

# Působení regulátorů růstu na vybrané znaky pšenice ozimé při aplikaci v různých termínech a dávkách

*(Effect of growth regulators applied at different terms and doses on selected parameters of winter wheat)*

Ilona Svobodová, Zdeněk Jergl  
Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787/121, Kroměříž

**Souhrn:** V ročnících 2017/18 až 2020/21 byly založeny pokusy s regulátory růstu obsahujícími účinné látky trinexapac-ethyl (Moddus), chlormekvát chlorid (Retacel Extra R68) a ethefon (Cerone 480 SL) u odrůdy pšenice ozimé AF Jumiko a v ročníku 2021/22 u odrůdy Tobak, obou náchylných k poléhání. Ročník 2018/19 musel být z hodnocení vyloučen pro silné poškození porostu hraboši. Byl sledován vliv regulátorů růstu v maximálních povolených dávkách aplikovaných v doporučených termínech (DT), ve srovnání s maximálními povolenými a sníženými dávkami aplikovanými po DT na vybrané znaky porostu (výška, poléhání, výnos, HTZ). Všechny aplikace regulátorů snížily průkazně výšku a úroveň poléhání. V průměru pokusných ročníků měl z regulátorů růstu nejsilnější vliv na zkrácení porostu tankmix Retacel Extra R68 (1,0 l) + Moddus (0,2 l) v DT a po DT a technologie s aplikacemi dvou regulátorů - Moddusu (0,2 l) v DT a Cerone 480 SL (1,0 l) v DT. Úroveň poléhání v roce 2020 nejvýrazněji snižoval Moddus (0,4 l v DT a po DT) a nejméně Retacel Extra R68 (1,5 l v DT a po DT 1,5 l a 0,8 l). Účinky aplikace regulátorů růstu po DT v maximální povolené dávce závisely na průběhu ročníku, ale z hlediska výnosu se jeví jako rizikové. V průměru ročníků u nich došlo k poklesu výnosu ve srovnání s dávkami v DT. Snížené dávky regulátorů růstu aplikované po DT méně zkracovaly porosty, které pak v případě polehnutí více poléhaly než porosty s maximální povolenou dávkou po DT. V případě nepolehlých porostů byly výnosy nejvyšší po aplikaci Retacel Extra R68 a nejnižší u variant s aplikací dvou regulátorů - Moddusu v DT a vyšších dávek Cerone 480 SL po DT. Snížené dávky regulátorů se ve vlivu na výnos v těchto ročnících většinou výrazně nelišily od maximálních dávek. V roce 2020 s polehnutím byl rozhodující termín aplikace. Zvýšení výnosu bylo nejvýraznější u přípravků aplikovaných v DT, nižší u přípravků aplikovaných po DT ve snížených dávkách a nejmenší u přípravků v maximálních dávkách po DT.

**Klíčová slova:** pšenice ozimá, poléhání, regulátory růstu, termíny aplikace, výška, poléhání, výnos zrna, HTZ

**Abstract:** In the period 2017/18 to 2020/21, experiments were established with plant growth regulators (PGRs) containing the active substances trinexapac-ethyl (Moddus), chlormekvát chloride (Retacel Extra R68) and ethephon (Cerone 480 SL) in the winter wheat variety AF Jumiko and in 2021/22 Tobak both susceptible to lodging. The year 2018/19 had to be excluded from the evaluation due to severe damage to the field mouse. The effect of PGRs in the maximum allowed doses applied in the recommended terms (RT) was monitored, in comparison with the maximum and reduced doses applied after the RT on selected characters (canopy height, lodging, grain yield, thousand kernel weight). All PGRs applications have significantly reduced the height and level of lodging. In the average of the experimental years, the Retacel Extra R68 (1.0L) + Moddus (0.2L) tank mix in RT and after RT and technology with applications of two PGRs - Moddus (0.2L) in RT and Cerone 480 SL (1.0L) in RT - had the strongest effect on the shortening of the canopy. The level of lodging in 2020 was most markedly reduced by Moddus (0.4L in RT and after RT) and the least by Retacel Extra R68 (1.5L in RT and 1.5L and 0.8L after RT). The effects of the applications of PGRs after RT in the maximum allowed dose significantly depended on the course of the year, but in terms of yield they appear to be risky. In the average of the years, there was a decrease in yield compared to the doses in RT. The reduced doses of PGRs applied after RT shortened the canopy less, which then lodged more in case of lodging than the canopy with the maximum allowed dose after RT. In the case of non-lodging canopies, the yields were the highest after the application of Retacel Extra R68 and the lowest for variants with the application of two regulators - Moddus in DT and higher doses of Cerone 480 SL after DT. The reduced doses of PGRs in these years mostly did not differ significantly from the maximum doses. In 2020, the application term was decisive. The increase in yield was most pronounced for PGRs applied in DT, lower for PGRs applied after DT in reduced doses and smallest for PGRs in maximum doses after DT.

