

Česká republika - Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
organizační složka státu, se sídlem v Brně
Sekce zemědělských vstupů



Ověření různých systémů organického hnojení

Výroční zpráva ze stacionární polní zkoušky za rok 2020

Zpracoval: Ing. Ivana Komprsová
Markéta Vodáková

Schválil: Ing. Michaela Smatanová, Ph.D.

Předkládá: Ing. Miroslav Florián, Ph.D.
ředitel Sekce zemědělských vstupů



Obsah	strana
1. ÚVOD	3
2. MATERIÁL A METODY	3
2.1. Druh polní zkoušky	3
2.2. Zkoušená plodina.....	3
2.3. Varianty hnojení.....	4
2.4. Dávky živin.....	4
2.5. Agrotechnika a ochrana rostlin.....	5
2.6. Vegetační pozorování a sklizeň	5
2.7. Sledování agrochemických vlastností půdy a obsahu živin v rostlinách	6
3. CHARAKTERISTIKA ZKUŠEBNÍCH MÍST	6
4. VÝSLEDKY.....	9
4.1. Hodnocení vlivu počasí.....	9
4.2. Vegetační sledování	10
4.3. Hodnocení dosažených výnosů	11
4.4. Hodnocení technologických vlastností.....	16
4.5. Hodnocení základních agrochemických vlastností půdy	17
4.6. Bilance živin	18
5. ZÁVĚR.....	25



1. ÚVOD

Ověření různých systémů organického hnojení je dlouhodobou polní zkouškou, která ověřuje možnost minimalizace, případně úplné vynechání hnojení minerálními hnojivy, s cílem prokázat možnou míru náhrady těchto minerálních hnojiv organickými hnojivy a porovnat jejich vzájemnou účinnost.

Zkouška byla založena postupně na zkušebních stanicích (ZS) Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (ÚKZÚZ). Vznikly v roce 1993 (5 stanovišť), roku 1994 (7 stanovišť) a v roce 2000 (2 stanoviště). Rozdíly v posunu plodin způsobené postupným zakládáním pokusů byly odstraněny v roce 2003. Výsledky jsou vyhodnoceny každoročně výročními a také závěrečnými zprávami, vždy po ukončení osevního sledu.

Rokem 2007 byl z důvodu ztráty pokusných polí (prodej pro komerční využití) ukončen pokus na ZS Uherský Ostroh a ze stejných důvodů v roce 2009 pokus v Libějovicích. V roce 2010 následovalo ukončení pokusu v Krásném Údolí. Od roku 2015 byl zrušen pokus v Žatci. Předkládaná výroční zpráva shrnuje a analyzuje výsledky z roku 2020, kdy byla pokusnou plodinou řepka ozimá.

2. MATERIÁL A METODY

2.1. Druh polní zkoušky

Zkouška byla založena jako přesná dlouhodobá na plochách výživářských bází zkušebních stanic ve výrobní oblasti kukuřičné (KVO), řepařské (ŘVO) a bramborářské (BVO). Zkouška se řídí metodickým pokynem č. 23/SZV (Základní metodika přesných polních a nádobových zkoušek) a č. 01/VR (Prováděcí metodiky polních zkoušek). Výměry hnojených a sklizňových parcel byly stanoveny podle zavedeného systému příslušné výživářské báze. Osevní postup je šestihonný pro všechny výrobní oblasti:

výrobní oblast kukuřičná a řepařská (KVO, ŘVO)

- 1) 2017 cukrovka
- 2) 2018 ječmen jarní
- 3) 2019 hrách
- 4) **2020 řepka ozimá**
- 5) 2021 pšenice ozimá
- 6) 2022 ječmen jarní

výrobní oblast bramborářská (BVO)

- 1) 2017 brambory
- 2) 2018 ječmen jarní
- 3) 2019 hrách
- 4) **2020 řepka ozimá**
- 5) 2021 pšenice ozimá
- 6) 2022 ječmen jarní

2.2. Zkoušená plodina

V roce 2020 byla zkoušenou plodinou na všech stanovištích v ŘVO i v BVO řepka ozimá, odrůdy Cortes. Na stanicích Věrovany a Pusté Jakartice bylo po jarní přehlídce rozhodnuto, že porost byl tak poškozen hrabošem polním, že řepka ozimá musela být nahrazena a přeseta hořčicí bílou, odrůdy Andromeda.



2.3. Varianty hnojení

V této polní zkoušce je zařazeno 10 variant hnojení, (na zkušebních stanicích Lípa a Hradec nad Svitavou 12 variant hnojení), které jsou čtyřikrát opakovány. V polní zkoušce je sledováno organické hnojení (hnůj, kompost, zaorávka slámy a zeleného hnojení) samostatně a v kombinaci s minerálními hnojivy (dále jen MH). Na ZS Lípa a Hradec nad Svitavou je počínaje druhým osevním sledem aplikován na variantách č. 11 a č. 12 upravený kal z ČOV, jednou samostatně a jednou společně s minerálními hnojivy. Od podzimu roku 2016 přidán na všech stanicích na pokusných kombinacích 9 a 10 kompost v dávce 40 t.ha⁻¹.

- 1) nehnojeno
 - 2) minerální hnojiva
 - 3) hnojení hnojem
 - 4) hnojení hnojem + minerální hnojiva
 - 5) zaorávka slámy/chrástu
 - 6) zaorávka slámy/chrástu + minerální hnojiva
 - 7) zelené hnojení
 - 8) zelené hnojení + minerální hnojiva
 - 9) zelené hnojení + zaorávka slámy/chrástu + **kompost**
 - 10) zelené hnojení + zaorávka slámy/chrástu + minerální hnojiva + **kompost**
-
- 11) vyhnílý kal z ČOV (pouze na ZS Lípa, Hradec nad Svitavou)
 - 12) vyhnílý kal z ČOV + minerální hnojiva (pouze na ZS Lípa, Hradec nad Svitavou)

2.4. Dávky živin

Dávky živin v minerálních hnojivech jsou stanoveny podle průměrných výnosů jednotlivých plodin, při dosahování střední výnosové úrovně a udržení „dobrého obsahu“ přístupné živiny v půdě (Pokyny ke hnojení na zkušebních stanicích, 1992) a průměrného odběru živin sklizní (Komplexní metodika výživy rostlin, 1990). Z dusíkatých hnojiv je používán při přípravě půdy k setí nebo sázení síran amonný a k přihnojování ledek amonný s vápencem. Fosforečná hnojiva jsou dodávána v superfosfátu granulovaném a draslík v draselné soli.

Hnojení kvalitním chlévským hnojem je prováděno dvakrát během osevního postupu (v KVO a ŘVO k cukrovce a řepce ozimé, v BVO k bramborám a řepce ozimé).

Hnojení řezanou slámou obilovin je použito na variantách č. 5, 6, 9 a 10 v dávce 4 t.ha⁻¹ a doplněno přídatkem dusíku v dávce 40 kg. ha⁻¹ v ledku amonném s vápencem. Na variantách č. 5, 6, 9 a 10 je zaorávána také hrachová sláma v množství 1 t.ha⁻¹ bez přídatku minerálního dusíku. Posklizňové zbytky ozimé řepky (včetně slámy) se z technických důvodů zaorávají na všech variantách. Počítá se s množstvím 4 tuny posklizňových zbytků ozimé řepky na 1 ha. K tomuto množství se na varianty č. 2, 4, 5, 6, 8, 9 a 10 (v Lípě a Hradci nad Svitavou i na variantě 12) přidává 20 kg N. ha⁻¹ v ledku amonném s vápencem na podpoření mineralizace organické hmoty. Řepková sláma má užší poměr C/N než sláma obilovin, proto je přírůstek minerálního N nižší.

V ŘVO a KVO se na variantách č. 5, 6, 9 a 10 zaorává chrást cukrovky v dávce 30 t. ha⁻¹.

Zelené hnojení je vyséváno pouze na variantách č. 7, 8, 9 a 10, vysévá se směs pelušky jarní (60%) a svazanky vratičolisté (40%) ihned po sklizni jarního ječmene a pšenice ozimé (celkem třikrát za osevní sled). Před zaorávkou se zjistí, jaké množství hmoty narostlo. Do roku 2015 byla vysévána jen hořčice.



V BVO na stanicích Lípa, Hradec nad Svitavou je na variantách č. 11 a 12 aplikován dvakrát během osevního postupu (k bramborám a řepce ozimé) vyhlíkal z čistírny odpadních vod v dávce $10,7 \text{ t.ha}^{-1}$.

Od roku 2016 bylo po aktualizaci metodiky přidáno na variantách č. 9 a 10 hnojení kompostem v dávce 40 t.ha^{-1} vždy před okopaninou a před výsevem ozimé řepky.

Vápnění je zajišťováno mletým vápencem na všech pokusných variantách na podzim před setím hrachu (r. 2018). Dávky se stanovují podle kritérií AZZP, tj. podle hodnoty pH zjištěné na příslušné variantě v posledním roce před vápněním a podle druhu půdy.

Dávky a termíny aplikace jednotlivých hnojiv k řepce ozimé v roce 2020 jsou uvedeny v tab. č.1.

