

VLIV OŠETŘENÍ NA VADY KOŘENŮ A VÝNOS ŘEPKY OZIMÉ U ODRŮDY FACTOR KWS

Influence of treatment on root defects and yield of winter rape, Factor KWS variety

Perla KUCHTOVÁ, David BEČKA, Matěj SATRANSKÝ, Pavel CIHLÁŘ, Lucie BEČKOVÁ, Jan VAŠÁK, Žaneta HLÍDKOVÁ

Česká zemědělská univerzita v Praze

Abstract: Decrease and stagnation of canola yields leads to search for operations in order to redeem the situation. Attention is focused basically on the root system, its boost, revitalization and health improvement. In the years 2016/17 and 2017/18, the experiments were carried out on the research institute in Červený Újezd, to detect the influence of chosen preparatives (Topsin-M 500 SC, Contans WG, Rooter, N-lime, N-Lock, Polyversum, Prometheus CZ, Amistar Xtra a Dithane) on the yields and root system in the canola hybrid cultivar Factor KWS. The root length, root-collar thickness, weight of roots and their shape were examined and incidence of pathological changes in root flesh of particular plants was evaluated. In 2017, the best yields were observed in treatment with N-lime (4,82 t/ha), followed by treatment with Prometheus (4,79 t/ha) and N-lock (4,72 t/ha). The worst results were achieved in treatment with Topsin application (4,50 t/ha). In 2018, treatments with spring application of Rooter and Dithane gave the best yields (5,69 and 5,57 t/ha), followed by Topsin M 500SC double application (5,53 t/ha) and Amistar Xtra autumn application (5,45 t/ha). The worst yields were noted in treatments with autumn application of Dithane (4,99 t/ha), N-lime (5,01 t/ha) and Rooter (5,07 t/ha). The fourth worst treatment was Polyversum with spring application (5,11 t/ha). The relations among the yields and the observed parameters of roots in particular treatments can't be easily analyzed. It's essential to repeat the experiments and involve analyzes of soil characteristics together with assignment of the indicators for root health status.

Key words: *winterrape, Factor KWS, root system, yield, treatment, preparation, Topsin-M 500 SC, Contans WG, Rooter, N-lime, N-Lock, Polyversum, Prometheus CZ, Amistar Xtra, Dithane*

Souhrn: Pokles a stagnace výnosů řepky vede k hledání způsobů, jak tento stav napravit. Pozornost se soustředí především na kořenový systém, jeho posílení a zlepšení zdravotního stavu. V letech 2016/17 a 2017/18 byly založeny pokusy na výzkumné stanici v Červeném Újezdu. Sledován byl vliv přípravků Topsin - M 500 SC, Contans WG, Rooter, N-vápnno, N-Lock, Polyversum, Prometheus CZ, Amistar Xtra a Dithane na výnos a kořenový systém hybridu Factor KWS. Sledována byla délka kořenů, tloušťka kořenového krčku, hmotnost kořenů a tvar kořenů. Byl hodnocen výskyt patologických změn v dužině kořenů jednotlivých rostlin. V roce 2017 byla nejlepší varianta s jarní aplikací N-vápnna (4,82 t/ha), následovaná variantami Prometheus (4,79 t/ha) a N-lock (4,72 t/ha). Nejhorší výsledek byl v roce 2017 dosažen u varianty s aplikací přípravku Topsin (4,50 t/ha). V roce 2018 se nejlépe osvědčily varianty s jarní aplikací přípravků Rooter (5,69 t/ha) a Dithane (5,57 t/ha), následoval Topsin (5,53 t/ha) s aplikací na podzim i na jaře a Amistar Xtra s podzimní aplikací (5,45 t/ha). Nejhorší výnos byl zaznamenán u variant s podzimní aplikací přípravků: Dithane (4,99 t/ha), N-vápnno (5,01 t/ha) a Rooter (5,07 t/ha). Čtvrtou nejhorší variantou bylo Polyversum s jarní aplikací (5,11 t/ha). Vztahy mezi sledovanými parametry kořenů a výkony jednotlivých variant nelze jednoduše vyhodnotit. Pokusy je nutné opakovat a rozšířit o sledování půdních vlastností a stanovení indikátorů zdravotního stavu kořenů.

Klíčová slova: *řepka ozimá, Factor KWS, kořenový systém, výnos, ošetření, přípravek, Topsin-M 500 SC, Contans WG, Rooter, N-vápnno, N-Lock, Polyversum, Prometheus CZ, Amistar Xtra, Dithane*

Úvod

Ve srovnání s ostatními zeměmi je u nás v posledních letech pozorována spíše stagnace až pokles výnosů semen u pěstovaných řepok a tento jev zahrnuje ČR i její sousedy. Na druhé straně někdy svými výsledky v této oblasti překvapí země, u nichž tradice pěstování řepky není dlouhá (Vašák, 2018, ústní sdělení).

