

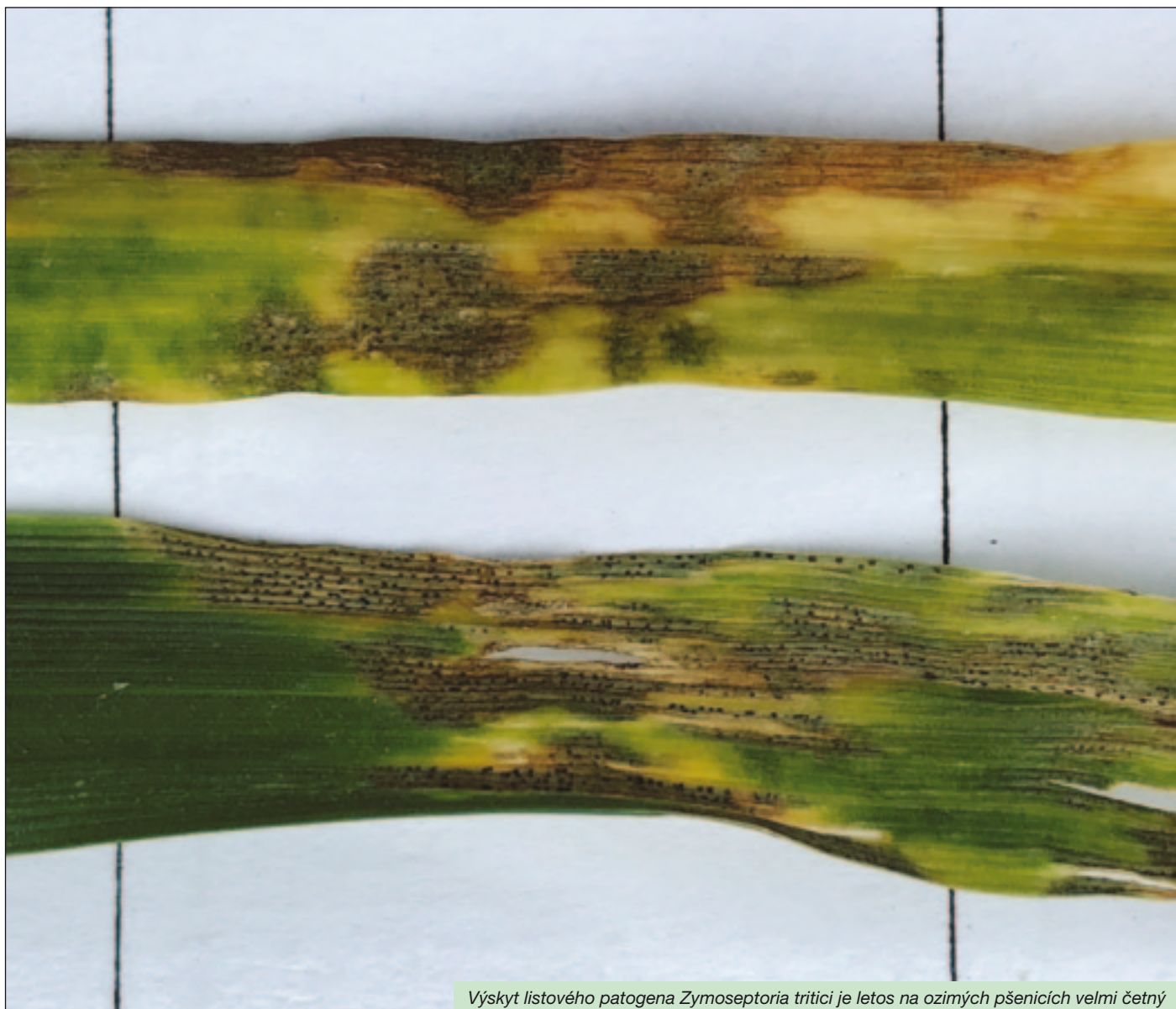


OBILNÁŘSKÉ LISTY 2/2023

Odborný časopis
pro zemědělskou veřejnost

XXXI. ročník

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



Výskyt listového patogena *Zymoseptoria tritici* je letos na ozimých pšenicích velmi četný

Obsah č. 2/2023:

- Spitzer, T.:** Vliv teploty půdy na výskyt krytonosce šešulového /*Ceutorhynchus assimilis* (Payk.)/ v ozimé řepce (s. 27–28)
- Zavřelová, M., Bleša, D., Matušinský, P.:** Hodnocení velikosti listů a výnosu u vybraných genotypů ječmene (s. 29–33)
- Jirsa, O., Tvarůžek, L., Polišínská, I.:** Kvalita odrůd ozimé pšenice v polním pokusu v Kroměříži v roce 2022 (s. 34–41)
- Bagar, M.:** Využití síry a pomerančových silic pro zlepšení zdravotního stavu obilnin. Výsledky pokusů ZVÚ Kroměříž a ZS Kluky v roce 2022. (s. 42–43)
- Dvořáková, E.:** FIXATOR – ošetření obilnin proti polehnutí na počátku sloupkování (s. 45)

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.

RNDr. Ivana Polišenská, Ph.D.,
Agrotest fyto, s.r.o.

Doc. Ing. Ivana Šafránková, Ph.D.,
Mendelova univerzita v Brně

Ing. Kateřina Vaculová, CSc.,
Agrotest fyto, s.r.o.

OBILNÁŘSKÉ LISTY – vydává:

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

Vedoucí redaktor:

Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek

Adresa:

Havlíčková ulice 2787,

PSČ 767 01 Kroměříž,

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

e-mail: vukrom@vukrom.cz

náklad 5 000 výtisků,

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

tisk: NOVATISK, a.s., Blansko

MK ČR E 12099

ISSN 1212-138X

eISSN 1213-3981

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

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

Text musí být členěn do následujících částí:

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

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

Vliv teploty půdy na výskyt krytonosce šesulového */Ceutorhynchus assimilis (Payk.)/ v ozimé řepce* (Effect of soil temperature on the occurrence of Cabbage seedpod weevil */Ceutorhynchus assimilis (Payk.)/ in winter rape*)

Tomáš Spitzer
Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787, Kroměříž

Souhrn: Ve čtyřletém sledování výskytu brouků krytonosce šesulového na dvou lokalitách střední Moravy bylo zjištěno, že důležitým faktorem je teplota půdy v hloubce 5 cm. Při dosažení hraniční teploty 15 °C záleží na dalším průběhu vývoje teplot a jejich kolísání okolo této hranice. Pokud je kolísání ve větším rozsahu a ve prospěch teplot pod 15 °C, pak je výskyt brouků v sezoně nižší. Důležitým faktorem jsou i srážky v měsíci květnu, což ukázalo jaro 2022, kdy byly teploty v půdě příznivé pro predikci vyšších počtů brouků, ale silně suchý květen pravděpodobně ovlivnil výsledné nižší počty zachycených krytonosců.

Klíčová slova: Krytonosec šesulový (*Ceutorhynchus obstrictus* (Marsham) syn. *Ceutorhynchus assimilis* (Payk.)), teplota půdy

Abstract: In the four-year monitoring of the occurrence of the Cabbage seedpod weevil at two locations in Central Moravia, it was found that the soil temperature at a depth of 5 cm is an important factor. When the boundary temperature of 15 °C is reached, it depends on the further duration of temperatures and their fluctuations around this level. If the fluctuation is larger and in favor of temperatures below 15 °C, then the occurrence of beetles in the season is lower. Precipitation in the month of May will also be an important factor, as shown by the spring of 2022, when soil temperatures were favorable for predicting higher numbers of beetles, but a very dry May probably influenced the resulting lower numbers of beetles caught.

Key Words: Cabbage seedpod weevil (*Ceutorhynchus obstrictus* (Marsham) syn. *Ceutorhynchus assimilis* (Payk.)), soil temperature

Úvod

Krytonosec šesulový (*Ceutorhynchus obstrictus* (Marsham) syn. *Ceutorhynchus assimilis* (Payk.)) patří spolu s bejlomorkou kapustovou k hlavním škůdcům ozimé řepky v období po odkvětu v čase zrání semen v šesulích. Jeho larvy, kladené do mladých šesulí, se živí semeny v šesuli. V jedné šesuli je přítomna zpravidla jedna larva. Dospělci krytonosce šesulového se začínají vyskytovat v porostech řepky v období tvorby pupat až počátku kvetení a po krátkém úživném žíru kladou samičky vajíčka do rostoucích šesulí. Významnější škody bývají zaznamenány pouze v letech, kdy je výskyt krytonosce velmi vysoký, ale i tak nedosahuje míry škodlivosti bejlomorky, protože často nezničí celou šesuli a všechna semena v ní. Larvy krytonosce po ukončení vývoje v šesuli vypadávají na půdu a v ní se kuklí. V kukle proběhne přeměna larvy na brouka, ale noví krytonosci vylétají až na jaře následujícího roku. Stejně jako je tomu u stonkových krytonosců pro jarní opuštění kukel a výletu z půdy je potřeba, aby půda dosáhla určité teploty. Na rozdíl od stonkových krytonosců, kteří vylétají při teplotách půdy okolo 8 °C, krytonosec šesulový potřebuje teplotu vyšší, a to okolo 15 °C (Ulmer et al. 2006).

V rámci výzkumné činnosti probíhající v Agrotestu fyto, s.r.o. byla v letech 2019 až 2022 sledována citlivost populací blýskáčka řepkového (*Meligethes aeneus*) k účinným látkám ze skupiny pyretroidů (lambda-cyhalothrin, ethofenprox), organofosfátů (chlorpyrifos – methyl) a neonikotinoidů (thiacloprid). Při sběrech jedinců místních populací blýskáčků řepkových na území Moravy a Slezska byli zachytáváni i jedinci krytonosců šesulových (*Ceutorhynchus assimilis*). V jednotlivých sezonách byl záchyt krytonosců velmi odlišný a tak se nabízelo porovnání teplotních poměrů v půdě v období dubna až června s aktuálním výskytem krytonosce šesulového v jednotlivých sezonách.

Materiál a metody

Populace krytonosce šesulového byly v letech 2019–2022 sbírány na dvou lokalitách střední Moravy v okrese Kroměříž. Celkový přehled lokalit a počty sebraných krytonosců je uveden v tabulce č. 1.

Ke sběru a uchování brouků byly použity – smýkadlo, exhaustor a plastová nádoba s otvory pro přístup vzduchu překrytá prodyšnou tkaninou. Sběry brouků byly realizovány na běžných provozních plochách ozimých řepok u stejných zemědělských podniků v jednotlivých letech a oblastech.

Meteorologická data, v tomto případě teploty půdy v 5 cm, byly získány z meteorologické stanice umístěné v areálu Agrotestu fyto, s.r.o. Vzhledem k údajům z literatury bylo pro porovnání teplot a počtu krytonosců v jednotlivých sezonách vybráno období měsíců duben až červen.

Tab. 1: Přehled lokalit a počty sebraných krytonosců

	Okres	2022	2021	2020	2019
		ks/lokalitu			
Zlobice	KM	0	0	159	0
Osíčko	KM	22	0	68	0

Výsledky a diskuse

Průběh teploty půdy v hloubce 5 cm je pro sledovaná léta 2019–2022 uveden v Grafu č. 1.

V sezoně 2019 nebyl při sběru blýskáčků zachycen ani jeden krytonosec šesulový. Teplotní hranice 15 °C byla dosažena

25. 4. 2019. Až do 17. 5. 2019 se pak teplota pohybovala okolo této hodnoty, nebo byla nižší. Odchylka od 15 °C byla v rozmezí +0,6 až -4,6 °C. Od 17. 5. 2019 pak nastal pozvolný růst teplot v půdě.

V sezoně **2020** bylo na sledovaných lokalitách zachyceno celkem 390 brouků krytonosce šešulového. Teplotní hranice 15 °C byla dosažena 30. 4. 2020. Až do 30. 5. 2020 se pak teplota pohybovala okolo této hodnoty. Odchylka od 15 °C byla v rozmezí +2,9 až -2,2 °C. Od 31. 5. 2020 pak nastal pozvolný růst teplot v půdě.

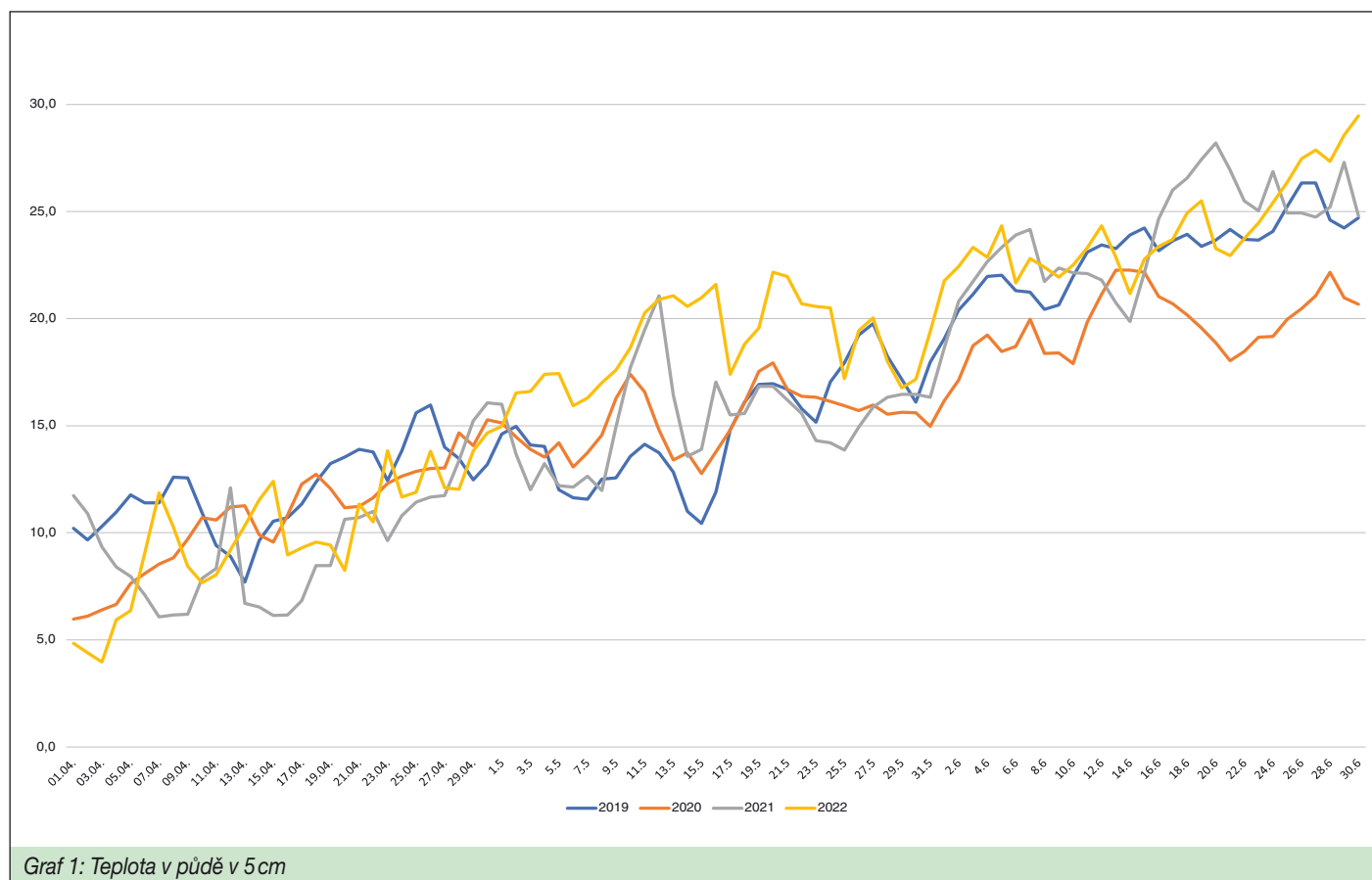
V sezoně **2021** nebyl při sběru blýskáčků opět zachycen ani jeden krytonosce šešulový. Teplotní hranice 15 °C byla dosažena 29. 4. 2021. Až do 26. 5. 2021 se pak teplota pohybovala okolo této hodnoty, nebo byla nižší. Odchylka od 15 °C byla v rozmezí +6,1 až -3,0 °C. Od 27. 5. 2021 pak nastal strmý růst teplot v půdě.