Tab. č. 1: Hnojení řepky ozimé po hrachu

ŘVO a KVO: Lednice, Pusté Jakartice, Věrovany

BVO: Horažďovice, Hradec nad Svitavou, Chrastava, Jaroměřice n/R., Lípa, Staňkov, Vysoká

Var.	ŘVO, BVO léto 2019		Řepařská výrobní oblast						Bramborářská výrobní oblast						zelené hnoj. t.ha ⁻¹ 2019
			podzim 2019			jaro 2020			podzim 2019			jaro 2020			
	sláma hrách t.ha ⁻¹	N kg.ha ⁻¹	chrást t.ha ⁻¹	hnůj t.ha ⁻¹	komp. t.ha ⁻¹	N kg.ha ⁻¹	P ₂ O ₅ kg.ha ⁻¹	K ₂ O kg.ha ⁻¹	hnůj t.ha ⁻¹	komp. t.ha ⁻¹	kal ČOV t.ha ⁻¹	N kg.ha ⁻¹	P ₂ O ₅ kg.ha ⁻¹	K ₂ O kg.ha ⁻¹	
1			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	125	60	150	-	-	-	125	60	150	-
3	-	-	-	30	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	30	-	77	33	69	30	-	-	77	33	69	-
5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	1	-	-	-	-	93	53	124	-	-	-	93	53	124	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	125	60	150	-	-	-	125	60	150	-
9	1	-	-	-	40	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-
10	1	-	-	-	40	69	0	0	-	40	-	69	0	0	-
11									-	-	10,7	-	-	-	-
12									-	-	10,7	77	41	144	-

Po sklizni ječmene jarního na podzim roku 2018 proběhlo poslední vápnění dle kritérií AZZP, druhu půdy a podle hodnoty pH příslušné varianty hnojení.

2.5. Agrotechnika a ochrana rostlin

U všech zkoušek je prováděna včasná a kvalitní příprava půdy, včetně zasetí a výsadby. Výsevné množství bylo stanoveno podle doporučení platných pro danou oblast a odrůdu. Během vegetace se prováděla řádná agrotechnika a ošetření chemickými přípravky pouze při silnějším výskytu škodlivých činitelů.

2.6. Vegetační pozorování a sklizeň

Od založení pokusu až do sklizně je prováděno předepsané vegetační pozorování, záznamy o stavu porostu na jednotlivých variantách jsou zapisovány do zápisníků a rozdíly vyhodnoceny.



Sklizeň se provádí jednorázově, podle zavedeného systému příslušné výživářské báze. U řepky ozimé byl zjišťován výnos hlavního i vedlejšího sklizňového produktu, tj. výnos semene, výnos slámy a technologické vlastnosti.

2.7. Sledování agrochemických vlastností půdy a obsahu živin v rostlinách

Za účelem sledování změn v agrochemických vlastnostech půdy jsou po sklizni v sudých letech (2018, 2020) a na konci osevního sledu (2022) odebírány půdní vzorky z každé varianty hnojení na stanovení pH/CaCl₂ a obsahu přístupných živin (P, K, Ca, Mg a S) a mikroelementů (B, Zn, Al, Fe, Cu, Mn) metodou Mehlich 3 (M3).

Pro sledování příjmu živin rostlinami (za účelem výpočtu bilance živin) jsou při sklizni, či před sklizní každé pokusné plodiny odebírány ze všech variant vzorky hlavního a vedlejšího produktu. Stanovují se hlavní živiny - N, P, K, Ca a Mg.

Na konci každého osevního sledu, což bude v roce 2022 po sklizni ječmene jarního, budou v půdních vzorcích z každé varianty hnojení zjišťovány další parametry - hodnoty sorpčního nasycení (S, T, V), obsah N_{tot}, obsah C_{ox}, obsahy těžkých kovů (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn).

3. CHARAKTERISTIKA ZKUŠEBNÍCH MÍST

Tab. č. 2a) shrnuje základní půdní a klimatické údaje zkušebních stanic (ZS). Zastoupeny jsou tři výrobní oblasti s nadmořskou výškou od 172 do 595 metrů a srážkovým úhrnem od 491 mm až 798 mm a průměrnou teplotou od 9,2°C do 11,6°C. Stanoviště plně reprezentují půdní a klimatické podmínky ČR.

Tab. č. 2a): Základní půdní a klimatické údaje za rok 2020 a porovnání s dlouhodobým normálem

zkušební stanice	zkratka	výr. oblast	rok založ.	nadm. výš. (m)	roční úhrn (mm)	dlouh. normál (mm)	průměr. teplota (°C)	dlouh. normál (°C)	pūd. typ	pūd. druh
Horažďovice	HOR	BVO	1994	472	491	585	9,4	7,8	KA	HP
Hradec n. S.	HRA	BVO	1993	460	777	616	9,2	7,4	HN	H
Chrastava	CHT	BVO	2000	345	764	738	10,1	8,0	HN	H
Jaroměřice	JAR	BVO	1994	425	665	488	9,8	8,2	HN	JH
Lípa	LIP	BVO	1993	505	798	594	9,6	7,5	KA	PH
Lednice	LED	KVO	1994	172	498	461	11,6	9,6	CE	H
Pusté Jak.	PJA	ŘVO	1994	290	769	584	11,2	8,3	LU	H
Staňkov	STV	BVO	1994	370	567	549	9,8	8,3	HN	H
Věrovany	VER	ŘVO	1993	207	580	502	11,2	8,7	CE	H
Vysoká	VYS	BVO	2000	595	575	611	9,4	7,1	KA	H

Rok 2020 byl opět velmi teplý a průměrná teplota na většině zkušebních stanic byla o cca 2°C vyšší než je dlouhodobý normál na daných lokalitách, průměrné teploty se držely na úrovni teplot roku 2019. Co se týká srážek byl rok 2020 na srážky bohatší než předchozí roky



a v porovnání s dlouhodobým normálem byly úhrny srážek na jeho úrovni nebo ho dokonce překročily (HRA, JAR, LIP, PJA).

Tab. č. 2b): Průměrné měsíční srážky v r. 2019/2020 (BVO)

Stanice	Průměrné měsíční srážky [mm]												Σ roční
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Horažďovice													
suma měs. srážek [mm]	66	23	9	58	30	31	26	27	66	56	37	62	491
měsíční normál [mm]	45	39	38	35	32	25	37	37	59	74	87	77	585
% normálu	147	59	24	166	94	124	70	73	112	76	43	81	84
Hradec nad Svitavou													
suma měs. srážek [mm]	85	44	43	38	16	87	31	11	50	164	77	131	777
měsíční normál [mm]	57	40	42	42	35	28	37	41	63	80	79	72	616
% normálu	149	110	102	90	46	311	84	27	79	205	97	182	126
Chrastava													
suma měs. srážek [mm]	47	49	55	40	25	109	44	23	91	147	31	103	764
měsíční normál [mm]	68	47	52	56	43	38	54	47	65	84	95	89	738
% normálu	69	104	106	71	58	287	81	49	140	175	33	116	104
Jaroměřice													
Suma měs. srážek [mm]	66	25	34	31	10	32	18	25	50	130	105	139	665
měsíční normál [mm]	40	29	32	27	24	22	25	32	57	71	71	58	488
% normálu	165	86	106	115	42	145	72	78	88	183	148	240	136
Lípa													
suma měs. srážek [mm]	58	31	48	32	17	63	29	21	95	199	102	103	798
měsíční normál [mm]	51	36	42	39	36	28	38	36	59	77	81	71	594
% normálu	114	86	114	82	47	225	76	58	161	258	126	145	134
Staňkov													
suma měs. srážek [mm]	37	24	25	21	12	79	23	26	56	110	44	110	567
měsíční normál [mm]	44	38	33	31	26	25	33	33	56	80	80	70	549
% normálu	84	63	76	68	46	316	70	79	100	138	55	157	103
Vysoká													
suma měs. srážek [mm]	33	31	33	20	14	103	36	18	66	139	24	58	575
měsíční normál [mm]	46	40	44	46	42	33	46	39	54	73	81	67	611
% normálu	72	78	75	43	33	312	78	46	122	190	30	87	94

Tab. č. 2c): Průměrné měsíční srážky v r. 2019/2020 (ŘVO)

Stanice	Průměrné měsíční srážky [mm]												Σ roční
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Lednice													
suma měs. srážek [mm]	50	39	39	44	14	23	19	8	61	93	40	68	498
měsíční normál [mm]	42	29	38	27	23	21	23	34	50	63	64	47	461
% normálu	119	134	103	163	61	110	83	24	122	148	66	145	108
Pusté Jakartice													
suma měs. srážek [mm]	75	54	32	35	17	34	30	7	80	201	101	103	769
měsíční normál [mm]	56	36	38	24	18	22	29	45	74	86	92	64	584
% normálu	134	150	84	146	94	155	103	156	108	234	110	161	132
Věrovany													
suma měs. srážek [mm]	62	41	35	43	13	28	24	11	66	141	46	70	580
měsíční normál [mm]	47	36	36	26	22	18	25	33	61	70	71	57	502
% normálu	132	114	97	165	59	156	96	33	108	201	65	123	116

Podzimní období bylo teplé a srážkově se drželo v normálu. Na přelomu října a listopadu přišly první přízemní mrazíky. Zima byla velmi mírná, bez trvalejší sněhové pokrývky se smíšenými přeháňkami. Leden byl spíše suchý, zatímco únor byl teplotně i srážkově nad normálem. Ochlazení nastalo v březnu a trvalo až do začátku dubna, který byl velmi suchý, na většině stanic téměř bez deště. Měsíce květen a červen byly poměrně vlhké a teplotně v normálu. Letní období bylo ve znamení bouřek, přehánek a průměrných teplot.