Základním předpokladem tvorby výnosu je především mohutný kořenový systém, schopný efektivně využít živiny dostupné v půdním profilu. Kořeny řepky vykazují typickou stavbu tvaru obráceného kužele, u něhož objem půdy v kontaktu s kořeny klesá s hloubkou. Řepka se vyznačuje relativně mohutnými kořeny (Weiss 1983), u nichž kořenové vlášení (Hammac et al., 2011) zvyšuje povrch kořenů a tím potenciál získat živiny z půdy. Zjištěná hloubka, do níž zasahuje kořenový systém ozimých a jarních řepok, bývá uváděna cca 160 respektive 100 cm (Johnston et al., 2002). Johnston a kol. (2002) však také uvádí, že do větších hloubek pronikající kořenový systém bývá reakcí na nedostatek vody. Autoři (Thomas et. al, 2002) ve svých pokusech konstatovali, že ozimost řepky i forma výži-

vy ovlivnily délku kořenů (hlavních i postranních), které u ozimých odrůd dorůstaly větších délek. Kromě získávání živin dodává kořenový systém kořenů rostlinám stabilitu (Goodman et al., 2001). Minerální výživa a její využití jsou podle Thomas et. al (2016) řízeny mnoha znaky vázanými na morfologii kořenů, výměnu iontů, sekvestraci a alokaci.

Podle Harkera et al (2015) souvisí vysoké výnosy řepky s chladnějšími lokalitami a s odpovídajícím souhrnem srážkových událostí. Výskyt plevelů podle téhož autora přímo neovlivňuje velikost výnosů, nižší výskyt napadení stonků patogenem *Phoma* a krytonoscem kořenovým však s vyššími výnosy spojeny jsou, zejména v případech, kdy zvýšíme diverzitu v rámci osevního postupu. Dlouhodobá produkce řepok je podle Harkera (2015) spojená právě s rostoucím počtem druhů v osevním postupu.

Díky změnám ve struktuře osevních postupů, v technologii zpracování půdy a v neposlední řadě zřejmě i v důsledku klimatických změn se v porostech řepok v posledních letech častěji setkáváme s atypickým formováním kořenů, s jejich morfologickými

změnami, které jsou zřejmě reakcí na výše zmíněné faktory. Většina zásahů vedená snahou o zlepšení výživného i zdravotního stavu řepky je určena ošetřování porostu samotného, nadzemní biomasy rostlin (Bečka, 2018, ústní sdělení).

Podle Orta (2009) napomáhá kořenový systém řepky, ukotvení v půdě a odpovídající šířka kořenového krčku dobrému přezimování, když díky silným kořenům porosty tolik netrpí vytahováním rostlin vedoucím

Metodika

Pokusy byly zakládány na pozemcích pokusné stanice v Červeném Újezdě na podzim roku 2016 a 2017. Užitá byla pokusná odrůda Factor KWS (pylově fertilní hybrid OGU/INRA) s odolností vůči chorobám báze stonků *Phoma* i nadprůměrnou tolerancí k chorobám kořenů *Verticillium*. V rámci pokusu byly v roce 2017/18 použity následující přípravky:

- Topsin-M 500 SC – systémový fungicid s kurativní a protektivní účinností
- Contans WG – biologický přípravek s obsahem spor parazitické houby *Coniothyrium minitans*
- Rooter – pomocný rostlinný přípravek obsahující 13 % P (P_2O_5), 5 % K (K_2O) a biologicky aktivní filtrát z mořských řas *Ascophyllum nodosum*
- N-vápno – víceúčelové pozvolně působící granulované dusíkato-vápenaté hnojivo určené především k dezinfekci půdy před výsadbou
- N-Lock – přípravek omezující ztráty proplavováním do spodních vod či nitrifikací a napomáhající uchování přijatelné formy dusíku po delší dobu v kořenových soustavách plodin
- Polyversum – mikrobiální fungicidní přípravek na ochranu rostlin ve formě smáčitelného prášku proti houbovým chorobám napadajícím především ko-

k významné redukci a výpadkům v porostu. Vedle zvětšení kulového kořenu dochází také k lepšímu rozvoji kořenového vlášení. Regenerace řepky s mohutnějším kořenovým systémem trvá kratší dobu a rostliny tak mohou rychleji zahájit jarní růst. Péče o kořenový systém byla dosud zanedbávána, ale v současnosti jsou hledány možnosti a způsoby jeho posílení s cílem udržet dobrý zdravotní stav porostu.

řeny, kořenové krčky či paty stébel; účinný organismus je *Pythium oligandrum*

- Prometheus CZ – domácí biologický přípravek, aktivně chránící porosty řepky (*Brassica napus*) před houbovými chorobami napadajícími rostliny z půdy a zvyšující pH půdy, na bázi bakterií rodu *Pseudomonas* v tekutém médiu
- Amistar Xtra – širokospektrální fungicid obsahující dvě známé a praxí prověřené účinné látky: azoxystrobin (200 g/l) a cyproconazole (80 g/l).
- Dithane – širokospektrální kontaktní fungicid s účinnou látkou mancozeb

Pokusné varianty jsou uvedeny v tabulce 1. Varianty byly realizovány ve 4 opakováních. V pokusech byla prováděna agrobiologická kontrola. Ke sledování a vyhodnocení parametrů kořenového systému bylo ve třech termínech odebráno 10 rostlin z každého opakování. Pro účely tohoto článku byly vybrány výsledky z 18. 6. 2018 a údaje o výnosech jednotlivých variant stanovené po mechanizované sklizni a posklizňovém rozboru.