V sezoně **2022** bylo na sledovaných lokalitách zachyceno celkem 25 brouků krytonosce šešulového. Teplotní hranice 15 °C byla dosažena 30. 4. 2022 a od tohoto data nastal pozvolný a stálý růst teplot v půdě.

kolísání po dosažení této hranice nebude jediným kritériem pro vysoký/nízký výskyt brouků v sezoně. V jarní sezoně 2022 byla teplota v půdě 15 °C dosažena 30.4., ale následující měsíc květem byl hodnocen jako silně suchý, a to zřejmě ovlivnilo celkově nižší počet brouků zachycených na sledovaných lokalitách. V ostatních letech sledování byl květen vždy srážkově hodnocen jako vlhký, nebo normální.

Závěr

Ve čtyřletém sledování výskytu brouků krytonosce šešulového na dvou lokalitách střední Moravy bylo zjištěno, že důležitým faktorem je teplota půdy v hloubce 5 cm. Při dosažení hraniční teploty 15 °C záleží na dalším průběhu vývoje teplot a jejich kolísání okolo této hranice. Pokud je kolísání ve větším rozsahu a ve prospěch teplot pod 15 °C, pak je výskyt brouků v sezoně nižší. Důležitým faktorem budou i srážky v měsíci květnu, což ukázalo jaro 2022, kdy byly teploty v půdě příznivé pro predikci vyšších počtů brouků, ale silně suchý květen pravděpodobně ovlivnil výsledné nižší počty zachycených krytonosců.



Z výsledků vyplývá, že z pohledu teploty půdy je pro vysoký nebo nízký výskyt krytonosce šešulového důležitý průběh teplot v půdě po dosažení teplotní hranice 15 °C. Pokud byl vývoj teplot pozvolný s nízkým kolísáním, jako tomu bylo v roce 2020, tak je výskyt brouků vysoký. Pokud nastanou po dosažení hraniční teploty silné výkyvy teplot a to ve prospěch nižších hodnot než 15 °C, tak je výskyt brouků nízký. Výjimkou z tohoto vývoje byl rok 2022, kdy byl vývoj teplot po dosažení hranice 15 °C příznivý, teplota v půdě stoupala, přesto ale výskyt brouků byl nízký. Z toho se dá usuzovat, že teplota v půdě v 5 cm 15 °C a její

/Recenzováno/

Poděkování

Tato publikace vznikla za podpory Ministerstva zemědělství – institucionální podpora MZE-RO1118.

Literatura

Ulmer, BJ and Dosdall, LM: Spring emergence biology of the cabbage seedpod weevil (Coleoptera : Curculionidae), 2006, ANNALS OF THE ENTOMOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA 99 (1) , s. 64-69

Hodnocení velikosti listů a výnosu u vybraných genotypů ječmene

(Leaf size and yield evaluation of the selected barley genotypes)

Marta Zavřelová ^{1,2)}, Dominik Bleša ²⁾, Pavel Matušinský ²⁾

¹⁾ Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o., Havlíčkova 2787/121, 767 01 Kroměříž

²⁾ Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787/121, 767 01 Kroměříž

Souhrn: List je nejdůležitějším orgánem při tvorbě výnosu obilovin a jeho proporce souvisí se schopností rostliny odolávat suchu. V souboru šesti genotypů ječmene jarního (*Hordeum vulgare* L.) byla v letech 2020-2022 sledována délka a šířka listů. Cílem bylo zjistit, zda se genetické zdroje původem ze suchých oblastí liší v těchto znacích od moderních sladovnických odrůd. Bylo pozorováno, že ve vegetační sezóně 2022 byly rozměry listů menší, než v ostatních letech. Tento rok byl charakteristický deficitem srážek v průběhu jara, na což rostliny reagovaly snížením růstu. Odrůda Sebastian měla nejkratší list za celé sledované období. Genetické zdroje Nutans Afganistan a CPI 18197 se v délce listu statisticky průkazně lišily od všech moderních odrůd. Genotyp CPI 18197 měl nejmenší průměrnou šířku listu. U všech moderních odrůd došlo v suchém roce 2022 k redukci šířek a délek listů i výnosů, zatímco u genetických zdrojů ze suchých oblastí došlo k nárůstu výnosu i přes redukce parametrů listu. Genotyp CI 6388 se dle sledovaných parametrů nejlépe vyrovnal stresovému faktoru v podobě sucha.

Klíčová slova: genetické zdroje, moderní odrůdy, ječmen jarní, *Hordeum vulgare* L.

Abstract: Leaf is the most important organ in the formation of cereal yield, and its proportions are important during the plant's fight against the drought. The leaf length and width were observed in a set of six spring barley (*Hordeum vulgare* L.) genotypes, in 2020-2022. The aim of this study was to determine the differences between genetic resources originating from arid regions and modern malting varieties. The smaller leaves were observed during vegetation period 2022 compared with other observed years. This year was characterized by a deficit of precipitation during the spring and the plants responded to this by reducing of growth. The variety Sebastian had the shortest leaves in whole observed period. The genetic resources Nutans Afghanistan and CPI 18197 were significantly different in leaf length in comparison with all modern varieties. Genotype CPI 18197 had the smallest average leaf width. In the dry year 2022, leaf widths and lengths as well as yields were reduced for all modern varieties. While genetic sources from arid regions showed an increase in yield despite of reductions in leaf parameters. The genotype CI 6388 coped best with the stress factor in the form of drought according to the observed parameters.

Key Words: genetic resources, modern varieties, spring barley, *Hordeum vulgare* L.

Úvod

Ječmen (*Hordeum vulgare* L.) je jednou z prvních domestikovaných plodin a je široce rozšířen v zemědělských oblastech po celém světě. Je to důležitá obilnina pro lidstvo, která je široce používána pro výrobu potravin, krmiv pro hospodářská zvířata a ve sladovnictví. V poslední době vzrůstá poptávka po ječmeni a výrobcích z něj jako součásti zdravé lidské výživy.

Listy jsou nejdůležitějším orgánem při fotosyntéze rostlin obecně. Hrají klíčovou roli při tvorbě výnosů a jejich vlastnosti ovlivňují také adaptaci rostlin na různá prostředí. Velikost listu souvisí se schopností rostliny odolávat suchu. Witkowski & Lamont (1991) uvádějí, že v podmínkách stresu za nedostatku živin nebo vlhkosti jsou listy menší a těžší. Nemalou roli v boji se suchem hraje také tloušťka listu. Rostliny přizpůsobené suchému prostředí mívají listy silnější (Wright et al., 2004). Existují silné vztahy mezi proporcemi listu a schopností fotosyntézy (Li et al., 2009), a také výnosovým potenciálem obilnin (Liu et al., 2014). Rostliny obecně vytvářejí během vývoje několik typů listů. Prvních několik pravých listů je obvykle menších, jednodušších a anatomicky odlišných od listů vytvořených později (Poethig, 1997). Na tvorbě asimilátů se u ječmene fotosynteticky zúčastňují zejména tři nejvýše položené listy, především pak praporcový list, který syntetizuje největší podíl sacharidů, uložených v zrnech (Sicher et al., 1993). Pro dosažení vysokých výnosů je tak důležité, aby byla v tomto období co největší listová plocha nepoškozená houbovými chorobami a schopná fotosyntézy. Důležitými parametry tvaru listu jsou délka a šířka listu. Morfologie praporcového listu byla široce studována a bylo zjištěno, že je založena polygenně. Digel et al. (2016) určil gen Ppf-H1 jako hlavní gen řídící velikost listů u ječmene. Du et al. (2019) ve své studii identifikovali úseky DNA kvantitativních znaků (QTL) pro znaky

listové plochy, které se nacházely na chromozomech 2H (3 QTL), 3H (2 QTL), 4H (3 QTL) a 7H (2 QTL). Velikost listové plochy je jeden z faktorů, který ovlivňuje nejen fotosyntetický potenciál, ale také rychlost transpirace. Počet a velikost průduchů může ovlivnit rychlost transpirace na jednotku plochy listu. Kromě toho jsou vlastnosti listů (zejména velikost a počet listů) důležité v konkurenceschopnosti proti plevelům.

Alqudah & Schnurbusch (2015) zjistili rozdíly v proporcích listů mezi dvouřadými a šestiřadými ječmeny. Větší a těžší listové čepele šestiřadého ječmene korelovaly s vyšším výnosem zrna klasu hlavního stébla. Menší listovou plochu však dvouřadý ječmen kompenzoval větším počtem odnoží. Zjistili také, že podmínky prostředí měly vliv na velikost listů ječmene z 34 %.

Materiál a metody

V rámci studie bylo sledováno celkem šest genetických zdrojů dvouřadého jarního ječmene (*Hordeum vulgare* L.). Jednalo se o tři moderní odrůdy (Sebastian, Accordine a Spitfire) a tři genetické zdroje získané z národní genové banky – Nutans Afganistan, CPI 18197 a CI 6388, které byly do studie zařazeny jako potenciální zdroje suchovzdornosti. **Nutans Afganistan** je stará krajová odrůda původem z Afganistánu, která je součástí kolekce národní genové banky již od roku 1958. **CPI 18197** je genetický zdroj původem z Alžírsko, který byl získán na sběrové expedici australskou výzkumnou organizací CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) v roce 1962, odkud se pak v roce 1989 dostal do české národní genové banky. **CI 6388** je krajová odrůda původem z Etiopie, odkud byla získána v roce 1938 do kolekce drobnozrnných plodin v USA, do české kolekce pak byla zařazena v roce 1987.

Tab. 1: Popisné znaky a variabilita sledovaných parametrů (2020–2022)

Znak	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka	Variační koeficient (%)
Délka listu (cm)	21,3	12,3	29,5	3,63	17,1
Šířka listu (mm)	12,1	6,4	16,0	1,75	14,5
Výnos (t/ha)	6,4	3,7	8,8	1,34	21,0

Studované genetické zdroje byly sledovány v letech 2020–2022. Byly pěstovány na parcelách o velikosti 2,5 m² v pěti opakováních, v polních podmínkách lokality Kroměříž (průměrná nadmořská výška 235 m n. m.), po předplodině ozimé řepce. Během vegetace byla ve fázi DC 61 (kvetení) u každého opakování změřena délka a šířka druhého horního listu hlavního stébula u deseti rostlin, a to vždy na nejširší a nejdelší části čepele. Po sklizni byl stanoven přepočtený výnos (t/ha).

Výsledky byly statisticky vyhodnoceny v programu Statistica 14.0.0.15.

Výsledky a diskuze

V rámci všech sledovaných vegetačních ročníků se délka listu pohybovala v rozmezí 12,3–29,5 cm a šířka pak v rozmezí 6,4–16,0 mm. Větší variabilitu zjištěných hodnot vykazovala délka listu, než šířka listu (Tab. 1). Největší variabilita pak byla zaznamenána u výnosu z důvodu vysoké rozmanitosti použitých genotypů.

v tomto znaku přibližoval odrůdě Spitfire a statisticky významně se tak od sebe nelišily; nicméně od odrůd Accordine a Sebastian se již statisticky významně lišil. Ve znaku šířky listu pak takové rozdíly pozorovány nebyly. Nejužší list měl genetický zdroj CPI 18197 (10,5 mm) a nejširší pak genetický zdroj Nutans Afganistan (12,5 mm), který se statisticky průkazně lišil pouze od odrůdy Sebastian a genetického zdroje CPI 18197.

Při podrobnějším studiu jednotlivých ročníků (Tab. 3) je patrné, že u všech sledovaných odrůd došlo k výraznému poklesu délky a šířky listů v roce 2022 ve srovnání s rokem 2020 v důsledku reakce na sucho jako stresový faktor. Největší redukce délky listu v roce 2022 byla zaznamenána u odrůdy Sebastian (-29,8 %) následovaná odrůdou Accordine (-27,5 %), nejmenší pak u odrůdy Spitfire (-19,2 %) a genetického zdroje CI 6388 (-19,8 %). U genetických zdrojů ze suchých oblastí měl největší snížení délky listu pak genotyp CPI 18197 (-23,7 %), u kterého byla současně zaznamenána největší redukce také v šířce listu, a to o 33,3 %. U tohoto genotypu je zajímavé, že jako u jediného v roce 2021 došlo k nárůstu šířky listu. Průměrné délky a šířky listů se však

Tab. 2: Průměrné hodnoty a statisticky významné rozdíly jednotlivých ročníků

Rok	List - délka (cm) + s _x ¹	List - šířka (mm) + s _x	Výnos (t/ha) + s _x
2020	23,6 ± 2,72 b ²	13,1 ± 1,17 b	6,3 ± 1,47 a
2021	22,4 ± 2,84 b	12,8 ± 0,95 b	6,7 ± 1,39 a
2022	17,8 ± 2,42 a	10,3 ± 1,49 a	6,1 ± 1,13 a