Tab. č. 2d): Průměrné měsíční teploty v r. 2019/2020

Stanice	Průměrné měsíční teploty [°C]												Ø
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	roční
Lednice													
Ø denní teplota [°C]	16,2	11,3	8,1	3	0,6	6	6,6	11,5	14,1	18,9	20,7	21,9	11,6
měsíční normál [°C]	15	9,6	3,7	0,3	-1,2	0,4	4,8	9,5	14,9	17,9	20,1	19,8	9,6
Pusté Jakartice													
Ø denní teplota [°C]	15,1	11,7	8,3	4,3	2,1	5,6	5,5	10,6	12,3	18,3	19,8	20,8	11,2
měsíční normál [°C]	13,3	8,6	3,1	0	-1,5	-0,3	3,4	7,6	13,3	16,2	18	17,8	8,3
Věrovany													
Ø denní teplota [°C]	15,9	11,1	8,2	2,8	0,5	5,2	6,1	11,4	13,1	18,6	20	21,5	11,2
měsíční normál [°C]	13,8	8,7	3,1	-0,4	-2	-0,3	3,9	8,9	14,3	17,1	18,9	18,7	8,7



Stanice	Průměrné měsíční teploty [°C]												Ø
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	roční
Horažďovice													
Ø denní teplota [°C]	13,5	8,5	3,3	1,6	-1	1,1	5,5	8,3	10,7	21,4	20,3	19,1	9,4
měsíční normál [°C]	12,9	8,1	2,4	0,1	-1,9	-1	3,4	7,2	12,5	15,4	17,2	17	7,8
Hradec n. Svitavou													
Ø denní teplota [°C]	13,3	9,4	6,1	1,7	-0,2	3,7	3,8	8,4	10,7	16,5	17,5	19,1	9,2
měsíční normál [°C]	12,7	7,7	2,1	-0,9	-2,5	-1,2	2,7	7	12,5	15,2	17	16,8	7,4
Chrastava													
Ø denní teplota [°C]	13,6	10,9	6,8	3,7	2,4	4,7	4	9,3	11,1	16,9	17,9	19,3	10,1
měsíční normál [°C]	13	8	3,2	0,3	-1,2	-0,5	3,4	7,4	12,7	15,5	17,1	16,8	8
Jaroměřice													
Ø denní teplota [°C]	14,3	9,6	5,9	1,4	-0,4	3,9	4,8	10	12,1	17,1	18,8	20,1	9,8
měsíční normál [°C]	13,4	8	2,3	-0,9	-2,4	-0,8	3,1	7,8	13,3	16,4	18,2	18,1	8
Lípa													
Ø denní teplota [°C]	13,5	9,6	6	2,2	0,5	3,9	4,3	10	11,2	16,4	17,9	19,1	9,6
měsíční normál [°C]	12,8	7,9	2,3	-0,6	-2,1	-1	2,8	6,7	12,5	15,3	17	16,9	7,5
Staňkov													
Ø denní teplota [°C]	13,6	9,7	5	2,2	1,3	4,9	4,4	9,6	11,8	17	18,6	18,9	9,8
měsíční normál [°C]	12,9	7,7	2,9	0,4	-1,3	0,4	3,7	7,4	12,8	15,8	17,6	17,1	8,1
Vysoká													
Ø denní teplota [°C]	13,6	9,4	4,4	2,1	0,9	3,5	3,9	10,2	11,3	16,2	18	19,1	9,4
měsíční normál [°C]	12,1	7,2	1,7	-0,8	-2,4	-1,4	2,4	6,4	12	14,9	16,6	16,5	7,1

4. VÝSLEDKY

4.1. Hodnocení vlivu počasí

Podzim a zima 2019/2020 - září až únor

Podzimní měsíce (září, říjen) roku 2019 byly teplotně nadprůměrné a srážkově víceméně v normálu. Na přelomu října a listopadu přišly první přízemní mrazíky, i když listopad byl jinak poměrně teplý. Měsíc prosinec byl bez trvalejší sněhové pokrývky, teplejší ráz počasí pokračoval i v lednu, celkově se dá říct, že se jednalo o velmi mírnou zimu. Únor byl teplotně i srážkově nadnormální, což znamenalo rychlý a vyrovnaný nástup do jarní vegetace.

Jaro 2020 - březen až květen

V první a druhé dekádě března bylo poměrně teplo, ale pak se ochladilo, místy i k -10°C, což někde způsobilo poškození porostu. Ochlazení trvalo až do dubna, který byl velmi suchý a rostliny řepky vytvořily nízké a řídké porosty. Nedostatek srážek trval cca do půlky května.



Po zbytek vegetace bylo srážek dostatek nebo nadmíru. Místy tak došlo ke zmlazení porostu s následným nasazením dalších větví a prodloužením doby kvetení.

Léto 2020 - červen až srpen

Letní měsíce lze označit za teplé s dostatkem srážek. Červen, červenec i srpen byly hojné na přeháňky a bouřky.

4.2. Vegetační sledování

Řepka ozimá odrůdy Cortes byl zasetá na všech stanovištích v rozmezí od 15. 8. 2019 (ZS HRA) do 13. 9. 2019 (ZS LED) do připravené, spíše suché, jemně drobtovité půdy. Na většině stanic bylo po zasetí dostatek vláhy, a tak vzcházení probíhalo rychle a bylo kompletní a vyrovnané (mimo ZS Vysoká, kde byl porost mezerovitý a nevyrovnaný). Po mírné zimě nebyly porosty poškozeny, mimo již dvou zmíněných stanic Pusté Jakartice a Věrovany, kde byla řepka ozimá po kalamitním stavu hraboše (obr. č. 1) přeseť (17. a 18. 3. 2020) hořčicí bílou, odrůdy Andromeda. V dubnu byl nedostatek vláhy a rostliny řepky vytvořily nízké a řídké porosty. Na ZS Horažďovice došlo v dubnu vlivem přízemního mrazíku k deformaci stonku bez prodlužovacího růstu, nasazení větví téměř u kořenového krčku, což se zlepšilo v květnu kdy vlivem srážek došlo ke zmlazení porostu s následným nasazením dalších větví. Toto zmlazení, ale prodloužilo nevyrovnané zrání v závěru července. Přes dostatek vláhy v letních měsících však řepka dosáhla na většině stanic již jen průměrného výnosu. Sklizeň proběhla v období od 21. 7. (ZS LED) do 27. 7. (ZS HRA, VYS). Na stanici PJA se nepodařilo z důvodu polehnutí po letní bouřce sklídit ani náhradní plodinu hořčicí bílou viz. obr. č. 2.

Výskyt a intenzita chorob i škůdců se pohybovala na průměrné úrovni, nižší výskyt sclerotinie, vyšší phomy a alternarie. Ošetření proti škůdcům bylo především proti krytonoscům, dřepčíkům a blýskáčkům. Především na podzim 2019, ale i na jaře byl intenzivní výskyt hraboše, který byl eliminován dle pokynu ÚKZÚZ.

Obr. č. 1: Poničení porostu řepky ozimé na ZS Věrovany hrabošem polním





Obr. č. 2: Polehnutí porostu hořčice bílé před sklizní na ZS Pusté Jakartice



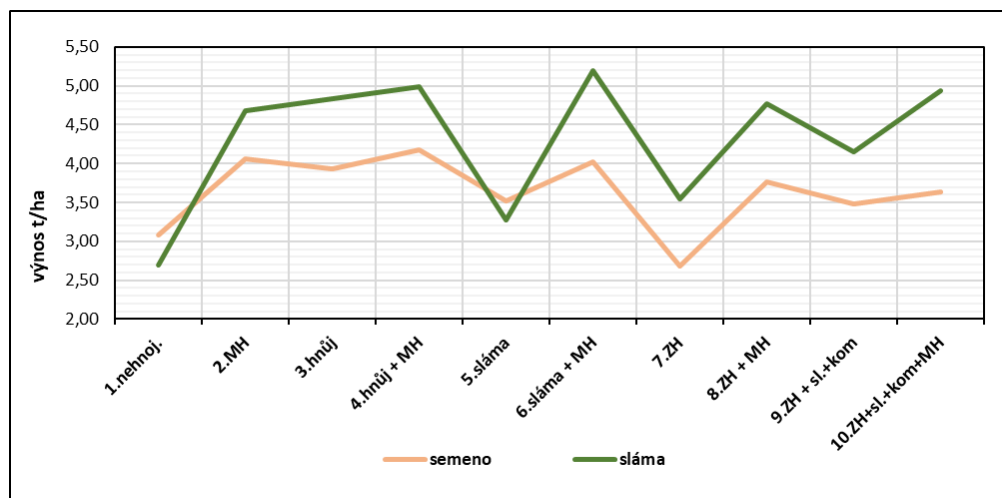
4.3. Hodnocení dosažených výnosů

V tabulkách č. 3 až 5 jsou uvedeny výnosy semene a slámy řepky ozimé ze stanovišť ve výrobní oblasti řeparské a kukuřičné (Lednice). Na ZS Pusté Jakartice a Věrovany byla pěstována náhradní plodina hořčice bílá, kterou se však nepodařilo sklídit na ZS PJA pro polehnutí po letní bouřce. V ročníku 2020 bude tedy z ŘVO hodnocena jen ZS Lednice.

Tab. č. 3: Výnos semene a slámy řepky ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$) - řeparská (+ kukuřičná) výrobní oblast

Stanice LED	varianta hnojení									
	1.nehnoj.	2.MH	3.hnůj	4.hnůj + MH	5.sláma/ chrást	6.sl./chr. + MH	7.ZH	8.ZH + MH	9.ZH + sl./chr.+ KO	10.ZH + sl.+ KO + MH
semeno $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$	3,08	4,06	3,93	4,18	3,52	4,02	2,68	3,77	3,48	3,64
semeno%	100,0	131,8	127,6	135,7	114,3	130,5	87,0	122,4	113,0	118,2
sláma $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$	2,70	4,68	4,83	4,99	3,27	5,19	3,52	5,12	4,9	6,02
sláma %	100,0	173,3	178,9	184,8	121,1	192,2	130,4	189,6	181,5	223,0

Výnos semene řepky ozimé se na jednotlivých variantách na ZS Lednice pohyboval od $3,08 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ do $4,18 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ a byly patrné rozdíly mezi variantami čistě organickými a s přidavkem minerálního hnojení. Nejvyššího výnosu bylo dosaženo na variantách s přidavkem MH (téměř shodně varianty 2, 4 a 6). Nejnižší výnos byl na variantě se samotným zeleným hnojením (7). Co se týká výnosu slámy je zde situace obdobná, jsou viditelné rozdíly mezi variantami sudými a lichými. Minerálně hnojeným variantám se přibližuje varianta č. 3 s chlévským hnojem a varianta č. 9 s kompostem.