**Key Words:** winter wheat, lodging, plant growth regulators, application terms, height, lodging, grain yield, TKW several of the observed traits

## Úvod

V některých ročnících, hlavně v podmínkách intenzivnějšího pěstování, se ve větší míře objevuje poléhání porostů. Jeho výskyt výrazně ovlivňuje průběh teplot a množství a rozložení srážek. Globální změna klimatu se projevuje ne v množství, ale v měnícím se rozložení srážek, kdy se prodlužují období sucha, srážky jsou krátkodobé a intenzivní, tím pádem se hůře vsakují do půdy. Přibývá dnů s vysokými teplotami vedoucími k vyššímu výparu. Stoupá tak riziko častějších a delších období sucha (Žalud, 2020). V posledních letech jsou podmínky pro intenzivní poléhání méně časté, než tomu bylo dříve.

Ročníková variabilita významným způsobem ovlivňuje strukturu porostu. Při sušším průběhu počasí se vytváří řídký porost se silnějšími a kratšími stébly a větším a silnějším kořenovým systémem

(Berry, 2006). Naopak vlhčí průběh počasí přispívá k růstu delších stébel s řídkými pleťivými, větší hustotě porostu a vytváření mělkého a slabšího kořenového systému.

Regulátory růstu proti poléhání se ve větší míře používají hlavně u intenzivních technologií. Při aplikaci v nevhodných povětrnostních podmínkách a u stresovaného porostu však mohou regulátory růstu způsobovat výnosovou depresi, převážně v případech, že nedojde k polehnutí. Výnosová deprese se projeví výrazněji, jestliže byly regulátory růstu aplikovány v nepřiměřených dávkách (Klem, 2009), např. při pozdní aplikaci vyšších dávek ethefonu (Tripathi, 2004). Tehdy může dojít ke zkrácení klasů (Kuthan, 2017). Z důvodů nepříznivých podmínek (srážky, nevhodné teploty, vítr, sucho) není někdy možné aplikovat regulátor růstu v doporučeném termínu.

Pokusy byly zaměřeny na sledování, jaké účinky na porost může mít opožděná aplikace regulátoru růstu v maximální povolené

Tab. 1: Seznam variant v ročnících 2017/18 a 2019/20 až 2021/22

Var.	Přípravek	Účinná látka (g/l)	Zkratka přípravku	Dávka (l/ha)	Termín aplikace (BBCH)	
1	kontrola		K			
2	Retacel Extra R 68	chlormekvát chlorid 750	R	1,5	25-30	
3	Retacel Extra R 68		R	1,5	32-33	
4	Retacel Extra R 68		R	0,8	32-33	
5	Retacel Extra R 68+Moddus	chlormekvát chlorid 750 trinexapac-ethyl 250	R+M	1,0+0,2	31-32	
6	Retacel Extra R 68+Moddus		R+M	1,0+0,2	33-34	
7	Moddus	trinexapac-ethyl 250 ethefon 480	M	0,2	31-33	
	Cerone 480 SL		C	1,0	37-39	
8	Moddus		M	0,2	31-33	
	Cerone 480 SL		C	1,0	49-51	
9	Moddus		M	0,2	31-33	
	Cerone 480 SL		C	0,75	49-51	
10	Moddus		M	0,2	31-33	
	Cerone 480 SL		C	0,5	49-51	
11	Moddus		trinexapac-ethyl 250	M	0,4	31-33
12	Moddus			M	0,4	37-39
13	Moddus			M	0,2	37-39

v doporučeném termínu

po doporučeném termínu

a snížené dávce po doporučeném termínu. Byly přitom porovnávány rozdíly v působení různých druhů regulátorů růstu zastupujících běžně používané účinné látky. Jednalo se o přípravky obsahující látky s antigiberelinovým účinkem (chlormekvát chlorid, trinexapac-ethyl) a přípravek obsahující ethefon, rozkládající se v rostlině na etylen.

### Materiál a metody

Pokusy byly založeny v ročnících 2017/18 až 2021/22 na lokalitě Kroměříž (řepařská výrobní oblast, teplá klimatická oblast s normálem průměrné roční teploty 9,9 °C a ročním srážkovým normálem 571,5mm, půdní typ černozem). Ročník 2018/19 musel být z hodnocení vyloučen pro silné poškození porostu hraboši.

Parcely o velikosti 10 m<sup>2</sup> byly znáhodněny v blocích ve čtyřech opakováních s výjimkou ročníku 2017/18, kdy byla opakování tři. Kromě posledního ročníku 2021/22 probíhaly pokusy na odrůdě ozimé pšenice AF Jumiko. Je to pekařská středně raná odrůda s purpurovou barvou perikarpu zrna, pekařskou jakostí chlebovou (kategorie B), vyšlechtěná v Kroměříži ve firmě Agrotest fyto, s.r.o. Pro svůj obsah anthokyanů a luteinu je AF Jumiko využitelná pro specifické potravinářské a krmné účely. Rostliny jsou středně vysoké až vysoké, méně odolné až náchylné k poléhání. V ročníku 2021/22 byl pokusnou odrůdou Tobak (pekařská jakost B, rostliny středně vysoké, středně odolná proti poléhání).

Pokusy byly v ročníku 2017/18 založeny po předplodině řepce ozimé a v ostatních ročnících po vojtěšce. Celková dávka dusíku dodaného v hnojivech se pohybovala v rozmezí 120–150 kg/ha. Porosty byly standardně ošetřovány proti plevelům, škůdcům a chorobám. V pokusech byly testovány přípravky registrované na zkrácení stébla a proti poléhání Retacel Extra R68 (750 g chlormekvát chloridu/l), Moddus (250 g trinexapac-ethylu/l) a Cerone 480 SL (480 g ethefonu/l). Byl sledován vliv výše uvedených regulátorů v maximálních povolených dávkách aplikovaných v doporučených termínech (DT) ve srovnání s maximálními a sníženými dávkami aplikovanými po doporučených termínech (DT). Seznam variant je uveden v **tabulce 1**.

