

Monitoring kvality ječmene ze sklizně roku 2024

Boško Rastislav, Garčárová Markéta, Psota Vratislav
Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s. Brno

Souhrn: V rámci monitoringu kvality sladovnického ječmene ze sklizně 2024 byly hodnoceny kvalitativní parametry u 239 vzorků jarního ječmene podle normy ČSN 46 1100-5. Zasláné vzorky se vyznačovaly nízkým obsahem dusíkatých látek (10,2 %) a dobrými hodnotami přepadu zrna nad sítím 2,5 mm. Příznivý byl nízký obsah zrnových příměsí, vysoké průměrné číslo poklesu a také vysoká klíčivost zrna ječmene. Na základě výsledků lze konstatovat, že kvalita sladovnického ječmene sklizně 2024 se jeví jako příznivá.

Klíčová slova: sladovnický ječmen; kvalita; zrno; sklizeň 2024.

Abstract: As part of the quality monitoring of malting barley from the 2024 harvest, the qualitative parameters of 239 samples of spring barley were evaluated in accordance with the ČSN 46 1100-5 standard. The submitted samples were characterised by a low protein content (10.2%) and good values of sieving above the 2.5 mm sieve. A favourable feature was the low proportion of grain admixtures, a high average Falling number, and excellent germination capacity of the barley grain. Based on the results, it can be concluded that the quality of the 2024 malting barley harvest appears to be favourable.

Key Words: malting barley; quality; grain; crop 2024

Úvod

Zima 2023/2024 byla druhá nejteplejší v historii a srážkově nejbohatší. Únor s odchylkou +6,1 °C se stal nejteplejším v historii měření. Prosinec a únor byly srážkově nadprůměrné, avšak zásoby vody ve sněhu zůstaly podprůměrné. Jaro bylo teplotně nadnormální s výraznými výkyvy. Březen byl nejteplejší od roku 1961 s průměrnou teplotou 7,0 °C (+3,8 °C nad normál). Srážky byly prostorově nerovnoměrné – v Čechách podnormální, na Moravě odpovídající normálu. V dubnu byl zaznamenán první tropický den v historii měření, avšak následné ochlazení přineslo mrazy téměř na celé území ČR, které zasáhly obilniny ve fázi sloupkování. Květen byl teplotně nadnormální, avšak bez tropických dnů. Srážkově byl nadprůměrný, ale rozložení bylo nerovnoměrné – nejvíce přišlo v západních Čechách, nejméně na severovýchodě republiky. Nedostatek srážek a nízké nasycení půdy se začaly projevovat v porostech obilnin, což ovlivnilo jejich vývoj. V porostech ječmene dominovala rez ječná, hnědá skvrnitost a padlí travní, přičemž vzrostl tlak fuzarióz. Léto pokračovalo v trendu nadprůměrných teplot. Červen byl teplotně nadnormální s devíti tropickými dny a první tropickou nocí 19. června. Srážkově byl normální, avšak s výraznými regionálními rozdíly – na Moravě a ve Slezsku byly srážky nadnormální, v Čechách výrazně podprůměrné. Červenec byl opět teplotně nadnormální s více než 10 tropickými dny na 40 stanicích. Srážky byly prostorově nerovnoměrné – v Čechách normální, na Moravě a ve Slezsku podnormální. Srpen byl čtvrtý nejteplejší od roku 1961 s častými tropickými dny a průměrnou teplotou 20,2 °C (+2,3 °C nad normál). Srážkově byl normální, ale úhrny byly lokální a doprovázené bouřkami. Celkově byla sezóna 2023/2024 mimořádně teplá s četnými

extrémy – historicky nejteplejším únorem, nejčasnějším tropickým dnem v dubnu a významnými regionálními rozdíly v srážkách, které ovlivnily vegetaci i zemědělské podmínky (ČHMÚ, 2024).

Sklizeň obilovin začala v roce 2024 v Jihomoravském kraji a Zlínském kraji v 25. týdnu, tedy o týden dříve než v roce 2023. Do konce července bylo na Moravě sklizeno téměř 70 % jarního ječmene. Nicméně, extrémní letní teploty provázely časté bouřky s přívalem srážkami, které komplikovaly sklizeň v některých oblastech. Podle definitivních údajů o sklizni zemědělských plodin (ČSÚ, 2025) byl jarní ječmen pěstován na ploše 189 994 ha s průměrným výnosem 5,42 t/ha a sklídilo se tak 1 029 434 t. Ozimý ječmen byl pěstován na ploše 127 125 ha, s průměrným výnosem 5,05 t/ha a sklídilo se tak 642 094 t.