**Graf č.1:** Výnos semene a slámy řepky (t.ha⁻¹) na ZS Lednice**Tab. č. 4:** Porovnání výnosů na org. a min. hnojených variantách - **semeno** (t.ha⁻¹)

stanice	varianta hnojení									
	1. nehnoj.	3. hnůj	5. sláma/ chrast	7. ZH	9. ZH + sl/chr + KO	2. MH	4. hnůj + MH	6. sl/chr + MH	8. ZH + MH	10. ZH + sl/chr + KO + MH
LED	3,08	3,93	3,52	2,68	3,48	4,06	4,18	4,02	3,77	3,64
%	100,0	127,6	114,3	87,0	113,0	131,8	135,7	130,5	122,4	118,2
						100,0	103,0	99,0	92,9	89,7

Při porovnání výnosů semene řepky ozimé dosažených na variantách hnojených pouze organicky a v kombinaci s minerálními hnojivy jsou zde patrné rozdíly. Na variantách s přidavkem minerálního hnojení je výnos cca o 10-15% vyšší než na variantách hnojených čistě organicky.

Tab. č. 5: Porovnání výnosů na organicky a minerálně hnojených variantách - **sláma** (t.ha⁻¹)

stanice	varianta hnojení									
	1. nehnoj.	3. hnůj	5. sláma	7. ZH	9. ZH + sl. + kom.	2. MH	4. hnůj + MH	6. sláma + MH	8. ZH + MH	10. ZH + sl. + kom. + MH
LED	2,70	4,83	3,27	3,52	4,9	4,68	4,99	5,19	5,12	6,02
%	100,0	178,9	121,1	130,4	181,5	173,3	184,8	192,2	189,6	223,0
						100,0	106,6	110,9	109,4	128,6

Ze sledovaných variant organického hnojení se nejpozitivněji projevilo na výnosu slámy hnojením hnojem (3) a rovněž varianta 9 (ZH + sl. + kompost).

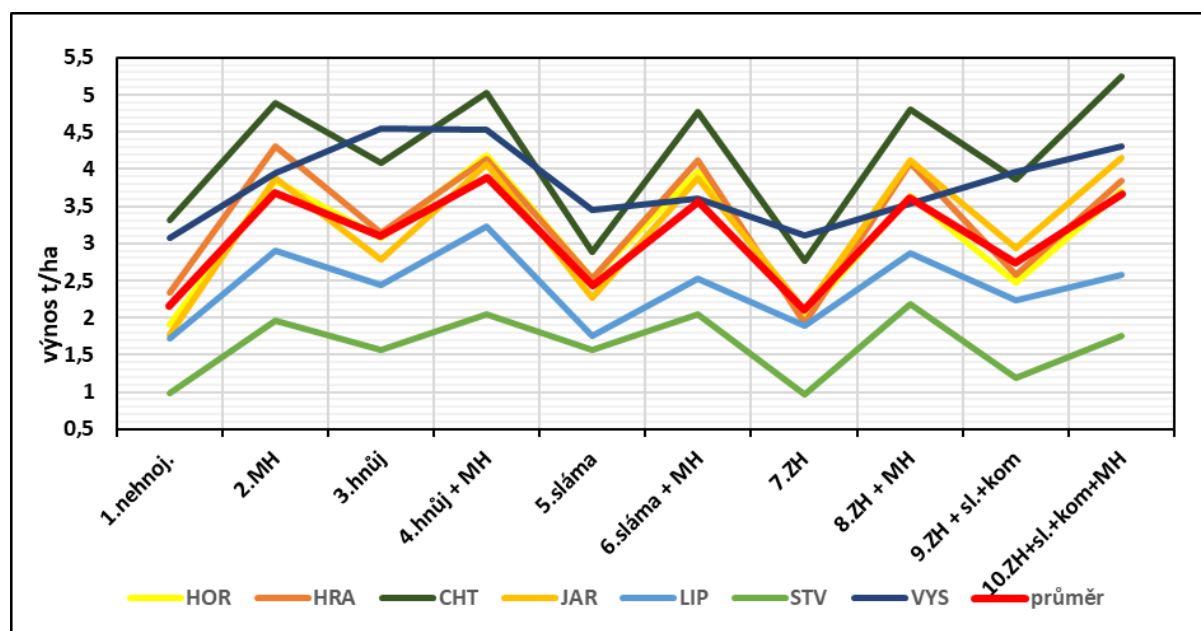
Minerální hnojení ve spojení s organickými hnojivy ve všech případech navýšilo výrazně výnos slámy řepky ozimé. Nejvyšší výnos slámy byl při variantě hnojení ZH + slámy + kompostu + MH (10).

V tabulkách č. 6 až 9 jsou uvedeny výnosy řepky ozimé ze stanovišť ve výrobní oblasti bramborářské.

**Tab. č. 6:** Výnos semene řepky ozimé ($\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$) - bramborářská výrobní oblast

stanice	varianta hnojení											
	1.nehn ojeno	2.MH	3.hnůj	4.hnůj + MH	5.sláma	6.sláma + MH	7.zel. hnoj.	8.ZH + MH	9.ZH+ sláma +kom.	10.ZH +sláma +MH+ kom.	11. kal ČOV	12.MH+ kal ČOV
HOR	1,90	3,84	3,08	4,18	2,53	3,96	2,02	3,64	2,47	3,70		
HRA	2,34	4,31	3,14	4,14	2,53	4,11	1,92	4,09	2,58	3,85	3,20	4,44
CHT	3,31	4,89	4,09	5,03	2,89	4,77	2,76	4,81	3,86	5,25		
JAR	1,77	3,88	2,79	4,06	2,27	3,87	2,10	4,12	2,93	4,16		
LIP	1,72	2,90	2,44	3,22	1,76	2,52	1,89	2,86	2,23	2,58	2,25	2,48
STA	0,98	1,96	1,56	2,04	1,56	2,04	0,96	2,18	1,19	1,75		
VYS	3,07	3,94	4,54	4,53	3,45	3,61	3,11	3,54	3,96	4,30		
Ø	2,16	3,67	3,09	3,89	2,43	3,55	2,11	3,61	2,75	3,66	2,73	3,46
%	100	169,9	143,1	180,1	112,5	164,4	97,7	167,1	127,3	169,4	126,4	160,2

*Výsledky u variant 11 a 12 jsou pouze ze dvou zkušebních stanic (HRA, LIP)

Graf č. 2: Výnos semene řepky ($\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$) - bramborářská výrobní oblast

U všech hnojených variant je patrný vyšší průměrný výnos semene řepky ozimé a jsou velmi dobře patrné rozdíly mezi variantami s organickým a minerálním hnojením. Průměrné výnosy se pohybují od $2,16 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ do $3,89 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Nejvyššího výnosu bylo dosaženo na variantě č. 4 (hnůj + MH), ale velmi dobře dopadly i ostatní varianty s přidavkem MH, kde byly výnosy až o 65% vyšší než na nehnojené variantě. Nejnižší výnos byl na variantě č. 7, kde se hodnotí pouze vliv samotného zeleného hnojení. Nízké výnosy jsou zejména v Horažďovicích, kde byl porost poškozen mrazíky, ve Staňkově, kde byl po celou vegetaci velký nápor hlodavců a na ostatních stanicích chyběla zejména v dubnu vlaha.



Obr. č. 3: Porost řepky ozimé na ZS Lednice



Tab. č. 7: Výnos **slámy** řepky ozimé (t.ha⁻¹) - bramborářská výrobní oblast

stanice	varianta hnojení											
	1.nehn ojeno	2.MH	3.hnůj	4.hnůj + MH	5.sláma	6.sláma + MH	7.zel. hnoj.	8.ZH + MH	9.ZH+ sláma +kom.	10.ZH +sláma +MH+ kom.	11. kal ČOV	12.MH+ kal ČOV
HOR	8,75	15,49	12,8	16,4	11,53	16,2	9,29	16,55	11,87	17,19		
HRA	5,30	7,23	5,05	7,98	4,82	6,98	4,30	5,77	5,65	6,77	5,34	7,81
CHT	8,46	13,60	10,12	13,05	7,87	11,36	6,58	12,45	10,71	13,76		
JAR	3,94	5,87	4,77	5,83	4,25	5,59	3,49	5,15	4,14	5,10		
LIP	5,75	10,59	7,36	9,04	7,17	10,29	7,89	11,83	8,93	11,75	11,00	11,98
STA	3,74	4,63	4,32	5,54	3,63	5,29	3,58	5,72	4,27	4,66		
VYS	3,67	4,31	4,78	4,92	4,23	3,96	3,72	4,31	3,72	4,75		
Ø	5,66	8,82	7,03	8,97	6,21	8,52	5,55	8,83	7,04	9,14	8,17	9,90
%	100,0	155,8	124,2	158,5	109,7	150,5	98,1	156,0	124,4	161,5	144,3	174,9

*Výsledky u variant 11 a 12 jsou pouze ze dvou zkušebních stanic (HRA, LIP)

I u slámy řepky ozimé došlo na všech hnojených variantách ke zvýšení výnosu. Nejvyšší nárůst byl zaznamenán na variantě hnojení č. 10 (ZH + sl. + KOM + MH). Nejnižší výnos z hnojených variant mělo samotné zelené hnojení (7). I zde jsou vidět výrazné rozdíly mezi čistě organicky hnojenými variantami a variantami hnojenými minerálně.