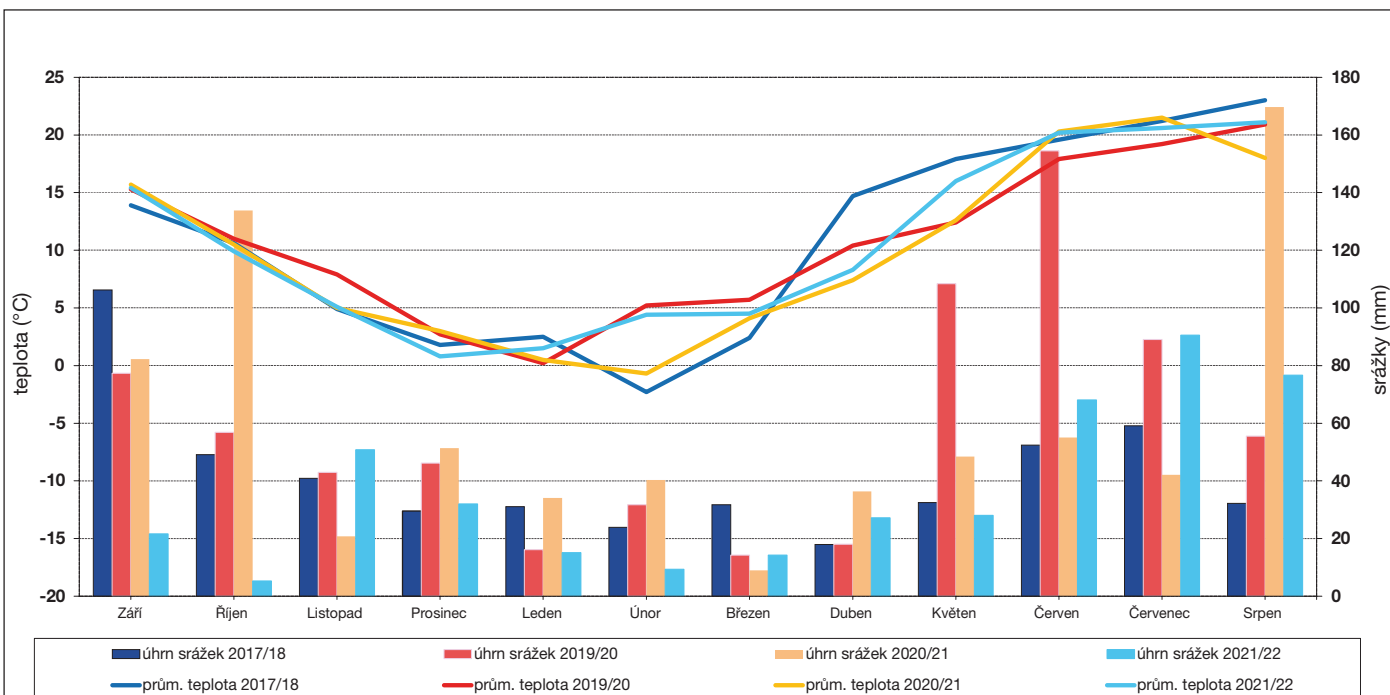
V pokusech byly během vegetace sledovány výška porostu a poléhání hodnocené indexem poléhání. Index poléhání vycházel podle metodiky EPPO PP 1/144 (3) z procenta polehlé plochy parcely a intenzity poléhání podle odklonu stébel od vertikály ve stupních (0–90°). Index poléhání byl vypočítán jako násobek intenzity a procenta polehlé plochy dělený 1000. Hodnota indexu 0 znamená nepolehlý porost, hodnota 9 zcela polehlý. Po sklizni byl hodnocen výnos zrna a hmotnost tisíce zrn.

U měřených znaků bylo provedeno statistické hodnocení analýzou variance v programu STATISTICA 14. Průkaznost rozdílů mezi variantami byla následně testována na hladině významnosti  $p=0,05$  HSD testem pro nestejná N s výjimkou indexu poléhání v roce 2020, kde byl použit Tukeyův HSD test.

Tab. 2: Výsledky pokusu s regulátory růstu proti poléhání v ročních 2017/18 a 2019/20 až 2021/22