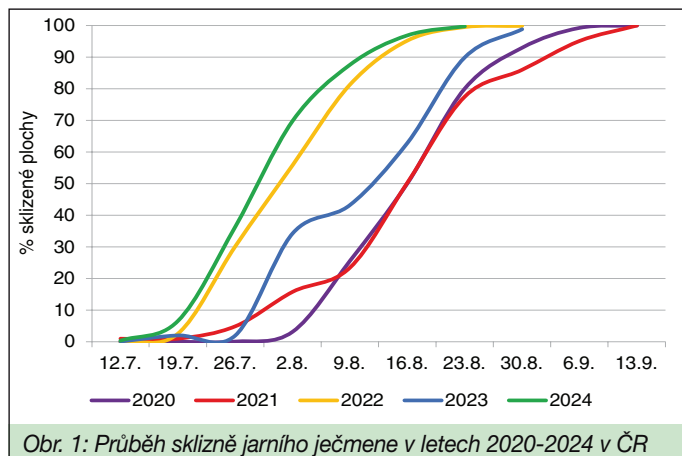
Materiál a metody

Pěstitelé z celé České republiky v roce 2024 zaslali 250 vzorků ječmene zahrnujících 22 odrůd – 16 jarních a 6 ozimých. Nejvíce zastoupeny byly odrůdy Bojos (20,0 %), Overture (15,2 %), LG Tosca (10,4 %), Manta (9,2 %), Laudis 550 (8,8 %), Spitfire (6,8 %), RGT Planet (6,8 %), LG Stamgast (4,8 %), KWS Thalís (4,0 %), Lexy (2,4 %), LG Tuplak (2,4 %) a SY Tepee (2,0 %).

Pro hodnocení kvality ječmene bylo použito 239 vzorků jarního ječmene. Analyzované vzorky byly sklizeny v kraji Jihomoravském (35 vzorků), Moravskoslezském (30 vzorků), Vysočina (24 vzorek), Olomouckém (23 vzorků), Plzeňském (23 vzorků), Pardubickém (19 vzorků), Jihočeském (18 vzorků), Středočeském (18 vzorků), Zlínském (17 vzorků), Královéhradeckém (11 vzorků), Ústeckém (8 vzorků), Libereckém (7 vzorků), Karlovarském (6 vzorků) v rozmezí od 19.6. do 21.8.2024. Odrůdy doporučené Výzkumným ústavem pivovarským a sladařským a.s. pro výrobu piva s Chráněným zeměpisným označením „České pivo“ tvořily 45 % z hodnoceného souboru jarního ječmene.

V akreditované zkušební laboratoři Sladařský ústav Brno byly vzorky hodnoceny podle ČSN 46 1100-5 (2005):

- přepad zrna nad sítím 2,5 mm;
- zrnové příměsi sladařsky nevyužitelné – zrna mechanicky poškozená, zrna fyziologicky poškozená, zrna tepelně poškozená, zlomky zrn a zrna zelená;
- zrnové příměsi sladařsky částečně využitelná – zrna bez pluch, zrna s nahnědlou špičkou, zrna s osinou, dále nečistoty a neodstranitelné příměsi
- vlhkost, klíčivost v peroxidu vodíku, obsah dusíkatých látek;
- mimo normu bylo hodnoceno číslo poklesu.