1) s_x - směrodatná odchylka

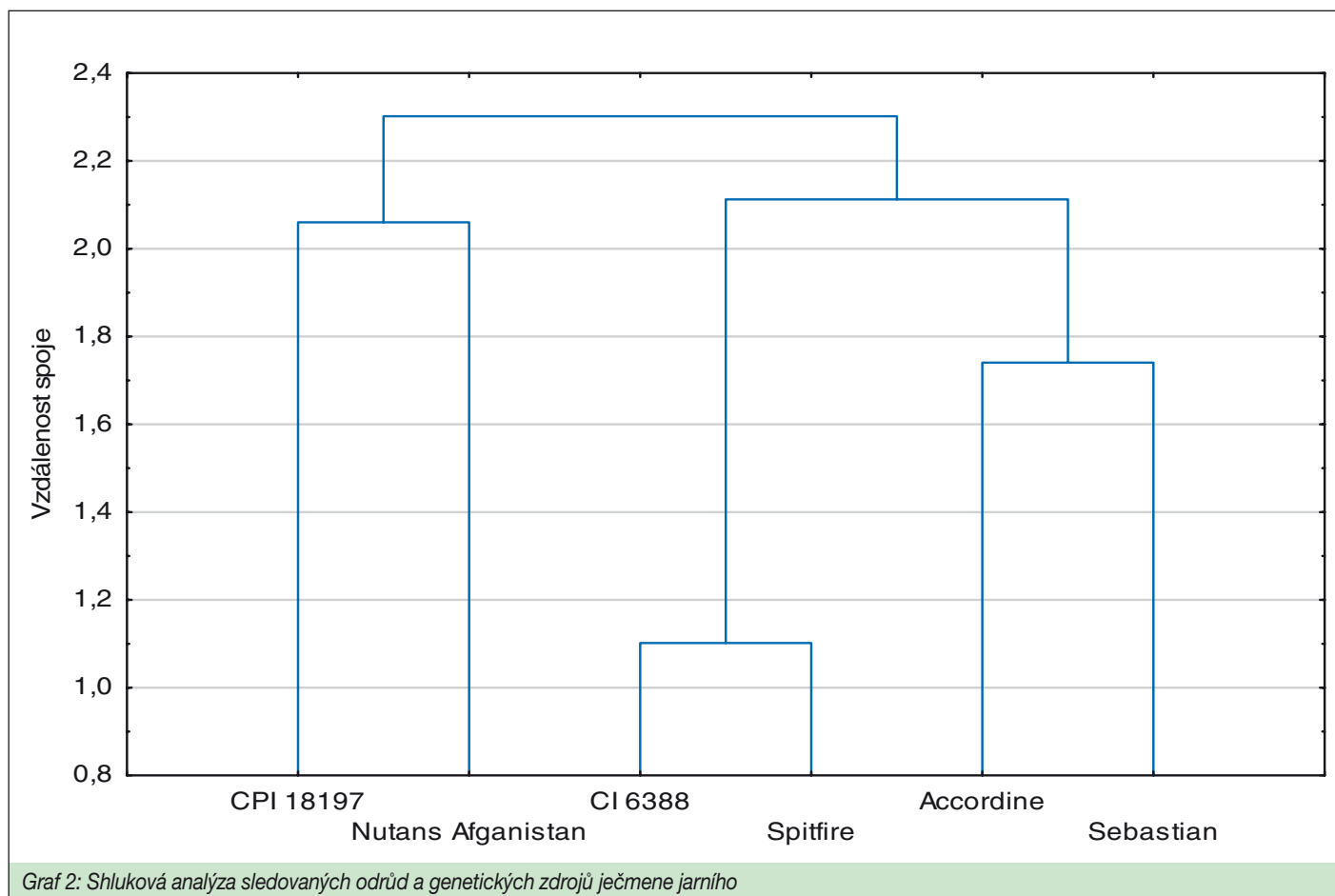
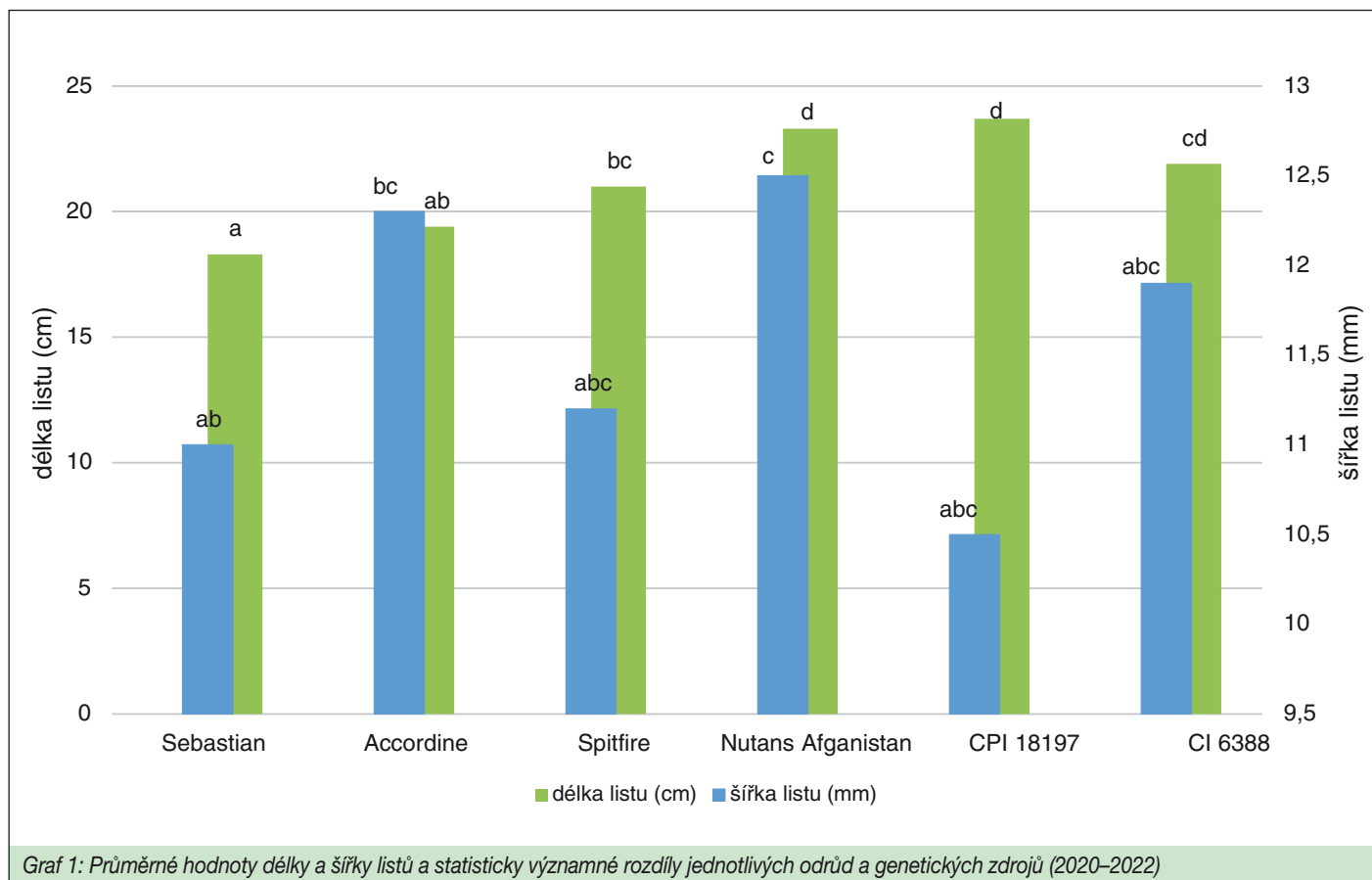
2) v rámci stejného znaku označují rozdílná písmena průkaznou diferencii při P ≤ 0,05 (Fisherův LSD test)

Při analýze výsledků jednotlivých vegetačních ročníků bylo zjištěno, že rok 2022 se statisticky významně lišil od ostatních sledovaných vegetačních ročníků jak v délce, tak v šířce listu (Tab. 2). Rok 2022 byl charakteristický rozdílným průběhem počasí zejména na počátku vegetace. Jaro v roce 2022 s úhrnem srážek 69,5 mm bylo třetí nejsušší od roku 1961 a během jarních měsíců se tak začal projevovat značný srážkový deficit. Jak uvádějí Havrlentová et al. (2021), jednou z fyziologických reakcí rostlin na sucho je snížení listové plochy. Jak délka, tak šířka listu nabývaly v tomto roce výrazně nižších hodnot než v předchozích dvou ročnících. Nejvyšších hodnot sledovaných parametrů pak bylo dosaženo v roce 2020, kdy byla průměrná délka listu 23,6 cm a šířka 13,1 mm.

Na základě statistického hodnocení byly nalezeny také významné rozdíly mezi jednotlivými odrůdami a genetickými zdroji. Nejkratší list měla za sledované období sladovnická odrůda Sebastian (18,3 cm), která se v tomto znaku statisticky průkazně lišila od ostatních odrůd a genetických zdrojů (kromě odrůdy Accordine). Z Grafu 1 je patrné, že genetické zdroje Nutans Afganistan a CPI 18197 se v délce listu statisticky průkazně lišily od všech moderních odrůd. Genetický zdroj CI 6388 se pak

u něj v těchto letech statisticky průkazně nelišily. Nejmenší redukce šířky listu v roce 2022 byla pozorována u genetického zdroje CI 6388 (-15,4 %). Z moderních odrůd měla nejmenší redukci šířky listu pak odrůda Spitfire (o 16,8 %). Průměrné výnosy roku 2022 u jednotlivých genotypů se od ostatních let statisticky průkazně nelišily pouze u odrůdy Sebastian a genetického zdroje CPI 18197. U všech moderních odrůd došlo ve stresovém ročníku 2022 ke snížení výnosů o 1,3 % (Sebastian) až 34,7 % (Spitfire). Naopak u všech genetických zdrojů, pocházejících ze suchých oblastí, došlo k nárůstu výnosů o 15,2 % (CPI 18197), 25,5 % (Nutans Afganistan) a dokonce o 28,8 % (CI 6388).

Na základě sledovaných parametrů byly genetické zdroje a odrůdy podrobeny shlukové analýze. Z Grafu 2 je patrné, že se od sebe oddělily 3 skupiny. Do první skupiny se zařadily genetické zdroje CPI 18197 a Nutans Afganistan, které se vyznačovaly největšími průměrnými hodnotami délky listů. Odrůda Spitfire se pak ve sledovaných znacích podobala genetickému zdroji CI 6388, se kterým tvoří druhou skupinu.



Do třetí skupiny se začlenily sladovnické odrůdy Accordine a Sebastian, které se vyznačovaly nejkratšími listy.

Ve sledovaném souboru byly nalezeny i některé statisticky významné korelace (Tab. 4). U genetických zdrojů i moderních odrůd byly prokázány statisticky průkazné pozitivní korelace mezi délkou a šířkou listu ($r=0,67^{***}$ a $r=0,76^{***}$), u moderních odrůd pak i mezi šířkou listu a výnosem ($r=-0,43^{**}$). Rozdíly mezi moderními odrůdami a genetickými zdroji byly nalezeny v korelaci mezi délkou listu a výnosem. Zatímco u moderních odrůd byla tato korelace kladná ($r=0,35^{**}$), u genetických zdrojů byla záporná ($r=-0,53^{***}$).

Závěr

Ve sledovaném souboru materiálů ječmene jarního byly nalezeny statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými odrůdami a genetickými zdroji v délce a šířce listů i výnosy. Genetické zdroje původem ze suchých oblastí se významně lišily od moderních sladovnických odrůd. V roce 2022 byla zaznamenána redukce v průměrné velikosti listů oproti ostatním rokům, kdy rostliny reagovaly na stresový faktor v podobě sucha snížením růstu. I přesto došlo u genetických zdrojů původem ze suchých oblastí k navýšení výnosů, oproti roku 2020. U genotypu CI 6388 došlo k nejmenšímu poklesu délky i šířky listů ve stresovém ročníku 2022 a zároveň k nejvyššímu nárůstu výnosu v tomto roce ve srovnání s rokem 2020. Dle sledovaných parametrů se tak tento genotyp v daném prostředí nejlépe vyrovnal se stresovým faktorem v podobě sucha. Také ostatní genetické zdroje původem ze suchých oblastí potvrdily svůj potenciál v boji se suchem

a mohly by tak najít své uplatnění v hybridizačních programech zaměřených tímto směrem.

Poděkování

Tato publikace vznikla za podpory Ministerstva zemědělství ČR – projektu č. QK 1910197 a za využití institucionální podpory na rozvoj organizace.

/Recenzováno/

Kontakt

zavrelova@vukrom.cz

Literatura

Alqudah AM., Schnurbusch T. Barley leaf area and leaf growth rates are maximized during the pre-anthesis phase. *Agronomy* [online]. 2015, **5**(2), 107-129. ISSN 2073-4395. Dostupné z: doi:10.3390/agronomy5020107

Digel B., Tavakol E., Verderio G., Tondelli A., Xu X., Cattivelli L., Rossini L., von Korff M. Photoperiod-H1 (Ppd-H1) Controls Leaf Size. *Plant Physiology* [online]. 2016, **172**(1), 405-415. ISSN 0032-0889. Dostupné z: doi:10.1104/pp.16.00977

Du B., Liu L., Wang Q., Sun G., Ren X., Li CD., Sun D. Identification of QTL underlying the leaf length and area of different leaves in barley. *Scientific Reports* [online]. 2019, **9**(1). ISSN 2045-2322. Dostupné z: doi:10.1038/s41598-019-40703-6

Tab. 3: Průměrné hodnoty znaků sledovaných genotypů v jednotlivých letech a jejich statisticky průkazné odlišnosti (2020–2022)

Genetický zdroj	Rok	List - délka (cm)		List - šířka (mm)		Výnos (t/ha)	
		průměr (cm) + s_x^1	pokles (%) ²	průměr (mm) + s_x	nárůst / pokles (%) ²	průměr (t/ha) + s_x	nárůst / pokles (%) ²
Sebastian	2020	20,8 ± 1,02 d-g		12,5 ± 0,32 fg		7,4 ± 0,20 def	
	2021	19,6 ± 0,80 cd	-5,8	12,2 ± 0,20 efg	-2,4	8,2 ± 0,11 g	+10,8
	2022	14,6 ± 0,72 a ³	-29,8	9,8 ± 0,27 b	-21,6	7,3 ± 0,21 de	-1,3
Accordine	2020	22,2 ± 0,92 efg		14,0 ± 0,55 hi		8,3 ± 0,17 g	
	2021	19,9 ± 0,64 cde	-10,4	13,2 ± 0,41 ghi	-5,7	7,5 ± 0,19 ef	-9,6
	2022	16,1 ± 0,77 ab	-27,5	11,4 ± 0,32 c-f	-18,6	6,0 ± 0,12 c	-27,7
Spitfire	2020	22,4 ± 0,68 fgh		12,5 ± 0,50 fg		7,2 ± 0,30 de	
	2021	22,4 ± 0,80 fgh	0,0	12,1 ± 0,33 d-g	-3,2	7,8 ± 0,10 fg	+8,3
	2022	18,1 ± 0,35 bc	-19,2	10,4 ± 0,40 bc	-16,8	4,7 ± 0,34 a	-34,7
Nutans Afganistan	2020	25,3 ± 0,72 j		14,1 ± 0,29 i		4,7 ± 0,11 a	
	2021	24,8 ± 0,73 ij	-2,0	14,0 ± 0,27 hi	-0,7	5,0 ± 0,21 ab	+6,4
	2022	19,9 ± 0,44 cde	-21,3	11,1 ± 0,64 cde	-21,3	5,9 ± 0,12 c	+25,5
CPI 18197	2020	26,2 ± 1,09 j		12,3 ± 0,44 efg		4,6 ± 0,17 a	
	2021	25,0 ± 1,39 ij	-4,6	12,8 ± 0,41 gh	+4,1	4,8 ± 0,10 ab	+4,3
	2022	20,0 ± 0,70 c-f	-23,7	8,2 ± 0,71 a	-33,3	5,3 ± 0,17 b	+15,2
CI 6388	2020	24,7 ± 1,08 hij		13,0 ± 0,52 ghi		5,9 ± 0,20 c	
	2021	22,7 ± 0,92 ghi	-8,1	12,8 ± 0,37 gh	-1,5	6,9 ± 0,17 d	+16,9
	2022	18,2 ± 0,96 bc	-19,8	11,0 ± 0,52 bcd	-15,4	7,6 ± 0,21 ef	+28,8

1) s_x - směrodatná odchylka; 2) nárůst či pokles hodnot ve srovnání s rokem 2020 vyjádřený v %, v rámci daného znaku vyjadřuje zelená barva označuje nejlepší diferencii oproti roku 2020, červená barva pak nejvyšší pokles oproti roku 2020; 3) v rámci stejného znaku označují rozdílná písmena průkaznou diferencii při $P \leq 0.05$ (Fisherův LSD test), žlutá barva označuje hodnoty statisticky průkazně odlišné v rámci jednoho genotypu

Havrlentová M., Kraic J., Gregusová V., Kováčsová, B. Drought stress in cereals – A review. *Agriculture (Poľnohospodárstvo)* [online]. 2021, **67**(2), 47-60. ISSN 1338-4376. Dostupné z: doi:10.2478/agri-2021-0005

Li JW., Yang JP., Fan PP., Song JL., Li DS., Ge CS., Chen WY. Responses of rice leaf thickness, SPAD readings and chlorophyll a/b ratios to different nitrogen supply rates in paddy field. *Field Crops Research* [online]. 2009, **114**(3), 426-432. ISSN 0378-4290. Dostupné z: doi:10.1016/j.fcr.2009.09.009

Liu CG., Zhou XQ., Chen DG., Li LJ., Li JC., Chen YD. Natural Variation of Leaf Thickness and Its Association to Yield Traits in indica Rice. *Journal of Integrative Agriculture* [online]. 2014, **13**(2), 316-325. ISSN 2095-3119. Dostupné z: doi:10.1016/S2095-3119(13)60498-0

Poethig RS. Leaf morphogenesis in flowering plants. *The Plant Cell* [online]. 1997, **9**(7), 1077-1087. ISSN 1040-4651. Dostupné z: doi:10.1105/tpc.9.7.1077

Sicher RC. Assimilate partitioning within leaves of small grain cereals. In: Abrol YP., Mohanty P., Govindjee (Editors). *Photosynthesis: Photoreactions to Plant Productivity*. Springer Nature Switzerland, 1993. 351-360. ISBN 978-0-7923-1943-6, eISBN 978-94-011-2708-0

Witkowski ETF., Lamont BB. Leaf specific mass confounds leaf density and thickness. *Oecologia* [online]. 1991, **88**(4), 486-493. ISSN 0029-8549. Dostupné z: doi:10.1007/BF00317710

Wright IJ., Reich PB., Westoby M., et al. The worldwide leaf economics spectrum. *Nature* [online]. 2004, **428**(6985), 821-827. ISSN 0028-0836. Dostupné z: doi:10.1038/nature02403



