravděpodobné, že se bude krýt i s prvními nálety blýskáček do řepky.



Graf: Změny v četnosti náletu krytonosců do porostů řepky na jaře 2012



Kompletní ochrana všech obilnin fungicidy firmy Dow AgroSciences

Ceny obilnin se v posledním desetiletí cyklicky měnily a v době vyšších cen bylo vždy rozumné maximalizovat výnosy, aby zisk v letech dobrých vytvořil rezervu pro roky horší. Letošní rok zatím vypadá na průměrný, což pro pěstitele znamená použití především intenzifikační faktory, které mají nejvyšší vliv na výnos a nejvyšší ekonomickou návratnost. Sem patří především časné dusíkaté hnojení, přiměřené odplevelení porostu a odpovídající fungicidní ochrana.

Devět fungicidních látek a 6 přípravků – s nimi již lze řešit jakoukoliv houbovou chorobu v obilninách

Výběr obilních fungicidů je v současnosti velmi široký a firmy se snaží vyvíjet nové a nové. Většina nově vyvinutých fungicidních látek bezesporu přináší další vylepšení v účinnosti, ale doposud zcela jistě nebyla vynalezena účinná látka, která by jednou aplikací potlačila po celou vegetační sezónu nebo alespoň její hlavní část většinu chorob. Proto stále platí, že lepšího výsledku vždy dosáhneme opakovanou aplikací fungicidů, než jednou aplikací sice nejnovějšího fungicidu, ale stále jen fungicidu. Na druhé straně platí, že pro hlavní fungicidní ošetření je dnes vhodné z hlediska účinku i antirezistentní strategie použít kombinovanou fungicidní přípravku nebo si jejich kombinace vytvořit tank-mixovou kombinací. V loňském roce přišla firma Dow AgroSciences na trh se 4 nově registrovanými širokospektrálními fungicidy, které obsahují 7 různých účinných látek z pěti různých fungicidních skupin. Jsou tak schopny řešit všechny hlavní a nebezpečné choroby obilnin. Ve spojení s již zavedeným Atlasem, který představuje další účinnou látku z další skupiny fungicidů a s Lynxem, je to celkem 6 různých fungicidních přípravků a 9 různých účinných fungicidních látek. S těmito fungicidy již lze řešit jakýkoliv problém v jakékoliv obilnině a to dle potřeby daného porostu.

Jak ošetřit v letošním roce ozimé pšenice?

Cena potravinářské, ale i krmné pšenice je v době psaní tohoto článku průměrná. Ošetření ozimé pšenice fungicidy je dnes již součástí technologie, při průměrných cenách je ale nutno volit fungicidy především podle stavu porostu. Předpokládáme, že velká část pěstitelů bude v letošním roce preferovat 1–2 aplikace fungicidů v porostech ozimé pšenice. Důležitý bude samozřejmě ještě průběh počasí v době vegetace a s ním spojený infekční tlak chorob. Jestliže předpokládáme v daném porostu jen jednu aplikaci fungicidu v růstové fázi praporcového listu obilniny, je z nově registrovaných fungicidů nejvhodnější LIMIT v dávce 0,6 l/ha. Výborným účinkem na bráničnatky, rzi, DTR, choroby pat stébel, ale i padlí zabezpečí aplikace Limitu vysokou návratnost a zároveň i vysoký výnos při jedné aplikaci fungicidu. Aplikací Limitu získáte nejvyšší aplikační dávku epoxiconazolu na 1 ha ze všech registrovaných přípravků. Vysoká dávka epoxiconazole společně s thiophanatem je pak zárukou vysoké a dlouhodobé účinnosti.

Pokud bude průběh jara vlhký a obilninu pěstujeme po obilnině, je velmi vhodné aplikovat již v 1. až 2. kolénku nově registrovaný širokospektrální fungicid APEL v dávce 1,0 l/ha. Apel vykazuje výbornou účinnost na stéblolam, ale vedle toho spolehlivě zastaví i časný výskyt bráničnatek, různých skvrnitostí, DTR apod. Pokud je v porostu již přítomno padlí nebo pokud je daná odrůda na padlí citlivá, je vhodné přidat 0,1 l/ha Atlasu. Fungicidní sled Apel v 1. až 2. kolénku (v případě výskytu padlí s Atlasem) a následně na praporcový list aplikace Limitu poskytne dlouhodobou a širokospektrální ochranu ozimé pšenice a vykazuje jednu z největších návratností aplikace fungicidů

v ozimých obilninách. Speciálně tento sled aplikace fungicidů je velmi vhodný při průměrných cenách obilnin. Pokud bude třeba ještě chránit klas proti fusáriím a bráničnatkám, případně celý porost proti pozdním infekcím rzemi, je vhodné v době květu aplikovat Lynx v dávce 1,0 l/ha nebo Limit v dávce 0,6 l/ha a ochrana dané ozimé pšenice je kompletní s předpokladem vysokého výnosu za velmi přijatelné náklady.

Jestliže je porost již od jara veden na vysoký výnos a potravinářskou kvalitu, je možno aplikaci Limitu na praporcový list nahradit aplikací trojsložkového fungicidu Allegro Plus s účinkem prakticky na kompletní spektrum chorob. Vzhledem k tomu, že Allegro Plus je kombinací azolu, strobilurinu a morfolinu, působí na kompletní spektrum hlavních chorob. Jistě nemá smysl Allegro Plus kombinovat s jiným fungicidem – spektrum účinku již prakticky nelze rozšířit. Aplikace Allegro Plus má nejvyšší návratnost především na intenzivně pěstované potravinářské pšenice, které již byly ošetřeny proti stéblolamu a dalším chorobám Apelem, případně TM Apelu s Atlasem. Nejvyšší návratnost Allegro Plus má aplikace na zdravý porost nebo při prvních výskytech chorob. Následně doporučujeme aplikovat Lynx v době květu proti fusáriím a následným infekcím bráničnatkami. Tento sled fungicidů je velmi vhodný na všechny intenzivně vedené porosty ozimé pšenice.

Výše uvedené možnosti jsou jen základními variantami ošetření obilnin, které se dají různě kombinovat. Při několikanásobném fungicidním ošetření, které je jistě vhodnější a účinnější než jednonásobné ošetření v superlativěch představenou fungicidní novinkou, je možno v pšenici použít širokospektrální fungicid Paragan, který je v ozimé pšenici nejvhodnější zařadit po aplikaci Apelu ještě před aplikací Limitu nebo Allegro Plus. Ale sled 3 fungicidů má své opodstatnění jen při vysokém infekčním tlaku chorob nebo v případě, že by se ceny obilnin vrátily na úroveň roku 2011.



Pokud plánujeme ozimou pšenici ošetřit fungicidem jen 1x, je nejvhodnější aplikace LIMITu v době praporcového listu. Jestliže předpokládáme problém se stéblolamem nebo padlím, je vhodné před Limit zařadit APEL nebo Apel s Atlasem. Proti fuzáriím a dalším chorobám je možno po Limitu zařadit Lynx. Z hlediska účinku těžko překonatelným fungicidem je Allegro Plus, kterým lze nahradit u intenzivně pěstovaných pšenic aplikaci Limitu.

Fungicidní ochrana jarních ječmenů

U jarního ječmene je především nutné zabránit redukci odnoží časným výskytem padlí travního. Pokud nezabráníme napadení porostu padlím a to i u odrůd s vneseným genem rezistence proti padlí, dojde vždy k úbytku počtu odnoží a tím i výraznému snížení výnosu. Tento fakt je již více jak 10 let prokazován exaktními pokusy firmy Ditana na více jak 20 odrůdách jarního



Technologie ošetření jarního ječmene proti houbovým chorobám by vždy měla začínat aplikací ATLASu proti padlí. Následně se nejdéle při objevení praporcového listu aplikuje širokospektrální fungicid PARAGAN nebo fungicid s výjimečným spektrem účinku ALLEGRO PLUS. Proti fuzáriím či braničnatkám se pak krátce po vysetání ječmene aplikuje LYNX.

ječmene každý rok, včetně odrůd s vneseným genem rezistence. Proto je třeba vždy na začátku odnožování ječmene aplikovat ATLAS v dávce 0,15–0,2 l/ha. Následně je pak nutno porost sledovat a při prvním výskytu skvrnitostí nebo jiných chorob, nejdéle však při objevení praporcového listu aplikovat širokospektrální fungicid PARAGAN v dávce 0,5 l/ha u běžné intenzity pěstování. Pokud je ječmen pěstován ve sladovnické kvalitě na vysoký výnos, pak je možné nahradit Paragan fungicidem s výjimečně širokým spektrem účinku Allegro Plus v dávce 0,8 l/ha, jako trojkombinací azolu, strobilurinu a morfolinu. Podle potřeby je pak možno v době květu ječmene (tedy ihned při metání) aplikovat Lynx v dávce 0,8 l/ha na fuzária a braničnatky v klasech.

Je třeba ošetřovat proti chorobám i triticales a žito?

Každá obilnina reaguje na aplikaci fungicidu navýšením výnosu. Ovšem každá obilnina má zároveň svůj výnosový strop. U žita je výnosový potenciál nižší, než u pšenice, proto se s fungicidním ošetřením začínalo u pšenice, neboť tam má aplikace fungicidů nejvyšší návratnost. Vyšlechtěním nových odrůd žit a především rozšířením o křížence pšenice a žita – triticales, stoupl podstatně i výnosový potenciál žita, ale zejména triticales. Ovšem stoupla také potřeba chránit triticales, ale i nové odrůdy žita proti chorobám. V žitu, ale ani v triticales není zatím registrováno mnoho fungicidních přípravků. Registraci ve všech obilninách včetně žita a triticales má širokospektrální fungicid PARAGAN. U žita se Paragan aplikuje na praporcový list v dávce 0,5 l/ha. Aplikace Paraganu udrží poslední 2–3 listy žita minimálně 3–4 týdny bez výskytu chorob, což značně navýší výnos žita.

I love

Mustang
FORTE

hubení plevelů je hračka

Informace: 602 275 038 Dow AgroSciences

HURICANE

Meteorologické varování pro všechny plevely v pšenici, žitu a tritikale!

V jarních měsících očekávejte příchod silného hurikánu, který zasáhne celou Českou republiku. Ohrožena je chundelka metlice a všechny dvouděložné plevely, následně se očekává extrémně vysoká úroda obilnin.

Dow AgroSciences
Doplňující informace: 602 275 038

U triticales je třeba počítat s výskytem podobných chorob, jako u pšenice. Choroby se také u triticales vyskytují dříve, než u žita. V roce silného tlaku chorob je možno Paragan v triticales aplikovat i 2x a to nejprve ve 3. kolénku a následně na praporcový list triticales. Vždy v dávce 0,5 l/ha.

Vysokou návratnost má i aplikace Paraganu na praporcový list ozimého ječmene. Aplikuje se opět 0,5 l/ha.

Ekonomika ošetření obilnin proti chorobám

V době vytváření tohoto článku, jsou ceny obilnin průměrné. Pokud tak zůstanou i ve vegetačním období, lze letos jako rentabilní považovat 1–2 fungicidní aplikace s tím, že podle infekčního tlaku chorob může být ještě jedna aplikace přidána. V případě 1–2 aplikací doporučujeme na první aplikaci v pšenících širokospektrální fungicid APEL (v případě výskytu padlí v kombinaci s Atlasem) a následně na praporcový list širokospektrální fungicid LIMIT. Dle potřeby pak na klas je možno aplikovat LYNX. Tento sled fungicidů bude mít letos jistě při běžné intenzitě pěstování pšenice nejvyšší návratnost ohledně „výnosu“ peněz z 1 hektaru ozimé pšenice.

Podobně bude mít nejvyšší návratnost navýšení tržeb z 1 ha ječmene sled aplikací Atlas, Paragan a dle potřeby Lynx.

Pokud ale máme intenzivní porosty a naším cílem je maximalizovat tržby z jednoho hektaru, je vhodné nahradit u ozimé pšenice aplikaci Limitu Allegrem Plus, stejně jako nahradit Paragan v jarním ječmeni opět Allegrem Plus. Tento sled fungicidů poskytuje v současnosti prakticky nejlepší možnou ochranu obilnin proti chorobám a tím zabezpečí i nejvyšší výnos.

Pokud je cílem jen nejvyšší návratnost na každou investovanou korunu ve formě fungicidu a ne maximalizace výnosu, je nejvýhodnější aplikovat jen Limit nebo Allegro Plus na praporcový list ošetřované obilniny. Letos se ale jako optimální ošetření obilnin proti chorobám jeví 1–2 aplikace.

Ani kouzelník
Vám neochrání Vaše porosty obilnin
před chorobami lépe.