Znak		Výška porostu	Index poléhání		Výnos zrna	HTZ	
			Mléčná zralost	Před sklizní			
		cm			t/ha	g	
2017/18		82 <sup>a</sup>	0,0 <sup>a</sup>	0,0 <sup>a</sup>	8,14 <sup>b</sup>	38,72 <sup>c</sup>	
2019/20		99 <sup>c</sup>	2,3 <sup>b</sup>	2,8 <sup>b</sup>	6,09 <sup>a</sup>	30,68 <sup>a</sup>	
2020/21		82 <sup>a</sup>	0,0 <sup>a</sup>	0,0 <sup>a</sup>	9,74 <sup>c</sup>	37,33 <sup>b</sup>	
2021/22		79 <sup>b</sup>	0,0 <sup>a</sup>	0,0 <sup>a</sup>	10,75 <sup>d</sup>	43,13 <sup>d</sup>	
Var.	Přípravek, dávka l/ha, (BBCH)	2019/20					
1	K	95 <sup>e</sup>	6,2 <sup>g</sup>	6,7 <sup>h</sup>	8,55 <sup>a</sup>	37,43 <sup>cdef</sup>	
2	R 1,5 (25-30)	89 <sup>d</sup>	4,3 <sup>f</sup>	4,4 <sup>fg</sup>	8,87 <sup>a</sup>	37,56 <sup>cdef</sup>	
3	R 1,5 (32-33)	88 <sup>cd</sup>	3,8 <sup>def</sup>	4,7 <sup>g</sup>	8,79 <sup>a</sup>	36,71 <sup>ab</sup>	
4	R 0,8 (32-33)	89 <sup>d</sup>	4,0 <sup>ef</sup>	4,6 <sup>g</sup>	8,77 <sup>a</sup>	37,38 <sup>cdef</sup>	
5	R 1+M 0,2 (31-32)	82 <sup>a</sup>	2,3 <sup>c</sup>	3,5 <sup>efg</sup>	8,80 <sup>a</sup>	37,23 <sup>abcd</sup>	
6	R 1+M 0,2 (33-34)	82 <sup>a</sup>	2,7 <sup>cde</sup>	3,1 <sup>def</sup>	8,71 <sup>a</sup>	36,97 <sup>abc</sup>	
7	M 0,2 (31-33), C 1 (37-39)	82 <sup>a</sup>	0,4 <sup>a</sup>	1,2 <sup>ab</sup>	8,82 <sup>a</sup>	37,99 <sup>f</sup>	
8	M 0,2 (31-33), C 1 (49-51)	83 <sup>ab</sup>	1,4 <sup>abc</sup>	1,8 <sup>bc</sup>	8,65 <sup>a</sup>	37,78 <sup>def</sup>	
9	M 0,2 (31-33), C 0,75 (49-51)	84 <sup>ab</sup>	2,0 <sup>bc</sup>	2,1 <sup>bcd</sup>	8,59 <sup>a</sup>	37,33 <sup>bcde</sup>	
10	M 0,2 (31-33), C 0,5 (49-51)	85 <sup>bc</sup>	2,4 <sup>cd</sup>	2,9 <sup>cde</sup>	8,71 <sup>a</sup>	37,32 <sup>abcde</sup>	
11	M 0,4 (31-33)	83 <sup>ab</sup>	0,1 <sup>a</sup>	0,4 <sup>a</sup>	8,78 <sup>a</sup>	36,67 <sup>a</sup>	
12	M 0,4 (37-39)	83 <sup>ab</sup>	0,1 <sup>a</sup>	0,2 <sup>a</sup>	8,61 <sup>a</sup>	37,69 <sup>def</sup>	
13	M 0,2 (37-39)	88 <sup>d</sup>	0,6 <sup>ab</sup>	1,3 <sup>ab</sup>	8,66 <sup>a</sup>	37,90 <sup>ef</sup>	

Pozn.: malá písmena kurzívou označují příslušnost ke stejné homogenní skupině při testování průkaznosti rozdílů středních hodnot na hladině průkaznosti  $p = 0,05$ , údaje označené jinými písmeny se od sebe průkazně liší



Graf 1: Přehled povětrnostních podmínek Kroměříž 2017/18, 2019/20 až 2021/22

## Výsledky a diskuse

Povětrnostní podmínky se mezi jednotlivými ročníky lišily (**Graf 1**). Teploty na podzim byly kromě ročníku 2022 nadprůměrné a kromě ročníku 2021 bohaté na srážky. Teploty v zimě přesahovaly v průměru teplotní normálu a s výjimkou vlhké zimy ročníku 2020/21 spadlo méně srážek.

V roce 2018 od dubna do léta trvalo teplé a na srážky chudé počasí. V období od poloviny června do poloviny července došlo třikrát k poklesu zásoby vody pod bod vadnutí a rostliny byly odkázány pouze na horizontální srážky (Pokorný, 2019). Kvůli nedostatku srážek byly pšenice všeobecně kratší a řidší a nevytvořily tak podmínky pro poléhání.

V roce 2020 byl květen studený a vlhký a v červnu úhrn srážek představoval téměř dvojnásobek normálu. Přívalové srážky a vítr v častých bouřkách vedly od přelomu června a července k postupnému polehnutí hustého a vysokého porostu, který se v rozbahněné půdě vyvracel.

Jarní měsíce roku 2021 byly chladnější, a kromě suchého března dosahovaly normální úrovně. Tyto podmínky měly příznivý vliv na počet klasů, a hlavně na počet klásků a zrn v klase. V červnu nastal obrat a do zralosti byly porosty vystaveny vysokým teplotám a nedostatku srážek. Porosty nepolehly.

Suchý podzim roku 2021 způsobil opožděné vzházení rostlin. Většina rostlin vzešla během zimy po sněhových srážkách na konci listopadu. První odnože se objevily až v únoru 2022. Zkrácené období odnožování v roce 2022 jako následek suchého podzimu a zimy a výrazného sucha v květnu se nepříznivě odrazilo na počtu klasů. Na začátku června přišly větší srážky a otepilo se. Příznivé podmínky pro nalévání zrna v prvních dvou dekádách června vedly k vyšší HTZ. Řídké porosty nepolehly.