**Nejúčinnější herbicid
bez omezení**



jednoduchá evidence

**Aplikace ve všech OP II, na svazích,
bez omezení pro následné plodiny, atd...**

IDEÁLNÍ pro jarní ochranu ozimé a jarní
pšenice, žita a triticales proti chundelce
metlici, dalším trávovitým a dvouděložným
plevelům



Info: **602 523 607**

Tab. 4: Korelační koeficienty sledovaných parametrů

	List – délka (cm)	List – šířka (mm)	Výnos (t/ha)
List – délka (cm)		0,67***	-0,53***
List – šířka (mm)	0,76***		-0,24
Výnos (t/ha)	0,35**	0,43**	

v horní části tabulky se nacházejí korelace pro genetické zdroje, v dolní části pak korelace pro moderní odrůdy, * označuje hladinu významnosti: ** P ≤ 0,05 *** P ≤ 0,001



Kvalita odrůd ozimé pšenice v polním pokusu v Kroměříži v roce 2022

(Quality of winter wheat varieties in field trial in Kroměříž in 2022)

Ondřej Jirsa, Ludvík Tvarůžek, Ivana Polišenská
Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787/121, Kroměříž

Souhrn: Byla hodnocena zpracovatelská kvalita a výnos 119 odrůd ozimé pšenice ve vegetační sezóně 2021/2022 v polním pokusu v Kroměříži. Polní pokusy byly vedeny v extenzivní (90 kg N/ha, bez fungicidů, jedna aplikace morforegulátorů) a intenzivní (150 kg N/ha, dvě aplikace fungicidů, čtyři aplikace morforegulátorů) technologii pěstování. Výnos byl v intenzivní technologii vyšší v průměru o 3 %, což je v kontextu hodnocených pokusných let od roku 2014 druhý nejnižší přírůstek po roce 2017 (+2 %), v ostatních letech se přírůstky výnosu pohybovaly mezi 10–34 %. Statisticky průkazně lepší byly všechny kvalitativní parametry, z praktického hlediska je významné zejména zvýšení obsahu dusíkatých látek (extenzivní technologie 12,0 %, intenzivní technologie 13,0 %). U ostatních kvalitativních parametrů byly změny menší (kvalita bílkovin vyjádřená Zelenyho +2 ml, objemová hmotnost +0,9 kg/hl, číslo poklesu +36 s). Výsledky potvrzují, že pro ekonomicky efektivní pěstování pšenice je třeba agrotechniku přizpůsobit jak vlastnostem odrůdy, tak také aktuálním podmínkám ročníku. V roce 2022 za podmínek trvalého nedostatku srážek v klíčových obdobích růstu nebyly rostliny schopné plně využít dodaný dusík a neprojevil se významně ani efekt morforegulace, ani přínos aplikovaných fungicidů.

Klíčová slova: pšenice, technologie pěstování, výnos, kvalita, odrůda, obsah bílkovin, objemová hmotnost, číslo poklesu

Abstract: The processing quality and yield of 119 varieties of winter wheat grown in the 2021/2022 growing season in a field experiment in Kroměříž were evaluated. The field trials were carried out in extensive (90 kg N/ha, no fungicides, one application of growth regulators) and intensive (150 kg N/ha, two applications of fungicides, four applications of growth regulators) cultivation technology. Yield was on average 3% higher in the intensive technology, which in the context of the evaluated experimental years since 2014 is the second lowest increase after 2017 (+2%), while in the other years the yield increases ranged between 10–34%. All quality parameters were statistically significantly better, with the increase in nitrogen content being particularly meaningful from a practical point of view (extensive technology 12.0%, intensive technology 13.0%). For the other quality parameters, the changes were smaller (protein quality expressed by Zeleny +2 ml, bulk density +0.9 kg/hl, falling number +36 s). The results confirm that for economically efficient wheat cultivation, agrotechnology should be adapted to the characteristics of the variety as well as to the actual conditions of the year. In 2022, under conditions of persistent rainfall deficiency at key growth periods, the plants were not able to fully utilize the supplied nitrogen and neither the effect of morphoregulation nor the benefit of the applied fungicides was significantly evident.

Key Words: wheat, crop management, level, yield, quality, protein content, bulk density, Falling number

Úvod

V České republice představuje pšenice jednu z nejvýznamnějších zemědělských komodit. Její pěstitelská plocha se pohybuje mezi 860 a 780 tis. ha a produkce kolísá mezi 3,5 až 5,5 mil. tun, v závislosti na ročníku. V roce 2022 byla podle údajů ČSÚ sklizňová plocha pšenice 854 tis. ha a celková sklizeň činila 5,18 mil. tun s průměrným hektarovým výnosem ve výši 6,07 t/ha. Výnosy ve sklizni pšenice roku 2022 byly v celorepublikovém srovnání přibližně o 0,25 t/ha (4,1 %) nižší oproti roku 2021 a zaostávají o 0,38 t/ha za průměrem výnosově rekordních let 2014–2016, který byl 6,45 t/ha. Kvalitu pšenice sklizně 2022 v ČR lze obecně ve srovnání s rokem 2021 hodnotit jako lepší v objemové hmotnosti a v obsahu bílkovin, naopak o něco horší s ohledem na kvalitu bílkovin a číslo poklesu. V objektivním hodnocení podle požadavků normy (ČSN 46 1100-2) na minimální hodnotu všech kvalitativních parametrů kladených pro potravinářskou pšenici vyhovělo ze sklizně 2022 78 % vzorků, což je po roce 2018 (80 %) druhá nejlepší hodnota za uplynulých 10 let (Jirsa a Polišenská, 2022). Z hlediska čísla poklesu byla sklizeň 2022 téměř bezproblémová, požadavku normy (220 s) vyhovělo 97 % vzorků pšenice sklizených v ČR. Dobrá byla i objemová hmotnost, požadavku (min. 76 kg/hl) vyhovělo 93 % vzorků. Požadavku na minimální obsah bílkovin (11,5 %) stejně jako na kvalitu bílkovin hodnocenou Zelenyho testem (min. 30 ml) vyhovělo 89 % vzorků. I když se podíl vyhovujících vzorků na kvalitu bílkovin může jevit jako vysoký, v minulých letech byl většinou ještě vyšší a byl považován za téměř automaticky

splněný. Z tohoto pohledu je možné hodnotit výsledky sklizně 2022 s průměrnou hodnotou 41 ml jako spíše horší, a to zejména ve srovnání s roky s nadprůměrnou kvalitou bílkovin, jako bylo období 2017–2019, kdy se průměrná hodnota pohybovala mezi 45–46 ml. Zelenyho sedimentační test, který je nepřímým ukazatelem kvality pšeničných bílkovin, je ze všech kvalitativních parametrů nejvíce ovlivněn odrůdou, tj. její geneticky danou kvalitou.

Volba odrůdy je pro úspěšné pěstování pšenice klíčová. V současné době je u nás k dispozici pro pěstování více než 100 odrůd. Jednotlivé odrůdy se mezi sebou liší kvalitou, výnosovým potenciálem i odolností k chorobám a k nepříznivým podmínkám obecně. Mají také rozdílnou schopnost využít dodané živiny a významně odlišné mohou být nároky jednotlivých odrůd na půdní a klimatické podmínky. Výskyt chorob má na výnos i kvalitu sklizeného zrna pšenice velmi významný dopad. Rozhodnutí o provedení a načasování jednotlivých agrotechnických zásahů optimalizovaných s ohledem na průběh počasí, stanovištní podmínky a nároky odrůdy má zásadní význam pro dosažený výnos, kvalitu a tím i pro ekonomiku pěstování pšenice. Aby bylo možno využít přednosti jednotlivých odrůd v praxi, je třeba jejich chování dobře znát, což není v našich podmínkách kvůli počtu nových odrůd, jejich rychlé obměně a rozdílu v podmínkách mezi ročníky a lokalitami snadný úkol. K lepšímu poznání vlastností odrůd pšenice slouží také agrotechnické pokusy, zakládané každoročně se širokým sortimentem odrůd v Zemědělském výzkumném ústavu v Kroměříži.

Materiál a metody

Pokus se 119 odrůdami ozimé pšenice byl založen na podzim 2021 v Kroměříži po předplodině řepce. Kvalita a výnos zrna byly hodnoceny u dvou kontrastních technologií: extenzivní (ext) (90 kg N/ha, bez fungicidů, jedna aplikace morforegulatoru) a intenzivní (int) (150 kg N/ha, 2× fungicid, 4× regulátor) (Tab. 1). Pokus byl sklizen ve dnech 19.–20. 7. 2022, byl hodnocen výnos a kvalita zrna podle požadavků ČSN 46 1100-2 pro pšenici pekárenskou, tj. objemová hmotnost (OH), číslo poklesu (FN), obsah N-látek (NL), sedimentační index (Zeleného test – SEDI) a hmotnost tisíce zrn (HTZ). U dvou odrůd nebyl v jedné z technologií k dispozici

částečně proměnlivé, vždy je zařazeno minimálně 100 odrůd. Horní index u názvu odrůdy označuje kvalitativní třídu pšenice podle hodnocení ÚKZÚZ (Horáková, Dvořáčková, 2022) nebo podle Evropského katalogu odrůd.

Výsledky a diskuse

Výnosy odrůd a vliv technologie na výnos

Průměrný výnos odrůdového pokusu v roce 2022 byl nižší než výsledky předchozích dvou let a výrazně menší byly také rozdíly mezi technologiemi (Obr. 1). V intenzivní variantě byl průměrný výnos odrůd 10,6 t/ha, pro jednotlivé odrůdy se pohyboval

od 8,3 t/ha po 12,3 t/ha (Tab. 2).

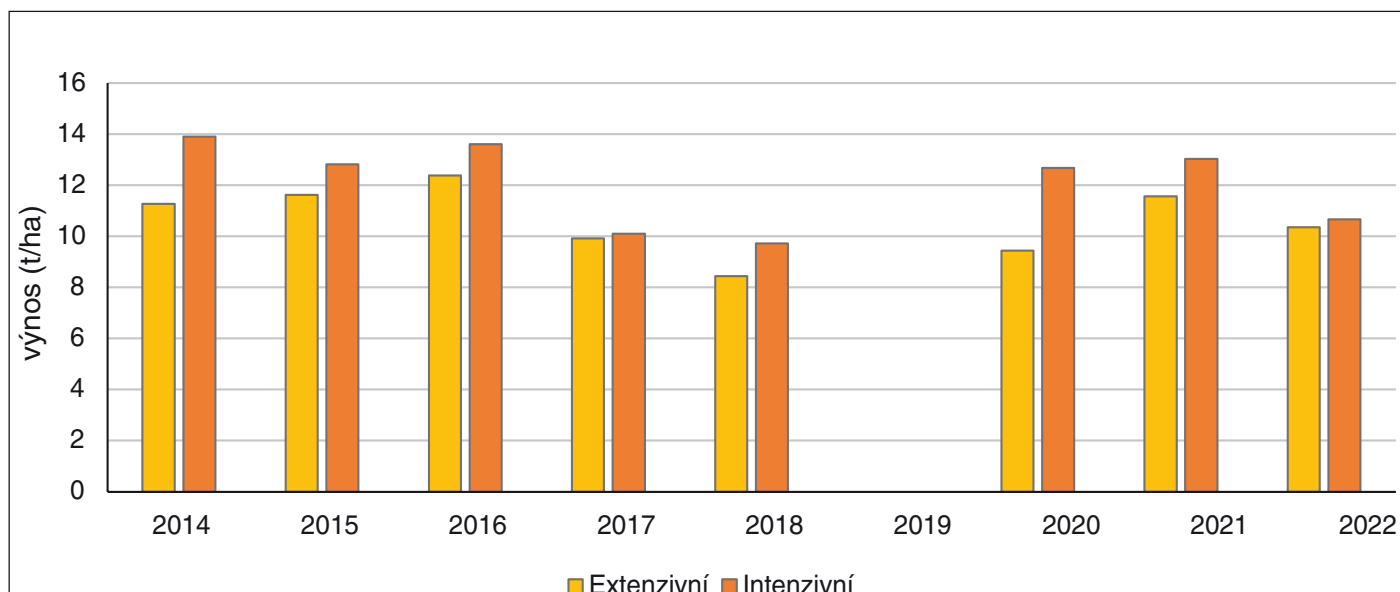
Nejvyšší výnosy v intenzivní variantě měly odrůdy Cosmic^A (12,3 t/ha) > LG Mocca^{CK} > Johnson^C > RGT Depot^A > RGT Revolver^C > Asory^A > KWS Silverstone^B > Skif^A > WPB Calgary^B > Positiv^A (11,8 t/ha). Průměrný přírůstek výnosu těchto 10 odrůd v intenzivní variantě oproti variantě extenzivní byl 8 %. V extenzivní variantě byl průměrný výnos odrůd 10,3 t/ha, pro jednotlivé odrůdy se pohyboval od 7,8 t/ha po 11,9 t/ha. Nejvyšší výnosy v extenzivní variantě měly odrůdy RGT Sacramento^C

(11,9 t/ha) > RGT Revolver^C > RGT Specialist^B > RGT Reform^A > Cosmic^A > Winner^E > Complice^A > RGT Depot^A > Positiv^A > Frisky^C > RGT Venezia^A > Johnson^C (11,3 t/ha). Tyto odrůdy měly průměrný přírůstek výnosu v intenzivní variantě oproti variantě extenzivní v průměru pouze 1 %. Z výsledků tedy vyplývá, že odrůdy, které měly v extenzivní variantě vysoký výnos, reagovaly na zvýšení intenzity méně. V průměru pro všechny odrůdy byl rozdíl mezi technologiemi 3 % (0,3 t/ha), tento rozdíl je statisticky

Tab. 1: Přehled agrotechnických událostí při vedení pokusu v extenzivní (E) a intenzivní (I) technologii pěstování

Datum	Intenzita	Aplikace
před setím	E+I	Základní hnojení 200 kg (NPK 15:15:15)
12.10.21	E+I	Setí
11.02.22	E+I	I. Regenerační přihnojení LAD 27 % - 110 kg/ha = 30 kg N/ha
14.03.22	E+I	II. Regenerační přihnojení LAD 27 % - 110 kg/ha = 30 kg N/ha
12.04.22	E+I	Retacel 0,6 l/ha (podpora odnožování) + Sekator Plus 0,6 l/ha
29.04.22	I	Regulátoru růstu Cycocel 750 SL 1 l/ha
10.05.22	I	LIMITAR 0,4 l/ha
13.05.22	I	Produkční přihnojení LAD 27 % - 110 kg/ha = 30 kg N/ha
18.05.22	E+I	Axial Plus 0,6 l/ha; Karate se Zeon technologií 0,15 l/ha
18.05.22	I	CERONE 0,5 l/ha; HUTTON FORTE 1,3 l/ha
30.05.22	I	Kvalitativní hnojení 110 kg - LAD 27 %/ha = 30 kg N/ha
06.06.22	I	Priaxor 1 l/h

vzorek zrna pro hodnocení kvality – u odrůdy Butterfly v intenzivní a u RGT Specialist v extenzivní technologii, data o kvalitě u těchto variant tedy chybí. Statistické porovnání intenzit pěstování bylo provedeno párovým *t*-testem, jako významné je považováno $p < 0,05$. Tyto pokusy jsou zakládány v Kroměříži již od roku 2014, agrotechnika těchto pokusů zůstává v jednotlivých letech podobná, s určitými modifikacemi na podmínky ročníku. Spektrum odrůd je vzhledem k průběžnému zařazování nových odrůd



Obr. 1: Výnos v odrůdovém pokusu v intenzivní a extenzivní technologii pěstování v roce 2022 ve srovnání se stejnými pokusy v letech 2014–2021. Je uveden průměr pro všechny odrůdy. V roce 2019 nebyl výnos hodnocen kvůli poškození parcel hraboši.

Tab. 2: Kvalita 119 odrůd ozimé pšenice pěstované v extenzivní a intenzivní technologii pěstování.