Allegro Plus Lynx Apel Atlas Limit Paragan

Informace: 602 523 607 Dow AgroSciences

Vliv způsobu zpracování půdy na výskyt vybraných chorob obilnin (The effect of soil tillage practices on the severity of selected diseases of cereals)

Váňová, M.¹, Matušinský, P.¹, Javůrek, M.², Vach, M.²

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

²Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha 6-Ruzyně

Souhrn

Způsoby zpracování půdy, které zahrnují různou hloubku, intenzitu i odlišný způsob kypření půdy a zacházení s rostlinnými zbytky, se v nedávné minulosti velmi výrazně změnily, a díky technickému pokroku se také rozšířily. Důvodem jsou nejen očekávané přínosy z hlediska ekonomiky pěstování, ale i zachování a zvyšování půdní úrodnosti. Minimalizační technologie jsou známy již desítky let, ale jejich největší rozvoj a uplatnění byly zaznamenány až v posledních patnácti letech, kdy snižování výrobních nákladů, výkonná technika a účinné herbicidy byly hlavními důvody pro jejich rozšíření. V současné době jsou považovány za významnou alternativu konvenčních technologií s orbou.

Minimalizační technologie zpracování půdy mohou být přínosem k efektivnímu hospodaření na půdě, ale současně je třeba si uvědomovat i rizika spojená s využíváním těchto technologií v různorodých podmínkách hospodaření. K těmto rizikům patří u obilovin i výskyt chorob, který je podmíněn řadou okolností. Ty prochází změnou, tak jak se mění technologie pěstování, odrudová skladba a nebo počasí v jednotlivých letech.

Souvislost mezi výskytem chorob a způsobem zpracování půdy není nikdy jednoznačná, je ale zvládnutelná především v letech, kdy jsou výskyt vyšší a škodlivost přesahuje hospodářsky únosnou mez.

K chorobám, které mohou mít v souvislosti s půdoochranným způsobem zpracování půdy větší význam patří i choroby pat stébel, choroby kořenů a fuzária v klasech. V našich pokusech nebylo prokázáno, že by uvedený systém (tříhonný oseední postup, kde následuje pšenice po hořčici bílé) zvyšoval náročnost na ochranu proti klasovým fuzáriím, chorobám pat stébel a černání kořenů. Větší význam měly jednotlivé ročníky, ale ani zde nebyl výskyt sledovaných chorob tak velký, že by bylo nutné realizovat masivní aplikace fungicidů.

Klíčová slova: ozimá pšenice, černání kořenů, stéblolam, mykotoxin DON, zpracování půdy

Summary

Soil tillage practices that include various depth, intensity and different methods of soil loosening and management of plant residues, have recently considerably changed and also widely spread owing to technological progress. Main reasons are not only expected economic benefits but as well as maintaining and increasing soil fertility. The practices have been known for tens of years, but their greatest development and use have been recorded only in the last 15 years, when decreasing production costs, powerful technology and effective herbicides have been main reasons for their spreading. At present, they are considered an important alternative to conventional management practices with mouldboard ploughing.

Minimum soil tillage practices can contribute to effective soil management, however, risks associated with using these practices under various farming conditions shall be regarded. In cereals, the risks also include disease severity that is determined by a series of conditions, which change as the crop management practice, variety assortment or weather vary in individual years.

The relation between disease severity and the soil tillage practice is never unambiguous, but it is stressed especially in years when the severity is higher and harmfulness exceeds an economically acceptable limit.

The results of our trials did not demonstrate an increased need for protection against *Fusarium* head blight, stem-base diseases and take-all in the given system (three-course crop rotation where wheat follows white mustard). Individual years were more important, however, the severity of the diseases examined was not as high as to require massive application of fungicides.

Key Words: winter wheat, take-all, stem-base diseases, mycotoxin DON, soil management

Úvod

Minimalizační technologie zpracování půdy jsou spojovány s očekáváním přínosů jak z hlediska ekonomiky pěstování, tak z hlediska zachování a zvyšování půdní úrodnosti. Rozvoj minimalizačních technologií zpracování půdy je podporován a umožněn také technickým pokrokem. Mohou ale existovat i rizika spojená s využíváním těchto technologií v různorodých podmínkách hospodaření a s nutností následných vkladů pro stabilizaci výnosu i udržení kvalitativních parametrů získané produkce.

Pro označení postupů zpracování půdy, které zahrnují různou hloubku, intenzitu i odlišný způsob kypření půdy a zacházení s rostlinnými zbytky, se v nedávné minulosti používalo více termínů (Hůla a kol. 2008).

V současné době lze akceptovat rozdělení způsobů zpracování půdy, které vychází z klasifikace Americké půdoznalecké společnosti (Soil Science Society of America):

- konvenční (tradiční) zpracování půdy – půda je každoročně zpracovávána radličným pluhem, rostlinné zbytky předplodin, biomasa meziplodin a nadzemní části plevelů jsou zapravovány do půdy,
- minimalizační zpracování půdy (technologie bez orby radličným pluhem) – tyto technologie zahrnují postupy s kypřením zpravidla do malé hloubky, přičemž se nebere jako nutnost převrácení kypřené vrstvy ornice,
- půdoochranné zpracování půdy – různé způsoby zpracování půdy bez orby, u kterých zůstává nejméně 30 % povrchu půdy po zasetí pokryto rostlinnými zbytky předplodiny nebo meziplodiny,
- přímé setí (setí do nezpracované půdy) – půda se po sklizni předplodiny nezpracovává, seje se speciálními secími stroji přičemž povrch půdy může být pokryt mulčem z biomasy předplodiny, nebo meziplodiny..

Hůla a kol. (2008) uvádí, že bychom neměli zaměňovat pojmy minimalizační zpracování půdy s půdoochranným zpracováním půdy. Některé z minimalizačních technologií mají současně charakter půdoochranné technologie – orientačním vodítkem je uplatnění ochranné funkce rostlinných zbytků na povrchu půdy a jednak uplatňovaná agrotechnická opatření, směřující k vyššímu obsahu organické hmoty ve zpracovávaném půdním profilu. Důležité je z tohoto hlediska nakládání s posklizňovými zbytky plodin a využívání meziplodin.

Při redukováných způsobech zpracování půdy dochází ke kumulování posklizňových zbytků rostlin ve vrchní vrstvě půdy. Zpracovávaná vrstva půdy je objemově menší než u tradičního zpracování půdy s orbou, proto je zde koncentrace těchto „zbytků“ vyšší.

Tato situace má za následek několik následných jevů:

1. rozkladem a odbouráváním mohou vznikat látky, jejichž vyšší koncentrace může působit inhibičně (fytotoxicky) na rostliny, pokud je velké množství těchto zbytků v bezprostřední blízkosti seťového lůžka. Tím je negativně ovlivněna klíčivost a vzcházení plodiny. Pokud je tato organická hmota infikovaná např. houbami působícími choroby pat stébel nebo kořenů, je velká pravděpodobnost následného výskytu choroby v porostu (Colbach et al. 1995,1997, Becker et al. 1998).

2. Jsou-li uloženy na povrchu jako mulč, tvoří izolační vrstvu, která působí většinou pozitivně, neboť zabraňuje vypařování půdní vláh a zmírňuje důsledky vodní eroze. Ale z hlediska fytopatologického mohou být tyto zbytky zase zdrojem infekce celé řady chorob, z nichž velmi důležité jsou především klasové choroby způsobené houbami rodu *Fusarium* (Váňová et al.2009).

Souvislost mezi výskytem chorob a způsobem zpracování půdy není nikdy jednoznačná, je ale zřetelně především v letech, kdy jsou výskyty vyšší a škodlivost přesahuje hospodářsky únosnou mez.

K chorobám, které mohou mít v souvislosti s půdoochranným způsobem zpracování půdy větší význam patří: virové choroby, sněti, choroby pat stébel, choroby kořenů, fuzária v klasech, plíseň sněžná a hnědé skvrnitosti na listech (Parikka 2005, Dill-Macky a Jones 2000). V této práci byly sledovány klasové fuzariózy, černání kořenů a choroby pat stébel.

Klasové fuzariózy způsobují výnosové ztráty, snižují pekařskou, sladařskou i krmnou kvalitu zrna a následně způsobují vážné toxikologické problémy s dopadem na zdraví člověka a zvířat.

Četnost výskytu závisí především na vhodných substrátech, na nichž se udržuje a množí infekce, která v době květu ozimé pšenice infikuje metající a kvetoucí klas. Nejvhodnějším substrátem je kukuřičná sláma, strniště a všechny zbytky kukuřice (Váňová et al. 2009). Dále pak posklizňové zbytky pšenice, tritikale, ječmene a ovsa.

Způsob zpracování půdy a dostatek dusíku a vláh v půdě ovlivňují rychlost rozkladu těchto rostlinných zbytků, a tím také vydatnost zdrojů infekce.

Nejmenší pozornost z uvedených chorob je zatím věnována onemocnění kořenů, i když je zřejmý nárůst výskytu i škodlivosti této choroby.

Příčin nárůstu onemocnění houbou *Gaeumannomyces graminis* (angl. take-all = bere vše) je více. Nejvýznamnějším faktorem je opětovné pěstování obilnin po sobě. Nejvíce napadeny bývají porosty, kde je pěstována pšenice po pšenici nebo obilnina po obilnině, a to již druhým rokem (Dawson 1998, Hornby 1998).

Svůj podíl mají i minimalizační technologie, které jako součást celé pěstební technologie, vyžadují likvidaci výdrolu, což se často neděje, nebo děje, ale velmi pozdě, takže patogen má možnost se udržovat v půdě, ale i namnožit a rozšířit se. Tento tzv. zelený most umožňuje šíření i dalších chorob a škůdců (virózy). Optimální podmínky pro rozvoj *G. graminis* var. *tritici* je v půdách, kde se teplota pohybuje v rozmezí 10–20 °C, je dostatečně vlhká, spíše ulehlá. Za těchto podmínek se rozvoj patogena zintenzivní. Do té doby nepatrné poškození kořenů se rozvíjí, napadené kořeny tmavnou a redukuje se počet menších kořínků a kořenového vlášení. Odnímáním vody a výživy hostitelská rostlina strádá, zakrňuje, hmotnost zrna je nižší a jako sekundární jev se objevuje předčasně zblednutí klasů. To se objeví zejména v horkých a suchých letních měsících, kdy je nedostatek vláhy navíc zhoršený sníženou schopností napadených kořenů přijímat vodu.

Choroby pat stébel obilnin nemívají na rozdíl od chorob kořenů jako je *G. graminis* epidemický průběh. Jejich škodlivost spočívá ve snížení výnosů okolo 10–30 % podle intenzity výskytu, která je v jednotlivých ročnících velmi variabilní. Za období posledních 13 let byly ročníky s vyšší mírou napadení stéblolamem, jako 1994, 2001 a 2005, a naopak ročníky s nízkým napadením, 1997, 2000, 2004 nebo 2006. Rok 2007 patří mezi ročníky s vyšším výskytem stéblolamu.

Od roku 1973 byl původce stéblolamu obilnin nazýván *Pseudocercospora herpotrichoides* (Deighton 1973). V roce 1987 bylo objeveno sexuální stadium stéblolamu *Tapesia* spp. (Wallwork a Spooner 1988), jež v roce 2003 dostalo nový rodový název *Oculimacula* spp. (Crous et al. 2003). Choroba je způsobována dvěma druhy z tohoto rodu, a to *O. yallundae* a *O. acufiformis*.

K infekci ozimů sporami hloubky dochází na podzim, během mírné zimy a v předjaří. Zdrojem infekce jsou konidie, které se tvoří na infikovaných rostlinných zbytcích. Na napadených rostlinách byly konidie pozorovány v měsících leden až duben podle průběhu počasí, jakmile byly teploty nad bodem mrazu a byl dostatek srážek. Tvorba konidií vrcholí zpravidla v březnu až dubnu. Infekce začíná na koleoptile nebo na pochvě listu a houba postupně prorůstá do dalších pochev a až do stébla. Při tom tvoří tmavé shluky mycelia, čímž lze houbu odlišit od fuzárií i od *Rhizoctonia cerealis*.

Silný výskyt stéblolamu nemusí být vždy vázán na předplodinu pšenici nebo jinou obilninu. Byl zjištěn silný výskyt stéblolamu po předplodině řepce, hrachu apod. Jednalo se o porosty raně seté, bohatě odnožené a s vyšší hustotou, kde se v době sloupkování v porostu udržovala dlouho vysoká relativní vlhkost.

Běloklasost je druhořadým příznakem, který se neobjeví vždy a kromě toho může být způsoben i jinými houbovými chorobami, které se nacházejí na bázi stébla (stéblolam, fuzária).

