

Studium vlivu regulátorů růstu na poléhání jarního ječmene

(Study of growth regulators influence on lodging in spring barley)

Svobodová, I.

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

Souhrn: V letech 2015 – 2017 byly v jarním ječmeni zkoušeny regulátory růstu s různými účinnými látkami nebo jejich kombinacemi. Pokusy probíhaly v systémech lišících se v dávkách, kombinacích a termínech použití (velikost dávek, kombinace přípravků, termíny aplikace) a sledovaly se vybrané znaky porostu. Účinky regulátorů závisely na ročníku. Všechny aplikované regulátory průkazně snižovaly délku stébel a úroveň poléhání. Nejúčinnější na snížení výšky a poléhání před sklizní byly ošetření: časně aplikovaný Stabilan 750 SL 1,8 l.ha⁻¹ v BBCH 25-29 následovaný Cerone 480 SL 0,75 l.ha⁻¹ v BBCH 39 a Spatial Plus 1,25 l.ha⁻¹ v BBCH 32 následovaný Cerone 480 SL 0,5 l.ha⁻¹ v BBCH 39. Nejvyšší výnos byl dosažen při ošetření TM Cerone 480 SL 0,5 l.ha⁻¹ + Delaro 0,75 l.ha⁻¹ v BBCH 39 a dvojím ošetření Spatial Plus v dávce 1,2 l.ha⁻¹ (BBCH 32 a BBCH 39) s průměrným zkrácením délky stébla a nižší až průměrnou úrovní poléhání. Efekt ošetření TM Moddus 0,2 l.ha⁻¹ + Cerone 480 SL 0,2 l.ha⁻¹ v BBCH 32 kolísal mezi ročníky. V průměru ročníků vyvolala nejmenší zkrácení stébla a bylo u ní zjištěno největší polehnutí s nejnižším výnosem zrna.

Klíčová slova: ječmen jarní, regulátor růstu, Cerone 480 SL, Moddus, Spatial Plus, Stabilan 750 SL, zkrácení stébla, poléhání, výnos

Abstract: Growth regulators containing different active substances and their combinations were evaluated in spring barley in 2015 - 2017. Experiments were carried out in systems differing in product rates, mixtures and terms of application. The effects of regulators depended on the year. All applied regulators significantly reduced the stem length and lodging. The most effective in reduction of the stem length and lodging before harvest were treatments: early applied Stabilan 750 SL 1.8 l.ha⁻¹ in BBCH 25-29 followed with Cerone 480 SL 0.75 l.ha⁻¹ in BBCH 39 and Spatial Plus 1.25 l.ha⁻¹ in BBCH 32 followed with Cerone 480 SL 0.5 l.ha⁻¹ in BBCH 39. The highest yield was achieved in treatments with TM Cerone 480 SL 0.5 l.ha⁻¹ + Delaro 0.75 l.ha⁻¹ in BBCH 39 and double treatment with Spatial Plus 1.2 l.ha⁻¹ (in BBCH 32 and BBCH 39) with a medium stem shortening and lower to moderate levels of lodging. The effect of treatment TM Moddus 0.2 l.ha⁻¹ and Cerone 480 SL 0.2 l.ha⁻¹ in BBCH 32 was variable between years. In mean of years it caused the smallest effect of shortening of the stem, the greatest lodging and the lowest grain yield.

Key Words: spring barley, growth regulator, Cerone 480 SL, Moddus, Spatial Plus, Stabilan 750 SL, shortening the stem, lodging, yield

Úvod

Poléhání u obilnin je vážným rizikem, ohrožujícím výnosy a kvalitu sklizené produkce. Zatímco v některých ročnících k němu nemusí dojít vůbec nebo jen omezeně, v jiných může dojít k polehnutí velkých ploch porostu. Míra škod závisí na růstové fázi, při které k polehnutí dojde. Polehnutí škodí nejvíce, když k němu dojde během kvetení nebo na začátku nalévání zrna. Pokles výnosu pak může být až o 80 % (Berry et al 2004). Poléhání je závislé na mnoha faktorech: struktuře porostu (hlavně výšce a hustotě stébel), odrůdě, výživě (hlavně dusíkem), typu půdy, agrotechnice (datum setí, výsevek), předplodině aj. Silně závisí na povětrnostních podmínkách. Sušší průběh počasí vede ke vzniku silnějších stébel, nižšího a řídkšího porostu, většího kořenového systému. Vlhčí průběh počasí vede k růstu vyšších stébel s řídkými pletivy, větší hustotě porostu a vytváření mělkého a slabšího kořenového systému.