Odrůda	Třída	extenzivní						intenzivní					
		HTZ	OH	FN	NL	SEDI	Výnos	HTZ	OH	FN	NL	SEDI	Výnos
		(g)	(kg/hl)	(s)	(%)	(ml)	(t/ha)	(g)	(kg/hl)	(s)	(%)	(ml)	(t/ha)
Activus	A	48,7	79,5	359	12,2	36	10,7	48,9	80,5	398	13,1	43	10,2
Adina	A	48,2	79,8	365	12,1	38	9,9	46,8	80,1	362	13,4	42	10,2
Adriatic	A	39,0	73,8	309	10,5	12	10,3	39,7	75,0	310	11,5	14	10,5
AF Jumiko	B	40,9	81,2	391	11,4	25	9,3	39,8	81,2	383	13,6	18	9,1
AF Oxana	B	51,8	76,7	318	13,6	59	9,0	50,8	76,8	374	14,8	58	9,9
AF Zora	B	52,3	78,5	328	14,1	30	8,7	50,7	77,6	304	15,9	32	8,9
Airbus	E	40,6	79,8	372	12,0	33	10,0	39,5	80,5	424	12,9	40	9,8
Aloisius	A	45,4	80,0	349	12,3	37	10,4	45,4	79,5	398	12,8	38	10,4
Amandus	B	49,9	80,0	350	11,9	28	9,8	47,9	80,5	388	12,8	33	9,5
Angelus	A	46,0	82,2	337	12,9	65	10,2	46,5	82,1	388	13,7	61	10,4
Apexus	A	49,6	80,6	358	12,5	41	10,2	49,4	81,4	404	13,7	45	10,0
Apostel	A	44,7	77,5	324	11,5	30	11,0	45,4	80,6	427	12,3	38	11,1
Artist	B	48,7	78,2	352	11,5	37	10,4	48,7	80,3	398	12,8	45	10,7
Askaban	A	51,4	80,8	367	12,2	48	9,6	51,0	81,6	413	13,3	54	10,2
Asory	A	46,0	79,8	349	11,8	40	11,2	46,5	79,4	388	12,4	31	12,0
Atuan	B	41,4	76,5	351	11,9	37	10,3	42,7	77,6	404	12,8	38	10,9
Aurelius	E	46,9	82,3	360	12,9	57	9,9	46,4	82,2	396	14,1	64	9,5
Balitus	A	46,4	78,1	366	12,4	33	10,4	44,9	77,5	392	13,1	34	10,5
Baracuda	C	40,2	75,9	319	11,6	31	10,5	39,0	77,1	309	12,7	30	11,2
Barranco	E	47,5	78,3	361	13,0	58	9,6	47,1	78,4	435	14,1	55	10,1
Basilio	A	36,8	78,4	374	11,8	28	10,0	38,5	79,3	400	12,5	28	10,6
Becar	A	45,6	78,3	363	12,0	34	9,7	46,6	79,3	393	12,6	36	9,8
Benchmark	B	41,1	73,7	353	11,1	24	10,3	42,2	76,4	383	12,5	25	11,2
Bernstein	E	49,1	81,8	341	13,9	60	9,6	48,6	81,3	452	14,2	60	10,6
Bodyček	A	40,1	79,7	359	12,2	34	10,5	40,7	80,1	381	13,1	34	10,3
Brko	A	41,2	79,4	370	12,1	35	10,1	41,4	80,9	400	13,1	37	10,1
Butterfly	E	47,2	79,4	325	15,3	65	9,5	x	x	x	x	x	10,3
Campesino	B	44,8	76,8	321	11,0	30	10,9	44,2	78,4	333	12,1	30	11,5
Cellule	A	41,0	80,7	360	11,4	33	10,6	39,5	81,7	387	12,2	34	10,9
Centurion	A	51,6	77,2	344	12,2	35	9,6	49,7	77,8	399	13,3	37	10,3
Complice	A	46,1	78,4	367	10,9	25	11,4	48,8	79,2	391	11,3	27	11,6
Concret	A	44,8	78,2	312	11,0	27	11,0	46,1	78,8	382	11,9	32	11,2
Cosmic	A	38,1	73,5	302	10,0	12	11,4	37,5	74,2	321	10,9	13	12,3
Crossway	A	41,0	78,2	365	11,4	33	10,9	43,3	79,5	401	12,1	35	11,5
Dagmar	A	48,2	80,2	356	11,7	34	9,3	47,9	80,8	392	12,7	38	8,9
Dancing Queen	CK	44,8	76,9	217	11,7	20	10,4	42,5	77,1	219	12,3	20	11,1
Expo	E	49,8	80,1	374	12,4	34	9,7	49,4	80,3	425	13,5	37	9,9
Fenomen	A	46,3	78,7	360	11,7	32	9,6	45,8	80,7	401	12,8	37	11,0
Filon	E	42,5	77,4	372	11,0	21	10,8	43,9	78,5	400	12,0	24	10,2
Freja	CK	44,1	77,6	327	11,9	23	10,4	44,7	78,3	349	12,9	25	10,1
Frisky	C	39,3	78,8	345	11,3	28	11,3	40,0	80,0	381	12,0	32	11,0
Gallixe	CK	37,8	75,4	314	11,4	17	9,8	37,5	75,8	346	12,2	20	9,9
Garavuška	A	41,8	80,3	394	13,0	40	10,0	43,1	80,4	419	14,0	41	10,4
Gaudio	A	49,1	81,5	333	11,5	33	9,4	48,7	82,4	401	13,2	41	9,2
Gentleman	B	44,8	78,5	354	11,6	31	11,0	47,2	79,4	377	12,7	32	11,5
Gordian	B	39,5	77,3	306	12,4	32	10,8	41,1	78,7	383	13,3	33	11,0
Hansel	CK	38,4	78,1	319	11,9	19	10,1	37,2	79,2	341	12,5	22	10,5
Chiron	A	44,5	79,5	361	12,5	40	9,6	45,6	81,0	412	13,4	37	10,5
Illusion	A	45,3	80,0	329	13,0	35	9,6	47,7	80,7	392	14,3	38	10,3

Tab. 2: Kvalita 119 odrůd ozimé pšenice pěstované v extenzivní a intenzivní technologii pěstování (pokračování).

Odrůda	Třída	extenzivní						intenzivní					
		HTZ	OH	FN	NL	SEDI	Výnos	HTZ	OH	FN	NL	SEDI	Výnos
		(g)	(kg/hl)	(s)	(%)	(ml)	(t/ha)	(g)	(kg/hl)	(s)	(%)	(ml)	(t/ha)
IS Agilis	E	47,2	80,6	370	12,9	40	9,2	44,3	80,2	371	14,4	43	8,4
IS Carrier	E	52,0	78,3	380	13,4	61	9,4	51,7	78,6	420	13,7	56	8,9
IS Conditor	CK	46,0	77,9	311	12,3	16	10,0	45,9	78,5	273	12,4	18	10,5
IS Dimenzio	E	47,4	78,0	358	12,7	64	10,0	47,1	78,0	411	13,6	63	9,6
IS Rubicon	B/C	50,4	74,8	357	11,2	38	10,7	48,9	75,7	424	11,9	38	10,4
Izalco CS	E	41,6	81,3	349	13,2	44	8,8	42,3	81,9	377	14,7	58	9,4
Johnson	C	41,5	75,2	321	10,7	24	11,2	43,7	77,8	353	12,0	25	12,2
Julie	E	48,6	79,3	338	12,5	47	10,4	47,2	80,1	290	13,4	52	10,7
Kalbex	CK	46,8	77,4	321	11,9	22	9,8	46,3	79,0	295	13,0	25	10,4
Kamerad	B	42,7	78,6	368	12,0	28	10,0	45,5	80,0	379	12,6	29	11,0
Kariatyda	A	47,7	77,0	366	12,9	40	10,5	47,7	77,0	412	13,5	42	10,2
Kraljica	E	41,8	79,7	389	13,3	37	9,9	41,4	80,5	422	14,2	40	9,8
KWS Donovan	B	44,2	79,3	330	11,4	32	10,5	44,7	81,6	382	12,9	38	11,2
KWS Elementary	A	43,5	80,2	337	12,2	38	9,9	44,9	82,6	422	14,3	52	11,2
KWS Extase	B	45,5	77,8	336	10,5	26	10,5	44,4	79,1	394	12,3	30	11,6
KWS Keitum	C	51,1	76,1	301	11,0	22	10,8	51,0	78,0	267	12,5	25	11,1
KWS Silverstone	B	46,7	77,2	346	10,7	27	11,0	48,9	79,6	396	11,9	30	11,9
LG Absalon	A	42,9	78,8	383	11,4	28	10,7	41,5	79,9	395	12,2	30	10,9
LG Dita	A	43,0	78,6	390	11,4	27	10,2	42,9	80,6	424	12,5	30	11,1
LG Initial	A	40,8	76,0	357	11,8	32	10,7	42,8	77,2	372	12,7	38	10,9
LG Keramik	B	44,2	78,5	387	12,1	40	10,4	42,8	79,1	409	12,9	43	10,8
LG Mocca	CK	47,1	77,9	271	11,4	13	10,9	46,9	79,4	280	12,0	14	12,2
LG Mondial	C	43,5	78,2	348	11,1	25	11,1	43,3	79,1	396	12,0	29	11,1
LG Orlice	B	43,5	76,6	350	11,5	29	10,7	41,7	78,7	393	12,0	33	10,6
LGWHE-15D090		47,7	80,2	391	12,1	35	9,8	46,7	79,7	416	13,5	40	9,6
Liseta	A	50,8	80,2	373	12,5	33	9,5	50,1	80,5	418	13,5	37	10,3
Megan	A	46,2	79,0	390	12,7	35	8,9	45,2	79,8	405	14,1	37	9,4
Mercedes	C	52,3	78,8	244	11,1	15	9,7	53,4	80,0	355	12,7	20	10,2
Messino	E	46,7	81,8	354	12,3	41	9,7	45,7	82,2	410	13,3	46	10,2
Moschus	E	46,6	80,0	434	13,1	52	9,5	47,1	80,5	482	13,9	50	9,2
Mutic	A	43,3	78,0	367	10,8	26	10,8	43,2	78,4	398	11,8	33	10,8
Mv Felleg	E	45,5	81,4	362	13,0	45	9,5	44,5	81,3	392	14,0	41	9,7
Mv Ménrót	A	48,9	80,8	382	12,5	41	10,4	49,9	81,5	410	13,9	45	10,2
Mv Nádor	A	49,9	79,8	335	12,9	29	10,7	47,2	80,4	425	13,3	30	10,4
Mv Tarsoly	A	52,0	81,7	408	13,1	53	9,9	52,1	81,0	450	13,6	43	10,4
Novatus	A/B	39,5	79,2	368	12,1	43	10,2	39,6	79,0	388	13,0	50	9,7
Pallas	A	46,7	79,7	354	12,5	46	10,1	44,1	80,1	438	13,6	45	10,5
Partner	B	44,7	76,2	351	11,8	33	10,3	45,0	77,2	380	12,7	35	10,6
Pepper	CK	41,7	76,5	274	11,3	20	10,9	43,0	78,0	326	11,7	20	11,4
Petronela	B	46,0	78,0	356	11,2	25	10,3	46,5	79,2	424	12,9	31	11,4
Pirueta	A	43,3	79,9	351	12,0	32	9,4	43,9	80,9	422	13,2	35	9,7
Ponticus	E	43,3	78,4	415	13,6	55	10,1	43,9	78,8	419	14,2	50	10,6
Positiv	A	40,1	76,3	350	10,5	22	11,3	39,9	77,1	377	11,7	23	11,8
Providence	A	44,1	78,8	342	10,8	25	10,7	44,5	79,7	393	11,7	30	10,5
Rebell	A	39,2	78,1	378	13,0	33	11,0	42,4	81,1	408	13,6	33	11,4
Registana	B	48,0	80,0	321	12,2	40	9,6	47,6	80,7	371	13,3	42	10,7
RGT Borsalino	A	42,7	80,1	348	12,0	28	10,8	44,9	80,9	357	12,6	31	11,4
RGT Depot	A	45,5	77,1	343	12,7	39	11,4	48,4	78,2	395	13,6	43	12,0
RGT Reform	A	44,3	79,5	341	12,3	39	11,4	45,6	81,1	423	13,1	39	11,3

Tab. 2: Kvalita 119 odrůd ozimé pšenice pěstované v extenzivní a intenzivní technologii pěstování (pokračování).

Odrůda	Třída	extenzivní						intenzivní					
		HTZ (g)	OH (kg/hl)	FN (s)	NL (%)	SEDI (ml)	Výnos (t/ha)	HTZ (g)	OH (kg/hl)	FN (s)	NL (%)	SEDI (ml)	Výnos (t/ha)
RGT Revolver	C	41,4	78,3	349	12,1	44	11,8	44,9	80,7	358	12,8	41	12,0
RGT Ritter	A	44,8	76,5	364	12,5	30	10,8	49,9	78,9	402	13,9	36	11,7
RGT Sacramento	C	45,0	78,8	307	11,8	27	11,9	43,7	78,4	399	12,5	26	11,6
RGT Specialist	B	x	x	x	x	x	11,6	43,9	79,6	270	12,8	36	10,8
RGT Telemark	A	39,9	82,4	370	13,2	45	9,7	40,4	81,9	388	14,1	43	9,8
RGT Venezia	A	44,4	78,7	351	12,3	33	11,3	44,8	79,7	399	13,2	34	11,3
Safari	B	42,6	78,6	222	11,4	32	10,4	46,3	80,7	208	12,7	33	10,9
Skif	A	44,5	77,0	342	11,1	32	10,2	41,6	79,1	390	12,4	35	11,8
Socade CS	A	36,7	77,5	359	11,3	33	9,8	38,5	79,4	401	12,1	32	10,6
Sofru	A/B	48,2	78,0	334	10,4	25	10,0	47,9	79,6	385	11,8	29	10,9
Solindo CS	B	46,5	79,6	340	11,7	27	10,4	45,6	81,0	369	12,9	30	11,0
Somtuoso CS	B	48,8	79,4	338	11,7	27	10,8	46,1	80,9	395	12,5	28	10,0
STRG 402418 (Attraktiv)		50,1	81,4	389	13,1	38	10,3	48,5	81,3	400	14,2	45	10,3
SU Astragon	C	43,0	77,2	296	10,9	19	9,6	42,3	78,6	253	11,7	20	10,3
SU Tarroca	B	50,8	79,5	256	11,7	27	10,8	53,6	82,0	239	13,4	30	11,2
Tiberius	B	43,5	79,8	378	13,0	35	9,6	43,4	80,0	431	13,8	38	10,1
Tonnage	C	44,0	73,5	205	11,0	16	11,1	48,5	76,1	162	11,5	18	11,4
Viriato	A	43,8	80,2	349	12,2	32	11,0	45,0	80,6	378	13,1	34	10,8
Wilejka	A	49,1	82,5	339	15,5	51	7,8	47,6	82,7	360	16,0	48	8,3
Winner	E	41,5	77,7	357	10,9	23	11,4	42,3	79,2	383	11,7	25	10,8
WPB Calgary	B	43,0	76,7	345	12,0	32	11,2	46,4	77,8	385	12,4	32	11,8

průkazný. Vyšší intenzita vedla ke zvýšení výnosu u většiny odrůd (u 75 ze 119, tj. 63 %), nejvíce u odrůdy Skif[®]: ext 10,2 t/ha, int 11,8 t/ha (zvýšení o 16 %). U 17 odrůd byl výnos v obou technologiích srovnatelný (± 1 %), u 27 odrůd byl nižší, nejvíce u odrůdy IS Agilis[®]: ext 9,2 t/ha, int 8,4 t/ha (–9 %).

Pět odrůd bylo mezi desítkou odrůd s nejvyššími výnosy v intenzivní a zároveň i v extenzivní variantě. Jednalo se o odrůdy Cosmic, Johnson, RGR Depot, RGT Revolver a Positiv.