**Tabulka 2** uvádí výsledky statistického hodnocení. Vlhko v době sloupkování a metání v roce 2020 vedlo k průkaznému prodloužení stébel odrůdy AF Jumiko oproti ročníkům 2018 a 2021. Za odlišnou výškou v ročníku 2021/22 stála odrůda Tobak, ale i ona byla kratší než obvykle. Ve výnosu a HTZ byly mezi všemi ročníky statisticky průkazné rozdíly. Sucho v roce 2018 snížilo výnos ve srovnání s rokem 2021 a 2022. Polehnutí v roce 2020 způsobilo výrazný pokles výnosu a HTZ. Kompenzace k nižšímu počtu klasů v roce 2022 vedla ke zvýšení HTZ.

Rozdíl ve výšce kontroly a ošetřených variant byl průměru ročníků průkazný. Varianty se samostatně aplikovaným Retacelem Extra R68 v průměru ročníků zkracovaly porost nejméně, největšího zkrácení bylo dosaženo u tankmixů Retacel Extra R68 + Moddus (var. 5, 6) a aplikace dvou regulátorů - Moddus v DT a Cerone 480 SL v DT. Porosty polehly pouze v roce 2020. Úroveň polehnutí klesala od kontroly nejvíce polehlých variant s Retacelem Extra R68 (var. 2-4) přes tankmixy Retacel Extra R68 + Moddus (var. 5, 6), aplikací se dvěma regulátory-Moddusem v DT a Cerone 480 SL v DT a po DT (var. 7-10) k nejméně polehlým variantám 11 a 12 se samostatně aplikovaným Moddusem (kromě snížené dávky Moddusu po DT – var. 13). Snížené dávky polehaly více než maximální doporučené dávky.

Vzhledem k odlišným reakcím pšenic na ošetření regulátory v jednotlivých ročnících nebyly rozdíly ve výnosu zrna průkazné. Zatímco v suchém a teplotně nadprůměrném roce 2018 vyvolaly regulátory u většiny variant stresovaného porostu pokles výnosu, v roce 2020 omezily úroveň polehnutí a výnos vzrostl. V ročnících 2021 a 2022 byla jara sice sušší, ale spíše chladnější, takže u nepolehlých porostů k výraznějšímu stresovému působení regulátorů na výnos nedocházelo. V průměru ročníků poklesl

výnos u aplikací po DT ve srovnání s dávkami v DT. U kontroly dosahoval výnos v průměru ročníků nejnižší hodnoty.

V **grafu 2** jsou znázorněny hodnoty sledovaných znaků v procentech kontroly v ročníku 2017/18. Tankmix Retacel Extra R68 + Moddus v DT (var. 5) zkrátil porost nejvýrazněji, a to o více jak o 20 % podobně jako aplikace po DT. U variant s aplikacemi dvou regulátorů-Moddusu v DT a Cerone 480 SL v DT a po DT (var. 7-10) došlo ke zkrácení o necelých 20 %.

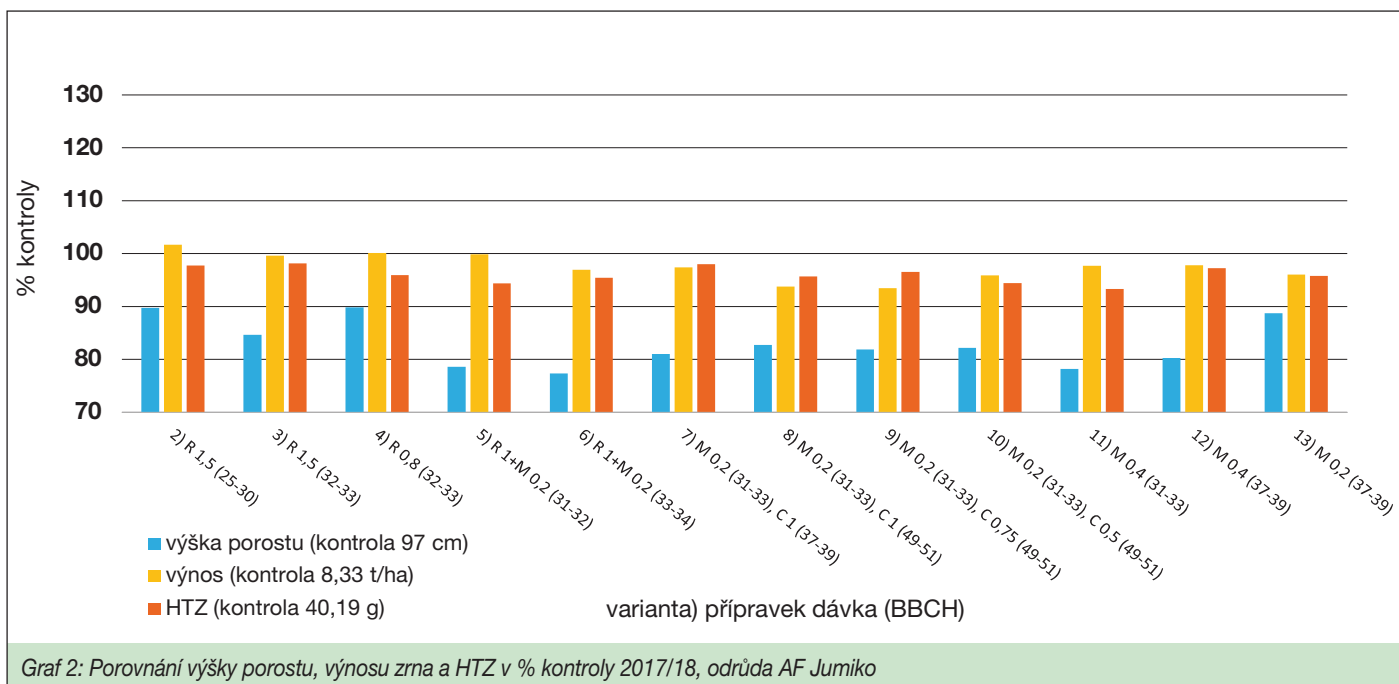
Na výnosové reakci na použití regulátorů růstu je patrné, že v ročníku s absencí poléhání mohou regulátory působit za určitých podmínek (jako je sucho a vysoké teploty) stresově (Bezdičková, 2019). Aplikace regulátorů výnos většinou snížila, nejvíce o 6-7 % u variant s dvěma regulátory-Moddusem v poloviční a Cerone 480 SL v maximální a mírně snížené dávce po DT (var. 8, 9). U variant s Retacelem Extra R68 po DT (var. 3-4) a tankmixu Retacel Extra R68 + Moddus v DT (var. 5) se výnos zrna pohyboval kolem kontroly. U Retacelu Extra R68 aplikovaného v DT (var. 2) se výnos zrna mírně zvýšil. Varianty pouze s Moddusem (var. 11, 12) v maximální povolené dávce v DT i po DT a varianty s tankmixem Retacel Extra R68 + Moddus (var. 5, 6) zkracovaly porost více než varianty s Cerone 480 SL, ale pokles výnosu u nich nebyl tak velký jako u variant s Cerone 480 SL aplikovaných po DT (var. 8-10). U všech variant ošetřených regulátory růstu klesla HTZ.