Tab. č. 8: Porovnání výnosů na org. a min. hnojených variantách – **semeno** (t.ha⁻¹)

stanice	varianta hnojení											
	1.nehnoj.	3.hnůj	5.sláma	7.ZH	9.ZH+sl.+KO	11. kal ČOV	2.MH	4.hnůj + MH	6.sláma + MH	8.ZH + MH	10.ZH+sl.+KO+MH	12.MH + kal ČOV
HOR	1,90	3,08	2,53	2,02	2,47		3,84	4,18	3,96	3,64	3,70	
HRA	2,34	3,14	2,53	1,92	2,58	3,20	4,31	4,14	4,11	4,09	3,85	4,44
CHT	3,31	4,09	2,89	2,76	3,86		4,89	5,03	4,77	4,81	5,25	
JAR	1,77	2,79	2,27	2,10	2,93		3,88	4,06	3,87	4,12	4,16	
LIP	1,72	2,44	1,76	1,89	2,23	2,25	2,90	3,22	2,52	2,86	2,58	2,48
STA	0,98	1,56	1,56	0,96	1,19		1,96	2,04	2,04	2,18	1,75	
VYS	3,07	4,54	3,45	3,11	3,96		3,94	4,53	3,61	3,54	4,30	
Ø	2,16	3,09	2,43	2,11	2,75	2,73	3,67	3,89	3,55	3,61	3,66	3,46
%	100,0	143,1	112,5	97,7	127,3	126,4	169,9	180,1	164,4	167,1	169,4	160,2
							100,0	106,0	96,8	98,4	99,7	94,3

*Výsledky u variant 11 a 12 jsou pouze ze dvou zkušebních stanic (HRA, LIP)

Tab. č. 9: Porovnání výnosů na org. a min. hnojených variantách - **sláma** (t.ha⁻¹)

stanice	varianta hnojení											
	1.nehnoj.	3.hnůj	5.sláma	7.ZH	9.ZH+sl.+KO	11. kal ČOV	2.MH	4.hnůj + MH	6.sláma + MH	8.ZH + MH	10.ZH+sl.+KO+MH	12.MH + kal ČOV
HOR	8,75	12,8	11,53	9,29	11,87		15,49	16,4	16,2	16,55	17,19	
HRA	5,30	5,05	4,82	4,30	5,65	5,34	7,23	7,98	6,98	5,77	6,77	7,81
CHT	8,46	10,12	7,87	6,58	10,71		13,60	13,05	11,36	12,45	13,76	
JAR	3,94	4,77	4,25	3,49	4,14		5,87	5,83	5,59	5,15	5,10	
LIP	5,75	7,36	7,17	7,89	8,93	11,00	10,59	9,04	10,29	11,83	11,75	11,98
STA	3,74	4,32	3,63	3,58	4,27		4,63	5,54	5,29	5,72	4,66	
VYS	3,67	4,78	4,23	3,72	3,72		4,31	4,92	3,96	4,31	4,75	
Ø	5,66	7,03	6,21	5,55	7,04	8,17	8,82	8,97	8,52	8,83	9,14	9,90
%	100,0	124,2	109,7	98,1	124,4	144,3	155,8	158,5	150,5	156,0	161,5	174,9
							100,0	101,7	96,6	100,1	103,7	112,3

*Výsledky u variant 11 a 12 jsou pouze ze dvou zkušebních stanic (HRA, LIP)

Z tabulek č. 8 a 9 je patrné, že výrazně vyšší pozitivní vliv na výnos semene i slámy řepky ozimé mělo minerální hnojení ať už samotné nebo v kombinaci s organickým. I varianty výhradně organicky hnojené dosáhly lepšího výnosu než nehnojená varianta. Výnosy na sudých variantách (minerálně hnojené) jsou u semene až o cca 60-80% vyšší.

Tab. č. 10: Relativní porovnání výnosů na variantách s kaly z ČOV

	semeno						sláma					
var.	1*	1**	11	2*	2**	12	1*	1**	11	2*	2**	12
t.ha ⁻¹	2,03	2,16	2,73	3,61	3,67	3,46	5,53	5,66	8,17	8,91	8,82	9,90
%	100,0	106,4	134,5	177,8	180,8	170,4	100,0	102,4	147,7	161,1	159,5	179,0

*Průměrný výnos na var. č. 1 a č. 2 na zkušebních stanicích s aplikací ČOV (Lípa a Hradec nad Svitavou)

** Průměrný výnos na variantách č. 1 a č. 2 ze všech zkušebních stanic



Vliv kalů z ČOV je nutno hodnotit samostatně, protože kaly jsou zkoušeny pouze na dvou stanovištích, a to na Lípě a v Hradci nad Svitavou. Ve výnosu semene i slámy řepky ozimé se kladně promítla jejich hnojivá hodnota. Výraznějšího pozitivního vlivu na výnos semene i slámy dosáhla varianta č. 12 (kal + minerální hnojení), zvýšení až o 70-80%.

4.4. Hodnocení technologických vlastností

U řepky ozimé byla sledována vlhkost semene a provedení přepočtu na standardní 12% vlhkost a obsah oleje v sušině, výsledky jsou uvedeny v tabulce č.11.

Tab.č.11: Technologické vlastnosti - řepařská a bramborářská výrobní oblast

ZS	stanovení	varianta hnojení									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LED	vlhkost (%)	9,7	10,2	9,4	9,2	9,6	9,9	9,0	9,6	9,8	10,0
	obsah oleje	47,3	43,6	47,4	45,0	46,1	44,5	48,4	43,6	47,0	43,89
HOR	vlhkost (%)	10,7	11,0	10,9	11,5	10,6	11,1	9,4	9,5	10,5	10,3
	obsah oleje	50,9	48,7	50,1	48,3	50,9	48,8	51,2	59,6	50,2	48,8
HRA	vlhkost (%)	8,5	8,8	8,0	8,3	8,0	8,4	7,3	7,6	7,3	7,5
	obsah oleje	-	-	-	-	46,66	45,21	49,27	44,24	48,52	45,79
CHT	vlhkost (%)	8,5	9,8	8,6	10,0	8,1	9,6	7,9	9,1	8,0	9,3
	obsah oleje	48,03	43,18	47,83	44,19	48,56	45,25	48,96	44,33	47,85	44,18
JAR	vlhkost (%)	8,7	7,7	8,1	8,0	8,1	7,7	8,2	7,7	8,0	7,7
	obsah oleje	47,7	45,5	48,11	46,75	48,54	47,2	48,65	45,37	48,44	46,72
LIP	vlhkost (%)	7,4	7,8	7,5	8,2	7,7	7,7	8,1	8,4	8,3	8,5
	obsah oleje	-	-	-	-	46,58	45,35	45,78	43,32	45,35	43,92
STV	vlhkost (%)	13,7	14,3	11,3	11,8	11,2	11,5	11,7	12,0	11,6	10,9
	obsah oleje	46,61	43,95	45,48	43,57	46,45	46,32	47,91	44,68	46,9	45,74
VYS	vlhkost (%)	11,2	12,1	13,0	12,8	11,2	13,6	11,7	15,4	12,6	14,8
	obsah oleje	50,62	47,16	48,3	48,11	49,97	47,06	49,96	45,82	49,38	47,51
Ø	vlhkost (%)	9,8	10,2	9,6	10,0	9,3	9,9	9,2	9,9	9,5	9,9
	obsah oleje	48,53	45,34	47,87	45,97	47,97	46,20	48,76	46,37	47,96	45,82

Ze zjištěných vlhkostí lze usuzovat, že mírně vyšší vlhkost semene byla na sudých variantách, tj. s přidavkem minerálního hnojení. Naopak u obsahu oleje v sušině můžeme říci, že v semenech vypěstovaných na variantách hnojených čistě organicky byl obsah oleje vyšší.

Tab. č. 12: Hmotnost tisíce semen řepky ozimé

ZS	HTS na jednotlivých variantách hnojení									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LED	6,1	6,4	5,9	6,4	6,1	6,6	5,9	6,6	6,2	6,4
HOR	6,2	6,1	6,2	6,0	6,2	6,1	6,4	5,9	6,5	6,0
HRA	5,2	4,9	5,2	4,6	5,4	4,0	5,0	5,0	5,2	5,0
CHT	5,0	4,8	5,4	4,9	5,5	4,7	5,4	4,7	5,2	4,9
JAR	6,8	6,2	6,4	6,2	6,6	6,2	6,5	6,2	6,2	6,1
LIP	5,5	5,1	5,5	5,1	5,5	5,1	5,4	4,8	5,1	5,1
STV	5,3	5,4	5,7	5,8	5,7	5,6	5,5	5,9	5,7	6,0
VYS	5,7	6,2	6,2	6,1	6,3	6,5	6,0	6,3	6,2	6,3
Ø HTS	5,7	5,6	5,8	5,6	5,9	5,6	5,8	5,7	5,8	5,7

Dále byla hodnocena hmotnost tisíce semen (HTS), která byla nepatrně vyšší na variantách bez minerálního hnojení.

4.5. Hodnocení základních agrochemických vlastností půdy

V následujících tabulkách č. 13 a č. 14 jsou uvedeny hodnoty výsledků rozborů půdních vzorků. V sudých letech a na konci osevního sledu je po sklizni v půdních vzorcích stanovena půdní reakce ve výluhu CaCl_2 a obsah základních živin metodou Mehlich 3.

Hodnota pH se na většině pokusných míst od roku 2018 příliš nezměnila. Rozdíly v hodnotách pH nejsou jinak výrazné, u některých stanic jsou hodnoty ještě vyrovnanější než tomu bylo při posledním měření. Lze vysledovat, že na lichých variantách (hnojených organicky) je pH mírně vyšší (ZS Pusté Jakartice, Horažďovice, Hradec n. S., Chrástava, Jaroměřice, Lípa, Staňkov).