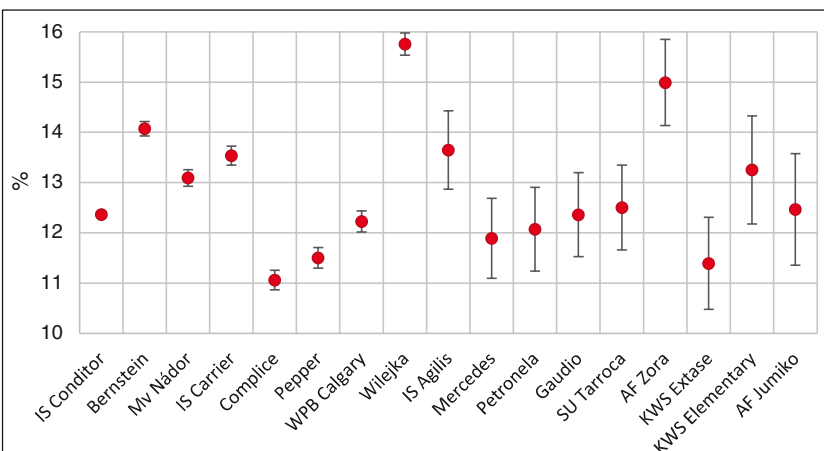
Výnosový efekt zvýšení intenzity byl v roce 2022 výrazně menší zejména ve srovnání se dvěma předchozími roky (Obr. 1). Hlavním důvodem bylo pravděpodobně sucho, kvůli kterému nebyly rostliny schopny využít dodanou výživu a výrazněji se neprojevil ani efekt morforegulace, protože porosty byly celkově nižší, bez tendence k poléhání. Kvůli nízkému tlaku chorob se neprojevil ani přínos aplikovaných fungicidů. Obdobná situace byla také v roce 2017. Z hodnocených pokusných let mělo největší výnosový efekt zvýšení intenzity ve vlhkém roce 2020, kdy v průměru všech odrůd činil přírůstek na výnosu v intenzivní variantě 34 %, u pětiny odrůd to bylo dokonce více než 50 %. Důvodem byla zejména vysoká úroveň napadení chorobami, a to především klasovými fuzárií, které bylo podpořeno v extenzivní variantě umělou infekcí. V intenzivní variantě velmi dobře zafungovala aplikace fungicidů a pozitivní vliv měla v roce 2020 také aplikace morforegulatorů i zvýšená dávka dusíku.

Obsah N-látek (NL)

Průměrná hodnota obsahu NL v extenzivní technologii byla 12,0 % (odrůdové rozmezí

od 10,0 % do 15,5 %), v intenzivní technologii 13,0 % (rozmezí od 10,9 % do 16,0 %) (Tab. 2). Rozdíl 1,0 % mezi technologiemi je statisticky průkazný. Téměř všechny odrůdy (s výjimkou jediné – IS Contidor[®]) měly v intenzivní technologii obsah NL vyšší (o 0,3 až 2,2 %). Na Obr. 2 jsou znázorněny reakce odrůd na různou úroveň pěstování pro odrůdy s nejmenším ($\leq 0,4$ %) a největším ($\geq 1,6$ %) rozdílem v obsahu NL mezi technologiemi.

Mezi obsahem NL v zrnu pšenice a výnosem obecně platí negativní korelační závislost, tj. při vyšších výnosech jsou obsahy NL v zrnu nižší. Tento známý vztah se statisticky průkazně projevil i v tomto odrůdovém pokuse záporným korelačním koeficientem, a to jak v extenzivní (korel. koef. –0,57), tak v intenzivní (korel.



Obr. 2: Obsah N-látek u odrůd s největšími rozdíly mezi technologiemi pěstování. Obsah NL v jednotlivých technologiích je znázorněn koncovými body úseček, bod uprostřed úsečky = průměrná hodnota, bod bez výplně = pokles v intenzivní technologii, body s výplní = nárůst v intenzivní technologii

koef. $-0,53$) technologií. U některých odrůd byl však v intenzivní technologii vyšší jak výnos, tak obsah NL. Nadprůměrný přírůstek výnosu (o $0,4$ t/ha a více) a zároveň nadprůměrné zvýšení obsahu NL (o $1,1$ % a více) bylo pozorováno u 28 odrůd. Největší přírůstek výnosu a zároveň NL měla odrůda Skif ($+1,7$ t/ha, $+1,2$ % NL) a dále odrůdy Fenomen ($+1,5$ t/ha, $+1,1$ % NL), KWS Elementary ($+1,35$ t/ha, $+2,2$ % NL), Petronela ($+1,1$ t/ha, $+1,7$ % NL), KWS Extase ($+1,15$ t/ha, $+1,8$ % NL), AF Oxana ($+0,9$ t/ha, $+1,2$ % NL), RTG Ritter ($+1,0$ t/ha, $+1,5$ % NL), Sofru ($+1,0$ t/ha, $+1,4$ % NL), Benchmark ($+1,0$ t/ha, $+1,5$ % NL) a LG Dita ($+1,0$ t/ha, $+0,8$ % NL).

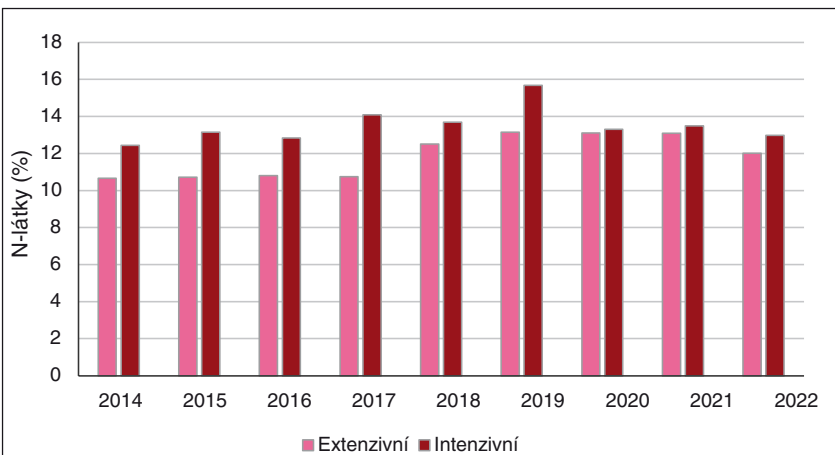
Norma pro potravinářskou pšenici požaduje u pekárenských odrůd obsah NL min $11,5$ %. V extenzivní technologii tento požadavek nesplnilo 35 odrůd, v intenzivní dvě odrůdy – Complice^A ($11,3$ %) a Cosmic^A ($10,9$ %). Obsah NL vyšší než $14,0$ % v intenzivní variantě mělo 15 odrůd, obsah vyšší než $15,0$ % dvě odrůdy – Wilejka^A ($16,0$ %) a AF Zora^B ($15,9$ %).

V roce 2022 byl rozdíl průměrných hodnot obsahu NL mezi intenzitami pěstování vyšší než v letech 2020 a 2021 (Obr. 3), v těchto letech byl ovšem vyšší efekt na výnos. Největší rozdíl průměrných hodnot obsahu NL mezi intenzitami byl v roce 2017 (ext $10,7$ %, int $14,1$ %), současně však nemělo zvýšení intenzity téměř žádný efekt na výnos.

Číslo poklesu (FN)

Číslo poklesu bylo v celém pokusu vysoké. Průměr v extenzivní technologii byl 345 s, v intenzivní 379 s. Rozdíl mezi technologiemi (35 s) je statisticky průkazný, z hlediska potravinářské kvality pšenice však při takto vysokých hodnotách význam nemá. Požadavek normy pro potravinářskou pšenici (min 220 s) splnily téměř všechny odrůdy v obou technologiích. FN nižší než 220 s měly v obou technologiích odrůdy Dancing Queen^{CK} (ext 217 s, int 219 s) a Tonnage^C (ext 205 s, int 162 s), odrůda Safari^B měla nižší FN ve variantě intenzivní (int 208 s), v extenzivní variantě těsně vyhověla (222 s).

U většiny odrůd bylo FN v intenzivní technologii vyšší než v technologii extenzivní, a to nejvíce u odrůdy Mercedes^C ($+111$ s). U přibližně 10 % odrůd bylo FN v intenzivní technologii nižší, nejvíce u odrůd Julie^E (-48 s), SU Astragon^C (-43 s) a Tonnage^C



Obr. 3: Průměrné hodnoty obsahu N-látek v odrůdovém pokusu s intenzivní a extenzivní technologií pěstování v letech 2014–2022

(-43 s) (Tab. 2). Většina odrůd (107 ze 117, tj. 91 %) měla FN vysoké, s průměrem obou technologií nad 300 s. FN vyšší než 400 s v průměru obou technologií mělo 8 odrůd, nejvíce Moschus^E (458 s), dále Mv Tarsoly^A (429 s), Ponticus^E (417 s), LG Dita^A (407 s), Garavuš^A (407 s), Kraljice^E (406 s), Tiberius^B (404 s), LGWHE-15D090 (404 s) a IS Carrier^E (400 s). Vysoké hodnoty v pokusu odpovídají teplému a suchému počasí v před sklizňovém období.

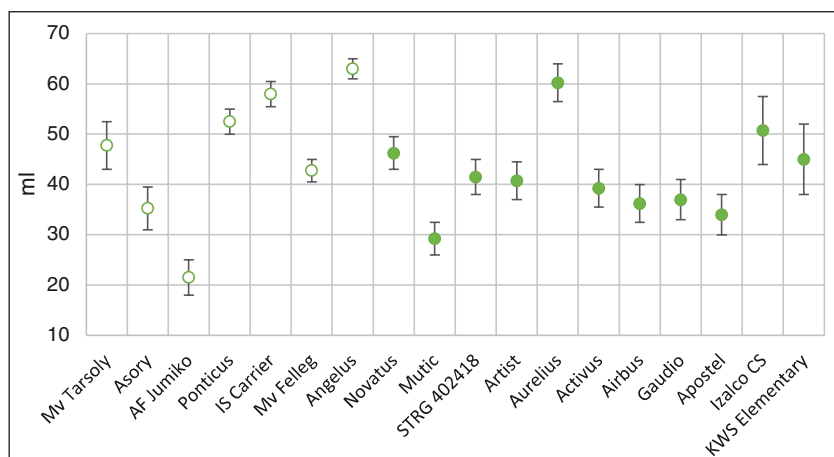
Číslo poklesu bývá v těchto kroměřížských pokusech tradičně vysoké, nejnižší bylo v roce 2020 s průměrnými hodnotami 316 s v extenzivní a 319 s v intenzivní variantě. Důvodem bylo deštivé počasí, kdy ve 30 dnech před sklizní bylo zaznamenáno 16 srážkových dnů s celkovým úhrnem 89 mm. Přesto však i v roce 2020 většina odrůd požadavek kladený na potravinářskou pšenici splnila, výjimkou byly čtyři odrůdy v intenzivní a šest odrůd v extenzivní technologii (z toho dvě odrůdy nevyhověly ani v jedné technologii), vysoké FN (průměr obou technologií nad 300 s) mělo 73 odrůd (tj. 68 % ze 107 hodnocených).

Zelenýho test (SEDI)

Průměrná hodnota SEDI v extenzivní technologii byla 34 ml (rozmezí odrůd od 12 ml do 65 ml), v intenzivní technologii 36 ml (rozmezí od 13 do 64 ml). Rozdíl 2 ml mezi technologiemi je sice statisticky vysoce průkazný ($p < 0,001$), z praktického hlediska však příliš významný není. Na Obr. 4 jsou znázorněny reakce odrůd na různou technologii pěstování pro odrůdy s nejmenším (≤ -4 ml) a největším (≥ 7 ml) rozdílem v Zelenýho testu.

Největší nárůst při vyšší intenzitě měly odrůdy KWS Elementary^A (14 ml) a Isalco CS^E (14 ml). U 11 odrůd byl nárůst SEDI vyšší než 6 ml, jednalo se o tři odrůdy třídy E, pět A, jedna A/B (Novatus), jedna B (Mutic) a jedno novošlechtění. Nejvýraznější pokles měly odrůdy Mv Tarsoly^A (-10 ml), Asory^A (-9 ml) a AF Jumiko^B (-7 ml), přičemž ale mají odlišné úrovně absolutních hodnot.

Norma pro pšenici pekárenskou požaduje hodnotu SEDI min 30 ml. V extenzivní technologii tento požadavek splnilo 76 odrůd (64 %), nejvyšší hodnoty SEDI měly odrůdy Butterfly^E (65 ml), Angelus^A (65 ml) a IS Dimenzio^E (64 ml). V intenzivní technologii splnilo tento požadavek 91 odrůd (77 %), nejvyšší hodnotu měly odrůdy Aurelius^E (64 ml), IS Dimenzio^E (63 ml) a Angelus^A (61 ml). Mezi 10 odrůdami s nejvyššími hodnotami Zelenýho testu

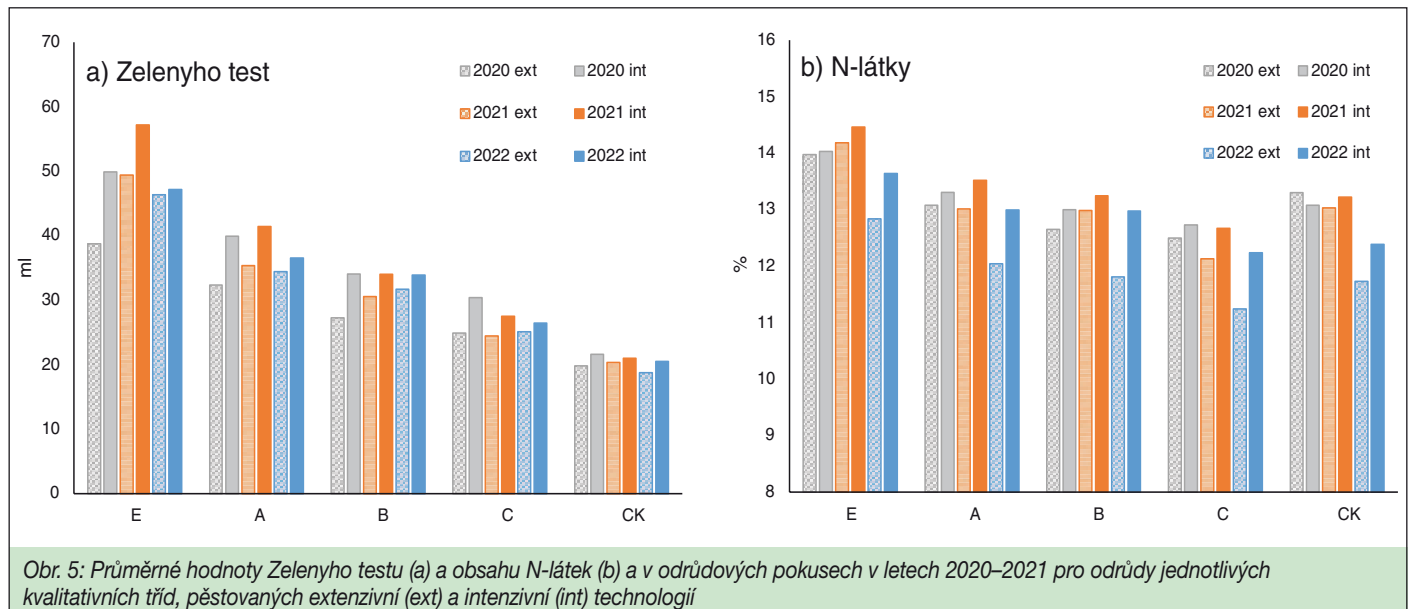


Obr. 4: Rozdíl mezi intenzivní a extenzivní technologií pěstování v Zelenýho testu pro odrůdy s nejmenšími a největšími rozdíly. Body bez výplně = pokles v intenzivní technologii

bylo sedm odrůd třídy E, dvě odrůdy A (Angelus a Askaban) a jedna B (AF Oxana). AF Oxana je speciální odrůda pšenice s modrým zabarvením zrna, která má vysoký obsah bílkovin a vysoký sedimentační test, do jakostní třídy B je zařazena kvůli nízké OH.