V **grafu 3** je vidět odlišná situace v roce 2020. Struktura porostů byla jiná, byly husté a vysoké s menším zkrácením u regulovaných variant než v roce 2018. Účinky Retacelu Extra R68 nepříznivě ovlivňovaly časté přezemní mrazíky. Většina aplikací proběhla během teplotně podprůměrného května.

Od kontroly s výnosem 5,21 t/ha se výnos zrna zvýšil až na 6,68 t/ha u varianty 5 (tankmix Retacel Extra R68 + Moddus v DT). Aplikace regulátorů po DT vedly vždy k nižším výnosům. Retacel Extra R68 aplikovaný v DT (var. 2) s nejvyšší úrovní poléhání z regulátorů v mléčné zralosti zvýšil výnos zrna o 19 %, nejméně ze všech variant s aplikací v DT. U tankmixu Retacel Extra R68 + Moddus po DT (var. 6) byl výnos zrna nejnižší ze všech ošetřených variant. I tak byl výnos zrna o 11 % vyšší než u kontroly. Tento tankmix byl v DT i po DT méně polehlý než varianty pouze s Retacelem Extra R68. U ještě méně polehlých variant s Cerone 480 SL v maximální povolené dávce v DT i po DT (var. 7, 8) se výnos zrna pohyboval kolem 125 % kontroly, u snížených dávek Cerone 480 SL po DT (var. 9, 10) s vyšší úrovní polehnutí nebylo zvýšení výnosu tak výrazné (118 % kontroly). I přes minimální úroveň polehnutí nebyl výnos zrna u varianty se samostatně aplikovaným Moddusem v maximální dávce v DT (var. 11) nejvyšší (122 % kontroly). Podobně jako u variant s Cerone 480 SL nastal jeho pokles při aplikaci po DT (var. 12, 13). Zvýšení výnosu bylo nejvýraznější u přípravků aplikovaných v DT, nižší u přípravků aplikovaných po DT ve snížených dávkách a nejmenší u přípravků v maximálních dávkách po DT.

Při srovnání poléhání u jednotlivých variant byl mezi regulátory výrazný rozdíl v indexu poléhání (**Graf 4**). Index poléhání při hodnocení v mléčné zralosti byl o něco nižší než při hodnocení před sklizní. Index poléhání klesal v pořadí Retacel Extra R68, tankmix Retacel Extra R68 + Moddus, varianty s dvěma regulátory Moddus a Cerone 480 SL, samostatně aplikovaný Moddus. Korelační koeficient mezi výškou porostu a indexem poléhání v mléčné zralosti a před sklizní měl hodnotu 0,9.

V ročníku 2021 došlo vlivem nízkých teplot na jaře k opoždění růstu a vývoje porostů. Nejkratší byly porosty po aplikaci tankmixu Retacel Extra R68 + Moddus a aplikace dvou regulátorů Moddus a Cerone 480 SL v DT, nejméně zkracoval samotný Retacel Extra



Graf 2: Porovnání výšky porostu, výnosu zrna a HTZ v % kontroly 2017/18, odrůda AF Jumiko

R68 (Graf 5). V sušších podmínkách bez polehnutí ošetření regulátory kromě samotného Retacelu Extra R68 a tankmixu Retacel Extra R68 + Moddus, aplikovaných po DT v období po srážkách a za příznivých teplotních podmínek, výnos neovlivnily nebo mírně snižovaly. HTZ se pohybovala kolem hodnot blízkých kontrole.