Tab. č. 13: Základní agrochem. vlastnosti (mg.kg^{-1}) půdy po řepce ozimé - **ŘVO (+KVO)**

stanice	para- metr	varianty hnojení									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LED	pH	7,3	7,2	7,3	7,4	7,4	7,4	7,5	7,4	7,5	7,4
	P	51	75	77	83	47	79	52	83	65	98
	K	220	338	370	405	257	422	238	398	357	446
	Mg	307	317	341	347	332	322	309	320	338	334
	Ca	4060	4020	4120	4640	4900	4480	4630	4560	4870	4230
PJA	pH	6,4	6,4	6,7	6,5	6,7	6,6	6,7	6,7	6,9	6,9
	P	60	74	87	65	60	62	54	60	112	86
	K	136	144	169	168	150	166	139	178	227	187
	Mg	157	156	178	170	171	167	157	162	190	185
	Ca	1800	1840	1910	1790	1910	1810	1870	1940	2140	2100
VER	pH	6,7	6,6	6,9	6,8	7,0	6,8	6,9	6,7	7,0	7,1
	P	85	95	112	120	76	101	69	80	73	84
	K	166	204	234	253	163	213	147	202	188	210
	Mg	139	146	217	194	148	152	118	124	137	134
	Ca	2890	2800	2980	2980	3100	3050	3060	2890	3200	3270

Tab. č. 14: Základní agrochem. vlastnosti (mg.kg^{-1}) půdy po sklizni řepky ozimé - **BVO**

stanice	para- metr	varianty hnojení											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
HOR	pH	6,1	5,6	6,1	5,9	6,1	5,7	6,1	5,7	6,0	5,9	-	-
	P	60	68	60	61	57	56	51	52	51	53	-	-
	K	96	151	126	159	111	132	90,7	139	98,3	137	-	-
	Mg	1350	1360	1460	1410	1480	1340	1490	1330	1490	1430	-	-
	Ca	136	133	167	162	162	138	147	128	151	144	-	-
HRA	pH	6,6	6,3	6,6	6,6	6,7	6,5	6,5	6,5	6,7	6,7	6,6	6,5
	P	81	79	92	95	78	82	68	67	77	79	99	99
	K	176	217	283	314	197	256	158	209	214	238	181	220
	Mg	89	90	109	108	96	101	90	110	97	106	104	104
	Ca	1760	1610	1850	1800	2180	1790	1810	1880	1940	1980	2050	1960



CHT	pH	6,6	6,2	6,6	6,4	6,6	6,5	6,6	6,7	6,6	6,3	-	-
	P	74	92	88	89	73	77	66	73	72	78	-	-
	K	219	227	326	315	201	195	159	205	183	235	-	-
	Mg	221	195	216	225	237	229	232	221	244	214	-	-
	Ca	1640	1460	1570	1620	1690	1650	1670	1870	1670	1510	-	-
JAR	pH	6,6	6,7	6,7	6,9	6,7	6,6	6,6	6,7	6,7	6,7	-	-
	P	49	60	74	94	63	70	53	79	76	93	-	-
	K	202	240	238	321	215	239	181	265	235	310	-	-
	Mg	245	224	250	251	234	208	197	180	223	197	-	-
	Ca	2910	3050	2930	3050	2940	2820	2760	2890	2910	2760	-	-
LIP	pH	6,6	6,3	6,7	6,5	6,5	6,4	6,5	6,3	6,5	6,4	6,4	6,2
	P	141	153	162	147	97,8	106	88	113	101	126	139	150
	K	144	225	315	320	147	191	118	252	187	363	192	210
	Mg	120	121	147	150	131	140	123	136	145	147	163	147
	Ca	2130	1710	2000	1810	1900	1760	1950	1860	2040	1850	2060	1740
STV	pH	6,1	5,6	6,4	6,3	6,5	6,3	6,4	6,1	6,4	6,5	-	-
	P	151	80	135	157	105	76,6	82	62	95	117	-	-
	K	437	335	439	726	335	380	246	323	361	464	-	-
	Mg	214	188	249	251	251	236	229	214	234	254	-	-
	Ca	1930	1760	2050	1930	2130	2040	2130	1950	2150	2320	-	-
VYS	pH	6,2	6,0	6,4	6,4	6,2	6,3	6,2	6,2	6,7	6,7	-	-
	P	63	68	95	83	61	60	64	70	94	121	-	-
	K	126	244	279	266	132	185	127	238	250	296	-	-
	Mg	127	108	150	147	128	131	111	124	141	183	-	-
	Ca	1710	1630	1830	1940	1820	1730	1770	1700	2030	2200	-	-

Obsah **přístupného fosforu a draslíku** byl ovlivněn použitým hnojením. Ve významné většině případů byl vyšší obsah fosforu, a zvláště draslíku, na sudých variantách, kde se na zvýšení půdní zásoby podílelo minerální hnojení. Fosfor se na většině stanic pohybuje v kategorii obsahu vyhovujícího (51-80 mg.kg⁻¹) nebo dobrého (81-115 mg.kg⁻¹), na ZS Lípa některé varianty vykazují i obsah vysoký (>116 mg.kg⁻¹). Vliv samotných organických hnojiv je obtížně vyhodnotitelný, patrné je pouze zvýšení obsahu **draslíku a hořčíku** na variantě s chlévským hnojem. Z pohledu **hořčíku** není vidět žádná přímá závislost mezi použitým hnojením a obsahem zjištěným v půdě stejně jako u přístupného **Ca**, který je úzce svázan s hodnotou pH, není vliv hnojení na zjištěné hodnoty v půdě patrný.

4.6. Bilance živin

V této dlouhodobé polní zkoušce jsou prováděny chemické analýzy všech vstupních a výstupních produktů (veškerá minerální a organická hnojiva, sklizeň hlavního a vedlejšího produktu). Výsledky těchto analýz pak slouží jako podklad pro výpočet bilance živin. Do bilance není započítáváno zelené hnojení, které sice z půdy živiny odčerpá, ale ty jsou do půdy vzápětí opět zaorávkou vráceny.

Ve výpočtu bilance živin na jednotlivých zkušebních stanicích se v roce 2020 počítá s využitím živin:

- Ze zaorávky **slámy ječmene jarního** (druhý rok), která byla zaorána v období červenec, srpen 2018 v dávce **4 t.ha⁻¹** na variantách č. 5, 6, 9 a 10. Ke slámě bylo

aplikováno 40 kg minerálního dusíku. Využití v **druhém roce** po aplikaci je **40% N, 50% P a 50% K**.

- Ze zaorávky **slámy hrachu** (první rok), která byla zaorána v období červenec, srpen 2019 v dávce **1 t.ha⁻¹** na variantách č. 5, 6, 9 a 10. Využití v **prvním roce** po aplikaci je **40% N, 50% P a 50% K**.
- Do výpočtu je zahrnut i **chlévký hnůj**, který byl aplikován na podzim roku 2019 v dávce **30 t.ha⁻¹** na variantách 3 a 4 (využití v **prvním roce** po aplikaci **40 % N, 45 % P, 45 % K**).
- Rovněž u varianty 9 a 10 ve stejném období byl aplikován **kompost** v dávce **40 t.ha⁻¹** s využitím v **prvním roce 10 % N, 45 % P, 45 % K**.
- A na ZS Lípa a Hradec nad Svitavou byl na varianty 11 a 12 aplikován **kal ČOV** v dávce **10,7 t.ha⁻¹** s využitím v **prvním roce** po aplikaci **40 % N, 45 % P, 45 % K**.
- Dále se ve výpočtu bilance živin počítá se 100% využitím minerálních hnojiv.

Tab. č. 15: Obsah živin v kg.ha⁻¹ započítaných do bilance ze **slámy ječmene jarního**

prvek	jednotka	HOR	HRA	CHT	JAR	LED	LIP	PJA	STV	VER	VYS
N	kg/ha	16	10	10	19	9	12	9	12	6	11
P	kg/ha	3	9	3	3	1	3	1	2	1	2
K	kg/ha	22	2	32	36	22	33	19	28	14	26

Ke slámě ječmene jarního bylo při zaorávce 2018 přihnojeno **40 kg N na hektar** ve formě ledku amonného s vápencem (využití v prvním roce je 50 % a využití v druhém roce 50 %).

Tab. č. 16: Obsah živin v kg.ha⁻¹ započítaných do bilance ze **slámy hrachu**

prvek	jednotka	HOR	CHT	JAR	LED	LIP	PJA	STV	HRA	VER	VYS
N	kg/ha	2	3	4	6	3	4	3	2	4	4
P	kg/ha	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
K	kg/ha	18	5	9	11	3	7	5	12	6	3

Tab. č. 17: Obsah živin v kg.ha⁻¹ započítaných do bilance ze **chlévkého hnoje a kalu ČOV**

prvek	jednotka	HOR	HRA	CHT	JAR	LED	LIP	PJA	STV	VER	VYS	kal ČOV
N	kg/ha	64	116	74	86	82	72	253	80	60	56	36
P	kg/ha	16	20	23	29	22	13	83	27	19	27	24
K	kg/ha	95	136	135	142	109	113	186	117	52	67	4

Tab. č. 18: Obsah živin v kg.ha⁻¹ započítaných do bilance z **kompostu**

prvek	jednotka	HOR	CHT	HRA	JAR	LED	LIP	PJA	STV	VER	VYS
N	kg/ha	38	37	48	42	37	39	70	56	54	8
P	kg/ha	23	37	55	46	48	30	274	82	62	11
K	kg/ha	82	138	163	212	204	152	410	63	193	50

Výsledky bilance živin ze zkušebních stanic v řepářské výrobní oblasti jsou uvedeny v tabulce č. 19, z oblasti bramborářské v tabulkách č. 20 až 26.