Tab. 1 Pokusné varianty, Červený Újezd 2017-18.

Varianta	Dávka	Termín aplikace	Varianta	Dávka	Termín aplikace
1	Kontrola	9. 10. 2017	11	Kontrola	11. 4. 2018
2	Contans WG	2 kg/ha	12	Dusíkaté vápno	50 kg N/ha
3	Dusíkaté vápno	46 kg N/ha	13	Topsin	1,4 l/ha
4	Topsin	1,4 l/ha	14	Polyversum	200 g/ha
5	Polyversum	200 g/ha	15	Prometheus	1 l/ha
6	Prometheus	1 l/ha	16	Dithane	2 kg/ha
7	Dithane	2 kg/ha	17	Amistar Xtra	1 l/ha
8	Amistar Xtra	1 l/ha	18	N-lock	4 l/ha
9	N-lock	4 l/ha	19	Rooter	1 l/ha
10	Rooter	1 l/ha	20	2 x Topsin	1,4 l/ha
			21	2x Rooter	1 l/ha

Sledována byla délka kulového kořene (případně nejdelšího z kořenů), tloušťka kořenového krčku, hmotnost kořenů a tvar kořenů. Pro tvar kořenů byly zvoleny tři kategorie: kulový kořen, kulový kořen s výrazným větvením, rozvětvené kořeny bez kulového kořene.

Kořeny byly rozřezány a byl hodnocen výskyt patologických změn: dutiny v kořenech, barevné změny (skvrny v dužině kořenů) a výskyt kanálku v kořenech jednotlivých rostlin. U některých rostlin se vyskytovalo více těchto hodnocených charakteristik.

V tabulce 2 je uvedena pokusná agrotechnika aplikovaná u všech variant.

Tab. 2 Agrotechnika pokusu

Opatření	Termín
Sklizeň předplodiny (ozimá pšenice) – sláma rozdrčena	1. 8. 2017
Seťová „čerstvá“ orba (22 cm)	21. 8. 2017
Předseťová příprava (kompaktor)	22. 8. 2017
Výsev, bezezbytkový secí stroj: 50 klíčivých semen na 1 m ² hloubka: 1,5-2 cm, mezířádková vzdálenost: 12,5 cm	22. 8. 2017
Herbicide Circuit (2,5 l/ha)	25. 8. 2017
Moluskocid Vanish Slug Pellets	28. 8. 2017
Rodenticid Stutox lokálně do děr (opakováno dle potřeby)	28. 8. 2017
Graminocid Targa 10EC (0,5 l/ha) + insekticid Nurelle D (0,6 l/ha)	5. 9. 2017
Rodenticid Stutox – dle potřeby, lokálně do děr	září 2017 – březen 2018
1a. dávka dusíku (40 kg N/ha) v DASA	19. 2. 2018
1b. dávka dusíku (50 kg N/ha) v LAD	15. 3. 2018
2. dávka dusíku (60 kg N/ha) v LAD	23. 3. 2018
Insekticid Proteus (0,7 l/ha)	17. 4. 2018
3. dávka dusíku (30 kg N/ha) v LAD	20. 4. 2018
Sklizeň (maloparcelkový kombajn Wintersteiger)	14. 7. 2018

Výsledky a diskuse

Výnosově byla u hybridu Factor KWS v roce 2018 nejlepší variantou ta, u které byl použit Rooter na jaře (5,69 t/ha, tab. 3). Podzimní použití téhož přípravku však znamenalo pokles výnosu o bezmála 11 % (5,07 t/ha). Podobnou dynamiku lze pozorovat i u přípravku Dithane, když jarní použití vedlo k výnosu 5,57 t/ha proti podzimní aplikaci, u které byl zaznamenán nejnižší výnos (4,99 t/ha). Vyšší výnos (5,45 t/ha) byl zaznamenán u podzimní aplikace Amistaru ve srovnání s jarní variantou téhož přípravku (5,30 t/ha), rozdíl však není nijak mimořádný. Dále jsme zaznamenali i rozdíl mezi jarním a podzimním použitím přípravku Polyversum, kdy podzimní aplikace

zaznamenala ve srovnání s jarní přírůstek výnosu o 0,22 t/ha (5,33 versus 5,11 t/ha).

Výnosy a vybrané parametry kořenů

Při vyhodnocení výsledků uvedených v tabulce 3. lze konstatovat, že ošetření přípravkem Contans WG v době setí se pozitivně promítlo do délky kořene (101,4 %, tab. 3), kořenový krček korespondoval s průměrem všech variant a hmotnost kořene byla podprůměrná, když dosahovala 92,2 % celkového průměru všech variant. Výnos byl o 1,3 % vyšší než celkový průměr.

Tab. 3 Vliv ošetření na kořeny a výnos odrůdy Factor KWS. Červený Újezd 2017/18.