Kromě aplikace Retacelu Extra R68 v DT (var. 2) koncem dubna po krátkém období odnožování proběhly ostatní aplikace u odrůdy Tobak během května. Byl to měsíc teplotně normální, ale suchý, hlavně jeho první polovina. Porosty byly celkově nižší a zkrácení vlivem regulátorů kromě Retacelu Extra R68 bylo méně výrazné než v roce 2021 (Graf 6). Výnos zrna se pohyboval kolem kontroly, větší snížení bylo u varianty s Cerone 480 SL v plné dávce po DT (var. 8) a samostatně aplikovaným Modusem po DT (var. 12). I HTZ kolísala kolem kontroly.

## Závěr

Všechny aplikace regulátorů snížily průkazně výšku a úroveň poléhání.

V průměru pokusných ročníků měl z regulátorů růstu na zkrácení porostu nejsilnější vliv tankmix Retacel Extra R68 (1,0 l) + Moddus (0,2 l) v doporučeném termínu (DT) i po DT a technologie s aplikacemi dvou regulátorů - Moddusu (0,2 l) v DT a Cerone 480 SL (1,0 l) v DT. Nejméně porost zkracoval samostatně aplikovaný Retacel Extra R68. Úroveň poléhání v roce 2020 nejvýrazněji snižoval Moddus (0,4 l v DT a po DT) a nejméně Retacel Extra R68 (1,5 l v DT a po DT 1,5 l a 0,8 l). Korelační koeficient mezi výškou porostu a indexem poléhání v mléčné zralosti a před sklizní měl hodnotu 0,9, což poukazuje na významnou závislost. Všechny regulátory v roce 2018 snížily HTZ.

Účinky aplikace regulátorů růstu po DT v maximální povolené dávce závisely na průběhu ročníku, ale z hlediska výnosu se jeví jako rizikové. V průměru ročníků u nich došlo k poklesu výnosu ve srovnání s dávkami v DT. Snižené dávky regulátorů růstu aplikované po DT méně zkracovaly porosty, které pak v případě polehnutí více poléhaly než porosty s maximální povolenou dávkou po DT. V případě nepolehlých porostů byly

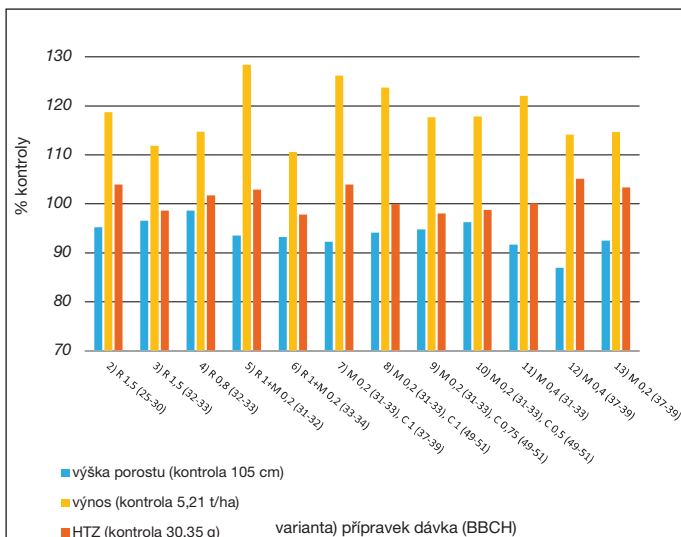
výnosy nejvyšší po aplikaci Retacelu Extra R68 a nejnižší u aplikací dvou regulátorů – Moddusu v DT a vyšších dávek Cerone 480 SL po DT. Snižené dávky regulátorů se ve vlivu na výnos v těchto ročnících většinou výrazně nelišily od maximálních dávek. V roce 2020 s polehnutím byl rozhodující termín aplikace. Zvýšení výnosu bylo nejvýraznější u přípravků aplikovaných v DT, nižší u přípravků aplikovaných po DT ve snížených dávkách a nejmenší u přípravků v maximálních dávkách po DT.