V západní literatuře se rozlišují dva typy poléhání - kořenové a stébelné (Berry 2006). Při stébelném poléhání dojde k ohybu stébla většinou nad zemí, ale kořeny drží pevně v půdě. Častější je kořenové poléhání, kdy v rozmoklé půdě dojde k vyvrácení celých rostlin. Náchylnější k němu jsou rostliny se slabším kořenovým systémem. Jako regulátory růstu proti poléhání se do ječmene jarního používají přípravky obsahující látky s antigiberelinovým účinkem (trinexapacethyl, chlormekvát), které inhibují syntézu giberelinů, a ethefon, rozkládající se v rostlině na etylen, který snižuje aktivitu auxinu (Suchánek, Ort 2017).

Tato studie byla zaměřena na porovnání účinku různých systémů ošetření (velikost dávek, kombinace přípravků, termíny aplikace) regulátorů růstu proti poléhání na vybrané znaky porostu.

Materiál a metody

Pokusy byly založeny v letech 2015–2017 na lokalitě Kroměříž (řepařská výrobní oblast, černozem). Parcely o velikosti 10 m² byly náhodně uspořádány v blocích, každá pokusná varianta byla tvořena třemi opakováními. Ve všech třech ročnících pokusy proběhly s odrůdou jarního sladovnického ječmene Malz. Důvodem jejího použití je menší odolnost poléhání.

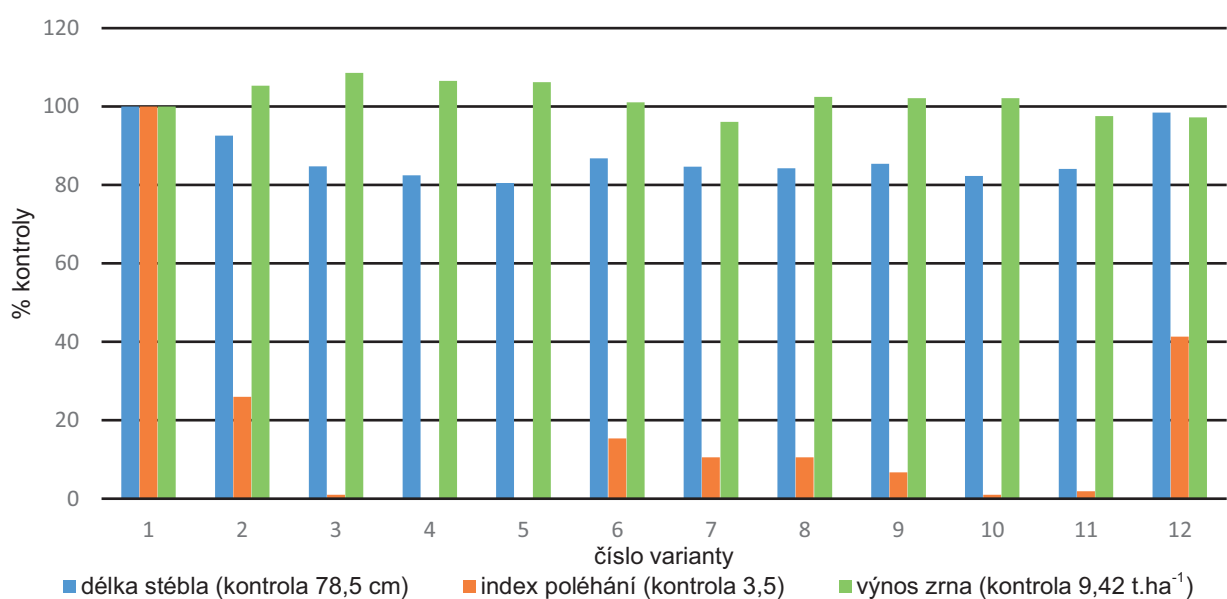
Porosty byly zasety po předplodině řepce ozimé (2015, 2016), v roce 2017 po předplodině cukrovce. Aplikace dusíkatých hnojiv byla provedena podle výsledků rozborů obsahu minerálního dusíku v půdě na jaře před setím. V roce 2015 dávka odpovídala 60 kg N v DAM 390, v roce 2016 to bylo 30 kg N v LAD 27 % a v roce 2017 40 N v LAD 27 %. Porosty byly standardně ošetřovány proti plevelům, škůdcům a chorobám. Během pokusu se zkoušely přípravky registrované na zkrácení stébla a proti poléhání Cerone 480 SL, Moddus a Spatial Plus ve dvou termínech aplikace (ve sloupkování-T2 a ve fázi praporcového listu-T3). Jedna z variant obsahovala TM Cerone a vícenásobného fungicidu Delaro aplikovaného v BBCH 39 (T3). Další varianta zahrnovala neregistrovanou dávku a termín použití regulátoru Stabilan 750 SL na konci odnožování (T1). Pro ječmen jarní je Stabilan 750 SL registrován pouze na podporu odnožování v BBCH 21-25 v dávce 0,6 l.ha⁻¹. Obsahy účinných látek v použitých přípravcích jsou uvedeny v tabulce 1. V tabulce 2 je uveden seznam variant v pokusných ročnících 2015 až 2017.