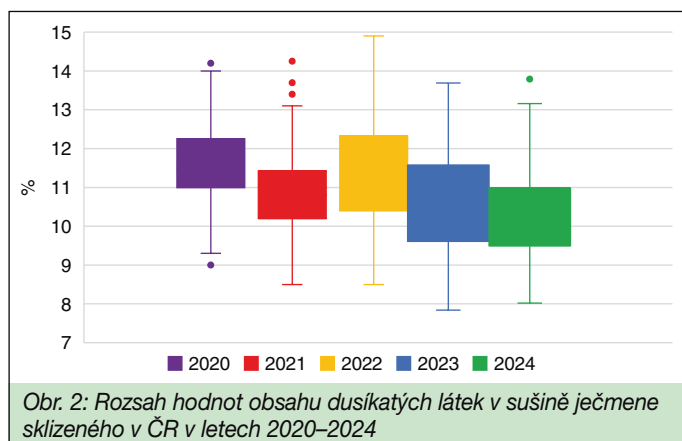
Obr. 1: Průběh sklizně jarního ječmene v letech 2020-2024 v ČR

Výsledky a diskuze

Obsah dusíkatých látek

Obsah dusíkatých látek ve sladovnickém ječmeni je klíčovým parametrem ovlivňujícím kvalitu sladu i výsledného piva. Bílkoviny v ječmeni hrají zásadní roli při sladování, kde ovlivňují enzymatickou aktivitu, modifikaci endospermu a výtěžnost extraktu. Optimální obsah dusíkatých látek v sušině, pohybující se v rozmezí 10–12 % (dle normy), zajišťuje dostatečnou tvorbu enzymů potřebných pro rozklad škrobu a bílkovin, zatímco nadměrné množství může vést k horší zpracovatelnosti a nižší extraktivnosti sladu. V pivovarnictví mají rozpustné bílkoviny vliv na pěvivost, senzorické vlastnosti a stabilitu piva. Důležitou složkou sladiny je volný aminodusík (FAN), který slouží jako živina pro kvasinky a ovlivňuje průběh kvašení. Přebytek vysokomolekulárních bílkovin však může způsobit nežádoucí zákaly a komplikace při filtraci (Basařová et al., 2022).

Průměrný obsah dusíkatých látek v ječmeni ze sklizně 2024 byl 10,2 %, co je nejnižší průměrný obsah za sledované období 2020–2024 a požadovanému rozsahu dle normy nevyhovělo 48 % vzorků. Téměř polovina vzorků měla obsah dusíkatých látek nižší než 10 %. Nejnižší obsah dusíkatých látek byl nalezen v kraji Karlovarském (8,8 %), Libereckém a Moravskoslezském (9,6 %). Nejvyšší obsah dusíkatých látek naopak v kraji Královéhradeckém (11,2 %), Jihočeském (10,9 %) a Ústeckém (10,6 %). Ve sledovaném období byl nejvyšší obsah dusíkatých látek v roce 2020, kdy průměrná hodnota byla 11,6 % (Obr. 2).

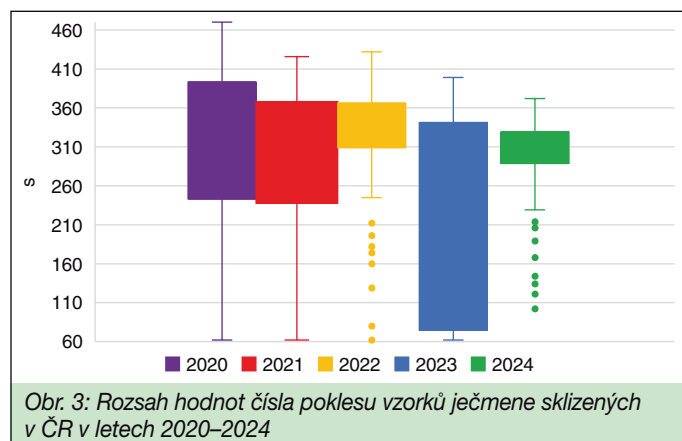


Číslo poklesu

Číslo poklesu, jako znak porostlosti, je důležitým parametrem nejen u pšenice, ale také u sladovnického ječmene, protože odráží stupeň enzymatického odbourávání škrobu v zrna již před sladováním. Vyšší číslo poklesu (nad 220 s) znamená nižší aktivitu α -amylázy v ječmeni, což je žádoucí, protože přílišná enzymatická aktivita může vést k předčasnému rozkladu škrobu a zhoršení klíčivosti zrna ječmene ve sladovně.