V předložené práci byl sledován v tříhonném osevním sledu, v němž bylo 66 % obilovin, výskyt mykotoxinu DON, který je produktem výskytu fuzárií v klasech. Dále byly sledovány choroby pat stébel a černání kořenů ozimé pšenice po předplodině hořčici bílé při různých způsobech zpracování půdy.

Materiál a metody

Výskyt chorob byl hodnocen v pokuse založeném ve VÚRV Ruzyně na pozemcích s různým způsobem zpracování půdy u ozimé pšenice odrůda Acteur. Polní pokus byl založen v roce 1995, to znamená, že studium vlivu založení porostu na výskyt chorob bylo zahájeno v době desetiletého trvání tohoto pokusu. Charakteristika stanoviště: 338 m n.m., průměrná roční teplota 8,2 °C, roční průměrná suma srážek 477 mm, půda je typu Luvisol, jílovitohlinitá. Pokus je koncipován jako tříhonný osevní postup: ozimá pšenice, jarní ječmen, hořčice bílá (od roku 2005, předtím hrách). Ozimá pšenice následovala po hořčici.

Způsob zpracování půdy.

- **Konvenční zpracování půdy KON** – úklid slámy po předplodině, podmítka talířovým podmítačem, střední orba do 0,20–0,25 m, příprava půdy kompaktozemem, setí strojem John Deere 750A
- **Púdoochranné zpracování půdy, varianta BM** – přímé setí strojem John Deere 750A do nezpracované půdy s předchozím úklidem slámy předplodiny (No Till) Bez mulče
- **Púdoochranné zpracování půdy, varianta ZS** – setí do mělce zpracované půdy se zapravenými drčenými posklizňovými zbytky předplodiny (Min.till) Zapravená Sláma (ZS)
- **Púdoochranné zpracování půdy, varianta MS** – přímé setí strojem John Deere 750A do Mulče z drčené Slámy a posklizňových zbytků hořčice (No.till+mulč) (MS)

Základní hnojení P, K bylo u přímého setí aplikováno na povrch půdy, u varianty Min till na rozdrčenou slámu a s ní mělce zapraveno do půdy. Sláma obilnin ve variantě Min till byla, kromě hnojení P, K, zapravována dále ještě se síranem amonným pro vyrovnání poměru C:N v dávce 1 kg N na 100 kg slámy.

Každá z těchto variant měla pro pšenici ozimou ještě tři úrovně dusíkaté výživy:

Stanovení mykotoxinu DON ve vzorcích zrna ozimé pšenice.

Úprava vzorků

Z průměrného vzorku získaného kvartací byly odstraněny nečistoty (plevy, zrna a semena jiného původu a nečistoty anorganického původu), vzorek byl promíchán, zhomogenizován a poté byla odebrána reprezentativní navážka a následně byly 200g vzorky zešrotovány.

Ke stanovení mykotoxinů ve vzorcích pšenice byla použita multidetekční metoda vysokoúčinné kapalinové chromatografie spojené s tandemovým hmotnostním spektrometrem (LC/MS-MS). Vlastní stanovení se provádí pomocí techniky kapalinové chromatografie ve spojení s hmotnostním detektorem (Micromas Quattro Premier Mass Spectrometer)

Ze zjišťovaných mykotoxinů jsme vybrali mykotoxin DON, pro něhož jsou v EU stanoveny limity v zrnu.

Hodnocení výskytu stéblolamu

Hodnocení bylo provedeno vizuálně na bazální části hlavního stébla v období mléčné voskové zralosti.

Stébla byla hodnocena podle stupnice Scott and Hollins (1974). Při tomto hodnocení nebyly hodnoceny jen skvrny typické pro stéblolam, ale celý komplex hnědých skvrnitostí na bázi stébla i v oblasti kolének. Index napadení byl hodnocen podle indexu napadení (IN).

$$IN = [(n_1 + 2n_2 + 3n_3) \times 100] / [3 \times (n_0 + n_1 + n_2 + n_3)]$$

kde n je počet rostlin

0 – bez příznaků napadení

1 – slabé napadení, při němž je zadnědlá méně než 1/2 obvodu stébla

2 – napadení, při němž je zadnědlá méně více než 1/2 obvodu stébla

3 – silné napadení, při němž je zahnědlé stéblo po celém obvodu a zasažené pletivo je z části rozpadlé.

Černání kořenů (*Gaeumanomyces graminis*)

V období mléčně voskové zralosti byly odebrány (vyryty) vzorky rostlin s nepoškozenými kořeny. Poté byly kořeny promyty pod proudem tekoucí vody. Veškerá půda se tak vyplaví, jen na napadených kořenech zůstává tmavá až černá vrstva, která nejde smýt. Kořeny byly hodnoceny na bílém pozadí (Puhl, Hermes 1999) a rozdělovány do pěti skupin podle procenta napadení kořenů a vypočítán index napadení podle vzorce: a = zdravé kořeny, b = 1–10 % plochy kořenů je infikováno, c = 11–30 % plochy kořenů je infikováno, d = 31–60 % plochy kořenů je infikováno, e = 61–100 % plochy kořenů je infikováno Z následujících údajů byl pak stanoven index napadení I_n:

$$I_n = \frac{0a + 10b + 30c + 60d + 100e}{t}$$

kde a, b, c, d, e je počet rostlin v jednotlivých kategoriích a t je celkový počet sledovaných rostlin.

Vyhodnocení dat bylo provedeno software Statistika 7.0

Výsledky a diskuse

Výskyt mykotoxinů v zrna obilnin je legislativně omezen především u mykotoxinu DON (deoxynivalenol) a je to 1250 µg/kg. Z tohoto pohledu nebyl v žádném vyšetřeném vzorku tento limit překročen. V letech 2005–2008 byla nejvyšší zjištěná hodnota 106,2 µg /kg.

V pokusech byla použita odrůda Acteur, která je řazena mezi středně náchylné odrůdy (Chrpová et al. 2008) v pokusech s i bez očkování a patřila k nejpěstovanějším odrůdám ozimé pšenice v ČR. Tříhonný osevní postup, v němž bylo sledování prováděno, měl vysoké zastoupení obilovin, které jsou hostitelskými plodinami pro klasová fuzária (ozimá pšenice, jarní ječmen). Ale přímou předplodinou byla hořčice bílá, která není hostitelskou plodinou, na niž by docházelo k masivnímu vzniku infekčního materiálu. Takovou plodinou je kukuřice a po této předplodině bylo napadení fuzárií vyšší a až tak (Váňová et al. 2009), že byly překročeny legislativní limity.

Hořčice bílá, jako bezprostřední předplodina, tak velmi pravděpodobně příznivě ovlivnila spektrum fytopatogenních hub v neprospěch těch, které by mohly ohrozit následnou ozimou pšenici větším výskytem fuzárií v klase. V tab.č.1 jsou uvedeny výsledky z let 2005–2008. Nejvyšší výskyt byl zjištěn v roce 2005 a rozdíl mezi ním a následujícími roky byly statisticky průkazné. Způsob zpracování půdy také statisticky průkazně ovlivnil hodnoty obsahu DON v zrna. Nejmenší množství mykotoxinu DON bylo ve variantě s konvenčním zpracováním půdy (KON). Vyšší hodnoty byly ve variantách s půdoochranným způsobem zpracování půdy (varianty BM a ZS). Rozdíl mezi nimi nebyly statisticky průkazné. Nejvyšší obsah mykotoxinu DON byl zjištěn v zrna ve variantě MS – přímé setí strojem do mulče z drcené slámy. Tento rozdíl byl statisticky průkazný.

Choroby pat stébel jsou v osevních postupech s vysokým podílem obilovin velmi obávanou skupinou chorob. Jsou jim přiřítány značné ztráty na výnosech, nebo vysoké náklady

na ochranu nejen pokud je přímou předplodinou ozimá pšenice nebo ozimý ječmen, ale i po jiných předplodinách jako je například řepka následující po ozimé pšenici nebo ozimém ječmeni. Pokud je pro řepku použita orba po těchto předplodinách a sláma je zaorána a další rok je při zpracování půdy znovu promíšena v vrchní částí půdního profilu, stane se zdrojem infekce pro následující ozimou pšenici a napadení chorobami pat stébel může být vysoké (Meynard et al. 2003). V uvedeném osevním sledu ze tří pěstovaných plodin je hlavní hostitelskou plodinou jen ozimá pšenice. Tím je infekční potenciál značně redukován. Přesto index napadení ozimé pšenice v tomto pokuse nebyl zanedbatelný. Nejvyšší zjištěná hodnota indexu napadení v % činila 46,8 (tab. č. 2). Statisticky průkazný rozdíl nebyl mezi intenzitami hnojení (50,100 a 150 kg N/ha). Statisticky průkazný byl rozdíl mezi sledovanými roky. Nejmenší napadení bylo v roce 2006, v ostatních letech bylo napadení statisticky průkazně vyšší. Mezi těmito roky rozdílů průkazné nebyly.

Způsob zpracování půdy a zapracování rostlinných zbytků se na výskytu stéblolamu projevil při statistickém hodnocení následovně:

Mezi variantami Půdoochranné zpracování půdy, přímé setí do Mulče z drcené Slámy hořčice bílé (No.till+mulč) (**MS**) a Půdoochranné zpracování půdy setí do mělce zpracované půdy se zapravenými drcenými posklizňovými zbytky předplodiny (Min.till) Zapravená Sláma (**ZS**) a Půdoochranné zpracování půdy přímé setí do nezpracované půdy s úklidem slámy předplodiny Bez Mulče (**BM**) nebyly rozdíly statisticky průkazné (tab.č.3 a 4). Varianta s konvenčním zpracováním půdy měla výskyt stéblolamu statisticky průkazně vyšší. Obdobné výsledky jsou uváděny v literatuře ve spojitosti s tím, že při klasickém zpracování půdy se dostávají orbou do oblasti seťového lůžka nerozložené infikované rostlinné zbytky, které jsou následně zdrojem infekce.

Černání kořenů (*Gaeumanomyces graminis*).

Po statistickém zpracování výsledků (tab. č. 5) byl jako průkazný vyhodnocen jen vliv ročníku. V letech 2006 a 2007 byl výskyt statisticky průkazně vyšší (tab. č. 6).

Předplodina je nejdůležitější prvek výskytu černání pat stébel. Pokud následuje obilnina po obilnině, je pravděpodobnost napadení patogenem vysoká. Mezi plodiny snižující riziko napadení patogenem patří širokolisté plodiny, kukuřice, oves a okopaniny. Zařazením těchto plodin se riziko snižuje, ale nejedná se o přímou ochranu proti houbě, neboť i po těchto předplodinách může dojít k napadení kořenů, které by vyžadovalo přímou ochranu. V tomto konkrétním pokuse významnou roli sehrává přerušovač, kterým je hořčice bílá. To hraje u chorob kořenů nejvýznamnější pozitivní roli. Patogen sice přežívá saprofytický z roku na rok na kořenovém systému citlivé plodiny a může na pozemku vytrvat až tři roky bez přítomnosti hostitele, ale napadení je vždy nižší. Více napadeny bývají porosty založené v raných termínech na podzim, protože patogen má vhodnější podmínky pro rozvoj (vyšší teplota půdy) i delší dobu pro šíření v porostu. Ale i pozdní výsevy mohou být rizikové nejen proto, že porost může hůře vzházet díky špatnému počasí, být oslaben a následně napaden jinými patogeny (fuzária).

Významnou roli hraje i ročník tak jak je patrné z výsledku našich pokusů i z výsledků uváděných řadou autorů (Hornby 1998, Becker et al. 1998.)