Tab. 1: Přípravky použité v pokusu

přípravek	držitel rozhodnutí	účinná látka	množství účinné látky g.l ⁻¹
Delaro	Bayer	prothioconazole	175
		trifloxystrobin	150
Cerone 480 SL	Bayer	ethefon	480
Moddus	Syngenta	trinexapac-ethyl	250
Spatial Plus	Bayer	chlormekvát chlorid	300
		ethefon	150
Stabilan 750 SL	NUFARM GmbH and Co KG	chlormekvát chlorid	750

Tab. 2: Souhrn ošetření v ročnících 2015 až 2017

termín aplikace č. var.	T1 (BBCH 25-29)	T2 (BBCH 32-34)	T3 (BBCH 39-41)
1.	neošetřená kontrola		
2.	-	Spatial Plus 1,8 l.ha ⁻¹	-
3.	-	-	Spatial Plus 1,8 l.ha ⁻¹
4.	-	-	Cerone 480 SL 0,5 l.ha ⁻¹ + Delaro 0,75 l.ha ⁻¹
5.	Stabilan 750 SL 1,8 l.ha ⁻¹	-	Cerone 480 SL 0,75 l.ha ⁻¹
6.	-	Spatial Plus 1,0 l.ha ⁻¹	Spatial Plus 1,0 l.ha ⁻¹
7.	-	Spatial Plus 1,0 l.ha ⁻¹	Spatial Plus 1,4 l.ha ⁻¹
8.	-	Spatial Plus 1,2 l.ha ⁻¹	Spatial Plus 1,2 l.ha ⁻¹
9.	-	Spatial Plus 1,0 l.ha ⁻¹	Cerone 480 SL 0,5 l.ha ⁻¹
10.	-	Spatial Plus 1,25 l.ha ⁻¹	Cerone 480 SL 0,5 l.ha ⁻¹
11.	-	Moddus 0,2 l.ha ⁻¹	Cerone 480 SL 0,5 l.ha ⁻¹
12.	-	Moddus 0,2 l.ha ⁻¹ + Cerone 480 SL 0,2 l.ha ⁻¹	-

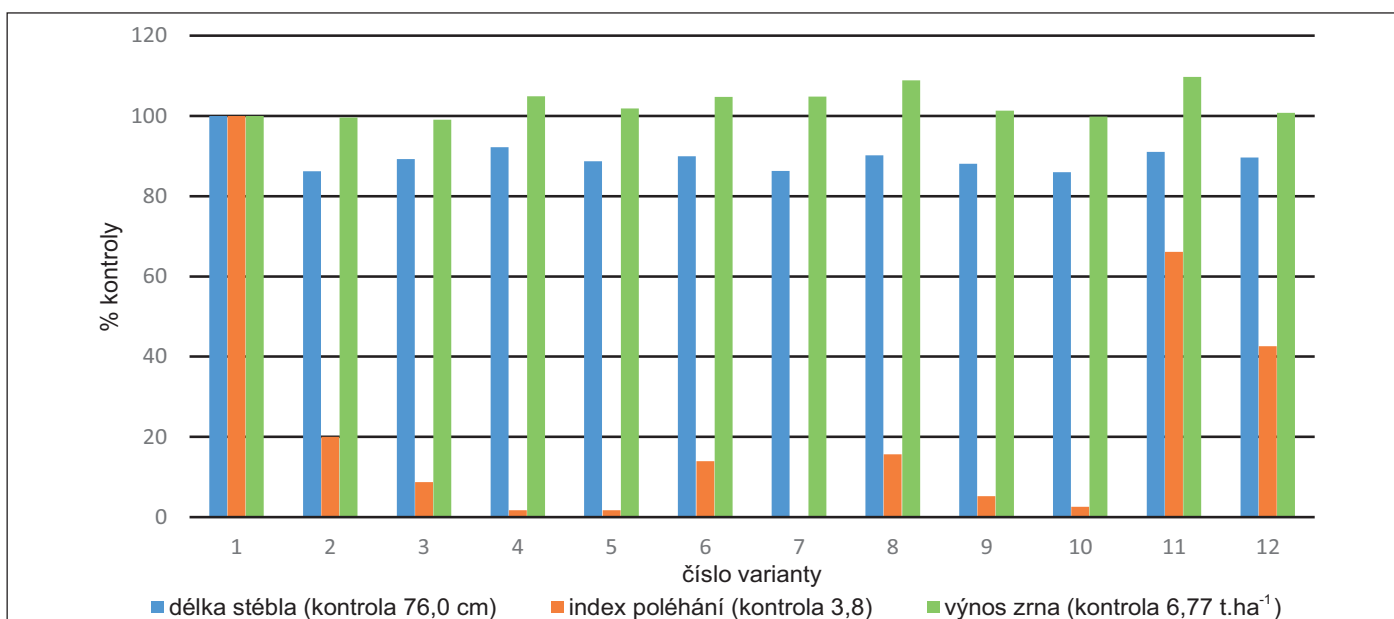


Graf 1: Porovnání délky stébla, indexu poléhání před sklizní a výnosu zrna v % kontroly (var. 1) v roce 2015