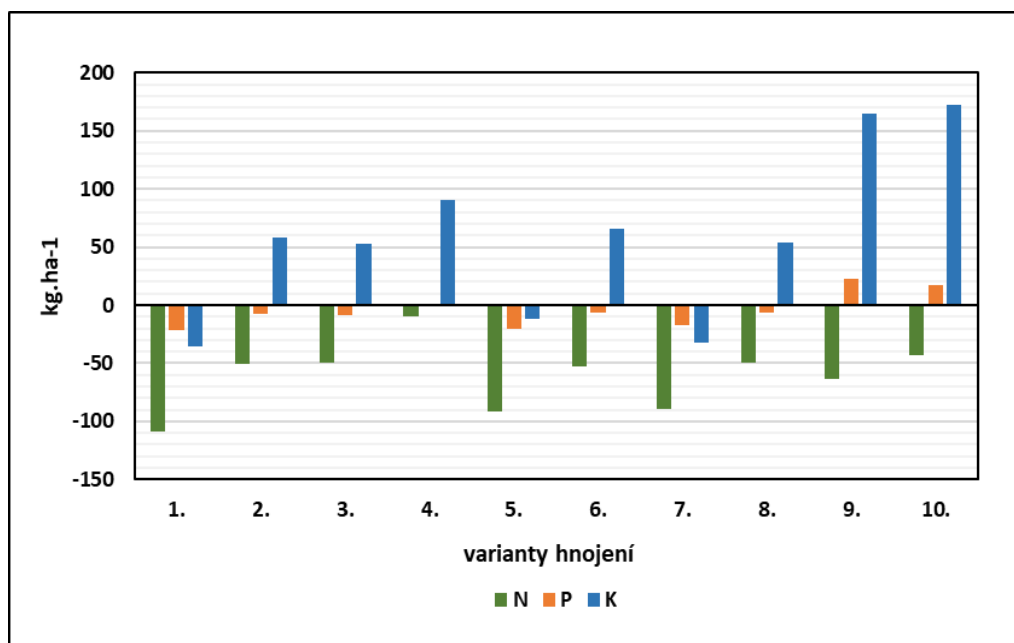


Tab. č. 19: Bilance živin na ZS Lednice (KVO), v kg.ha⁻¹

LEDNICE varianta	roční dávky živin dodané hnojením									odběr živin sklizní			bilance živin řepka 2020		
	minerální hnojení			organické hnojení			hnojení celkem			produkt celkem			N	P	K
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K			
1.nehnojeno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109	21	36	-109	-21	-36
2.min. hn. (MH)	125	26	125	0	0	0	125	26	125	176	33	67	-51	-7	58
3.hnůj	0	0	0	82	22	109	82	22	109	131	31	56	-49	-9	53
4.hnůj + MH	77	14	57	82	22	109	159	36	166	169	37	76	-10	-1	90
5.sláma/chrást	20	0	0	15	3	33	35	3	33	126	23	45	-91	-20	-12
6.sl./chr. + MH	113	23	103	15	3	33	128	26	136	181	32	70	-53	-6	66
7.zel. hnoj. (ZH)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	17	32	-89	-17	-32
8.ZH + MH	125	26	125	0	0	0	125	26	125	175	32	71	-50	-6	54
9.ZH+sl/chr+KO	20	0	0	52	51	237	72	51	237	136	28	72	-64	23	165
10.ZH+sl/chr+MH+KO	89	0	0	52	51	237	141	51	237	184	34	65	-43	17	172

Za řepářskou a kukuřičnou výrobní oblast bylo možné vyhodnotit bilanci pouze u ZS Lednice a z výsledků vyplývá, že bilance N je záporná na všech variantách, u P je bilance vyrovnanější, kladná je na variantách s kompostem aplikovanými samostatně, ale i v kombinaci s MH (9, 10), u K vidíme kladnou bilanci na všech variantách mimo slámy (5) a ZH (7) a nehnojené kontroly.

Graf č. 3: Bilance živin za ZS Lednice v kg.ha⁻¹



Tab. č. 20: Balance živin na ZS Horažďovice (BVO), v kg.ha⁻¹

HORAŽDOV. varianta	roční dávky živin dodané hnojením									odběr živin sklizní			balance živin řepka 2020		
	minerální hnojení			organické hnojení			hnojení celkem			produkt celkem			N	P	K
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K			
1.nehnojeno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	27	106	-86	-27	-106
2.min. hn. (MH)	125	26	125	0	0	0	125	26	125	190	40	289	-65	-14	-164
3.hnůj	0	0	0	64	16	95	64	16	95	131	38	182	-67	-22	-87
4.hnůj + MH	77	14	57	64	16	95	141	30	152	207	50	309	-66	-20	-157
5.sláma	20	0	0	18	3	40	38	3	40	125	31	156	-87	-28	-116
6.sláma + MH	113	23	103	18	3	40	131	26	143	203	41	275	-72	-15	-132
7.zel. hnoj. (ZH)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94	24	116	-94	-24	-116
8.ZH + MH	125	26	125	0	0	0	125	26	125	214	42	324	-89	-16	-199
9.ZH+sláma+KO	20	0	0	56	26	122	76	26	122	123	32	172	-47	-6	-50
10.ZH+sl.+MH+KO	89	0	0	56	26	122	145	26	122	198	45	283	-53	-19	-161

Tab. č. 21: Balance živin na ZS Hradec nad Svitavou (BVO), v kg.ha⁻¹

HRADEC N. SVITAVOU varianta	roční dávky živin dodané hnojením									odběr živin sklizní			balance živin řepka 2020		
	minerální hnojení			organické hnojení			hnojení celkem			produkt celkem			N	P	K
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K			
1.nehnojeno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	20	47	-75	-20	-47
2.min. hn. (MH)	125	26	125	0	0	0	125	26	125	178	34	87	-53	-8	38
3.hnůj	0	0	0	116	20	136	116	20	136	97	29	67	19	-9	69
4.hnůj + MH	77	14	57	116	20	136	193	34	193	175	39	96	18	-5	97
5.sláma	20	0	0	12	9	14	32	9	14	81	22	46	-49	-13	-32
6.sláma + MH	113	23	103	12	9	14	125	32	117	150	32	98	-25	0	19
7.zel. hnoj. (ZH)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	17	33	-58	-17	-33
8.ZH + MH	125	26	125	0	0	0	125	26	125	151	30	76	-26	-4	49
9.ZH+sláma+KO	20	0	0	49	46	198	69	46	198	83	25	47	-14	21	151
10.ZH+sl.+MH+KO	89	0	0	49	46	198	138	46	198	131	33	75	7	13	123
11.kal ČOV	0	0	0	36	24	4	36	24	4	99	30	46	-63	-6	-42
12.ČOV + MH	77	18	120	36	24	4	113	42	124	162	39	77	-49	3	47

Tab. č. 22: Balance živin na ZS Chrastava (BVO), v kg.ha⁻¹

CHRASTAVA varianta	roční dávky živin dodané hnojením									odběr živin sklizní			balance živin hrách 2020		
	minerální hnojení			organické hnojení			hnojení celkem			produkt celkem			N	P	K
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K			
1.nehnojeno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116	35	127	-116	-35	-127
2.min. hn. (MH)	125	26	125	0	0	0	125	26	125	251	51	306	-126	-25	-181
3.hnůj	0	0	0	74	23	135	74	23	135	158	48	181	-84	-25	-46
4.hnůj + MH	77	14	57	74	23	135	151	37	192	238	60	296	-87	-23	-104
5.sláma	20	0	0	13	2	37	33	2	37	104	33	113	-71	-31	-76
6.sláma + MH	113	23	103	13	2	37	126	25	140	210	48	242	-84	-23	-102
7.zel. hnoj. (ZH)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	106	30	116	-106	-30	-116
8.ZH + MH	125	26	125	0	0	0	125	26	125	222	50	257	-97	-24	-132
9.ZH+sláma+KO	20	0	0	61	58	200	81	58	200	142	47	157	-61	11	43
10.ZH+sl.+MH+KO	89	0	0	61	58	200	150	58	200	238	59	299	-88	-1	-99

Tab. č. 23: Balance živin na ZS Jaroměřice (BVO), v kg.ha⁻¹

JAROMĚŘICE varianta	roční dávky živin dodané hnojením									odběr živin sklizní			balance živin řepka 2020		
	minerální hnojení			organické hnojení			hnojení celkem			produkt celkem			N	P	K
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K			
1.nehnojeno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68	17	44	-68	-17	-44
2.min. hn. (MH)	125	26	125	0	0	0	125	26	125	152	32	83	-27	-6	42
3.hnůj	0	0	0	86	29	142	86	29	142	103	27	64	-17	2	78
4.hnůj + MH	77	14	57	86	29	142	163	43	199	157	36	92	6	7	107
5.sláma	20	0	0	23	3	45	43	3	45	79	19	58	-36	-16	-13
6.sláma + MH	113	23	103	23	3	45	136	26	148	142	34	82	-6	-8	66
7.zel. hnoj. (ZH)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77	19	40	-77	-19	-40
8.ZH + MH	125	26	125	0	0	0	125	26	125	162	36	79	-37	-10	46
9.ZH+sláma+KO	20	0	0	65	49	257	85	49	257	102	27	71	-17	22	186
10.ZH+sl.+MH+KO	89	0	0	65	49	257	154	49	257	153	38	93	1	11	164