Varianta	Název přípravku / termín aplikace ¹	Délka kořene		Kořenový krček		Hmotnost kořene		Výnos	
		(cm)	(%) ²	(mm)	(%) ²	(g)	(%) ²	(t/ha)	(%) ²
2.	Contans WG / s	19,30	101,4	21,98	100,4	38,90	92,2	5,355	101,3
3.	N-vápno / p	18,20	95,6	21,05	96,2	44,32	105,1	5,006	94,7
12.	N-vápno / j	17,95	94,3	22,30	101,9	44,20	104,8	5,299	100,3
4.	Topsin / p	19,48	102,3	22,95	104,9	43,83	103,9	5,339	101,0
13.	Topsin / j	18,45	96,9	21,08	96,3	36,95	87,6	5,317	100,6
20.	Topsin / p+j	17,86	93,9	20,93	95,6	45,25	107,3	5,534	104,7
5.	Polyversum / p	17,85	93,8	23,00	105,1	38,77	91,9	5,332	100,9
14.	Polyversum / j	19,10	100,4	22,20	101,5	42,01	99,6	5,114	96,8
6.	Prometheus / p	25,16	132,2	23,30	106,5	45,10	106,9	5,139	97,2
15.	Prometheus / j	19,11	100,4	20,68	94,5	39,84	94,4	5,271	99,7
7.	Dithane / p	19,06	100,2	21,90	100,1	39,68	94,1	4,989	94,4
16.	Dithane / j	18,65	98,0	23,35	106,7	44,82	106,2	5,567	105,3
8.	Amistar Xtra/ p	19,36	101,7	22,83	104,3	38,82	92,0	5,451	103,2
17.	Amistar Xtra/ j	18,65	98,0	19,78	90,4	38,47	91,2	5,296	100,2
9.	N-lock / p	18,94	99,5	20,00	91,4	34,40	81,6	5,285	100,0
18.	N-lock / j	18,55	97,5	21,93	100,2	46,15	109,4	5,215	98,7
10.	Rooter / p	20,05	105,4	24,58	112,3	58,41	138,5	5,073	96,0
19.	Rooter / j	17,13	90,0	20,85	95,3	39,91	94,6	5,689	107,7
21.	Rooter / p+j	18,75	98,5	21,09	96,4	41,66	98,8	5,137	97,2
Průměr	Všechny varianty	19,03	100,0	21,88	100,0	42,18	100,0	5,29	100,0

¹ s (setí) - 22. 8. 2017, p (podzim) - 9. 10. 2017, j (jaro) - 11. 4. 2018

² % jsou přepočítána na průměr všech variant s vyřazením kontrol (1, 11)

Aplikace N-vápna na podzim vykazuje podprůměrné hodnoty, pokud jde o délku kořene (95,6 %, tab. 3), stejně jako u kořenového krčku (96,2 %), vyznačuje se nicméně nárůstem biomasy kořenů, a to o 5 % nad průměrem (105,1 %). Výnos je u tohoto přípravku pouhých 94,7 % v porovnání s celkovým průměrem. N-vápnem na jaře neovlivnilo pozitivně délku kořene (94,3 %), naopak pozitivně ovlivnilo tloušťku kořenového krčku (101,9 %) a hmotnost podzemní biomasy (104,8 %). Výnos byl u této varianty průměrný (100,3 %).

Dvojití užití Topsinu na podzim a na jaře sice mělo za následek kratší kořeny (93,9 %) a slabší kořenový krček (95,6 %), na druhou stranu byl však zaznamenán vyšší přírůstek hmoty kořenů (107,3 %) i vyšší výnos (104,7 %).

Podzimní aplikace Topsinu pozitivně ovlivnila délku kořenů (102,3 %), tloušťku kořenového krčku (104,9 %) a biomasu kořenů (103,9 %). U výnosu znamenala tato aplikace 1 % přírůstek (tab. 3). Jarní použití Topsinu vykazovalo podprůměrnou délku kořenů (96,9 %), jakož i tloušťku kořenového krčku (96,3 %), včetně mimořádně nízké hmotnosti podzemní biomasy (87,6 %, druhá nejnižší). Výnos byl dosažen pouze průměrný – 100,6 % na průměr všech variant (tab. 3).

Podzimní aplikace přípravku Polyversum negativně ovlivnila délku kořenů (93,8 %) i jejich hmotnost (91,9 %), kořenový krček hodnocených rostlin však byl silnější (105,1 %). Výnos byl u této varianty pouze průměrný (100,9 %). Polyversum aplikovaný na jaře znamenal mírný přírůstek v délce kořenů (100,4 %) i silnější kořenový krček (101,5 %), hmotnost kořenové biomasy byla podprůměrná (99,6 %), stejně jako výnos (96,8 %, tab. 3).

Rostliny s podzimní aplikací přípravku Prometheus se vyznačují nejdelšími kořeny (132 % proti průměru všech variant), silnějšími kořenovými krčky (106,5 %) i hmotností podzemní biomasy (106,9 %), vyznačovaly se však slabším výnosem (97,2 %). Prometheus použitý na jaře neovlivnil délku kořenů (100,4 %), kořenové krčky (94,5 %) i hmotnost biomasy (94,4 %) byly pod průměrem. Výnos byl zaznamenán nižší než průměrný výnos všech variant (99,7 %, tab. 3).