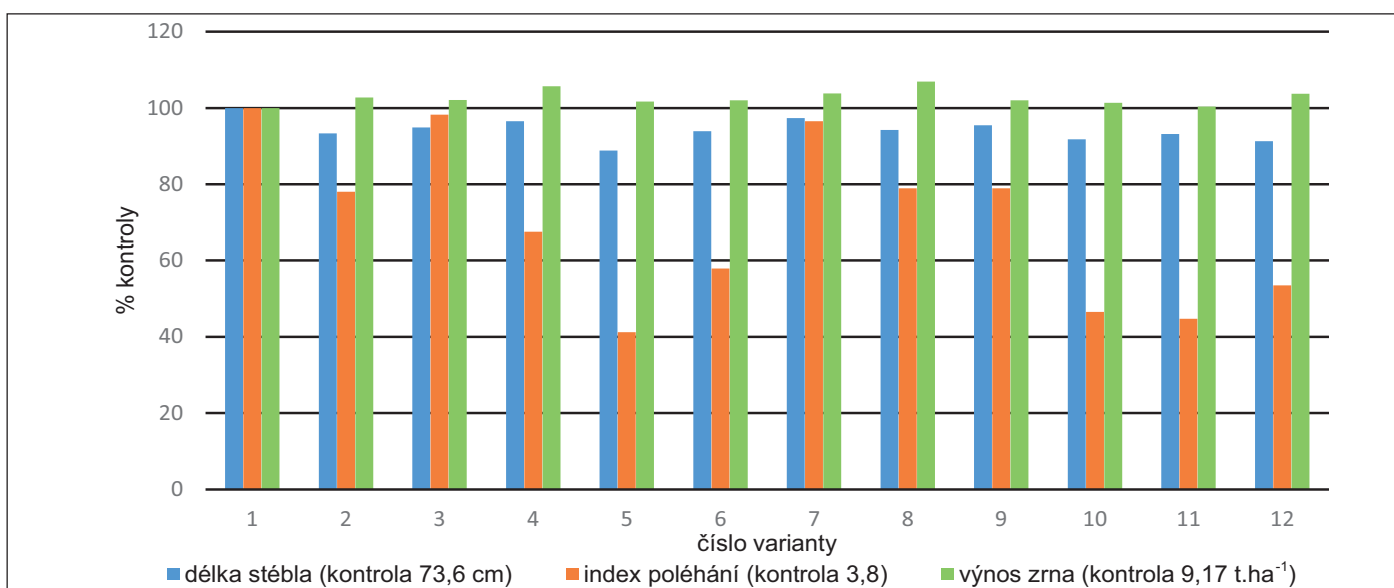
Tab. 3: Výsledky pokusu s regulátory proti poléhání v ročnících 2015 až 2017

znak ročník	délka stébla cm	počet klasů ks.m ²	index poléhání před sklizní	výnos zrna t.ha ⁻¹	počet zrn ks.klas ⁻¹	HTZ g	objem.hmot. kg.hl ⁻¹
2015	68,5 ^a	978,9 ^b	0,6 ^a	9,62 ^c	18,6 ^a	46,88 ^b	69,1 ^c
2016	68,2 ^a	762,4 ^a	0,9 ^a	6,97 ^a	22,4 ^c	48,41 ^c	66,5 ^a
2017	69,4 ^b	1012,7 ^b	2,7 ^b	9,42 ^b	19,6 ^b	46,16 ^a	67,5 ^b
varianta							
1	76,0 ^e	895,1 ^a	3,7 ^c	8,45 ^a	20,1 ^a	46,68 ^{abcd}	67,3 ^a
2	69,0 ^{cd}	906,2 ^a	1,5 ^{ab}	8,69 ^a	20,8 ^a	47,24 ^{bcdde}	67,3 ^a
3	68,1 ^c	920,9 ^a	1,4 ^{ab}	8,77 ^a	20,2 ^a	47,98 ^{ef}	68,1 ^a
4	68,6 ^c	907,1 ^a	0,9 ^{ab}	8,94 ^a	20,3 ^a	48,24 ^f	68,1 ^a
5	65,3 ^a	908,0 ^a	0,5 ^a	8,74 ^a	20,6 ^a	47,24 ^{bcdde}	67,7 ^a
6	68,5 ^c	929,8 ^a	1,1 ^{ab}	8,66 ^a	20,4 ^a	46,96 ^{abcd}	67,7 ^a
7	67,9 ^{bc}	947,1 ^a	1,3 ^{ab}	8,56 ^a	19,8 ^a	46,21 ^a	67,3 ^a
8	68,0 ^c	902,7 ^a	1,3 ^{ab}	8,94 ^a	20,4 ^a	46,40 ^{ab}	67,6 ^a
9	68,1 ^c	968,4 ^a	1,1 ^{ab}	8,61 ^a	20,1 ^a	47,31 ^{de}	68,0 ^a
10	65,8 ^{ab}	931,6 ^a	0,6 ^a	8,56 ^a	20,5 ^a	47,25 ^{bcdde}	68,0 ^a
11	67,9 ^c	909,3 ^a	1,4 ^{ab}	8,61 ^a	19,9 ^a	46,45 ^{abc}	67,5 ^a
12	70,9 ^d	889,8 ^a	1,7 ^b	8,50 ^a	19,3 ^a	47,86 ^{ef}	67,9 ^a