Závěr

U chorob, kde zdrojem infekce jsou rostlinné zbytky, je očekáváno, že v souvislosti se změnami způsobů, jakými je se

Tab.1: Obsah mykotoxinů v zrnu (stanoveno metodou HPLC (v letech 2005 a 2006) a Mykotoxinu DON Elisa testem (2007 a 2008) – (průměr ze čtyř opakování)

| ROK | 2005 | | 2006 | | 2007 | | 2008 | | 2005–2008 | |
|----------|--------------------------|---------------------------|--------|---------------------------|--------|---------------------------|--------|---------------------------|-----------|--------|
| Varianta | N kg.ha ⁻¹ | DON μ.kg ⁻¹ | průměr | DON μ.kg ⁻¹ | průměr | DON μ.kg ⁻¹ | průměr | DON μ.kg ⁻¹ | průměr | průměr |
| KON | 50 | 26,7 | | 17 | | 20 | | 12,6 | | |
| | 100 | 6,8 | | pod _{LoO} | | 8,5 | | 22,8 | | |
| | 150 | 17,1 | 16,8 | 20,9 | 12,6 | 11 | 13,16 | 22,1 | 19,2 | 15,5 |
| BM | 50 | 49,9 | | 43,2 | | 22,5 | | 23,6 | | |
| | 100 | 64,5 | | 47,9 | | 32 | | 29,1 | | |
| | 150 | 22,8 | 45,7 | pod _{LoO} | 30,4 | 40,5 | 31,66 | 30,8 | 27,8 | 33,9 |
| ZS | 50 | 36,2 | | pod _{LoO} | | 34 | | 44,2 | | |
| | 100 | 56,4 | | 40,2 | | 48,5 | | 39,7 | | |
| | 150 | 16,3 | 36,3 | 41,6 | 27,3 | 29,5 | 37,33 | 46,5 | 43,5 | 36,1 |
| MS | 50 | 106,2 | | 23,6 | | 34,5 | | 47,1 | | |
| | 100 | 73,7 | | 14,5 | | 35 | | 44,5 | | |
| | 150 | 86,9 | 88,9 | 36,5 | 24,9 | 45,5 | 38,33 | 54,8 | 48,8 | 50,2 |

Tab. 2: Hodnocení výskytu stéblolamu za roky 2005–2008 (BBCH 83)

| ROK | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | |
|-----------------------|----------------|--------|--------|-------|-------|
| Datum hodnocení | 23. 6. | 18. 7. | 26. 6. | 7. 7. | |
| kg N.ha ⁻¹ | Index napadení | | | | |
| MS | 50 | 28,78 | 15,35 | 13,4 | 28,3 |
| | 100 | 37,09 | 11,1 | 13,3 | 16,2 |
| | 150 | 23,35 | 8,45 | 21,7 | 33,3 |
| průměr | 29,74 | 11,62 | 16,1 | 25,93 | |
| ZS | 50 | 19,16 | 18,97 | 18 | 29,5 |
| | 100 | 21,43 | 15,15 | 30,8 | 19,4 |
| | 150 | 28,71 | 15,25 | 37,05 | 25,2 |
| průměr | 23,1 | 16,46 | 28,6 | 24,7 | |
| BM | 50 | 22,06 | 21,6 | 54,7 | 37,4 |
| | 100 | 25,98 | 35,65 | 12,4 | 35,1 |
| | 150 | 23,46 | 26,17 | 31,6 | 35,22 |
| průměr | 23,83 | 27,81 | 32,9 | 35,9 | |
| Konv. | 50 | 35,45 | 16,12 | 56,1 | 45,3 |
| | 100 | 43,45 | 20,62 | 46,8 | 45,2 |
| | 150 | 39,23 | 14,65 | 53,5 | 36,5 |
| průměr | 39,39 | 17,13 | 52,1 | 42,33 | |

zbytky nakládáno a v závislosti na jejich množství, budou se měnit i jejich infekční možnosti. Riziko infekce je dáno dobou jeho trvání, která je v úzkém vztahu s rychlostí rozkladu infikované organické hmoty. Jedním z významných faktorů rychlosti mikrobiální destrukce posklizňových zbytků je obsah dusíku v této organické hmotě. Souvislost mezi výskytem chorob a zpracováním půdy není vždy jednoznačná a velmi záleží na konkrétních podmínkách půdních, klimatických a na tom, jak je celý systém půdoochranných opatření aplikován. V našich pokusech nebylo prokázáno, že by uvedený systém (tříhonný osevní postup, kde následuje pšenice po hořčici bílé) zvyšoval náročnost na ochranu proti klasovým fuzáriím, chorobám pat stébel a černání kořenů. Větší význam měly jednotlivé ročníky, ale ani zde nebyl výskyt sledovaných chorob tak velký, že by bylo nutné realizovat masivní aplikaci fungicidů.

Literatura

- Becker J., Laver B., Leaper D. J., 1998: Take-all (*Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*) infestation survey for Germany, France and UK, 1996–1997. *Proc. of Brighton Crop Protection Conference – Pest and Diseases 1*, 77–82.
- Colbach N., Meynard J. M., 1995: Soil tillage and eyespot: influence of crop residue distribution on disease development and infection cycles. *Eur. J. Plant Pathol.*, **101**, 6: 601–611.
- Colbach N., Duby C., Cavalier A., Meynard J.M., 1997: Influence of cropping systems on foot and root diseases of winter wheat: Fitting of statistical model. *Eur. J. Agron.*, **6**, 1–2: 61–67.
- Crous, P. W., Groenewald, J. Z., Gams, W. (2003): Eyespot of cereals revisited: ITS phylogeny reveals new species. *European Journal of Plant Pathology*, 109 (8): 841–850
- Dawson W. A. J. M., Bateman G. L., 1998: Effect of fluquinconazole seed treatment on the cereal take-all. *Proc. of Brighton Crop Protection Conference – Pest and Diseases 2*: 301–302.
- Deighton F. C., 1973: Studies on *Cercospora* and allied genera. IV. *Cercospora* Sacc., *Pseudocercospora* gen. nov. and *Pseudocercosporidium* gen. nov. *Mycol. Pap.*, 133: 1–62.
- Dill-Macky R., Jones R. K., 2000: The effect of previous crop residues and tillage on Fusarium Head Blight of wheat. *Plant Dis.*, 84, 1: 71–76.
- Hornby D., 1998: Interactions between cereal husbandry and take-all: background for newer methods of controlling the diseases. *Proc. of Brighton Crop Protection Conference – Pest and Diseases 1*, 67–76.
- Hůla J., Procházková B. a kol.: Minimalizace zpracování půdy. Praha, Profi Press 2008. 248 s. ISBN 978-80-86726-28-1
- Chrpová J., Váňová M., Šíp V. (2008): Die Bewertung der Ährenfusariosenresistenz bei in der Tschechischen Republik registrierten Winterweizensorten unter verschiedenen Prüfungsmethoden 59. Tagung der Vereinigung der Pflanzzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs 2008, 19–22 ISBN: 978-3-902559-28-9, © 2009
- Meynard J.M., Doré T., Lucas P., 2003. Agronomic approach: cropping systems and plant diseases. *Comptes Rendus Biologie* 326: 37–46.)

Parikka P., 2005: The effect of tillage on *Fusarium* infection and mycotoxins on barley and oats. *The BCPC International Congress – Crop Sci. and Technology* P5B-5.

Puhl T., Hermes J., 1999: Neue Boniturmethode zur Feststellung des Schwarz-fleckigkeitsbefalls. *Getreide*, 5, 1: 38–39.

Scott P. R., Hollins T. W., 1974: Effects of eyespot on the yield of winter wheat. *Ann. Appl. Biol.* 78: 269–279.

Vach, M., Javůrek, M., Hýsek, J. 2011: Vliv efektivních technologií založení porostů a účinek biofungicidů na produkci a výskyt patogenů ozimé pšenice. *Úroda*, r. LIX, č.12, vědecká příloha, s. 447–450.

Váňová M., Hajšlová J., Polišínská I. Jirsa O., Klemová Z. (2009): Výskyt mykotoxinů v zrna oz. pšenice při různých způsobech

zpracování půdy ve vztahu k předplodině a počasí v daném roce. *Obil. Listy* č.4 115–118

Váňová M., Klem K., Matušinský P., Trnka M. (2009): Prediction model for deoxynivalenol in wheat braun based on weather conditions. *Plant Protect. Sci.* Vol 45, S1–S5.

Wallwork H., Spooner B., 1988: *Tapesia yallundae*, the teleomorph of *Pseudocercospora herpotrichoides*. *Trans. Br. Mycol. Soc.*, 91: 703–705.

(Recenzováno)

Publikace vznikla v rámci řešení grantů IG57042 a MZe ČR 0002700604

Tab. 3: Výsledek vícenásobného testování vlivu zpracování na IN stéblolamem

| | n | průměr | 95,0 percent Tukey |
|------|----|--------|--------------------|
| MS | 12 | 20.86 | a |
| ZS | 12 | 23.22 | a |
| BM | 12 | 30.11 | a b |
| KONV | 12 | 37.74 | b |

Tab. 4: Výsledek vícenásobného testování vlivu ročníku na IN stéblolamem

| | n | průměr | 95,0 percent Tukey |
|------|----|--------|--------------------|
| 2006 | 12 | 18.26 | a |
| 2005 | 12 | 29.01 | b |
| 2008 | 12 | 32.22 | b |
| 2007 | 12 | 32.45 | b |

Tab. 6: Výsledek vícenásobného testování vlivu ročníku IN černání kořenů

| | n | průměr | 95,0 percent Tukey |
|------|----|--------|--------------------|
| 2005 | 12 | 4.43 | a |
| 2008 | 12 | 4.84 | a |
| 2007 | 12 | 14.82 | b |
| 2006 | 12 | 23.03 | c |

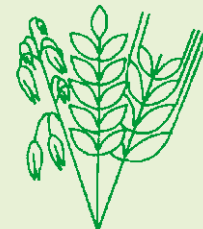
Tab. 5: Hodnocení výskytu *Gaeumanomyces graminis* za roky 2005–2008

| | ROK | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|-------|-----------------------|--------|--------|----------------|-------|
| | Datum hodnocení | 23. 6. | 18. 7. | 26. 6. | 7. 7. |
| | kg N.ha ⁻¹ | | | Index napadení | |
| MS | 50 | 3,4 | 29,6 | 15,2 | 4,4 |
| | 100 | 5,3 | 28,88 | 15,9 | 4,9 |
| | 150 | 4,99 | 18,22 | 14,1 | 3,3 |
| MS | průměr | 4,56 | 25,56 | 15,06 | 4,2 |
| ZS | 50 | 3,73 | 22,59 | 17,3 | 4,8 |
| | 100 | 3,18 | 22,87 | 15,1 | 5,2 |
| | 150 | 4,18 | 20,11 | 14,6 | 3,9 |
| ZS | průměr | 3,69 | 21,19 | 15,66 | 4,63 |
| BM | 50 | 3,59 | 19,98 | 14,01 | 4,8 |
| | 100 | 3,02 | 24,78 | 13,99 | 5,1 |
| | 150 | 3,42 | 36,79 | 13,74 | 2 |
| BM | průměr | 3,34 | 27,15 | 13,82 | 3,96 |
| Konv. | 50 | 7,22 | 19,68 | 15,02 | 7 |
| | 100 | 5,26 | 16,06 | 14,36 | 6,46 |
| | 150 | 5,84 | 16,77 | 14,55 | 6,22 |
| Konv. | průměr | 6,1 | 17,5 | 14,64 | 6,56 |



Vždy se k nám můžete přidat!

Agrotest fyto, s.r.o. nabízí všem zemědělským subjektům Moravy a Slezska spolupráci v systému monitoring – signalizace – doporučení, představující:
– vyhodnocení situací v polních porostech i trvalých kulturách s využitím klasických i nejmodernějších vědeckých metod a nezávislá doporučení nejlepších řešení.



Bližší informace: tvaruzek.ludvik@vukrom.cz

tel.: + 420 605 968 467

Vyhodnocení modelových pěstebních technologií ozimé pšenice */Measurement of model crop management practices of winter wheat/*

Míša, P.¹, Smutný, V.²

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

²Mendlova univerzita v Brně

Souhrn: Modelové pěstební technologie ozimé pšenice byly v letech 2009–2011 porovnávány z hlediska ekonomického (náklady na 1 t zrna, příspěvek na úhradu), energetické bilance (zisk energie, účinnost dodatkové energie), časové náročnosti a bilance dusíku. Polní pokusy byly prováděny na lokalitách Kroměříž (řepařská výrobní oblast) a Žabčice (kukuřičná výrobní oblast). Na obou lokalitách dosahovaly dobrých výsledků technologie modifikované podle odborného odhadu na základě pozorování a diagnostiky porostu.

Klíčová slova: ozimá pšenice, pěstební technologie, ekonomická efektivnost

Abstract: Model crop management practices of winter wheat were compared from economical point of view (gross margin, costs of 1 ton of grain), energy balance, time-consuming and nitrogen balance. Field trials were located in Kromeriz (sugar-beet growing region) and Zabcice (maize growing region). Crop management practices modified according to canopy diagnostic and expert assessment achieved good results on both locations.

Key Words: winter wheat, crop management practices, efficiency

Úvod

V pojetí používaném v agrárně rozvinutých zemích představuje pěstební technologie soubor opatření k dané plodině v průběhu vegetace, který by měl vycházet z požadavků plodiny a respektovat souvislosti jejího pěstování v agroekosystému. Do pěstebních technologií by měly být integrovány nejnovější poznatky agronomické i ekonomické, měly by zohledňovat informace o stanovišti (půdní a klimatické podmínky, aktuální průběh počasí) i aktuální situaci na trhu.