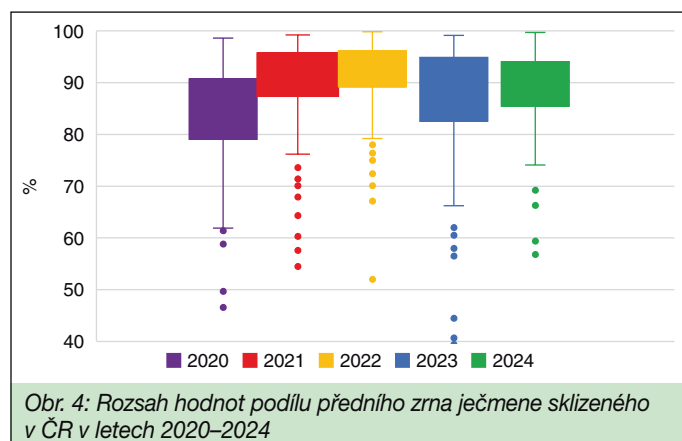
Jarní mrazy zasáhly ječmen ve fázi sloupkování, což zpomalilo jeho vývoj a částečně poškodilo porosty. V následujících měsících nadprůměrné srážky vedly k poléhání porostů, čímž se zvýšilo riziko porůstání zrna. Přesto podle analýzy čísla poklesu bylo porostlých pouze 5 % vzorků ječmene, což představuje výrazný pokles oproti roku 2023, kdy porostlo až 54 % vzorků. Průměrná hodnota čísla poklesu ve sklizni 2024 byla 302 s, přičemž naměřené hodnoty se pohybovaly v rozmezí od 102 do 372 s. Nejvyšší průměrné číslo poklesu bylo zaznamenáno v roce 2022 (325 s), zatímco nejnižší hodnota byla v roce 2023 (226 s). Vysoký podíl porostlých vzorků v roce 2023 pravděpodobně způsobil

vysoký úhrn srážek v druhé polovině sklizně. (Boško a Psota, 2024) (Obr. 3). Nejvyšší průměrné číslo poklesu v roce 2024 bylo v kraji Olomouckém (330 s), Karlovarském (320 s) a Ústeckém (319 s). Nejnižší číslo poklesu bylo v kraji Moravskoslezském (270 s), Středočeském (283 s) a Královéhradeckém (291 s).



Přepad zrna nad sítí 2,5 mm

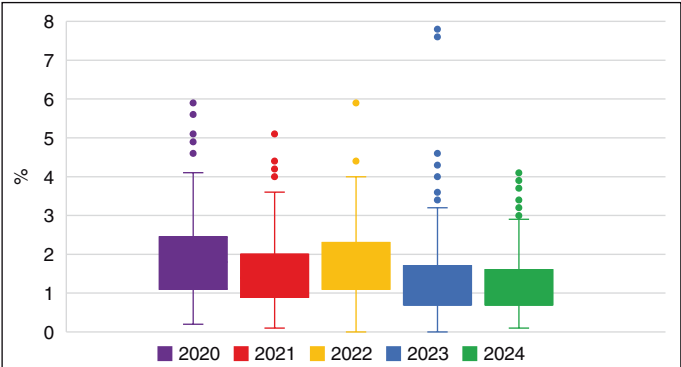
Zrno z přepadu nad sítí 2,5 mm (přední zrno) představuje frakci sladovnického ječmene, která je charakteristická vyšším obsahem škrobu a nižším podílem bílkovin, což je žádoucí pro optimální proces sladování. Tato frakce zajišťuje rovnoměrný příjem vody při máčení, stejnoměrné klíčení, což podporuje homogenní modifikaci zrna během sladování a následně i lepší výtěžnost extraktu při rmutování (Basařová et al., 2022). V roce 2024 byla průměrná hodnota přepadu zrna na síť 2,5 mm byla 89,2 % v rozsahu od 56,8 do 99,7 %. Požadavkům normy na hodnotu přepadu (min. 85 %) nevyhovělo 23 % vzorků. Nejvyšší průměrná hodnota přepadu byla zjištěna u vzorků ječmene pocházejících z Ústeckého kraje (97,5 %), Moravskoslezského (94,8 %) a Karlovarského (93,5 %), nejnižší u vzorků z kraje Plzeňského (83,9 %), Jihočeského (84,4 %) a Libereckého (87,5 %). Nejvyšší průměrný podíl zrna z přepadu nad sítí 2,5 mm byl zaznamenán v roce 2022, kdy dosahoval 92,2 %, co svědčí o příznivé kvalitě. Naopak nejnižší hodnota byla naměřena v roce 2020 (85,2 %), kdy téměř polovina vzorků nevyhověla normě, což mohlo být důsledkem nepříznivých pěstitelských podmínek (Obr. 4).