Použití přípravku Dithane na podzim neovlivnilo mimořádně ani délku kořenů (100,2 %) ani tloušťku kořenového krčku (100,1 %). Podprůměrný byl výsledek u kořenové biomasy (94,1 %) i u výnosu (94,4 %). U jarní aplikace tohoto přípravku sice délka kořenů dosahuje pouze 98 % na průměr všech, nadprůměrné však byly kořenové krčky (106,7 %), hmotnost kořenů (106,2 %) i výnos (105,3 %, tab. 3).

Podzimní Amistar Xtra znamená nadprůměr u délky kořenů (101,7 %) a tloušťky kořenového krčku (104,3 %), stejně jako u výnosu (103,2 %), podprůměrná byla hmotnost kořenů (92,0 %). Jarní aplikace se projevila průměrným výnosem (100,2 %), podprůměrem stran délky kořenů (98,0 %) a tloušťky kořenového krčku (90,4 %) i hmotnosti kořenů (91,2 %, tab. 3).

N-lock použitý na podzim byl průměrný ve výnosu (100,0 %), podprůměrný stran délky kořenů (99,5 %), tloušťky kořenového krčku (91,4 %) i hmotnosti kořenů (81,6 %). Jarní aplikace N-lock byla výnosově podprůměrná (98,7 %), podobně i u délky kořenů (97,5 %), průměrná u kořenových krčků (100,2 %) a nadprůměrná u hmotnosti kořenů (109,4 %, tab. 3).

Dvojití použití přípravku Rooter, na podzim i na jaře, se vyznačovalo podprůměrnými hodnotami všech čtyř hodnocených parametrů (tab. 3), délky kořenů (98,5 %), tloušťky kořenových krčků (96,4 %), hmotnosti kořenů (98,8 %) i výnosu (97,2 %). Podzimní aplikace Rooter pozitivně ovlivnila délku kořenů (105,4 %), tloušťku kořenového krčku (112,3 %) i hmotnost kořenového systému (138,5 %), výnosově vak byla podprůměrná (96,0 %). Jarní Rooter navýšil výnos (107,7 %), délka kořenů však byla podprůměrná (90,0 %), stejně jako délka kořenového krčku (95,3 %) a hmotnost kořenů (94,6 %).