U odrůd C_k pro pečivářské zpracování (pro výrobu sušenek a oplatků) nejsou vysoké hodnoty SEDI žádoucí a normou je požadováno maximálně 25 ml. Z odrůd zařazených v odrůdovém

všech kvalitativních tříd bez rozdílu, v roce 2021 a zejména pak 2020 byl rozdíl výrazný, a to zejména u odrůd s vyšší kvalitou (E, A). Na druhou stranu, v roce 2022 se vyšší intenzita projevila mnohem více na obsahu bílkovin (Obr. 5b). Tyto výsledky dokládají, že ačkoliv je SEDI nejvíce geneticky daným parametrem a zároveň také prokazatelně souvisí s obsahem NL, přesto je významně ovlivňován i prostředím a vzájemnými interakcemi odrůdy a prostředí. Zvláštnost vlivu ročníku 2022 na vztah mezi



pokusu se to týká odrůd Dancing Queen, Freja, Gallixe, Hansel, IS Conditor Kalbex, LG Mocca a Pepper. Všechny tyto odrůdy měly v obou technologiích SEDI odpovídající požadavku (extenzivní varianta: 13–23 ml, intenzivní 14–25 ml).

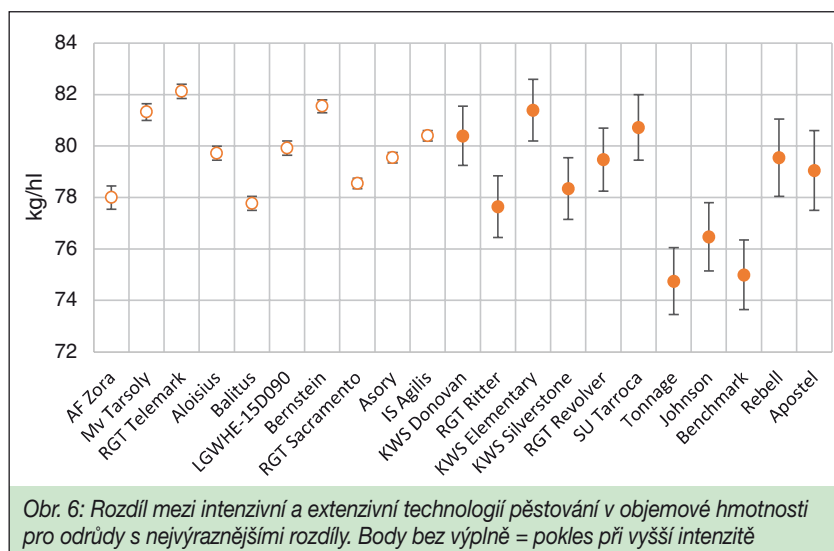
Zajímavé je srovnání vlivu technologie pěstování na kvalitu bílkovin v roce 2022 s předcházejícími dvěma roky. V roce 2022 došlo k nárůstu SEDI v intenzivní technologii pouze o 2 ml, zatímco v roce 2021 o 5 ml a v roce 2020 dokonce o 7 ml, a to přesto, že přírůstek obsahu NL byl v těchto letech menší (2020: +0,2 %; 2021: +0,4 %) než v roce 2022 (+1,0 %). V grafu na (Obr. 5a) je změna SEDI při vyšší intenzitě znázorněna zvlášť pro odrůdy jednotlivých kvalitativních tříd. Zatímco v roce 2022 měla vyšší intenzita vliv na kvalitu bílkovin minimální, a to u odrůd

obsahem bílkovin a jejich kvalitou byla pozorována také na sklizňových vzorcích z celé ČR, kde vyšší obsah bílkovin v zrna pšenice neznamenal vždy jejich lepší kvalitu.

Objemová hmotnost (OH)

Průměrná hodnota OH v extenzivní technologii byla 78,6 kg/hl, v intenzivní 79,5 kg/hl. Rozdíl (+0,9 kg/hl) je statisticky vysoce průkazný ($p < 0,001$). U většiny odrůd se OH v intenzivní technologii zvýšila, nejvíce reagovaly odrůdy Apostell^A (+3,1 kg/hl) a Rebell^A (+3,0 kg/hl). U několika odrůd došlo k určitému poklesu, nejvíce u odrůdy AF Zora^B (−0,9 kg/hl). Rozdíly v OH mezi technologiemi pro odrůdy s nejmenší ($\leq -0,4$ kg/hl) a největší reakcí ($\geq 2,3$ kg/hl) jsou znázorněny na Obr. 6. Z výsledků vyplývá průkazná záporná korelace (korel. koef. −0,5) mezi OH v extenzivní technologii a změnou OH po zvýšení intenzity, tj. větší přírůstky OH měly v intenzivní technologii častěji odrůdy s nižší OH v extenzivní technologii. Tato korelace se ještě mnohem výrazněji projevila v letech s většími přírůstky OH v intenzivní technologii, např. v roce 2021 (korel. koef. −0,8; +2,1 kg/hl) a zejména pak 2020 (korel. koef. −0,9; +6,5 kg/hl).

Norma pro potravinářskou pšenici požaduje OH min 76 kg/hl. V extenzivní technologii mělo OH nižší, než požaduje norma 8 odrůd, v intenzivní technologii to byly čtyři odrůdy. Nejvyšší OH měly odrůdy Wilejka^A (int 82,5 kg/hl, ext 82,7 kg/hl), Aurelius^E (int 82,3 kg/hl, ext 82,2 kg/hl), RGT Telemark^A (int 82,4 kg/hl, ext 81,9 kg/hl), Angelus^A (int 82,2 kg/hl, ext 82,1 kg/hl) a Messino^E (int 81,8 kg/hl, ext 82,2 kg/hl). Nejnižší OH měly odrůdy Tonnage^C (ext 73,4 kg/hl) a Cosmic^A (int 74,2 kg/hl). Celkem 40 odrůd mělo



v průměru obou intenzit OH větší než 80,0 kg/hl, v roce 2021 to bylo 44 odrůd, ovšem v roce 2020 žádná. V roce 2020 byla nejvyšší dosažená OH 79,1 kg/hl (odrůdy Wilejka a Aurelius). Průměrná OH odrůdového pokusu v roce 2022 je mírně nižší než v roce 2021, avšak výrazně vyšší než v roce 2020 (Obr. 7).

HTZ

V průměru pro všechny odrůdy byla hodnota HTZ v intenzivní technologii pěstování (45,2 g) srovnatelná s technologií extenzivní (45,0 g). Rozdíl +0,2 g není statisticky průkazný. Reakce jednotlivých odrůd na technologii pěstování byla diferencovaná, pohybovala se od -3,0 g (Skif^A) po +5,1 g (RGT Ritter^A). V roce 2021 a zejména 2020 byl nárůst HTZ v důsledku zvýšení úrovně pěstování větší (2021: +1,3 g; 2020: +4,8 g). Absolutní hodnoty HTZ se v pokusných letech dosud pohybovaly v extenzivní technologii od 35,0 g (2020) do 49,2 g (2014), v intenzivní technologii od 39,8 g (2020) do 50,1 g (2019).

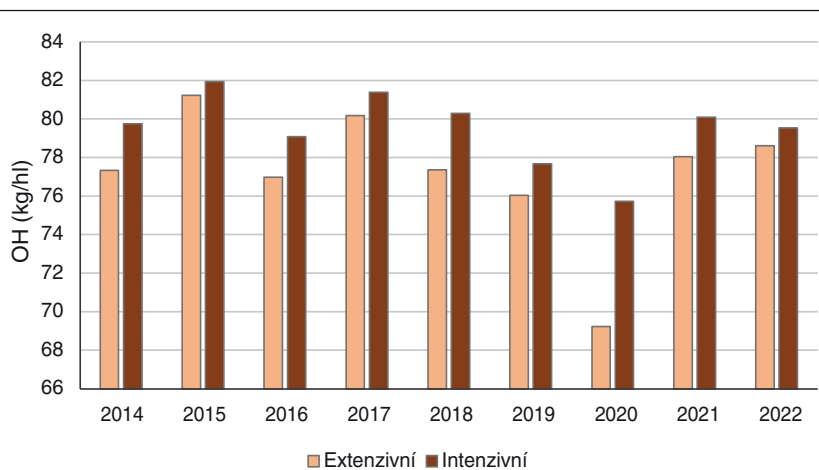
Vyhodnocení odrůd podle jakostních tříd

Intenzivní technologie: Obě hodnocené odrůdy kategorie E, Bernstein a Julie, které patří mezi registrované odrůdy v ČR (Horáková a kol., 2022) splnily v intenzivní technologii požadavek na tuto kategorii (E: OH – min 79,0 kg/hl, FN – min 286 s, NL – min 12,6 %, Zelený – min 49 ml). Odrůda Butterfly nemohla být hodnocena kvůli chybějícímu vzorku. Z dalších 15 odrůd s kvalitou charakterizovanou jako „E“ pěstovaných na základě Evropského katalogu splnily požadavky E třídy 3 odrůdy – Aurelius, Isalco CS a Moschus. Požadavky na „A kvalitu“ splnilo 48 (41 %) odrůd, 46 (391 %) odrůd kvalitu B. Odrůda RGT Revolver jako jediná nepekárenská odrůda (třída C) splnila kvalitativní požadavky třídy A, dalších 10 odrůd třídy C vyhovělo požadavkům třídy B.

Extenzivní varianta: V extenzivní variantě splnilo požadavky kladené na třídu „E“ 7 odrůd (Angelus, Aurelius, Bernstein, Butterfly, Moschus, Mv Tarsoly a Wilejka). Celkem 33 odrůd (28 %) splnilo požadavek na třídu „A“ a 55 odrůd (47 %) a třídu „B“. Kvalitu na úrovni kategorie C mělo 23 odrůd (19 %), z toho pouze 11 (9 %) je do této kategorie řazeno. Odrůda RGT Revolver^C, splnila požadavky ČSN na pekárenskou pšenici i v extenzivní variantě jako jediná z třídy C.

Hodnocení pečivářských odrůd

Na rozdíl od pekářské výroby (kynutá těsta) je v pečivářské výrobě (sušenky, oplatky) vysoký obsah bílkovin a vysoký sedimentační index spíše nežádoucí. Proto je podle ČSN 46 1100-2 pro pečivářské pšenice (C_k) požadován obsah NL ve výši maximálně 11,5 % a SEDI maximálně 25 ml. V odrůdovém pokusu bylo osm odrůd řazených do kategorie C_k , a to Dancing Queen, Freja, Gallixe, Hansel, IS Conditor, Kalbex, LG Mocca a Pepper (Tab. 2). Požadavku na FN, který je shodný s požadavkem na pekárenské pšenice (220 s), nevyhověla jedna odrůda v obou technologiích pěstování a dvě v intenzivní technologii. Shodný je také požadavek na OH (76 kg/hl), ve kterém nevyhověla jedna z těchto odrůd v obou variantách. Rozpětí hodnot OH u všech C_k odrůd v extenzivní variantě bylo 75,4 kg/hl – 78,1 kg/hl, v intenzivní 75,8 kg/hl – 79,4 kg/hl. Požadavku na SEDI (max 25 ml) vyhověly všechny C_k odrůdy v obou technologiích. Obsah NL byl však u všech odrůd v intenzivní technologii vyšší (11,7 % – 13,0 %) a převážně to platilo i pro extenzivní technologii (11,3 %



Obr. 7: Průměrné hodnoty objemové hmotnosti v odrůdovém pokusu v intenzivní a extenzivní technologii pěstování v letech 2014–2022

– 12,3 %). Vyšší intenzita ovlivnila u C_k odrůd mírně nadprůměrně výnos (+4%; ext 10,2 t/ha, int 10,6 t/ha), kvalitativní parametry ovlivnila průměrně (OH: +1,0 kg/hl; SEDI: +2 ml) až podprůměrně (NL: +0,7 %; mírně FN: +9 s).

Diskuse

Rok 2022 patřil v kroměřížských odrůdových pokusech k rokům s nejmenším efektem intenzivní technologie pěstování na výnos i na kvalitu. Výnos byl vyšší v průměru odrůd o 3 %, obsah NL o 1,0 %, SEDI o 2 ml, OH o 0,9 kg/hl, FN o 36 s a HTZ o 0,2 g. I když statistické vyhodnocení vlivu vyšších vstupů aplikovaných v intenzivní technologii (dusík +57 kg N/ha, +2 fungicidní aplikace, +3 aplikace růstových regulátorů) prokázalo významný efekt u výnosu a všech kvalitativních parametrů s výjimkou HTZ, z praktického pohledu i z kontextu výsledků předchozích let se jedná o vliv spíše malý. Příčinou byl průběh ročníku – kvůli nízkému tlaku chorob se neprojevil přínos aplikovaných fungicidů, a protože porosty byly kvůli suchu celkově nižší a bez tendence k poléhání, neprojevil se ani efekt morforegulace. Kvůli suchu také rostliny nebyly schopny plně využít navíc dodaný dusík. Výsledky jasně potvrzují, že pro ekonomicky efektivní pěstování pšenice je třeba agrotechniku přizpůsobit jak vlastnostem odrůdy, tak aktuálním podmínkám ročníku. Rok 2022 byl typickým příkladem podmínek, za kterých se náklady na vstupy spojené se zvýšenou intenzitou zdaleka nemusí vrátit.

/Recenzováno/

Poděkování

Výsledky byly získány s využitím institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace Agrotestu fyto, s.r.o. (MZE-RO1123).

Literatura

Horáková, V., Dvořáčková, O., Nečas, M. (2022): Seznam doporučených odrůd 2022. Přehled odrůd 2022. ÚKZÚZ Brno. Jirsa, O., Polišínská, I. (2022): Kvalita potravinářské pšenice sklizně 2022 v České republice. Mlynářské noviny, 33(4), 3-5.

Využití síry a pomerančových silic pro zlepšení zdravotního stavu obilnin. Výsledky pokusů ZVÚ Kroměříž a ZS Kluky v roce 2022

Martin Bagar, BIOCONT LABORATORY

V loňském roce proběhly v Zemědělském výzkumném ústavu v Kroměříži a ve Zkušební stanici Kluky dva identicky založené pokusy zaměřené na hodnocení vlivu prostředků Fertipen S, OROGANIC a Síra BL na zdravotní stav pšenice ozimé, konkrétně omezení houbových chorob.

Fertipen S je kapalné listové hnojivo s obsahem síry 700 g/l. Jeho charakteristickou a zároveň výjimečnou vlastností je to, že síra je formulována pomocí pryskyřic z borovic. To dává tomuto prostředku velmi důležité vlastnosti, jako je schopnost dobře se rozprostřít na listu a následně tam pevně držet. To zajišťuje mnohem lepší využití síry. Zároveň však má síra, která je přítomná na povrchu listu značný vliv na zlepšení zdravotního stavu rostlin.

OROGANIC je insekticidní a fungicidní přípravek na bázi pomerančových silic. Silice narušují ochrannou vrstvu drobných škůdců a mycelia houbových patogenů a způsobují jejich rapidní vysušení. Působení je kontaktní a velmi rychlé. Na druhou stranu nemá dlouhý reziduální účinek.

Síra BL je fungicidní přípravek ve formě ve vodě dispergovatelných granulí s 80 % obsahem síry.

Založení pokusů

V ZVÚ Kroměříž a ZS Kluky byly založeny pokusy s výše uvedenými prostředky, které měly následující varianty:

1. Neošetřená kontrola
2. Fertipen S 3,5 l/ha T2
3. Fertipen S 3,5 l/ha T2+T3
4. Fertipen S 5 l/ha T2
5. Oroganic 0,8 l/ha + Síra BL 3 kg/ha T2
6. Oroganic 0,8 l/ha + Síra BL 3 kg/ha T2+T3
7. Standard (Prothiokonazol, Spiroxamin, Tebukonazol) 0,8 l/ha T2

Ošetření bylo cíleno na listové skvrnitosti, zejména septoriou skvrnitost pšenice (*Septoria tritici*). Na zkušební stanici Kluky bylo také hodnoceno napadení padlím travním (*Blumeria graminis*) a houbami rodu *Fusarium*. Termín ošetření byl zacílen na praporcový list. Ve dvou variantách (Fertipen S 3,5 l/ha a Oroganic + Síra BL) bylo provedeno ještě doplňkové ošetření do klasu.

Výsledky hodnocení

Na lokalitě Kroměříž byla provedena aplikace 19. května. Druhé ošetření, které bylo provedeno pouze na dvou variantách proběhlo 31. 5.