Zrnové příměsi sladařsky nevyužitelné

Do kategorie zrnových příměsí sladařsky nevyužitelných se zahrnují zrna ječmene, která jsou z hlediska sladařského znehodnocena, a proto s velkou pravděpodobností nevyklíčí. Do této kategorie se řadí zrna mechanicky poškozená, zrna fyziologicky

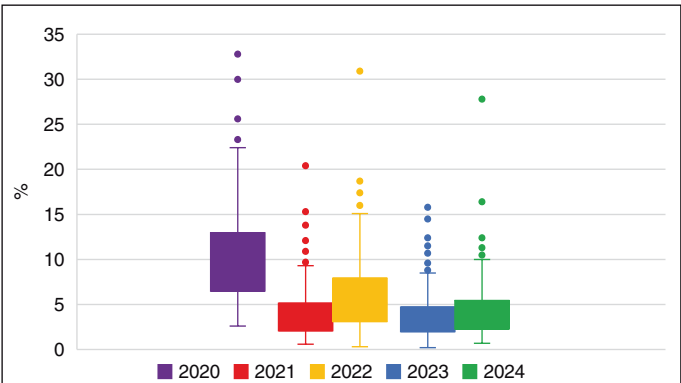
poškozená, zrna tepelně poškozená, zlomky zrn a zrna zele-
ná. V analyzovaných vzorcích z roku 2024 byl zjištěn průměrný
obsah zrnových příměsí sladařsky nevyužitelných 1,2 % a po-
žadavku normy (max. 3 %) nevyhovělo 3 % vzorků. U zrnových
příměsí sladařsky nevyužitelných tvořil největší podíl zlomky zrn.
Ve srovnání s rokem 2023, kdy podíl sladařsky nevyužitelných
zrnových příměsí činil 1,5 % a obsah viditelně porostlých zrn do-
sahoval 0,2 %, nebyl v letošním roce zaznamenán žádný výskyt
fyziologicky poškozených zrn. Tento výsledek naznačuje přízni-
vější podmínky během vegetačního období (Obr. 5).



Obr. 5: Rozsah hodnot zrnových příměsí sladařsky nevyužitelných ve vzorcích ječmene sklizeného v ČR v letech 2020–2024

Zrnové příměsí částečně sladařsky využitelné

Do kategorie zrnové příměsí částečně sladařsky využitelné patří vady a poškození, které zrna ječmene nezbavují schopnosti klíčit, ale mohou způsobovat problémy při sladování. U analyzovaných vzorků z roku 2024 byl zjištěn průměrný obsah zrnových příměsí částečně sladařsky využitelných 4,0 % a požadavkům normy (max. 6 %) nevyhovělo 17 % vzorků. U zrnových příměsí částečně sladařsky využitelných připadá největší podíl na zrna se zahnědlou špičkou, zrna bez pluch (nahá) a zrna s osinou. Ve sledovaném období byl nejvyšší podíl zrnových příměsí částečně sladařsky využitelných zaznamenán v roce 2020, kdy dosahoval výrazně vyšší hodnoty (9 %), což svědčí o nižší homogenitě a kvalitě sklizeného ječmene a normě nevyhovělo 69 % vzorků (Obr. 6).



Obr. 6: Rozsah hodnot zrnových příměsí částečně sladařsky využitelných ve vzorcích ječmene sklizeného v ČR v letech 2020–2024

Průměrné hodnoty jakostních ukazatelů jarního ječmene sklizeného v ČR v období 2020–2024 stanovené dle ČSN normy jsou uvedeny v tabulce 1.