Hodnocení pěstebních technologií je nezbytnou součástí procesu jejich optimalizace, i když je třeba brát v úvahu, že tak jako jednotlivé plodiny jsou i jednotlivé pěstební technologie součástí systémů vyšší úrovně. Existuje řada indikátorů, podle kterých mohou být pěstitelské postupy posuzovány a porovnávány. V současné době převládá pojetí hodnotící především ekonomické ukazatele, s růstem cen energií opět roste význam bilance energie, zejména účinnosti energie z fosilních zdrojů. Z hlediska praktického pěstitele není zanedbatelná např. celková časová náročnost pracovních postupů, z pohledu společenského pak vliv pěstebních technologií na životní prostředí.

V rámci příspěvku jsou porovnávány modelové pěstební technologie ozimé pšenice z hlediska ekonomického (s využitím metodiky výpočtu příspěvku na úhradu fixních nákladů a zisku), přeměny energie (bilance energie, účinnost dodatkové energie), časové náročnosti a bilance živin.

Metodika

Polyfaktoriální polní pokusy s modelovými technologiemi pěstování ozimé pšenice byly vedeny na lokalitách Kroměříž (řepařská výrobní oblast) a Žabčice (kukuřičná výrobní oblast) v letech 2009–2011.

Pokusné schéma zahrnovalo 2 odrůdy s odlišnou technologickou kvalitou (Sultan – potravinářská jakost A, Meritto – potravinářská jakost B), tři modelové pěstební technologie odrážející rozdílnou intenzitu vstupů a tři technologie, u nichž uplatnění a modifikace konkrétních pěstebních opatření vycházela z konkrétních povětrnostních podmínek příslušného vegetačního ročníku a stavu porostů (popis variant viz

Tabulka 1). V Kroměříži byla ozimá pšenice pěstována po jarním ječmeni a po vojtěšce, v Žabčicích po hrachu a po kukuřici na zrno.

Variety pěstebních technologií byly hodnoceny z hlediska ekonomického (příspěvek na úhradu fixních nákladů a zisku, náklady na 1 t produkce), přeměny energie (bilance energie, účinnost energie), potřeby času a bilance živin.

Ceny vstupů pro ekonomické hodnocení a časové normativy byly převzaty z publikace „Normativy pro zemědělskou a potravinářskou výrobu – Technologické, technické a ekonomické normativní ukazatele“ (Kavka a kol., 2008).

Pro stanovení tržeb u jednotlivých pěstebních technologií byly použity průměrné ceny v období sklizně (srpen 2011), za které bylo vykupováno obilí:

- potravinářská pšenice 4808 Kč.t⁻¹,
- krmná pšenice 4031 Kč.t⁻¹,

Ceny byly stanoveny na základě zveřejněných údajů Českého statistického úřadu. Zařazení obilovin do kvalitativních kategorií bylo provedeno dle normy ČSN 46 1100-2 pro potravinářskou pšenici.

Energetická bilance byla vypočtena podle metodiky FMZVŽ č. 7/ 1987 „Energetické hodnocení procesů v rostlinné výrobě“ (Preininger, 1987). Některé energetické ekvivalenty byly převzaty



Tabulka 1: Přehled testovaných variant modelových pěstebních technologií ozimé pšenice

| Varianta | Rámcový popis |
|----------------------|---|
| 1. Nízká intenzita | Celková dávka dusíku 60 kg N.ha ⁻¹ ; bez aplikace fungicidů, růstových regulátorů a stimulátorů; aplikace herbicidů a insekticidů dle potřeby. |
| 2. Střední intenzita | Celková dávka dusíku 120 kg N.ha ⁻¹ ; bez růstových regulátorů a stimulátorů; jedno fungicidní ošetření proti houbovým chorobám; aplikace herbicidů a insekticidů dle potřeby. |
| 3. Vysoká intenzita | Celková dávka dusíku 160 kg N.ha ⁻¹ ; s aplikací růstových regulátorů proti poléhání; dvě fungicidní ošetření proti houbovým chorobám; aplikace herbicidů a insekticidů dle potřeby. |
| 4. | Modifikace výživy dusíkem podle aktuálního obsahu N _{min} v půdě a stavu porostu (v duchu metodiky Pěstování ozimých obilnin, Křen a kol. 1998), aplikace regulátorů růstu proti poléhání, modifikace ochrany proti houbovým chorobám na základě pozorování a diagnostiky v porostu. |
| 5. | Modifikace fungicidní ochrany podle programu <i>Predictor</i> (predikční systém vyvíjený Agrotestem fito, s.r.o.), ostatní prvky pěstební technologie podle varianty 3 (vysoká intenzita). |
| 6. | Modifikace hnojení dusíkem podle aktuálního obsahu N _{min} v půdě a stavu porostu (regenerace), dále podle přístroje <i>N – Tester</i> (produkční hnojení, kvalitativní hnojení); ochrana rostlin podle varianty 3 (vysoká intenzita). |

z šestisvazkové studie „Energy in World Agriculture“ (Stout, editor-in-chief, 1986–1992). Pro stanovení ekvivalentů spotřeby energie ve strojích bylo využito výsledků řešení grantu GAČR č. 504/94/1238 „Energetická a ekonomická analýza pěstebních technologií obilnin v zemědělských systémech.“

U bilance živin jsme se zabývali pouze bilancí dusíku. V pojetí pěstebních technologií uplatňovaných v rámci polních pokusů byly dávky fosforu a draslíku stanovovány na základě obsahu přístupných živin v půdě, z tohoto pohledu má bilance P a K pro porovnávání technologií pěstování u jednotlivých plodin menší význam, než např. v oblasti hodnocení systémů rostlinné produkce. Výsledná bilance byla posuzována na základě absolutní výše odchylky od vyrovnané bilance. Přístup vychází z metodiky hodnocení systémů rostlinné produkce, kdy se požadované hodnoty bilance dusíku pohybují v rozpětí – 50 až + 50 kg N.ha⁻¹.

Na základě výsledků hodnocení podle výše uvedených parametrů bylo jednotlivým variantám pěstebních technologií přiděleno bodové hodnocení (1 = nejlepší, 5 resp. 6 = nejhorší) odrážející pořadí v jednotlivých parametrech a příslušnost k homogenním skupinám (na základě provedených analýz variance a Tukeyova testu na hladině významnosti 95 %). Pokud více variant spadalo v daném parametru do stejné homogenní skupiny, pak bodové hodnocení odpovídá průměru dělených

pořadí. Jednotlivým parametrům nebyly přisuzovány rozdílné váhy, výsledné hodnocení je tak průměrem dosažených bodů.

Výsledky a diskuse

Hodnoty vybraných parametrů jsou uvedeny v tabulkách 4 až 7, vlastní bodové hodnocení pak v tabulkách 2 a 3. U výsledků z lokality Kroměříž bylo možno shrnout výsledné bodové hodnocení do tabulky bez rozlišení předplodin (Tabulka 2), neboť interakce mezi faktory předplodina x varianta pěstební technologie se ukázaly jako statisticky nevýznamné. Naproti



Tabulka 2: Hodnocení modelových pěstebních technologií ozimé pšenice – body podle jednotlivých parametrů (Kroměříž, 2009–2011)

| Varianta | Bodové hodnocení (1 = nejlepší, 6 = nejhorší) | | | | | | | Celkové hodnocení |
|----------|---|---------------------|------------|--------------|-------------------------|--------------|----------------|-------------------|
| | Náklady na 1 t produkce | Příspěvek na úhradu | Výnos zrna | Zisk energie | Účinnost vstupů energie | Potřeba času | Bilance dusíku | |
| 1 | 1 | 6 | 5 | 6 | 1 | 1 | 6 | 3.71 |
| 2 | 2.5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 2 | 4 | 3.79 |
| 3 | 5.5 | 3.5 | 2.5 | 3.5 | 5.5 | 4.5 | 2 | 3.86 |
| 4 | 2.5 | 1.5 | 2.5 | 1.5 | 3 | 4.5 | 5 | 2.93 |
| 5 | 5.5 | 3.5 | 2.5 | 3.5 | 5.5 | 4.5 | 2 | 3.86 |
| 6 | 4 | 1.5 | 2.5 | 1.5 | 3 | 4.5 | 2 | 2.71 |

Pozn.: bodové hodnocení odráží pořadí v jednotlivých parametrech a příslušnost k homogenním skupinám (na základě provedených analýz variance a Tukeyova testu na hladině významnosti 95 %).

1 = nejlepší, 6 = nejhorší

tomu u výsledků ze Žabčic je v Tabulce 3 uvedeno jak souhrnné hodnocení, tak hodnocení po obou předplodinách (hrách, kukuřice na zrno), protože interakce výše uvedených faktorů byly u několika hodnocených parametrů (náklady na 1 t zrna, účinnost vložené dodatkové energie, potřeba času) statisticky významné.

Náklady na 1 t zrna byly obecně na obou lokalitách nejnižší u modelové technologie 1 (nízká intenzita), dobrých výsledků bylo dosaženo také u variant 2 (střední intenzita) a 4 (modifikace podle odborného odhadu na základě pozorování a diagnostiky porostu). Nejvyšší náklady v přepočtu na 1 t zrna pak měla technologie s nejvyšší intenzitou – v Kroměříži varianta 3, v Žabčicích varianta 6.

Nejvyššího příspěvku na úhradu dosahovaly v Kroměříži varianty technologií s modifikací výživy a hnojení dusíkem (4 a 6), nejnižšího pak varianty s nižší intenzitou (1 a 2). Na lokalitě Žabčice byla situace odlišná. Po hrachu bylo nejlepších výsledků

dosaženo u variant s nižší intenzitou vstupů (1 a 2), po kukuřici na zrno u modelové technologie 4 a vzhledem k nízkým variabilním nákladům opět u technologie 1 (nízká intenzita). V souvislosti s výše uvedenými výsledky u technologií s nízkou a částečně i střední intenzitou je ovšem třeba si uvědomit, že do tohoto hodnocení nebyla promítnuta úroveň fixních nákladů (ta je individuální pro každý hospodařící subjekt, proto nebyla pro účely tohoto hodnocení brána v úvahu) a že z pohledu setrvalosti zemědělské činnosti nelze postupy, jež jsou výrazně deficitní z hlediska bilance živin, aplikovat dlouhodobě.

Důležitým aspektem pro ekonomické hodnocení bylo dosažení potřebných hodnot parametrů kvality zrna pro uplatnění produkce jako potravinářské pšenice. Zatímco v Žabčicích (kukuřičná výrobní oblast) nebyl v tomto ohledu mezi předplodinami velký rozdíl (po hrachu vyhovělo požadavkům normy ČSN 46 1100-2 pro potravinářskou pšenici 58 % vzorků, po kukuřici 62 %),

Tabulka 3: Hodnocení modelových pěstebních technologií ozimé pšenice – body podle jednotlivých parametrů (Žabčice, 2009–2011)

| Předplodina | Varianta | Bodové hodnocení (1 = nejlepší, 6 = nejhorší) | | | | | | | Celkové hodnocení |
|------------------|----------|---|---------------------|------------|--------------|-------------------------|--------------|----------------|-------------------|
| | | Náklady na 1 t produkce | Příspěvek na úhradu | Výnos zrna | Zisk energie | Účinnost vstupů energie | Potřeba času | Bilance dusíku | |
| Hrách | 1 | 1 | 1 | 6 | 4 | 1 | 1 | 6 | 2.86 |
| | 2 | 2 | 2 | 2 | 1.5 | 2 | 2 | 5 | 2.36 |
| | 3 | 6 | 4 | 1 | 1.5 | 5 | 5.5 | 2.5 | 3.64 |
| | 4 | 3 | 3 | 3.5 | 4 | 3 | 3.5 | 2.5 | 3.21 |
| | 5 | 4.5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 3.5 | 2.5 | 4.50 |
| | 6 | 4.5 | 5 | 3.5 | 4 | 5 | 5.5 | 2.5 | 4.29 |
| Kukuřice na zrno | 1 | 1 | 2 | 6 | 6 | 1 | 1 | 6 | 3.29 |
| | 2 | 2 | 3.5 | 3.5 | 1.5 | 2 | 2.5 | 4.5 | 2.79 |
| | 3 | 5.5 | 5 | 1 | 1.5 | 6 | 6 | 2.5 | 3.93 |
| | 4 | 3 | 1 | 3.5 | 4 | 3 | 2.5 | 4.5 | 3.07 |
| | 5 | 4 | 3.5 | 3.5 | 4 | 4.5 | 4 | 1 | 3.50 |
| | 6 | 5.5 | 6 | 3.5 | 4 | 4.5 | 5 | 2.5 | 4.43 |
| Průměr | 1 | 1 | 1.5 | 6 | 5 | 1 | 1 | 6 | 3.07 |
| | 2 | 2 | 2.75 | 2.75 | 1.5 | 2 | 2.25 | 4.75 | 2.57 |
| | 3 | 5.75 | 4.5 | 1 | 1.5 | 5.5 | 5.75 | 2.5 | 3.79 |
| | 4 | 3 | 2 | 3.5 | 4 | 3 | 3 | 3.5 | 3.14 |
| | 5 | 4.25 | 4.75 | 4.25 | 4.5 | 4.75 | 3.75 | 1.75 | 4.00 |
| | 6 | 5 | 5.5 | 3.5 | 4 | 4.75 | 5.25 | 2.5 | 4.36 |