horní index u hodnot znaků znázorňuje průkaznost rozdílů mezi variantami, při označení stejným písmenem nebyl potvrzen průkazný rozdíl při hladině významnosti p=0,05



Graf 2: Porovnání délky stébla, indexu poléhání před sklizní a výnosu zrna v % kontroly (var. 1) v roce 2016



Graf 3: Porovnání délky stébla, indexu poléhání před sklizní a výnosu zrna v % kontroly (var. 1) v roce 2017

U pokusů byly během vegetace sledovány znaky jako průměrná délka stébel, měřena od paty stébla k vrcholu klasu bez osin (cm), počet zrn v klase a poléhání hodnocené indexem poléhání. Index poléhání vychází podle metodiky EPPO PP 1/144(3) z procenta polehlé plochy parcely a intenzity poléhání podle odklonu stébel od vertikály ve stupních. Index poléhání se vypočítal jako násobek intenzity a rozsahu poléhání dělený 1000. Po sklizni byl hodnocen výnos zrna, hmotnost tisíce zrn a objemová hmotnost.

U měřených znaků se provedlo statistické hodnocení analýzou variance v programu STATISTICA. Průkaznost rozdílů mezi variantami byla následně testována Tukeyovým testem na hladině významnosti $p=0,05$.

Výsledky a diskuse

Průběh počasí v pokusných ročnících se vyznačoval spíše nadprůměrnými teplotami a nerovnoměrným rozdělením srážek. Ve vegetačním ročníku 2014/15 patřily podzim a zima k obdobím teplotně nadnormálním, srážkově normálním až nadnormálním. Na jaře a v červnu byly teploty v normálu, výrazné oteplení přišlo v červenci a srpnu. O nerovnoměrném rozložení srážek svědčila dlouhá bezesrážková období střídající období vlhká. Silně suchý duben vystřídal srážkově normálním květen. Červen a červenec byly opět měsíce suché.

Podzim a zima ročníku 2015/16 patřily stejně jako v předchozím ročníku k teplotně nadprůměrným, z toho únor byl mimořádně teplý. Jarní měsíce byly teplotně normální, vyšší teploty než normál měl červen a červenec. Také tento ročník se vyznačoval nevyrovnaným rozložením srážek. Podzimní a zimní měsíce byly normální nebo suché, výjimku tvořil únor, kdy spadlo dva a půl krát více srážek než udává normál. Srážkově normální březen vystřídal silně vlhký duben, po něm nastoupily suchý květen a červen. Červenec se zařadil k měsícům vlhkým a srpen k suchým.

Září ročníku 2016/17 bylo silně teplé, ostatní měsíce roku 2016 nevybočovaly z hranic teplotního normálu. Výrazněji se ochladilo v lednu, silně oteplilo v březnu. Vysoké teploty byly i v letních měsících. Srážky se na podzim a v zimě pohybovaly většinou v normálním rozmezí, jen prosinec patřil k mimořádně suchým měsícům. Úhrn měsíčních srážek v roce 2017 spadl většinou do normálu, jen duben byl silně vlhký a červen silně suchý. Pokles půdní vlhkosti pod bod snížené dostupnosti v červnu spolu s vysokými teplotami nepříznivě ovlivnily nalévání zrna.

Vliv aplikací se v jednotlivých ročnících lišil v závislosti na stavu porostu, stavu půdy a průběhu počasí v době aplikace a v období působení aplikovaných přípravků na rostliny. Všechny aplikace v průměru pokusných ročníků statisticky průkazně zkracovaly porost a snižovaly poléhání.