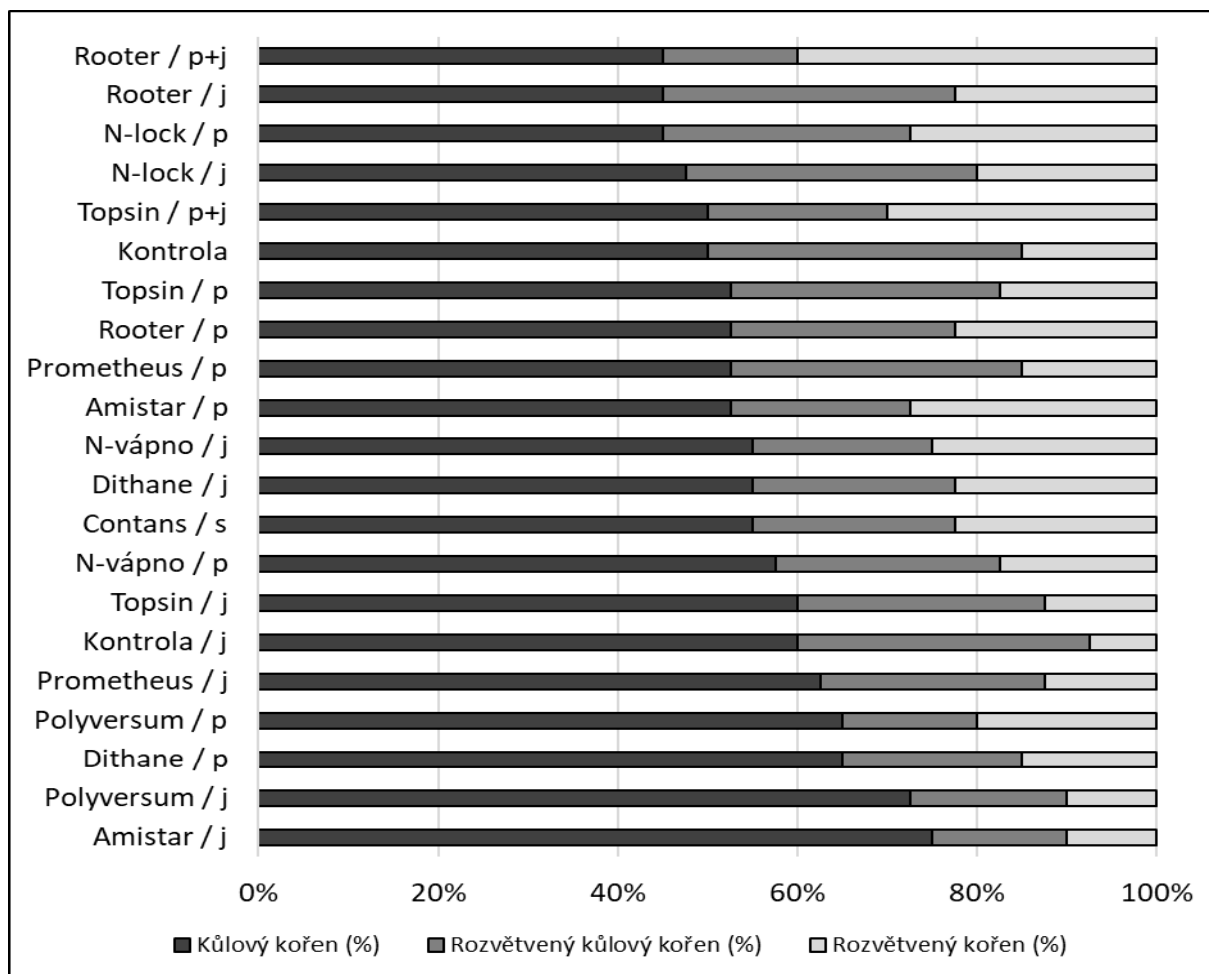
Tvar kořenů a patologické změny dužiny

V rámci pokusu byl hodnocen i tvar kořenů (graf 1). Řepka je charakteristická křivým kořenem s postranními kořeny. Graf 1 ilustruje zaznamenané změny v morfologické stavbě a rozdíly mezi jednotlivými pokusnými variantami.

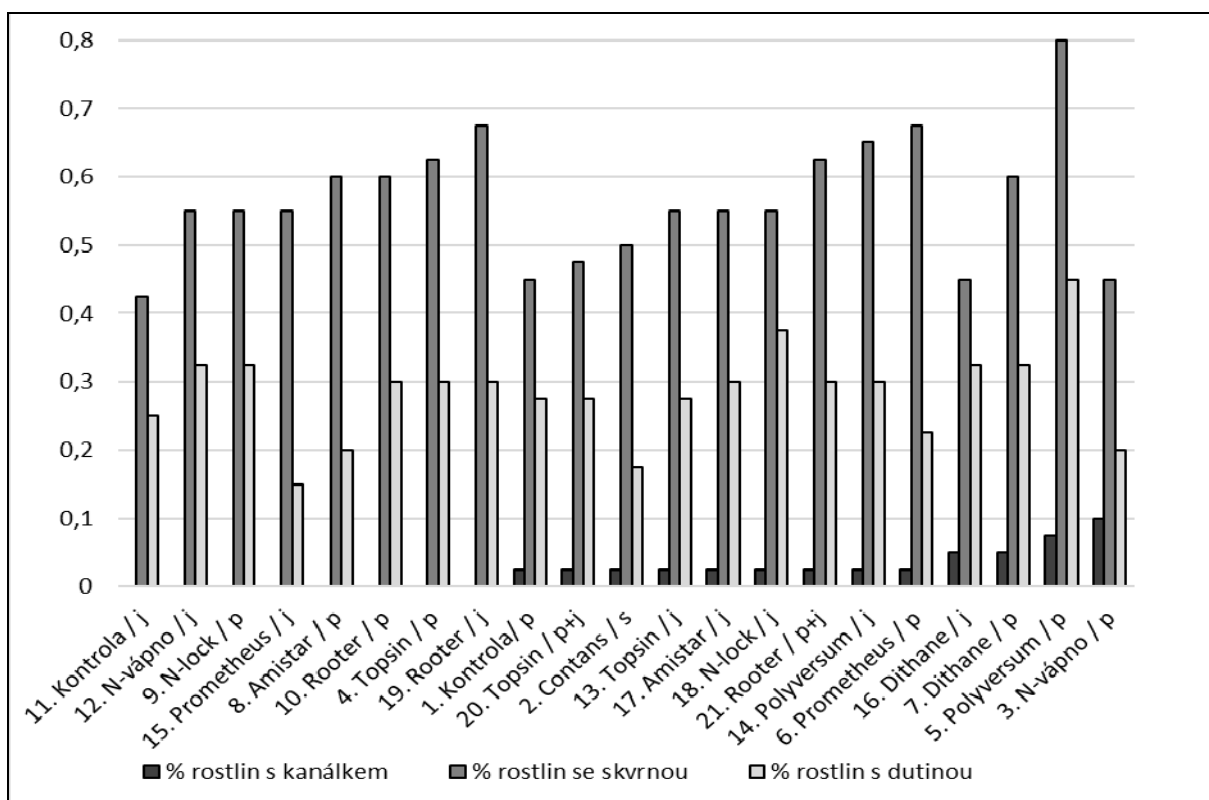
Hodnotíme-li výsledky v souvislostech, pak si nelze nepovšimnout, že u variant vyznačujících se typickým „řepkovým“ kořenem v procentním poměru 60 + vůči zbylým dvěma kategoriím nebyly zaznamenány nijak převratné výkony, pokud jde o výnosy (tab. 3): Amistar na jaře (5,296 t/ha), Polyversum na jaře (5,114 t/ha), podzimní Dithane (4,989 t/ha) a Polyversum (5,139 t/ha), jarní Prometheus (5,271 t/ha) a jarní Topsin (5,317), zatímco jedna z variant na druhé straně spektra (Rooter jaro) dosáhla výnosu nejvyššího (5,689 t/ha). A aby to bylo ještě komplikovanější, druhého nejvyššího výnosu semen dosáhla varianta s jarní aplikací Dithane (5,567 t/ha) s poměrem v procentech 55 +. Vztah mezi tvarem kořenů a výnosem je nejednoznačný a obtížně hodnotitelný. Ve hře je příliš mnoho faktorů a schopnost efektivně poutat a využít živiny odolává snahám o jednoduché vysvětlení a řešení.