## Literatura

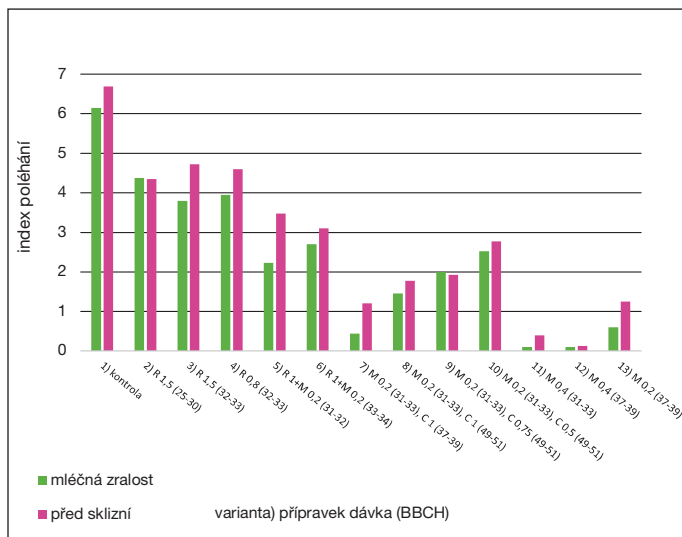
- Berry P. M., Sterling M., Mooney S. J. (2006): Development of a model of lodging for barley. J. Agro. Crop Sci. 192 (2), s. 151–158. DOI: [10.1111/j.1439-037x.2006.00194.x](https://doi.org/10.1111/j.1439-037x.2006.00194.x)
- Bezdičková, A. (2019): Regulace, stimulace a fungicidní ochrana pšenice ve variabilních podmínkách. Agromanuál.cz, 12. 7. 2019
- Klem, K., Klemová, Z., Míša, P. (2009): Poléhání jarního ječmene – hlavní faktory a systémy regulace. Obilnářské listy, 17, 2, s. 46–53.
- Kuthan, A., Stehlík, P., Řičař, J. (2017): Nový pohled na regulaci obilnin. Kukuřičné listy, 01, s. 1-2.
- Pokorný, E., a kol. (2019): Hodnocení průběhu počasí a vlhkosti půdy ve vztahu k vývoji ječmene jarního za rok 2018 v podmínkách Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s.r.o. Obilnářské listy, 27, 1, 16-19 ISSN: 1212-138X.
- Reduction of lodging in cereals and maize. Metodika EPPO PP 1/144(3), 2010
- Tripathi, S. C. et al. (2004): Lodging behavior and yield potential of spring wheat (*Triticum aestivum* L.): Effects of ethephon and genotypes. Article in Field Crops Research 87(2), s. 207–220. DOI: [10.1016/j.fcr.2003.11.003](https://doi.org/10.1016/j.fcr.2003.11.003)
- Žalud, Z. A kol. (2020): Změna klimatu a její dopady pro polní produkci se zaměřením na cukrovou řepu v České republice. Listy cukrovarnické a řepařské: 136, 7/8, 248-255 ISSN: 1210-3306. /Recenzováno/

## Poděkování

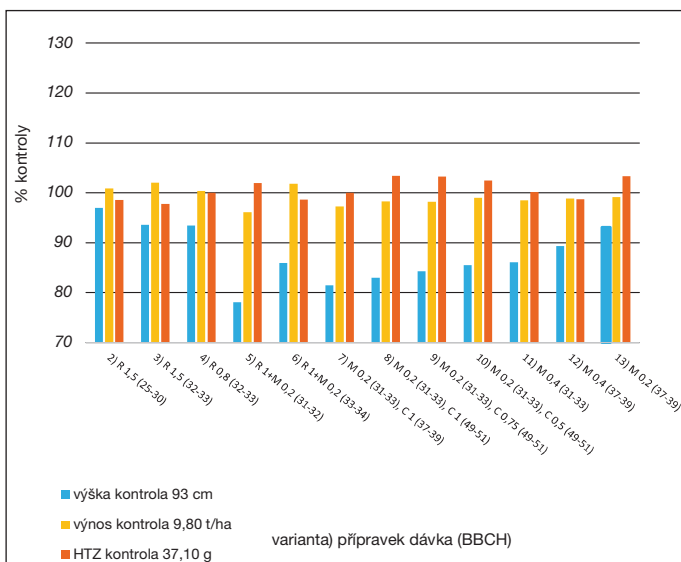
Tato publikace vznikla za podpory Ministerstva zemědělství – institucionální podpora MZE-RO1118



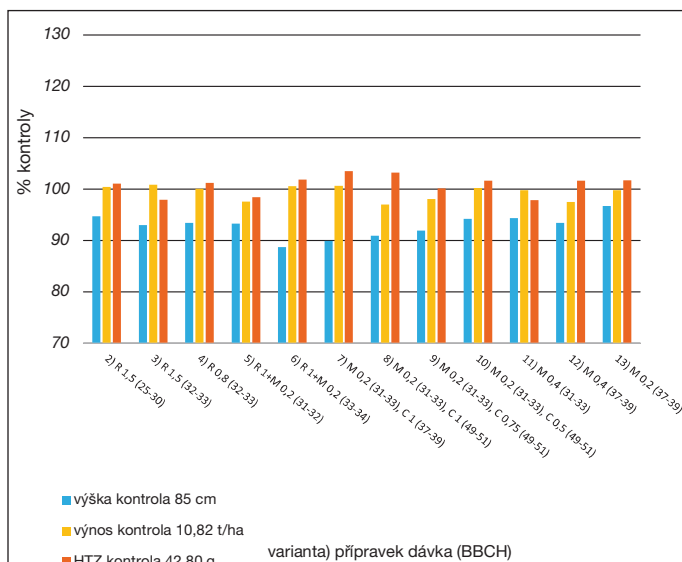
Graf 3: Porovnání výšky porostu, výnosu zrna a HTZ v % kontroly 2019/20, odrůda AF Jumiko



Graf 4: Index poléhání v ročníku 2019/20



Graf 5: Porovnání výšky porostu, výnosu zrna a HTZ v % kontroly a indexu poléhání 2020/21, odrůda AF Jumiko



Graf 6: Porovnání výšky porostu, výnosu zrna a HTZ v % kontroly 2021/22, odrůda Tobak

ŠTASTNÝ A ÚSPĚŠNÝ NOVÝ ROK 2024