Ve všech třech pokusných ročnících patřily k neúčinnějším aplikacím na zkrácení stébla varianta 5 (Stabilan 750 SL 1,8 l.ha⁻¹ v T1 – neregistrované použití a Cerone 0,75 l.ha⁻¹ v T3) a 10 (Spatial Plus 1,25 l.ha⁻¹ v T2 a Cerone 480 SL 0,5 l.ha⁻¹ v T3), jak vyplývá z tabulky 3 a grafů 1 až 3. Naopak nejméně v průměru ročníků zkracovala stébla varianta 12 (Moddus 0,2 l.ha⁻¹ + Cerone 480 SL 0,2 l.ha⁻¹ v T2). Největší zkrácení oproti kontrole bylo v roce 2015 (zkrácení o 2 až 19 %), přitom zde byly také největší rozdíly mezi variantami. Nejmenší zkrácení stébel bylo v roce 2017 (o 3 až 11 %) oproti kontrole. V roce 2016 se porosty zkrátily o 8 až 14 %. V roce 2015 (Graf 1) se kromě výše uvedených variant 5 a 10 dobře uplatnila při zkracování porostu také varianta 4 (Cerone 480 SL 0,5 l.ha⁻¹ + Delaro 0,75 l.ha⁻¹ v T3).

Naopak neuspěly jednorázové aplikace v T2 a to jak varianta 2 (Spatial Plus 1,8 l.ha⁻¹), tak varianta 12 (tankmix Moddus 0,2 l.ha⁻¹ + Cerone 480 SL 0,2 l.ha⁻¹). Po aplikaci v T2 přišlo výrazné ochlazení po teplotně nadprůměrném období a málo slunečního svitu. To způsobilo omezení růstu a tím i menší zkrácení stébel. V roce 2016 bylo zkrácení stébel celkově menší a byly i menší

rozdíly mezi variantami. Nejvíce o 14 % oproti kontrole zkracovala varianta 10 (1,25 l.ha⁻¹ Spatialu Plus v T2 a Cerone 0,5 l.ha⁻¹ v T3). Malý vliv na zkrácení měly na rozdíl od roku 2015 varianta 4 (Cerone 480 SL 0,5 l.ha⁻¹ + Delaro 0,75 l.ha⁻¹ v T3) a varianta 11 (Moddus 0,2 l.ha⁻¹ v T2 + Cerone 480 SL 0,5 l.ha⁻¹ v T3).

Aplikace v T2 se v roce 2016 projeví jako účinnější než v roce 2015. V době aplikace a po ní nastoupilo teplejší období s dostatkem srážek, růst rostlin a proto byl i efekt regulátorů na jeho omezení výraznější.

V roce 2017 měly větší vliv na zkrácení aplikace regulátorů spíše při růstu spodních internodií (T1, T2). V období působení regulátorů aplikovaných v těchto termínech bylo teplejší počasí. CCC, případně trinexapac-ethyl obsažený v aplikovaných regulátorech působí zhruba jeden až dva týdny při teplotách nad 8, resp. 7 °C. Pro ethefon obsažený v přípravcích Spatial Plus a Cerone jsou potřeba vyšší teploty, protože etylén vznikající z ethefonu působí krátce, asi tři až čtyři dny, a k efektivnímu zkrácení stébel potřebuje teploty nejlépe 15–20 °C (Klem, 2009). V období působení regulátorů aplikovaných v T1 a T2 se průměrné denní teploty pohybovaly kolem 16 °C. Všechny aplikace v T3 obsahovaly ethefon, samostatně nebo v kombinaci s CCC. Po aplikaci v T3 došlo v průběhu dvou dnů k výraznému ochlazení, kdy teploty klesly pod 15 °C. Vliv aplikovaných regulátorů na zkrácení posledního internodia byl proto omezený. Úroveň polehnutí před sklizní vyjádřená indexem poléhání byla, jak ukazují grafy 1 až 3, v roce 2015 a 2016 v závislosti na variantě nízká nebo žádná (kromě kontroly). Odlišná situace nastala v roce 2017 kvůli červencovým bouřkám. Index poléhání se v tomto roce pohyboval v rozmezí 1,6 až 3,8, polehlé byly všechny varianty. Hodnoty blíží se číslu 4 měly kontrola a varianty 7 (Spatial Plus 1,0 l.ha⁻¹ v T2 a Spatial Plus 1,4 l.ha⁻¹ v T3) a 3 (Spatial Plus 1,8 l.ha⁻¹ v T3) obsahující regulátor aplikovaný v T3 ve vyšších dávkách.

V ročníku 2015 jsme zaznamenali větší polehnutí jen u kontroly a varianty 12 (Moddus 0,2 l.ha⁻¹ + Cerone 480 SL 0,2 l.ha⁻¹ v T2), u ostatních variant nebylo žádné nebo zanedbatelné. Souviselo to s nedostatkem srážek a tím i poklesem obsahu vody v půdě pod bod snížené dostupnosti po většinu období od konce května do konce vegetace a efektivnějším působením regulátorů.

O něco vyšší byla úroveň poléhání v roce 2016, kde se mírné poléhání objevilo u více variant a index poléhání byl u kontroly 3,8 a u variant 12 (Moddus 0,2 l.ha⁻¹ + Cerone 480 SL 0,2 l.ha⁻¹ v T2) a 11 (Moddus 0,2 l.ha⁻¹ v T2 a Cerone 0,2 l.ha⁻¹ v T3) se pohyboval kolem hodnoty 2. Varianty s přípravkem Moddus aplikovaným v T2 se v tomto roce ukázaly proti poléhání jako méně účinné.