Pozn.: bodové hodnocení odráží pořadí v jednotlivých parametrech a příslušnost k homogenním skupinám (na základě provedených analýz variance a Tukeyova testu na hladině významnosti 95 %). 1 = nejlepší, 6 = nejhorší

Tabulka 4: Vybrané ukazatele modelových technologií pěstování ozimé pšenice, Kroměříž, průměr z let 2009–2011, předplodina vojtěška

| Odrůda | Varianta | Výnos zrna (t.ha ⁻¹) | Variabilní náklady (Kč.ha ⁻¹) | Tržby (Kč.ha ⁻¹) | Nákl. na 1 t zrna (Kč) | Příspěvek na úhradu (Kč.ha ⁻¹) | Zisk energie (MJ.ha ⁻¹) | Účinnost vstupů energie | Potřeba času (h.ha ⁻¹) | Bilance dusíku (kg N.ha ⁻¹) |
|---------|----------|----------------------------------|---|------------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|---|
| Sultan | 1 | 8.96 | 15380 | 39392 | 1731 | 24013 | 122800 | 10.74 | 4.50 | -67.21 |
| Sultan | 2 | 8.90 | 19441 | 39014 | 2216 | 19573 | 116971 | 7.68 | 4.95 | -17.88 |
| Sultan | 3 | 10.11 | 23870 | 48609 | 2378 | 24739 | 129488 | 6.51 | 5.48 | -17.51 |
| Sultan | 4 | 9.83 | 21529 | 47239 | 2204 | 25710 | 129300 | 7.72 | 5.35 | -34.50 |
| Sultan | 5 | 10.12 | 24179 | 48633 | 2401 | 24454 | 129150 | 6.41 | 5.68 | -18.50 |
| Sultan | 6 | 10.41 | 21964 | 50051 | 2133 | 28087 | 138617 | 8.84 | 5.25 | -13.20 |
| Meritto | 1 | 8.62 | 15380 | 34727 | 1834 | 19348 | 117656 | 10.38 | 4.50 | -54.29 |
| Meritto | 2 | 9.77 | 19441 | 46950 | 1995 | 27509 | 130134 | 8.41 | 4.95 | -28.19 |
| Meritto | 3 | 11.20 | 23870 | 49460 | 2132 | 25590 | 145980 | 7.24 | 5.48 | -30.84 |
| Meritto | 4 | 11.24 | 21529 | 54018 | 1931 | 32489 | 150634 | 8.83 | 5.35 | -54.62 |
| Meritto | 5 | 10.51 | 24179 | 50508 | 2298 | 26329 | 136101 | 8.71 | 5.07 | -41.98 |
| Meritto | 6 | 11.03 | 21842 | 53008 | 1994 | 31166 | 148279 | 9.43 | 5.25 | -25.32 |

Tabulka 5: Vybrané ukazatele modelových technologií pěstování ozimé pšenice, Kroměříž, průměr z let 2009–2011, předplodina jarní ječmen

| Odrůda | Varianta | Výnos zrna (t.ha ⁻¹) | Variabilní náklady (Kč.ha ⁻¹) | Tržby (Kč.ha ⁻¹) | Nákl. na 1 t zrna (Kč) | Příspěvek na úhradu (Kč.ha ⁻¹) | Zisk energie (MJ.ha ⁻¹) | Účinnost vstupů energie | Potřeba času (h.ha ⁻¹) | Bilance dusíku (kg N.ha ⁻¹) |
|---------|----------|----------------------------------|---|------------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|---|
| Sultan | 1 | 8.26 | 16478 | 36202 | 2004 | 19724 | 111980 | 9.61 | 4.35 | -108.01 |
| Sultan | 2 | 8.85 | 20540 | 38622 | 2354 | 18082 | 115910 | 7.46 | 4.80 | -83.67 |
| Sultan | 3 | 9.52 | 24794 | 41541 | 2660 | 16747 | 123428 | 7.13 | 5.28 | -68.25 |
| Sultan | 4 | 9.51 | 23495 | 41575 | 2511 | 18080 | 123584 | 7.09 | 5.30 | -99.26 |
| Sultan | 5 | 9.36 | 23593 | 40771 | 2611 | 17178 | 121167 | 7.09 | 5.28 | -65.15 |
| Sultan | 6 | 9.50 | 25185 | 45652 | 2688 | 20467 | 122390 | 6.80 | 5.40 | -58.32 |
| Meritto | 1 | 7.53 | 16478 | 30353 | 2204 | 13875 | 100935 | 8.76 | 4.35 | -90.11 |
| Meritto | 2 | 8.49 | 20540 | 37303 | 2424 | 16763 | 110463 | 7.16 | 4.80 | -54.02 |
| Meritto | 3 | 9.39 | 24794 | 45123 | 2642 | 20329 | 121461 | 6.95 | 5.28 | -40.03 |
| Meritto | 4 | 9.76 | 23495 | 42908 | 2417 | 19413 | 127291 | 7.27 | 5.30 | -77.79 |
| Meritto | 5 | 9.57 | 23593 | 42325 | 2465 | 18732 | 124344 | 7.15 | 5.28 | -43.97 |
| Meritto | 6 | 9.56 | 25145 | 42173 | 2631 | 17028 | 123388 | 6.82 | 5.40 | -39.57 |

Tabulka 6: Vybrané ukazatele modelových technologií pěstování ozimé pšenice, Žabčice, průměr z let 2009–2011, předplodina hrách

| Odrůda | Varianta | Výnos zrna (t.ha ⁻¹) | Variabilní náklady (Kč.ha ⁻¹) | Tržby (Kč.ha ⁻¹) | Nákl. na 1 t zrna (Kč) | Příspěvek na úhradu (Kč.ha ⁻¹) | Zisk energie (MJ.ha ⁻¹) | Účinnost vstupů energie | Potřeba času (h.ha ⁻¹) | Bilance dusíku (kg N.ha ⁻¹) |
|---------|----------|----------------------------------|---|------------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|---|
| Sultan | 1 | 9.17 | 13331 | 31594 | 1400 | 18760 | 124685 | 11.66 | 3.20 | -74.32 |
| Sultan | 2 | 9.61 | 17378 | 32985 | 1727 | 17262 | 126609 | 8.76 | 3.50 | -31.31 |
| Sultan | 3 | 9.86 | 20961 | 36961 | 2081 | 16132 | 126991 | 7.49 | 3.75 | -11.06 |
| Sultan | 4 | 9.57 | 18549 | 35490 | 1895 | 17045 | 124289 | 8.00 | 3.60 | -20.88 |
| Sultan | 5 | 9.01 | 19285 | 30368 | 2052 | 12712 | 115386 | 7.27 | 3.65 | 11.66 |
| Sultan | 6 | 9.55 | 19733 | 32835 | 2051 | 13656 | 123178 | 7.56 | 3.78 | -25.00 |
| Meritto | 1 | 9.83 | 13331 | 33101 | 1445 | 19273 | 134539 | 12.53 | 3.20 | -75.76 |
| Meritto | 2 | 10.40 | 17378 | 35671 | 1795 | 16638 | 138324 | 9.49 | 3.55 | -36.06 |
| Meritto | 3 | 10.52 | 20961 | 35318 | 2089 | 14225 | 136894 | 8.00 | 3.75 | -1.52 |
| Meritto | 4 | 10.13 | 18549 | 33844 | 1929 | 15192 | 132507 | 8.44 | 3.60 | -7.46 |
| Meritto | 5 | 10.32 | 19285 | 34442 | 2011 | 13527 | 134971 | 8.32 | 3.65 | -6.79 |
| Meritto | 6 | 10.12 | 19996 | 34834 | 2032 | 14282 | 131476 | 7.93 | 3.72 | -8.87 |

Tabulka 7: Vybrané ukazatele modelových technologií pěstování ozimé pšenice, Žabčice, průměr z let 2009–2011, předplodina kukuřice na zrno

| Odrůda | Varianta | Výnos zrna (t.ha ⁻¹) | Variabilní náklady (Kč.ha ⁻¹) | Tržby (Kč.ha ⁻¹) | Nákl. na 1 t zrna (Kč) | Příspěvek na úhradu (Kč.ha ⁻¹) | Zisk energie (MJ.ha ⁻¹) | Účinnost vstupů energie | Potřeba času (h.ha ⁻¹) | Bilance dusíku (kg N.ha ⁻¹) |
|---------|----------|----------------------------------|---|------------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|---|
| Sultan | 1 | 8.16 | 13672 | 30573 | 1683 | 16902 | 109828 | 10.53 | 3.15 | -92.87 |
| Sultan | 2 | 8.76 | 17805 | 32843 | 2043 | 15038 | 113766 | 7.90 | 3.65 | -59.71 |
| Sultan | 3 | 9.14 | 23356 | 38203 | 2571 | 14847 | 114781 | 6.43 | 4.45 | -45.20 |
| Sultan | 4 | 8.90 | 18880 | 37012 | 2134 | 18132 | 114306 | 7.33 | 3.70 | -74.55 |
| Sultan | 5 | 8.86 | 21417 | 36801 | 2432 | 15384 | 112725 | 6.94 | 4.00 | -35.42 |
| Sultan | 6 | 9.28 | 22707 | 38749 | 2465 | 16042 | 118153 | 6.93 | 4.20 | -68.32 |
| Meritto | 1 | 8.84 | 13672 | 31953 | 1551 | 18282 | 119961 | 11.42 | 3.15 | -108.21 |
| Meritto | 2 | 9.48 | 17805 | 35444 | 1880 | 17639 | 124528 | 8.56 | 3.65 | -77.03 |
| Meritto | 3 | 9.71 | 23356 | 39036 | 2410 | 15679 | 123224 | 6.84 | 4.45 | -36.86 |
| Meritto | 4 | 9.24 | 18880 | 38288 | 2052 | 19408 | 119266 | 7.61 | 3.70 | -58.35 |
| Meritto | 5 | 9.42 | 21417 | 37941 | 2291 | 16525 | 121004 | 7.38 | 4.00 | -20.63 |
| Meritto | 6 | 9.11 | 22311 | 32923 | 2456 | 10612 | 116425 | 7.13 | 4.05 | -25.69 |

v Kroměříži (řepařská výrobní oblast) byl rozdíl mezi předplodinami mnohem výraznější (po vojtěšce vyhovělo požadavkům normy 79 % vzorků, po ječmeni 54 %). Vlastnosti odrůd se projevily na obou lokalitách stejně, vyšší pravděpodobnost dosažení potravinářské kvality byla u odrůdy Sultan (potravinářská jakost A) než u odrůdy Meritto (potravinářská jakost B).

Hodnoty účinnosti vložené energie souvisely především s úrovní vstupů – se zvyšující se intenzitou klesaly. U zisku energie z 1 ha se naopak více projevila výše dosaženého výnosu. V Kroměříži byly v tomto ohledu nejlepší varianty 4 a 6, v Žabčicích 2 a 3.

Potřeba času odpovídala intenzitě pěstební technologie a počtu zásahů (čím vyšší intenzita, tím vyšší potřeba času). Výsledky bilance dusíku jsou zcela podle předpokladů nejhorsí u varianty 1 (bez aplikace N), nejlepší pak u variant, kde byly aplikovány nejvyšší dávky N (3, 5, 6).

V celkovém hodnocení dosáhly v Kroměříži nejlepších „známek“ technologie uplatňující ročníkové modifikace prováděné na základě diagnostiky porostů, především vzhledem k výživě rostlin. Výsledky „paušálních“ technologií poukazují na skutečnost, že k ekonomickým ztrátám může docházet jak v důsledku extenzifikace, tak v důsledku zbytečného zvyšování intenzity vstupů. V Žabčicích bylo dosaženo nejlepších celkových výsledků u modelové technologie 2 (střední intenzita). Výsledky technologie s nejnižší intenzitou nelze vzhledem ke skutečnostem uvedeným výše přeceňovat, pozornost si tak zaslouží dobré výsledné hodnocení varianty 4 – pěstební technologie modifikované podle odborného odhadu na základě pozorování a diagnostiky porostu (druhé pořadí po kukuřici na zrno, třetí pořadí po hrachu). Na rozdíl od situace v Kroměříži nebyla příliš úspěšná technologie 6 (modifikace hnojení dusíkem podle N-testeru). Vyšší náklady, zejména v souvislosti s kvalitativním přihnojením, nepřinesly v sušších podmínkách kukuřičné výrobní oblasti požadovaný efekt. Nepříliš dobré výsledky varianty 5 na obou pokusných lokalitách ukazují na potřebu dorepracování vyvíjených predikčních modelů.