Podobně je tomu i u dalších parametrů, které byly na kořenech hodnoceny (graf 2). Kořeny některých variant vykazovaly více změn než jiné. Hodnocen byl výskyt dutin v kořenech, kanálků a výskyt skvrn v dužině kořenů. Nejvýkonnější varianta (Rooter na jaře) vykazovala výskyt skvrn na kořenech u téměř 70 % hodnocených rostlin s dutinkou u 30 % (graf 2). Výsledky Dithane jarní a Dithane podzimní zaujaly v grafu 2 svorně místo vedle sebe. Varianty se od sebe lišily pouze cca 15 % rostlin s výskytem skvrn v dužině v neprospěch podzimní aplikace Dithane, zatímco výnosově se lišily zcela diametrálně (5,567 : 4,989 t/ha) ve prospěch jarní aplikace. Ani tato souvislost není jednoduše vysvětlitelná.

Graf 1. Vliv ošetření na tvar kořenů.



Graf 2. Vliv ošetření na patologické změny kořenů



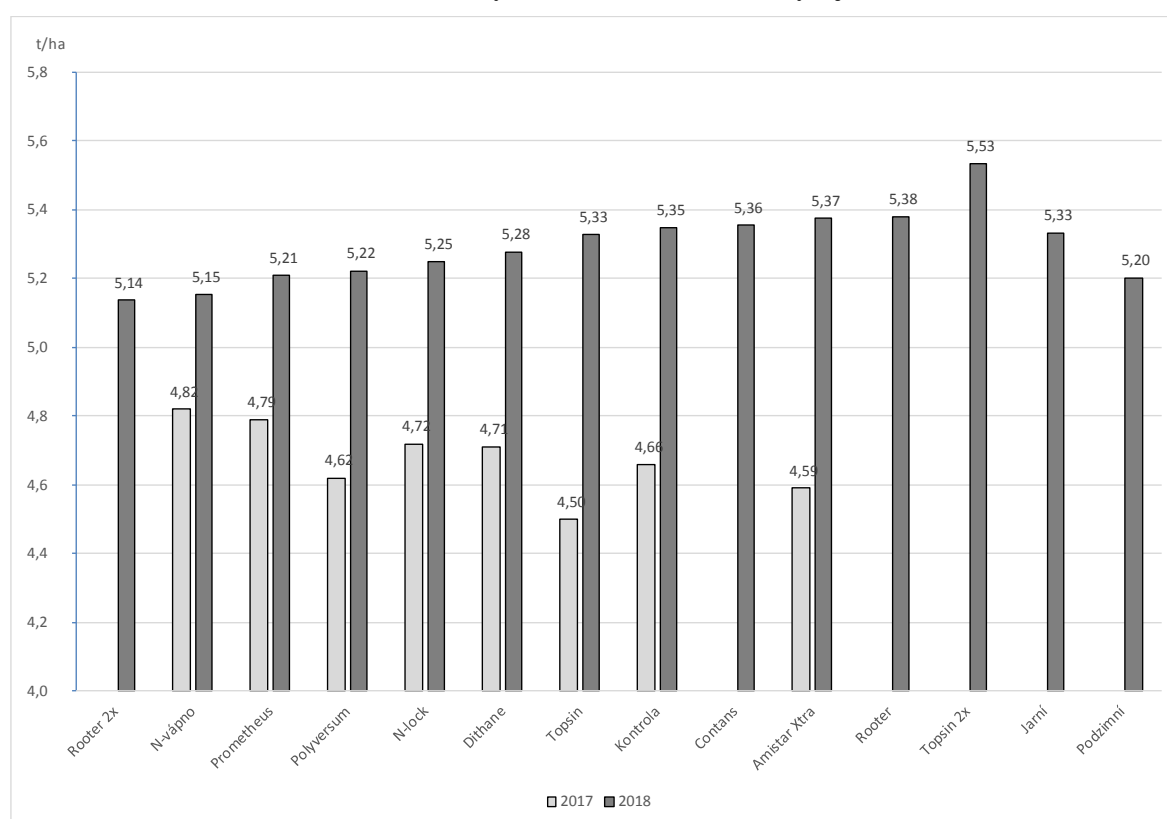
Pilotní ročník 2017 a výsledky roku 2018, výnosy

Porovnáním výsledků pilotního pokusu z roku 2017 s užitím látek zlepšujících zdravotní stav rostlin a jejich schopnost odolávat nepříznivým vnějším vlivům prostřednictvím posílení kořenového systému s výsledky roku 2018 (graf 3) lze dojít k závěru, že ročník 2018 byl zřejmě obecně příznivější pro tvorbu výnosu řepky. V roce 2018 bylo v průměru pokusných variant (realizovaných v obou letech) dosaženo výnosu vyššího o 12,7%.