Jednorázové aplikace v T2 se v průměru ročníků projeví jako málo účinné proti poléhání, což odpovídá zkrácení délky stébla. Na grafech 1 až 3 je však vidět, že velikost zkrácení stébla nemusí odpovídat indexu poléhání.

Počty klasů na m² u jednotlivých variant v průměru ročníků většinou mírně nepřekročily kontrolu a jejich průměrný počet byl 918 na m². V roce 2017 dosáhl průměrný počet klasů nejvyšší hodnoty (1013). V roce 2016 byl nejnižší (762 klasů.m⁻²). Nižší počet klasů v roce 2016 mohlo způsobit teplejší a sušší období v době redukce odnoží ve sloupkování.

Výnos zrna v průměru ročníků aplikace regulátorů zvyšovaly a to až o 5,8 %. Po kontrole nejméně odolná varianta k poléhání a s nejmenším zkrácením délky stébla 12 (Moddus 0,2 l.ha⁻¹ + Cerone 480 SL 0,2 l.ha⁻¹ v T2) měla i nejnižší výnos z ošetřených variant. Nízký výnos u všech variant v roce 2016 souvisel s menším počtem klasů (762 klasů na m²), který nevykompenzovala větší produktivita klasu. V průměru ročníků dosahoval výnos nejvyšší hodnoty u variant 4 (Cerone 480 SL 0,5 l.ha⁻¹ + Delaro 0,75 l.ha⁻¹) a 8 (Spatial Plus 1,2 l.ha⁻¹ v T2 a Spatial Plus 1,2 l.ha⁻¹ v T3). Varianta 4 se na předních místech držela ve všech pokusných ročnících. Tato varianta patřila k méně poléhavým, ale efekt

na zkrácení stébla byl v jednotlivých ročnících odlišný. U dávky 1,8 l.ha⁻¹ Spatialu Plus lišící se termíny aplikace (T2 u varianty 2 a T3 u varianty 3) se mezi těmito variantami neprojevil výrazný rozdíl ve vlivu na výnos v žádném ročníku. Zatímco v ročníku 2015 a 2017 byl u těchto variant výnos vyšší než u kontroly, v roce 2016 byl podobný kontrole, i když tyto varianty byly jen málo polehlé. V roce 2015 se výnos zvyšoval hlavně u variant s vyššími dávkami regulátorů (varianty 3, 5), příp. v tankmixu s triazolovým fungicidem s morforegulačním efektem Delaro (varianta 4) aplikovanými většinou jednorázově v T3. Tyto varianty v roce 2015 nepolehly. Varianta 5 (Stabilan 750 SL 1,8 l.ha⁻¹ v T1 a Cerone 480 SL 0,75 l.ha⁻¹ v T3), která v letech 2016 a 2017 výnos příliš nezvyšovala, přitom výrazně zkracovala stéblo a málo polehala. Zkrácení stébla nemusí vždy vést ke snížení poléhání, záleží i na jiných faktorech. Snížení poléhání aplikací regulátorů v případě jeho nízké úrovně nebo při polehnutí v pozdější fázi růstu nemusí znamenat vyšší výnos, zvláště když za určitých podmínek některé regulátory působí stresově. Varianty 6, 7, 8 s různými dělenými dávkami Spatialu Plus v T2 a T3 měly i rozdílný vliv na výnos. Varianta 8 s rovnoměrně rozdělenými vyššími dávkami Spatialu Plus (1,2 l.ha⁻¹) z nich úroveň výnosu zvedala nejvíce, a to ve všech třech ročnících. Mezi variantami 6 (Spatial Plus 1,0 l.ha⁻¹ v T2 a v T3) a 7 (Spatial Plus 1,0 l.ha⁻¹ v T2 a Spatial Plus 1,4 l.ha⁻¹ v T3) kromě ročníku 2015 ve výnosu výrazné rozdíly nebyly, celkově patřily spíše k méně výnosným. Varianta 7 vzhledem k vyšší dávce Spatialu Plus v T3 zkracovala výrazněji délku stébla než varianta 6. V průměru ročníků byla varianta 8 (Spatial Plus 1,2 l.ha⁻¹ v T2 a Spatial Plus 1,2 l.ha⁻¹ v T3) druhá nejvýnosnější, i když nepatřila k těm, co výrazně zkracovaly stéblo nebo snižovaly index poléhání.

Varianty 9 a 10 se lišily v dávce Spatialu Plus v T2. Výnos varianty 9 (Spatial Plus 1,0 l.ha⁻¹ v T2 a Cerone 480 SL 0,5 l.ha⁻¹ v T3) byl mírně vyšší než u varianty 10 (Spatial Plus 1,25 l.ha⁻¹ v T2 a Cerone 480 SL 0,5 l.ha⁻¹ v T3) ve všech ročnících, u zkrácení délky stébla a indexu poléhání to bylo naopak. U varianty 10 vyšší dávka Spatialu Plus mohla působit stresově, když se efekt na zkrácení stébla a snížení poléhání při nízkém nebo pozdním polehnutí příliš neprojevil.