Získané výsledky ukazují, že využívání diagnostických metod, práce s informacemi a ročníkové modifikace pěstebních technologií představují jednu z největších rezerv v zefektivnění pěstování obilnin a využívání produkčních faktorů. Mohou pěstitelům přinášet úspory na materiálových vstupech (především na průmyslových hnojivech a pesticidech), v jiných případech zase vytvářet předpoklady k lepší realizaci výnosového potenciálu pěstovaných odrůd. Jak dokládají výsledky především z pokusů prováděných v Kroměříži, k ekonomickým ztrátám může docházet jak v důsledku extenzifikace, tak nepřiměřené intenzifikace.

Návody ve formě metodik, případně software, představují pro modifikace pěstebních technologií podle konkrétních a aktuálních podmínek poměrně dobré vodítko, nelze je však uplatňovat šablonovitě. Je třeba k těmto nástrojům přistupovat kriticky, neboť jsou vždy formulovány s určitou úrovní zobecnění, nemusí zcela odpovídat konkrétním podmínkám (stav porostu, průběh počasí, místní zvláštnosti). Znalost místních podmínek a odborná erudice pěstitele zůstávají při rozhodování o pěstební technologii jako celku i o provedení jednotlivých opatření nezastupitelné.

Závěry

– Využívání diagnostických metod, práce s informacemi a ročníkové modifikace pěstebních technologií představují

jednu z největších rezerv v zefektivnění pěstování ozimé pšenice a využívání produkčních faktorů.

– Návody ve formě metodik a software jsou dobrým vodítkem pro modifikace pěstebních technologií, nelze je však uplatňovat šablonovitě. Vždy jsou formulovány s určitou mírou zobecnění a nemusí tak zcela odpovídat konkrétním podmínkám.

– Zkušenost a odborná erudice pěstitele a znalost místních podmínek mají při rozhodování o pěstební technologii jako celku i o provedení jednotlivých opatření (ročníkové modifikace) nezastupitelnou úlohu.

Literatura:

Kavka, M. a kol. (2008): Výběr z normativů pro zemědělskou výrobu pro rok 2008/2009, Praha, ÚZPI, 395 s. ISBN 978-80-7271-198-7

Křen, J. (2012): Možnosti optimalizace pěstebních technologií polních plodin. Úvodní referát sekce Technologie pěstování rostlin a ekologie, mezinárodní konference Aktuální poznatky v pěstování, šlechtění, ochraně a zpracování produktů. Brno, 15.–16. 11. 2011, v tisku.

Míša, P., Křen, J. (2001): Energy balance in model arable farming systems. *Rostlinná výroba*, roč. 47, č. 7, s. 295–300.

Preininger, M. (1987): Energetické hodnocení výrobních procesů v rostlinné výrobě. Metodika, č. 7, ÚVTIZ, Praha.

Stout B. A. (Editor-in-Chief) (1986–1992): Energy in World Agriculture. Volume 1–6, Elsevier, Amsterdam. (Recenzováno)

Adresa autora: misapetr@vukrom.cz

Poděkování: Příspěvek byl zpracován s podporou projektu MZE ČR QH 91051 „Efektivní pěstební technologie obilnin“



Monitoring rezistence blýskáčka řepkového k pyretroidům

na kroměřížsku a blízkém okolí

(Monitoring the resistance of pollen beetle
to pyrethroids in the Kromeriz area
and neighbourhood)

Spitzer, T.¹, Bílovský, J.¹, Seidenglanz, M.²

¹Agrotest fyto, s.r.o., Kroměříž,

²Agritec, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o.,
Šumperk

Souhrn

Sběr brouků blýskáčka řepkového (*Meligethes aeneus*) byl realizován v oblasti okolo Kroměříže, Zlína a Uherského Hradiště. K testování citlivosti populací brouků na pyretroidy byl použit lahvičkový test (*adult-vial-test*; met. 11 dle IRAC). Byla zjištěna snížená citlivost blýskáček na pyretroidy ve sběrech ze všech oblastí. Mezi sběry byly velké rozdíly v úrovni mortality brouků, přičemž sběry s nejnižší mortalitou byly nasbírány na kroměřížsku. Je nezbytnou nutností dodržování antirezistentních strategií.

Klíčová slova: *Meligethes aeneus*, rezistence, citlivost, pyretroid

Summary

Pollen beetles (*Meligethes aeneus*) were collected in the area around Kroměříž, Zlín and Uherské Hradiště. The methodology "adult-vial-test" (based on IRAC method no. 11) was used to test the sensitivity of populations. A reduced sensitivity to pyrethroids was detected in pollen beetles collected in the area around all the three towns. There were big differences among the collections in the level of beetle mortality, while beetles with the lowest mortality were collected around Kroměříž. It is necessary to keep antiresistance strategies.

Key Words: *Meligethes aeneus*, resistance, sensitivity, pyretroid

Úvod

Blýskáček řepkový (*Meligethes aeneus*) je v současnosti hlavním škůdcem na ozimých řepkách v Evropě. Jeho rezistence k insekticidům na bázi pyretroidů byla poprvé zaznamenána v roce 1999 ve Francii v oblasti Champagne. První velkoplošné problémy s ochranou proti rezistentním populacím blýskáčka byly zjištěny na severu Německa již v roce 2001 a v roce 2006 byl již hlášen silný výskyt rezistence na celém severu a východě Německa. V témže roce byly zjištěny vážné škody na ploše okolo 200 tisíc hektarů a k celkovému zničení porostů došlo u 30 tisíc hektarů. V roce 2007 byla zřízena pracovní skupina (Pollen Beetle Working Group) při organizaci IRAC (Insecticide Resistance Action Committee), aby koordinovala činnosti při zjišťování výskytu rezistence v Evropě a vyvíjela antirezistentní strategie ochrany řepky proti blýskáčkům (Slater et al. 2011).

I v České republice došlo k významným negativním posunům v citlivosti blýskáček k esterickým pyretroidům. Z výsledků laboratorních testů (lahvičkový test; IRAC met. 11) však vyplývá, že situace se významně liší mezi jednotlivými regiony



proteus



Poslední škůdce,
který vás může
vyvést z míry...

- Proteus účinně chrání vaši řepku, hořčici, obilniny, brambory, hrách a mák
- Proteus působí proti krytonoscům, mšicím, kohoutkům a dalším škůdcům
- Proteus působí rychle, efektivně a reziduálně
- Proteus přináší nové řešení ochrany polních plodin

Rychlý, spolehlivý, účinný



Bayer CropScience



Tab. 1: Hodnocení mortality blýskáčků

| Lambda – cyhalothrin 2009 | Kroměříž (Kroměříž) | |
|------------------------------|------------------------|---------|
| | Hodnocení % mortality | |
| | po 1 h | po 24 h |
| 100% | | 53 |
| 20% | | 50 |
| Kontrola | | 18 |

| Lambda – cyhalothrin 2010 | Kroměříž (Kroměříž) | | Roštění (Kroměříž) | | Vítovice (Kroměříž) | | Kostelec u Zlína (Zlín) | |
|------------------------------|------------------------|---------|-----------------------|---------|------------------------|---------|----------------------------|---------|
| | Hodnocení % mortality | | Hodnocení % mortality | | Hodnocení % mortality | | Hodnocení % mortality | |
| | po 1 h | po 24 h | po 1 h | po 24 h | po 1 h | po 24 h | po 1 h | po 24 h |
| 500% | 61 | 93 | 100 | 100 | 100 | 97 | 100 | 100 |
| 100% | 0 | 33 | 7 | 27 | 13 | 33 | 7 | 67 |
| 20% | 0 | 3 | 7 | 33 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 4% | 0 | 0 | 7 | 13 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| Kontrola | 0 | 3 | 13 | 13 | 0 | 3 | 3 | 3 |

| Lambda – cyhalothrin 2011 | Drahlov (Kroměříž) | | Hlinsko (Kroměříž) | | Bořenovice (Kroměříž) | | Haluzice (Zlín) | |
|------------------------------|-----------------------|---------|-----------------------|---------|--------------------------|---------|-----------------------|---------|
| | Hodnocení % mortality | | Hodnocení % mortality | | Hodnocení % mortality | | Hodnocení % mortality | |
| | po 1 h | po 24 h | po 1 h | po 24 h | po 1 h | po 24 h | po 1 h | po 24 h |
| 500% | 61 | 100 | 93 | 76 | 67 | 100 | 67 | 100 |
| 100% | 7 | 80 | 20 | 40 | 7 | 73 | 13 | 67 |
| 20% | 0 | 18 | 13 | 0 | 7 | 20 | 0 | 0 |
| 4% | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 0 | 7 |
| Kontrola | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 | 0 | 7 |

| Lambda – cyhalothrin 2011 | Mladcová (Zlín) | | Uherský Brod (Uh. Hradiště) | | Modrá (Uh. Hradiště) | | Kojetín (Přerov) | |
|------------------------------|-----------------------|---------|--------------------------------|---------|-------------------------|---------|-----------------------|---------|
| | Hodnocení % mortality | | Hodnocení % mortality | | Hodnocení % mortality | | Hodnocení % mortality | |
| | po 1 h | po 24 h | po 1 h | po 24 h | po 1 h | po 24 h | po 1 h | po 24 h |
| 500% | 93 | 100 | 100 | 100 | 80 | 100 | 40 | 87 |
| 100% | 17 | 87 | 37 | 73 | 0 | 67 | 0 | 53 |
| 20% | 13 | 13 | 0 | 13 | 0 | 6 | 0 | 33 |
| 4% | 7 | 0 | 0 | 13 | 0 | 7 | 0 | 20 |
| Kontrola | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 7 |

(Seidenglanz et al. 2009). Od roku 2009 se na monitoringu citlivosti blýskáčků k pyreteroidům podílí také Agrotest fyto, s.r.o., který sleduje oblasti okolo Kroměříže, Zlína a Uherského Hradiště. Tato činnost je prováděna v rámci řešení projektu – Ověření nových přístupů k ochraně řepky ozimé proti stonkovým krytonoscům založených na přesnějším monitoringu jejich výskytu a chování v porostu a testování (sub)populací blýskáčka řepkového na rezistenci proti pyreteroidům.

Materiál a metody

K testování dospělých blýskáčků jsme použili lahvičkový test (*adult-vial-test*; met. 11 dle IRAC): Roztoky účinné látky testovaného pyreroidu se aplikují do skleněných lahviček se známým vnitřním povrchem (37,97 cm²) ve velmi nízkých koncentracích pomocí dávkovacích pipet. Jako rozpouštědlo slouží aceton. Účinná látka se aplikuje v těchto dávkách: 0% – pouze aceton = kontrola; 4% dávka – 4% podíl z české registrované dávky, přičemž se vychází z registrované dávky v g.ha⁻¹ přepočtený na známý vnitřní povrch lahviček; 20% dávka; 100% dávka – odpovídá registrované dávce a 500% dávka. Pomocí rolleru je účinná látka distribuována rovnoměrně po vnitřních stěnách testovacích lahviček, přičemž se aceton během několika minut vypaří. Do takto připravených lahviček se pak vkládají brouci odebraní na určité lokalitě. Do jedné lahvičky se dává 10 imag a pracujeme s třemi opakováními na dávku. Reakce imag blýskáčků na jednotlivé dávky se hodnotí po 1, 5 a 24 hodinách, přičemž do tohoto článku byly zahrnuty pouze výsledky z hodnocení po 1 a 24 hodinách. Hodnocení po 5 hodinách se totiž většinou shoduje s hodnocením po 1 hodině a není proto tak důležité. Na základě reakcí je broukům přidělován jeden ze tří stupňů postižení:

1 – **Živí a aktivní jedinci**: sem patří buď jedinci zcela bez pozorovatelných symptomů postižení a ti, kteří jsou postiženi jen lehce, tzn., že jsou schopni koordinovaného pohybu po nohou.

2 – **Jedinci v křeči (= těžce postižení; TP)**: hodnotí se jedinci v těžké křeči, tedy ti, kteří sice ještě nejsou mrtví, ale nejsou již schopni koordinovaného pohybu po nohou. Jsou to jedinci, kteří buď jen leží na zádech a třesou se jim končetiny, nebo ti, kteří se snaží lézt, avšak brzy opět padají na záda. Tito jedinci již nemohou škodit, protože by se neudrželi na rostlině.

3 – **Mrtví jedinci (M)**: jedinci, kteří nevykazují žádné pozorovatelné známky života.

Počty imag s jednotlivými stupni postižení se zaznamenávají v každém čase hodnocení a ze součtu počtu mrtvých + těžce postižených jedinců vzhledem k přeživším se následně vypočítá % mortality. Testy byly prováděny s účinnou látkou lambda-cyhalotrin.