První hodnocení napadení septoriou skvrnitostí bylo 31. května. V té době nebyl zaznamenán výskyt. Další hodnocení bylo provedeno 21. června na prvním a druhém listu. Průměrný index napadení na kontrolách byl 15,2 %. Průměrná účinnost na variantách s Fertipenem S byla 84,1–91,7 %, na variantách s Oroganicem 78,5 a 89,8 % a na standardní variantě 89,3 %. Obě varianty s dvojitým ošetřením mírně převyšovaly ostatní varianty.



Na lokalitě Kluky bylo ošetření provedeno 20. května. Druhá aplikace, která byla pouze na dvou variantách, byla provedena 6. června.

Hodnocení napadení septoriou skvrnitostí bylo provedeno 6. 6., kdy bylo napadení ještě poměrně nízké a následně 25. 6. Index napadení na kontrole byl 5 %. Účinnost na variantách s Fertipenem S se pohybovala v rozmezí 91,3–97,5 %, účinnost na variantách Oroganic + Síra BL byla 96,3 a 97,5 % a na standardu 96,3 %. Účinnost na dvakrát ošetřených variantách opět mírně převyšovala ostatní varianty, včetně chemického standardu.

Dále bylo hodnoceno napadení padlím travním v termínu 6. 6. Účinnost na variantě s nízkou dávkou Fertipenu S byla 87,5 %, na variantách s dávkou 3,5 l/ha 2x a 5 l/ha byla shodně 96,9 %. Na variantách s pomerančovým olejem a sírou byla 93,8 a 100 %, účinnost na standardním fungicidním ošetření byla 96,9 %.

U variant, kde bylo provedeno ošetření do klasu bylo vyhodnoceno i napadení fuzariózami v termínu 27. června. V porovnání s neošetřenou kontrolou měla varianta Fertipen S účinnost 92,4 % a varianta Oroganic + Síra BL účinnost 95,9 %.

Shrnutí výsledků

Ze podmínek ne příliš intenzivního infekčního tlaku, které panovaly v loňském roce na obou lokalitách bylo pomocí testovaných alternativních prostředků dosaženo velmi zajímavých výsledků. Jak síra formulovaná do borovicových silic, tak kombinace pomerančových silic s přípravkem na bázi běžné koloidní síry dosahovaly naprosto srovnatelných výsledků jako velmi kvalitní tříložkový chemický fungicidní přípravek. V řadě případů byla účinnost testovaných prostředků vyšší.

Co se týče septoriové skvrnitosti, může být využití takovýchto prostředků vítanou alternativou k chemickým fungicidům. Zejména pak v podmínkách nepříliš intenzivního infekčního tlaku bude možné využít výhod těchto prostředků, jako je nižší toxikologická zátěž pro půdu a životní prostředí, dobrá cenová hladina a zejména možnost prostrádání mechanismu působení v rámci antirezistentních strategií.

Obecná účinnost síry i pomerančových silic na padlí je dostatečně známa. Proto vysoká účinnost testovaných prostředků na padlí travní není žádným překvapením a spíše potvrzuje očekávání a může nasměrovat pozornost pěstitelů k těmto jednoduchým funkčním metodám.

Nakonec, velmi dobré výsledky v omezení fuzarióz na klasech je pro nás v tuto chvíli potvrzením směru, kterému se chceme více věnovat v dalších pokusech.

Uvedené výsledky korespondují s výsledky pokusů založených firmou Action Pin u pšenice ozimé ve Francii v předchozích letech. V nich byly hodnoceny varianty Fertipen S solo v dávce 5 l/ha nebo Fertipen S v dávce 3,5 l/ha v kombinaci s plnou nebo poloviční dávkou fungicidu. Použití obou uvedených kombinací vždy vedlo ke zvýšení účinnosti ošetření a ke zvýšení výnosu.

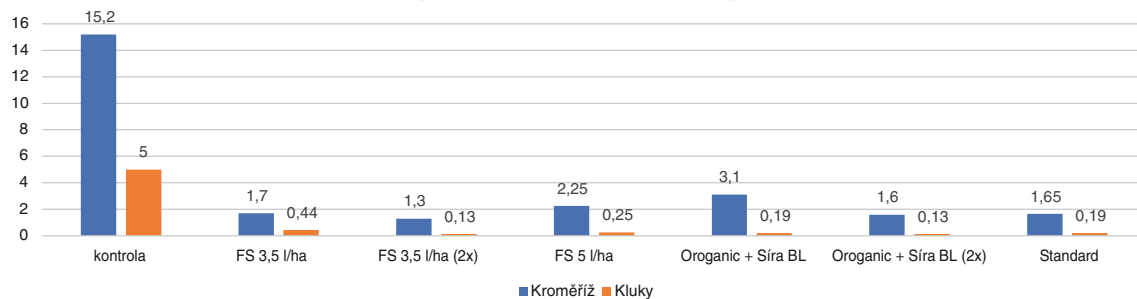
Zdroje

Tvarůžek L.: The efficacy of FG120_2022 applied in cereals for the control of SEPTTR in winter wheat, Trial report FG1202022, ZVÚ Kroměříž 2022

Švehlová L.: Efficacy of FG 120 and Oroganic in winter wheat. Trial report KL-33-2022, ZS Kluky, 2022

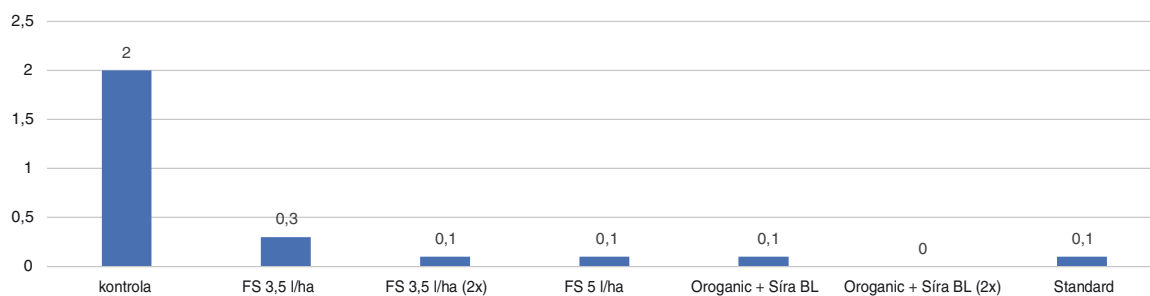


septoriová skvrnitost - index napadení



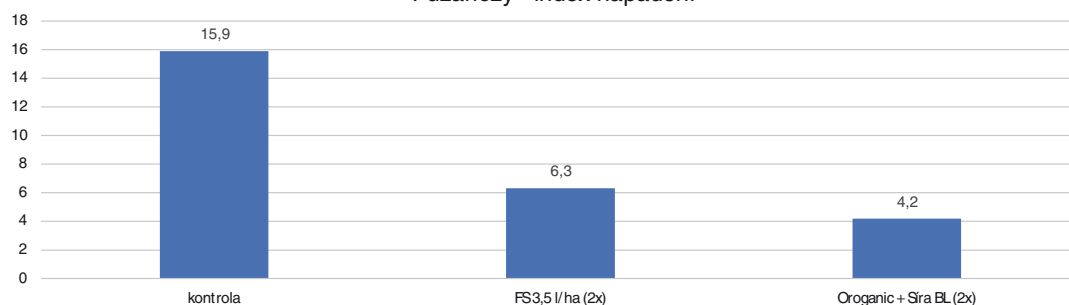
Graf 1: Intenzita napadení pšenice septoriovou skvrnitostí na kontrole a ošetřených variantách na lokalitách Kroměříž a Kluky

padlí travní - index napadení



Graf 2: Intenzita napadení padlím travním na ošetřených variantách v porovnání s kontrolou

Fuzariózy - index napadení



Graf 3: Intenzita napadení fuzariózami na variantách ošetřených do klasu v porovnání s kontrolou



Atlas[®]S

CARAMBA[®]

D+CTOR[®]

Soligor[®]

AZBANY[®]

LIBRAX[®]

mizana[®]

Talius[®]

LYNX[®]

**ANI KOUZELNÍK VÁM NEOCHRÁNÍ POROSTY
OBILNIN PŘED CHOROBAMI LÉPE!**

FIXATOR – ošetření obilnin proti polehnutí na počátku sloupkování

Elena Dvořáková
Corteva Agriscience Czech s.r.o.

Polehlý porost obilnin vždy zkomplikuje sklizeň a vždy sníží výnos zrna i slámy. V polehlých porostech je vyšší výskyt saprofytických hub a většinou dochází ke klíčení zrna v klasu („porůstání“), čímž se výrazně snižují jeho kvalitativní parametry (HTS, objemová hmotnost, číslo poklesu a další). Agronom může ovlivnit dosažení vysokých výnosů správnými agrotechnickými zásahy. Mezi ně patří výběr správného regulátoru růstu a jeho aplikace ve správné vývojové fázi obilniny.

Podle potřeby se doporučuje následný sled až tří aplikací růstových regulátorů. První aplikace ve fázi odnožování obilniny má za úkol zvýšení a vyrovnaní počtu odnoží. V důsledku toho také dochází k nárůstu hmoty kořenového systému. Druhá aplikace na počátku sloupkování přináší zkrácení a zarovnání výšky porostu a zpevnění stébla. Třetí aplikace ve fázi posledního listu obilnin přinese zpevnění stonku a zvýšení odolnosti porostu proti polehnutí.

- **Prvním vstupem** pro vyšší počet odnoží (v důsledku toho i počtu plodných klasů) a podporu kořenového systému je aplikace přípravku na bázi CCC (chlormequat chlorid) na podzim nebo na jaře od počátku odnožování do konce odnožování. Dávky CCC jsou od 500 do 1500 g/ha podle odrůdy, přezimování, stanoviště, předplodiny i způsobu hnojení. Přípravky CCC v této růstové fázi výrazně nezvyšují odolnost vůči poléhání.
- **Druhým a hlavním vstupem** na počátku sloupkování je aplikace přípravku s účinnou látkou trinexapac-ethyl, která přinese zkrácení a vyrovnaní porostu, zpevnění stébla a podporu kořenového systému. Společnost Corteva Agriscience nabízí ověřený a široce používaný přípravek FIXATOR s účinnou látkou trinexapac-ethyl. Přípravek FIXATOR zkracuje, zesiluje a podporuje kořenový systém. Výhodou přípravku FIXATOR je možnost spojení jeho aplikace s herbicidy, fungicidy nebo insekticidy a ušetření tak minimálně jednoho pojezdu v porostu. Další významnou výhodou je také možné použití přípravku FIXATOR bez omezení v OP II. povrchových a podzemních vod a také na svažitých pozemcích.
- **Třetí vstup** záleží na stavu porostu, vývoje počasí a intenzity hnojení dusíkatými hnojivy. Častá je také situace, že agronom nestihl aplikovat FIXATOR nebo jiný regulátor na počátku sloupkování. Podle toho lze uvažovat o provedení aplikace například etephonu, prohexadionu či mepiquate-chloridu v době objevení se praporcového listu až počátku metání.

Vhodný termín pro aplikaci přípravku FIXATOR.

Aplikaci regulátorů růstu ovlivňuje mnoho faktorů. Agronom se rozhoduje podle stavu porostů po zimě a jejich regeneraci, povětrnostních podmínek, množství srážek na jaře a také podle hnojení dusíkem a jeho celkové plánované dávky. Účinek regulátorů růstu ovlivňuje zejména teplota při aplikaci, vlastnosti jednotlivých obilovin a odrůd, sluneční svit, ale hlavně růstová fáze obilniny, ve které je regulátor aplikován. Přípravky s účinnou látkou trinexapac-ethyl je vždy nutné aplikovat ve správný čas. Například při aplikaci v pozdější růstové fázi od třetího kolénka může regulátor způsobit i opačný než požadovaný efekt, a to snížení

výnosu. Také v době tzv. „velké periody“ (klas se prodlužuje z 1 cm na konečnou délku) je použití regulátorů nevhodné. To ale rovněž platí pro použití růstových herbicidů na bázi některých fenoxyselin.

Nejvhodnější dobou pro aplikaci přípravku FIXATOR je, když se ve většině porostu vyskytuje růstová fáze prvního až druhého kolénka (BBCH 31-32). Pokud je FIXATOR aplikován v této fázi, kromě zkrácení a zesílení stébla podpoří ještě tvorbu kořenů. Tím pozitivně ovlivní příjem vody, živin a odolnost vůči stresu v důsledku krátkodobých přísušků. Příjmem vody a živin jsou ovlivněny výnos a kvalita zrna. Pokud má rostlina silná a pevná stébla, je také obtížnější pro patogeny proniknout dovnitř rostliny. Optimální teplota pro aplikaci přípravku FIXATOR je z hlediska nejlepšího působení 12 – 25 °C, lze jej však použít již od 7 °C, nesmí však poté přijít teploty pod bodem mrazu. Registrovaná dávka je 0,3 – 0,8 l/ha podle konkrétní obilniny. V pšenici ozimé bývá aplikační dávka přípravku většinou 0,4 l/ha. Při aplikaci přípravku FIXATOR společně se širokospektrálním fungicidem (např. Doctor, Soligor, Mizona) postačuje díky synergickému efektu (triazol + trinexapac-ethyl) většinou aplikační dávka 0,3 l/ha. Základní doporučení společnosti Corteva Agriscience je používat tank-mix maximálně dvou přípravků. Přípravek Fixator lze kombinovat např. s fungicidy Atlas nebo Talus proti padlí, se širokospektrálními fungicidy Doctor, Soligor a Mizona nebo s herbicidy Mustang Forte, technologie Mustang Forte 4x4, Zypar a Starane Forte. Porost obilniny nesmí být stresován chladem, podmáčením, pozdními mrazíky, suchem apod. Regulátory růstu není doporučeno míchat s hnojivem DAM 390 a dalšími tekutými hnojivy, které se neředí ve vodě minimálně v poměru 1:10 a s herbicidy s graminicidním účinkem – Axial Plus, Corello, Hurricane nebo jiné.

Aplikace přípravku FIXATOR je základním opatřením proti polehnutí porostu, které je z hlediska odolnosti obilnin vůči polehnutí nenahraditelné. Může být vynecháno první ošetření přípravky na bázi CCC a v případě potřeby i ošetření ve třetím termínu, ale nelze vynechat aplikaci přípravku FIXATOR. Aplikace přípravku FIXATOR zkracuje, zesiluje a podporuje kořenový systém. Při správném použití navýší výnos a zlepší kvalitu zrna.



Sklidit polehlý porost je obtížné, dochází ke ztrátám nejen ve výnosu, ale také ke zhoršení kvalitativních parametrů v důsledku porůstání zrna a napadení houbovými patogeny



Fixator nemá žádná omezení
v OP II povrchových a podzemních vod,
ani na svazích.



Info: 602 129 528



Herbicide bez omezení, jednoduchá evidence

Aplikace ve všech OP II a na svazích,
možnost použití i ve vysoké růstové
fázi obilniny, bez omezení pro
následné plodiny, atd...



Info: 602 275 038



„Soutěžní přehlídka pěstebních technologií obilnin 2023“ – porosty jarních ječmenů jsou na počátku sloupkování v optimální hustotě i růstové kondici



„Odrůdové pokusy obilnin při kontrastních intenzitách pěstování 2023“ – k porovnávání genotypových vlastností je připraveno téměř 300 odrůd všech druhů obilnin



„Soutěžní přehlídka pěstebních technologií obilnin 2023“ – porosty ozimých obilnin plně využívají dostatek vláhy – riziko vývoje houbových chorob i poléhání narůstá



Technologické novinky pěstebních technologií všech druhů obilnin připravují k představení výrobci pesticidů, hnojiv i rozličných aktivátorů růstu

**Přátelské setkání při prohlídce
polních pokusů
Kroměříž,
úterý 20. 6. 2023, 9.00 hod.**



**Srdečně zvou
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.,
Agrotest fyto, s.r.o., Agrotrial, s.r.o.
a spolupracující společnosti.**



Souřadnice GPS: 49.2861061N, 17.3608519E