Tab. 1: Průměrné hodnoty jakostních ukazatelů jarního ječmene dle ČSN normy v ČR v období 2020–2024 (%) (Psota, 2024)

	2024	2023	2022	2021	2020
n	239	243	241	264	252
Obsah vody	11.4	11.4	11.8	12.9	12.6
Přepad zrna nad sítím 2,5 mm	89.2	87.2	92.2	90.6	85.2
Zrnové příměsí sladařsky nevyužitelné	1.2	1.5	1,8	1.6	1.8
Zrnové příměsí částečně sladařsky využitelné	4.0	3.8	5.8	4.9	9
Obsah dusíkatých látek	10.2	10.5	11.3	10.9	11.6
Klíčivost	98.7	98.3	98.2	98.2	98.2
Vyhovující vzorky dle normy ČSN	28	26	23	34	14

Závěr

Kvalita sklizně 2024 byla ovlivněna několika důležitými faktory. Jedním z nejvýraznějších rysů byl nízký obsah dusíkatých látek v znu, který v průměru dosahoval 10,2 % (8,0-13,8 %). Obsah dusíkatých látek v znu ječmene a objemová hmotnost vykazovali lokální rozdíly. Je pozitivní, že ječmen byl většinou sklizen ve fyziologicky i biologicky nepoškozeném stavu, což naznačuje jeho dobrou zdravotní kondici. Obsah vody byl nízký, čímž se zajišťuje dlouhodobá skladovatelnost a snižuje se riziko výskytu skladištních plísní a jejich toxických metabolitů, jako je např. ochratoxin A. Sklizeň se vyznačovala také vysokým průměrným číslem poklesu, což je důležitý ukazatel pro zpracování zrna během sladování. Zrna si při optimálních podmínkách skladování udrží vysokou klíčivost po dlouhou dobu. Dalším pozitivním znakem letošní sklizně byl nízký podíl zrnových příměsí sladařsky nevyužitelných. Nejčastěji se vyskytovaly zlomky zrn, které mohou snižovat výtěžnost sladu, avšak jejich podíl byl zanedbatelný. U zrnových příměsí částečně sladařsky využitelných dominovala zrna se zahnědlou špičkou, zrna bez pluch a zrna s osinou, které mají na kvalitu sladu jen mírný dopad. Kvalita zrna byla napříč pěstitelskými oblastmi relativně vyrovnaná. Navzdory nízkému obsahu dusíku může být letošní úroda ječmene hodnocena pozitivně s dobrým výhledem na využití ve sladařském průmyslu. (Recenzováno)

Poděkování

Výsledky jsou zpracovány za podpory Ministerstva zemědělství, institucionální podpora MZe-1923.
Děkujeme všem pěstitelům, kteří zaslali vzorky ječmene k analýzám. Do monitoringu kvality potravinářských obilovin (pšenice, ječmen, žito) je možné se zapojit i v roce 2025 a získat zdarma informace o kvalitě vlastní produkce. Více informací na internetových stránkách Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s.r.o. www.vukrom.cz v záložce Poradenství a služby – Monitoring kvality obilovin.

Kontakt

Ing. Rastislav Boško, Ph.D., bosko@beerresearch.cz

Literatura

Basařová, G., Šavel, J., Basař, P., Basařová, P., Brož, A. (2022). Pivovarství: teorie a praxe výroby piva. Třetí, doplněné a upravené vydání. Praha: Havlíček Brain Team. ISBN 978-80-87109-77-9.

Boško, R., Psota, V. (2024). Quality of malting barley grain in the Czech Republic, crop 2023: ENG/CZ. Kvasný průmysl, 70(1), 865–872. <https://doi.org/10.18832/kp2024.70.865>

ČSN 46 1100-5 (2005). Obiloviny potravinářské – Část 5: Ječmen sladovnický. Praha: Český normalizační institut.

ČSÚ (2025). Definitivní údaje o sklizni zemědělských plodin 2024 ze dne 24.2.2025. <https://csu.gov.cz/produkty/definitivni-udaje-o-sklizni-zemedelskych-plodin-2024>

ČHMÚ (2024). Tisková zpráva – zima 2023/2024. https://www.chmi.cz/files/portal/docs/tiskove_zpravy/2024/TZ_zima2023_2024_0403.pdf

Psota, V. (2024). Ječmenářská ročenka. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský. ISBN 978-80-88613-41-1

Novinky pro ochranu a výživu rostlin v sortimentu BIOCONT

Ing. Martin Bagar, Ph.D., BIOCONT LABORATORY, spol. s r.o.