Sběr brouků byl realizován v oblasti okolo Kroměříže, Zlína a Uherského Hradiště. Ke sběru a uchování brouků byly použity – smýkadlo, exhaustor a plastová nádoba s otvory pro přístup vzduchu překrytými prodyšnou tkaninou. Sběry brouků byly realizovány na běžných provozních plochách ozimých řepk na jednotlivých oblastech.

Výsledky a diskuse

V roce 2009, kdy monitoring započal, byl vyhodnocen pouze jediný vzorek blýskáčků a to z lokality Kroměříž. Byla zjištěna pouze 53% mortality brouků po expozici v 100% dávce po 24 hodinách, což potvrdilo předpoklad, že se citlivost blýskáčků k pyreteroidům v oblasti Kroměříže výrazně snížila.

V roce 2010 byl proveden sběr brouků na 4 lokalitách (3 v oblasti Kroměřížska a 1 na Zlínsku). Z výsledků je patrný rozdíl mezi jednotlivými lokalitami, ale především mezi lokalitami

na kroměřížsku a na zlínsku. Kroměřížské lokality měly výrazně nižší citlivost k 100% dávce pyreroidu při hodnocení po 24 hodinách (mortalita na úrovni 27 – 33%), zatímco na zlínské lokalitě dosahovala mortalita úrovně 67%. Mortalita blýskáčků po 1 hodině po aplikaci byla velmi nízká u všech lokalit.

V roce 2011 byl proveden sběr brouků na 8 lokalitách (3 v oblasti Kroměřížska, 2 na Zlínsku a 2 na Uherskohradištsku a 1 na okrese Přerov). Výsledky na Kroměřížsku vykázaly vyšší mortalitu 100% dávky po 24 hodinách, než tomu bylo v předešlém roce, přesto je stále zřejmá nižší citlivost blýskáčků v této oblasti na pyreroidy, i když mezi jednotlivými lokalitami jsou velké rozdíly (40% mortalita na lokalitě Hlinsko a 80% mortalita na lokalitě Drahlov). Potvrdilo se zjištění, že situace na okrese Kroměříž je o něco horší, než na okrese Zlín a Uherské Hradiště. To je nejlépe patrné na výsledcích hodnocení pětinasobné dávky po 24 hodinách. U sběrů na Zlínsku a Uherskohradištsku dosáhly všechny lokality 100% mortality u této dávky, u sběrů z Kroměřížska byly u jednoho vzorku živí jedinci i při této dávce. Také jediný sběr z okresu Přerov vykázal u pětinasobné dávky „jen“ 87% mortalitu.

Všechny dosažené výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Z doposud realizovaného monitoringu citlivosti blýskáčků na pyreroidy na Kroměřížsku, Zlínsku a Uherskohradištsku je zřejmé, že také zde dochází k projevům snížené citlivosti na tyto účinné látky. I když byla v pokusech testována jen jedna účinná látka a to lambda-cyhalotrin je možné výsledky vztáhnout na celou skupinu esterických pyreroidů díky prokázané křížové

Synergické působení
na další choroby v TM s přípravky
APEL, LIMIT, PARAGAN

Nepostradatelný
v jarních ječmenech
k ochraně odnoží

Atlas[®]

Vítěz nad padlým travním

Doplňující informace: 602 275 038 Dow AgroSciences

rezistenci (Müller et al. 2008). Situace na Kroměřížsku se jeví o něco horší, ale velkou roli hraje lokální situace. Pro vyloučení krizové situace vzniklé např. v Německu v roce 2006 (Slater et al. 2011) je nezbytné začít dodržovat antirezistentní strategie například na základě doporučení IRAC podrobně popsané na: http://www.ircac-online.org/wp-content/uploads/2009/09/OSR_IRAC_IRM_v0_4.pdf. Jde hlavně o dodržování zásady aplikování insekticidů jen v případě, že je překročen práh škodlivosti, nebo neaplikovat opakovaně přípravky se stejnými účinnými látkami. V případech prokázané nižší citlivosti blýskáčků k pyretroidům používat jiné účinné látky a také v takových případech nepoužívat kombinované přípravky obsahující pyretroid.

Závěr

Byla zjištěna snížená citlivost blýskáčků na pyretroidy ve sběrech brouků z oblasti Kroměřížska, Zlínska a Uherskohradištska. Mezi sběry jsou velké rozdíly v úrovni mortality brouků, přičemž sběry s nejnižší mortalitou byly nasbírány na Kroměřížsku. Je nezbytnou nutností dodržování antirezistentních strategií a to nejen na lokalitách s prokázanou sníženou citlivostí brouků, ale i na lokalitách, kde tato situace zjištěna nebyla, ale vyskytují se v regionech, kde byla snížená citlivost již zaznamenána.

Poděkování

Tato publikace vznikla v rámci projektu QH 81218.

Literatura

- Slater, R.; Ellis, S.; Genay, J. P.; Heimbach, U.; Huart, G.; Sarazin, M.; Longhurst, C.; Muller, A.; Nauen, R.; Rison, J. L.; Robin, F.: Pyrethroid resistance monitoring in European populations of pollen beetle (*Meligethes* spp.): a coordinated approach through the Insecticide Resistance Action Committee (IRAC). Source: PEST MANAGEMENT SCIENCE Volume: 67 Issue: 6 Pages: 633–638 DOI: 10.1002/ps.2101
- Seidenglanz, M., Poslušná, J., Hrudová, E., Kolaříková, E., Mlýnská, J., Škutová, J., Havel, J., Rotrekl, J., Kolařík, P., Spitzer, T. (2009): Testování citlivosti blýskáčka řepkového (*Meligethes aeneus*) proti pyretroidům metodou 11 dle IRAC. Vědecká příloha časopisu Úroda: referáty z konference Aktuální poznatky v pěstování, šlechtění, ochraně rostlin a zpracování produktů: 12. 11.–13. 11. 2009, Brno: Výzkumný ústav pícninářský Troubsko, 2009, s. 213–218, ISSN 0139-6013
- Müller, A., Heimbach, U., Thieme, T. (2008): Pyrethroid sensitivity monitoring in Germany of oilseed rape pest insects other than pollen beetle. *EPPO Bulletin*, vol. 38, No. 1, pp. 85–90.
(Recenzováno)

Adresa autora: spitzer@vukrom.cz

Ozimá řepka – jaro 2011 (Fotostory)

Spitzer, T.

Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

Každá pěstební sezona je něčím zajímavá a některé jsou i mimořádné. Jsou v nich k vidění věci, které se opakují jen vzácně, nebo za dlouhou dobu a někdy si něco podobného nepamatují ani nejstarší pamětníci.

Řepková sezona 2010/2011 nezačala už na podzim 2010 příliš dobře a to hlavně z důvodu velkého množství srážek v měsících srpen a září, které posunovalo termín setí mnohdy až do počátku září. Také teplotně nebyly podzimní měsíce roku 2010 příznivé pro růst později zasetých řepok a brzký příchod zimy počátkem prosince rychle ukončil vegetaci. Výsledkem tohoto průběhu počasí pak bylo, že velké množství porostů šlo do zimy málo vyvinutých (4–6 listů) a s nízkou hmotou kořenů.

Jaro se ohlásilo brzy, již z kraje února, a to v takové síle, že bylo možné provádět první regenerační přihnojení. Ovšem koncem února přišly holomrazy a k nim se přidalo sucho. Porosty řepok tak trpěly hlavně tím, že povrchová vrstva půdy (2–3 cm) byla naprosto proschlá a pod ní byla půda zmrzlá a rostliny nemohly čerpat vláhu. Výsledkem byla ztráta nadzemní listové plochy a pole často vypadala, jakoby na nich nebylo nic zaseto. Míra ztráty listů byla různá podle odrůd a termínu setí. Na obrázku č. 1 z pokusné plochy ZVU Kroměříž, s.r.o. pořízeného 15. 3. 2011 je vidět, že liniová odrůda Chagall setá 23. 8. 2010 přečkala zimu nejlépe s nejvyšší mírou zachované nadzemní hmoty, polotrasličí odrůda PR45D03 se vizuálně blížila odrůdě Chagall, i když byla zasetá až 7. 9. 2010. Liniová odrůda Asgard utrpěla velkou ztrátu nadzemní hmoty a prakticky z rostlin po zimě zbyly jen kořeny.

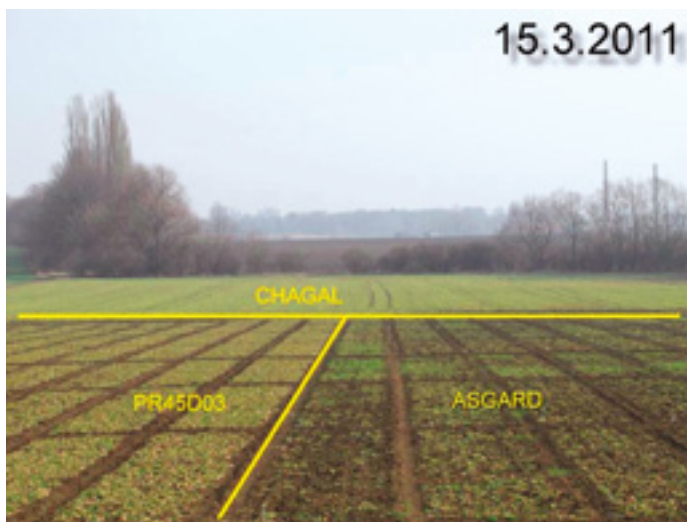
Březen však již byl srážkově i teplotně okolo normálu a duben byl srážkově v normálu, ale teplotně nadnormální. Vzhledem k tomu, že vláhy bylo v půdách po zimě dostatek, došlo k „raketové“ regeneraci řepok a nejvíce to bylo vidět právě na porostech, kde po zimě byla k vidění prakticky jen hlína. Už 25. 3. 2011 – viz obrázek č. 2 – je vidět, jak se porost řepky začíná zbarvovat do světlé zelené a to i na odrůdě Asgard a zároveň je vidět, že většina rostlin přečkala zimu v dobré kondici.

Na fotografii č. 3 z 11. 4. 2011 již je vidět zcela zapojený a zdravý porost odrůdy Chagall a PR45D03 a odrůda Asgard je rychle dotahuje. Těsně před květem 20. 4. 2011 (Obrázek č. 4) již není vizuálně poznat rozdíl mezi porosty a všechny odrůdy slibovaly dát dobrý výnos.

Na posledním snímku z 2. 5. 2011 (Obrázek č. 5) řepka kvete a vůbec již nepřipomíná chmurnou náladu z první půlky března, kdy byla pořízena fotografie č. 1.

Konečný výsledek, tj. výnosové hodnocení, dopadlo nakonec podle očekávání velmi dobře. Odrůda Chagall dala na fotografovaném poli výnos v průměru 5,1 t/ha, polotrasličí odrůda PR45D03 4,8 t/ha a i odrůda Asgard, která vypadala po zimě na zaorání, dosáhla výnosu 4,3 t/ha.

Poučení z jarní sezony 2011 je jasné – pokud má řepka živý a zdravý kořen, je schopná za dobrých podmínek úžasné regenerace a velmi dobrého výnosu.



Obrázek 1



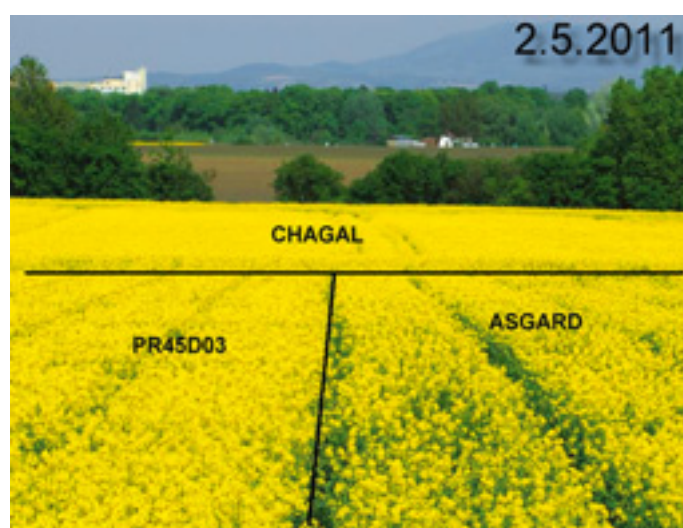
Obrázek 2



Obrázek 3



Obrázek 4



Obrázek 5



ATLANTIS^{OD}

ODESI

fluid power

Extra silný herbicid

PROTI
chundelce metlici,
psárce polní,
ovsu hluchému,
lipnicím,
jílům,
sveřpům
a dalším plevelům
v pšenici, žitě
a tritikale.