Výsledky jsou obtížně interpretovatelné, například varianta s užitím dusíkatého vápna byla v roce 2017 nejlepší (4,82 t/ha), zatímco v roce 2018 byla s 5,15 t/ha druhou nejhorší. Podobně i přípravek Prometheus, jehož užití v roce 2017 znamenalo druhý nejlepší výnos (4,79 t/ha), v roce 2018 výnos mimořádně neovlivnil (5,21 t/ha).

Rozdíly mezi jednotlivými variantami však nebyly statisticky průkazné ani v jednom z pokusných ročníků. Sluší se dodat, že v roce 2018 v průměru všech variant v závislosti na termínu použití přípravku vycházejí lépe varianty s jarní aplikací (o 2,5 %).

Graf 3. Porovnání výnosů 2017 a 2018. Červený Újezd.



Závěr a doporučení

Z hlediska výnosu semen se v roce 2018 osvědčily varianty s jarní aplikací přípravku Rooter (5,69 t/ha) a Dithane (5,57 t/ha). Třetí nejlepší v pořadí byla varianta Topsin (5,53 t/ha) s aplikací na podzim i na jaře, následovaná Amistarem s podzimní aplikací (5,45 t/ha). Nejhorší výnos byl zjištěn u varianty Dithane (4,99 t/ha) s podzimní aplikací, následované podzimními aplikacemi N-vápnna (5,01 t/ha) a přípravku Rooter

(5,07 t/ha). Čtvrtou nejhorší variantou bylo Polyversum užití na jaře (5,11 t/ha).

Pouze s obtížemi lze hodnotit vzájemné vztahy mezi sledovanými parametry kořenů a výkony jednotlivých variant. Sledování je v budoucnu nutno rozšířit o půdní charakteristiky.

Doporučení: Pilotní výsledky ze dvou sezón jsou pouhým základem pro další testování přípravků v kombinaci se sledováním vlastností půdy a průběhu ročníku.

Seznam literatury

- Goodman, A.M., M.J. Crook, and A.R. Ennos. 2001. Anchorage mechanisms of the tap root system of winter-sown oilseed rape (*Brassica napus*L.). *Annals of Botany*, 87:397-404.
- Hammac, W.A., W.L. Pan, R.P. Bolton, and R.T. Koenig. 2011. High resolution imaging to assess oilseed species' root hair responses to soil water stress. *Plant and Soil*, 339:125-135
- Harker, K. N. et. al Canola rotation frequency impacts canola yield and associated pest species, *CANADIAN JOURNAL OF PLANT SCIENCE*, 2015, Vol. 95, Is. 1: 9-20
- Kuthan, A. *Biopesticidy u nás a ve světě*, 2017, Agromanuál
- Johnston, A.M., D.L. Tanaka, P.R. Miller, S.A. Brandt, D.C. Nielsen, G.P. Lafond, and N.R. Riveland. 2002. Oilseed crops for semiarid cropping systems in the Northern Great Plains. *Agronomy Journal* 94:231-240.
- Ort, P. Podzimní ochrana proti houbovým chorobám a růstová regulace řepky ozimé; Bayer CropScience Agromanuál 9–10/2009 s. 22
- Thomas, C.L. et al. Root morphology and seed and leaf ionic traits in a *Brassica napus* L. diversity panel show wide phenotypic variation and are characteristic of crop habit, *BMC PLANT BIOLOGY* Vol. 16, 2016
- Weiss, E.A. 1983. Rapeseed. In: G. Wrigley, ed. *Oilseed Crops*, pp. 161-215. New York: Longman Inc.

Použité www.stránky

<https://www.agromanual.cz/cz/pripravky/fungicidy/fungicid/topsin-m-500-sc>

<https://www.agromanual.cz/cz/pripravky/fungicidy/fungicid/contans-wg>

<https://www.agromanualshop.cz/dusikate-vapno-3kg/>

<https://www.agrofert.cz/downloads/etikety-agrochemikalie/N-lock.pdf>

<https://www.agrofert.cz/downloads/etikety-agrochemikalie/N-lock.pdf>

<https://www.agromanualshop.cz/polyversum-5g/>

<https://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/ochrana-obecne/biopesticidy-u-nas-a-ve-svete>

http://konference.agrobiologie.cz/2009-02-09/27-salavova-vikova_amistar_xtra_-_novy_fungicidni_pripavek_pro_osetreni_jecmene_jarniho.pdf

Kontaktní adresa

Ing. Perla Kuchtová, Ph.D., Katedra rostlinné výroby, ČZU v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6-Suchbát, tel. 22438 2540, e-mail:kuchtova@af.czu.cz

Pokus byl realizován za finanční podpory společnosti KWS Osiva, s.r.o.