U variant 11 a 12 byl aplikovaný Moddus a Cerone 480 SL v tankmixu v T2 nebo odděleně v T2 a T3. Varianta 12 (Moddus 0,2 l.ha⁻¹ + Cerone 480 SL 0,2 l.ha⁻¹) měla v průměru ročníků druhý nejnižší výnos po kontrole. V ročnících 2015 a 2016 patřila k variantám s nízkým výnosem, jen v roce 2017 k variantám s vyšším výnosem. V ročníku 2017 na rozdíl od předchozích ročníků tato varianta méně polehla a více zkrátila stéblo. Varianta 11 (Moddus 0,2 l.ha⁻¹ v T2 a Cerone 480 SL 0,5 l.ha⁻¹ v T3) s dělenou aplikací vycházela o něco lépe než varianta 12. V průměru ročníků více zkracovala výšku, snižovala poléhání a zvyšovala výnos. V ročníku 2016 měla vysoký výnos i přes malý efekt na délku stébla a index poléhání.

Počet zrn v klase v jednotlivých ročnících do určité míry kompenzoval počet klasů, proto byl počet zrn v klase v roce 2016 vyšší než v ostatních ročnících.

U výše HTZ se projevovала kompenzace k počtu klasů na m². V roce 2016 byla průměrná HTZ vzhledem k řidšímu porostu vyšší než v ostatních ročnících. Rozdíly v objemové hmotnosti byly malé a neprůkazné.

Závěr

Účinnost použitých přípravků na výnos zrna ovlivňují podmínky pro polehnutí v jednotlivých ročnících, průběh počasí, stav půdy a porostu v době aplikace a během působení přípravků. Větší zkrácení stébel nemusí vždy znamenat nižší úroveň poléhání a přípravky mohou za určitých podmínek působit stresově.

Nejúčinnější na snížení výšky a poléhání před sklizní byla varianta 5 s neregistrovaným použitím a dávkou Stabilanu 750 SL 1,8 l.ha⁻¹ v T1 (BBCH 25-29) a 0,75 l.ha⁻¹ Cerone 480 SL v T3 (BBCH 39) a varianta 10 Spatial Plus 1,25 l.ha⁻¹ v T2 (BBCH 32) a Cerone 480 SL 0,5 l.ha⁻¹ v T3 (BBCH 39).

Výnosově nejúspěšnější byly varianty 4 (Cerone 480 SL 0,5 l.ha⁻¹ + Delaro 0,75 l.ha⁻¹ v T3) a 8 (Spatial Plus 1,2 l.ha⁻¹ v T2 a Spatial Plus 1,2 l.ha⁻¹ v T3) s ročníkově rozdílným zkrácením výšky a nižší až průměrnou úrovní poléhání.

Rozdílný vliv podle ročníku měla na sledované znaky varianta 12 (0,2 l.ha⁻¹ Moddusu a 0,2 l.ha⁻¹ Cerone 480 SL v T2), v průměru ročníků tato varianta nejméně zkracovala stéblo, po kontrole nejvíce polehala, měla nejméně klasů a zrn a nejnižší výnos z ošetřených variant. Její vyšší HTZ byla daná kompenzací k nízkým hodnotám ostatních výnosových prvků.

Literatura

1. Berry P. M. et al. (2004): Understanding and reducing lodging in cereals. *Adv. Agron.* 84, s. 217–271
2. Berry P. M., Sterling M., Mooney S. J. (2006): Development of a model of lodging for barley. *J. Agro. Crop Sci.* 192 (2), s. 151–158
3. Horáková, V., Dvořáčková, O. (2017): Seznam doporučených odrůd. *Obilniny 2017.* ÚKZÚZ, 190 s. ISBN 978–80–7401–142–9
4. Klem, K., Klemová, Z., Miša, P. (2009): Poléhání jarního ječmene – hlavní faktory a systémy regulace. *Obilnářské listy*, 17, 2, s. 46–53
5. Reduction of lodging in cereals and maize. *Metodika EPPO* PP 1/144(3), 2010
6. Suchánek, J., Ort, P. (2017): Přípravky pro výnos a kvalitu jarního ječmene. *Regulace růstu a ochrana proti polehnutí.* Dostupné z: <https://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/ochrana-obecne/ochrana-psenice-ozime-proti-polehani>

/Recenzováno/

Poděkování

Tato publikace vznikla v rámci institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace RO0211. Autorka děkuje firmě Bayer a osobně ing. Josefu Suchánkovi za metodickou spolupráci v průběhu realizace pokusů.