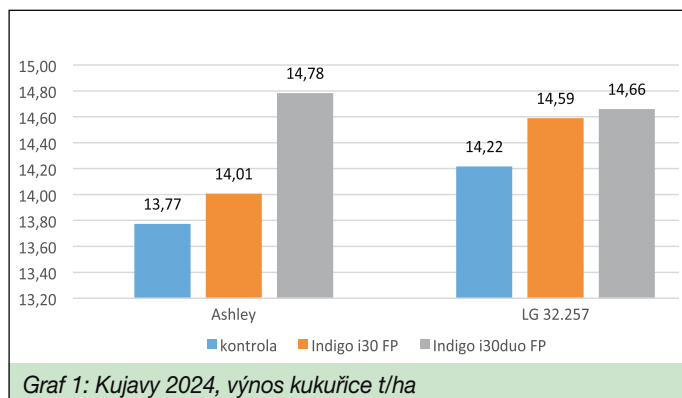
Letošní sezóna je pro naši společnost bohatá na novinky v naší nabídce pro ochranu a výživu rostlin. Jejich využití bude nejen v polních plodinách, ale také u zeleniny a v některých případech zejména u brambor. Rád bych Vám proto některé významné produkty krátce představil.

Indigo i30duo FP

Indigo jsou mikrobiální produkty do kukuřice a slunečnice, určené pro lepší zvládnutí stresu ze sucha. Kořenové endogenní mikroorganismy pomáhají rostlinám k lepšímu rozvoji kořenového systému, lepší dostupnosti a využití vody, lepšímu příjmu živin a především snadnějšímu překonávání suchých period. Už v loňské sezóně byly k dispozici dva produkty pro suché oblasti – **Indigo i30 FP** (*Bacillus simplex*) do kukuřice a **Indigo i280 FP** (*Cladosporium tenuissimum*) do slunečnice.

V letošním roce k nim přibyl další produkt určený pro srážkově vyrovnané oblasti, který zlepšuje výživu a tím výrazně navýšuje výnos. Jedná se o **Indigo i30duo FP**, obsahující dva druhy mikroorganismů (*Peribacillus frigoritolerans*, *Coniochaeta nivea*). Výsledky loňských testování ukazují výrazné navýšení výnosů ve všech oblastech.

Na grafu č. 1 je ukázáno zvýšení výnosu dvou hybridů kukuřice při aplikaci Indigo i30 FP a i30duo FP (lokalita Kujavy). Je evidentní, že ve srážkově vyrovnaných oblastech je projev kombinovaného produktu výrazně vyšší.



Stimulus

Pomocný rostlinný přípravek, který zmírňuje následky stresových situací na rostliny a urychluje obnovu ochranných mechanismů rostliny.

Stimulus obsahuje dvě složky. Specifické organické kyseliny, které aktivují mikroorganismy fylosféry a stopové prvky, které jsou důležité pro efektivní regeneraci.

Fylosféra, čili prostor povrchu listů je živý a bohatý systém, kde probíhá výrazná metabolická aktivita. Mikroorganismy na povrchu listů jsou pro rostlinu prospěšné zejména tím, že jí dodávají látky nutné ke tvorbě obranyschopnosti. Dobře fungující mikrobiální život podporuje zdravotní stav a kondici rostlin. Přípravek **Stimulus** napomáhá k rychlé regeneraci biomu fylosféry a tedy k rychlejšímu návratu rostlin do plné kondice.

Příkladem může být aplikace chemických přípravků na ochranu rostlin. Při každé aplikaci dochází k narušení biologické rovnováhy na povrchu listů, což je stresová situace a rostlině nějaký čas trvá, než proběhne regenerace. A právě **Stimulus** zajišťuje mnohem rychlejší regeneraci po aplikaci přípravků. Proto je výhodné jej používat rovnou v tank-mixu při každé aplikaci.

Podobně **Stimulus** napomáhá regeneraci rostlin po stresu z chladu nebo horka. Aplikace, ideálně preventivní, výrazně urychluje regeneraci.

Stimulus se používá v dávce 1 l/ha při aplikaci v TM s přípravky na ochranu rostlin, 2 l/ha s herbicidy u kukuřice a v dávce 2 l/ha v případě prevence teplotního/chladového stresu.