Tab. č. 24: Balance živin na ZS Lípa (BVO), v kg.ha⁻¹

LÍPA varianta	roční dávky živin dodané hnojením									odběr živin sklizní			balance živin řepka 2020		
	minerální hnojení			organické hnojení			hnojení celkem			produkt celkem			N	P	K
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K			
1.nehnojeno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76	25	51	-76	-25	-51
2.min. hn. (MH)	125	26	125	0	0	0	125	26	125	171	45	121	-46	-19	4
3.hnůj	0	0	0	72	13	113	72	13	113	113	34	81	-41	-21	32
4.hnůj + MH	77	14	57	72	13	113	149	27	170	158	43	100	-9	-16	70
5.sláma	20	0	0	15	3	36	35	3	36	101	27	75	-66	-24	-39
6.sláma + MH	113	23	103	15	3	36	128	26	139	160	39	108	-32	-13	31
7.zel. hnoj. (ZH)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	114	30	92	-114	-30	-92
8.ZH + MH	125	26	125	0	0	0	125	26	125	199	45	148	-74	-19	-23
9.ZH+sláma+KO	20	0	0	54	33	188	74	33	188	129	36	101	-55	-3	87
10.ZH+sl.+MH+KO	89	0	0	54	33	188	143	33	188	169	46	142	-26	-13	46
11.kal ČOV	0	0	0	36	24	4	36	24	4	154	50	134	-118	-26	-130
12.kal + MH	77	18	120	36	24	4	113	42	124	204	54	162	-91	-12	-38

Tab. č. 25: Balance živin na ZS Staňkov (BVO), v kg.ha⁻¹

STAŇKOV varianta	roční dávky živin dodané hnojením									odběr živin sklizní			balance živin řepka 2020		
	minerální hnojení			organické hnojení			hnojení celkem			produkt celkem			N	P	K
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K			
1.nehnojeno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	13	45	-53	-13	-45
2.min. hn. (MH)	125	26	125	0	0	0	125	26	125	98	20	88	27	6	37
3.hnůj	0	0	0	80	27	117	80	27	117	82	22	66	-2	5	51
4.hnůj + MH	77	14	57	80	27	117	157	41	174	122	28	108	35	13	66
5.sláma	20	0	0	15	2	33	35	2	33	71	18	48	-36	-16	-15
6.sláma + MH	113	23	103	15	2	33	128	25	136	100	22	74	28	3	62
7.zel. hnoj. (ZH)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	12	39	-51	-12	-39
8.ZH + MH	125	26	125	0	0	0	125	26	125	113	25	92	12	1	33
9.ZH+sláma+KO	20	0	0	71	84	96	91	84	96	62	18	54	29	66	42
10.ZH+sl.+MH+KO	89	0	0	71	84	96	160	84	96	88	24	82	72	60	14

Tab. č. 26: Balance živin na ZS Vysoká (BVO), v kg.ha⁻¹

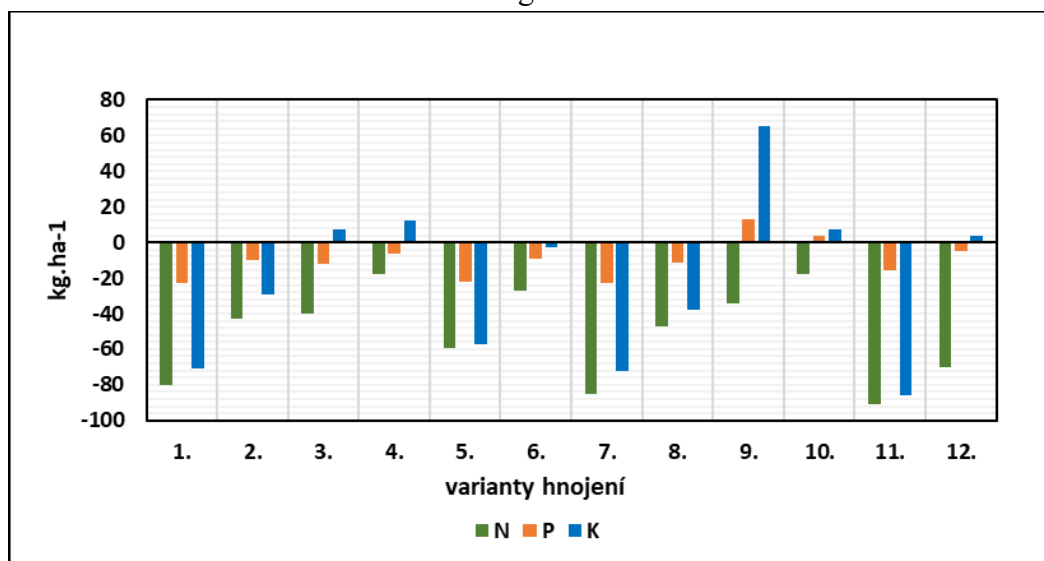
VYSOKÁ varianta	roční dávky živin dodané hnojením									odběr živin sklizní			bilance živin řepka 2020		
	minerální hnojení			organické hnojení			hnojení celkem			produkt celkem			N	P	K
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K			
1.nehnojeno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	24	79	-86	-24	-79
2.min. hn. (MH)	125	26	125	0	0	0	125	26	125	139	31	103	-14	-5	22
3.hnůj	0	0	0	56	27	67	56	27	67	141	42	115	-85	-15	-48
4.hnůj + MH	77	14	57	56	27	67	133	41	124	153	38	117	-20	3	7
5.sláma	20	0	0	15	2	29	35	2	29	99	28	88	-64	-26	-59
6.sláma + MH	113	23	103	15	2	29	128	25	132	129	28	97	-1	-3	35
7.zel. hnoj. (ZH)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94	25	66	-94	-25	-66
8.ZH + MH	125	26	65	0	0	0	125	26	65	144	30	107	-19	-4	-42
9.ZH+sláma+KO	20	0	0	23	13	79	43	13	79	120	32	81	-77	-19	-2
10.ZH+sl.+MH+KO	89	0	0	23	13	79	112	13	79	153	34	117	-41	-21	-38

Tab. č. 27: Průměrná bilance živin za bramborářskou výrobní oblast, v kg.ha⁻¹

PRŮMĚR BVO varianta	roční dávky živin dodané hnojením									odběr živin sklizní			bilance živin řepka 2020		
	minerální hnojení			organické hnojení			hnojení celkem			produkt celkem			N	P	K
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K			
1.nehnojeno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	23	71	-80	-23	-71
2.min. hn. (MH)	125	26	125	0	0	0	125	26	125	168	36	154	-43	-10	-29
3.hnůj	0	0	0	78	22	115	78	22	115	118	34	108	-40	-12	7
4.hnůj + MH	77	14	57	78	22	115	155	36	172	173	42	160	-18	-6	12
5.sláma	20	0	0	16	3	33	36	3	33	94	25	91	-59	-22	-57
6.sláma + MH	113	23	103	16	3	33	129	26	136	156	35	139	-27	-9	-3
7.zel. hnoj. (ZH)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	23	72	-85	-23	-72
8.ZH + MH	125	26	116	0	0	0	125	26	116	172	37	155	-47	-11	-38
9.ZH+sláma+KO	20	0	0	54	44	163	74	44	163	109	31	98	-34	13	65
10.ZH+sl.+MH+KO	89	0	0	54	44	163	143	44	163	161	40	156	-18	4	7
11.kal ČOV	0	0	0	36	24	4	36	24	4	127	40	90	-91	-16	-86
12.kal + MH	77	18	120	36	24	4	113	42	124	183	47	120	-70	-5	4

V souhrnné tabulce č. 27 za bramborářskou výrobní oblast je vidět deficit u N na všech variantách hnojení, P má rovněž negativní bilanci na všech variantách mimo variant č. 9 s kompostem + slámou a ZH a č. 10, kde je navíc i MH. U K dosahují pozitivní bilance varianty s hnojem a kompostem aplikovanými samostatně, ale i v kombinaci s MH (3, 4, 9, 10) a rovněž i varianta č. 12 (kal ČOV + MH).

Graf č. 4: Průměrná bilance živin za BVO v kg.ha⁻¹



Tab. č. 28: Porovnání průměrné bilance živin v BVO a ŘVO [kg.ha⁻¹]

varianty	N		P		K	
	BVO	ŘVO*	BVO	ŘVO*	BVO	ŘVO*
1.nehnojeno	-80	-109	-23	-21	-71	-36
2.min. hn. (MH)	-43	-51	-10	-7	-29	58
3.hnůj	-40	-49	-12	-9	7	53
4.hnůj + MH	-18	-10	-6	-1	12	90
5.sláma	-59	-91	-22	-20	-57	-12
6.sláma + MH	-27	-53	-9	-6	-3	66
7.zel. hnoj. (ZH)	-85	-89	-23	-17	-72	-32
8.ZH + MH	-47	-50	-11	-6	-38	54
9.ZH + sláma + KO	-34	-64	13	23	65	165
10.ZH+sláma+MH+KO	-18	-43	4	17	7	172
11.kal ČOV	-91	-	-16	-	-86	-
12.kal ČOV+ MH	-70	-	-5	-	4	-

*za ŘVO byla v ročníku 2020 vyhodnocena jen ZS Lednice

Z tabulky č. 28 dále vyplývá, že obdobné záporné bilance dusíku jsou v obou výrobních oblastech. U fosforu jsou záporné bilance shodně na všech variantách mimo variant č. 9 a 10. U draslíku vyšla lépe bilance v ŘVO, kde je většina variant hnojení v kladných číslech, v BVO vyšly kladné hodnoty u variant č. 3 a 4 (s hnojem), také u č. 9 a 10 (s kompostem) a na variantě 12 (kal ČOV + MH).

Tab. č. 29: Průměrná bilance živin ze všech zkušebních stanic, v kg.ha⁻¹

PRŮMĚR všechny ZS varianta	roční dávky živin dodané hnojením									odběr živin sklizní			bilance živin řepka 2020		
	minerální hnojení			organické hnojení			hnojení celkem			produkt celkem			N	P	K
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K			
1.nehnojeno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94	22	53	-94	-22	-53
2.min. hn. (MH)	125	26	125	0	0	0	125	26	125	172	34	111	-47	-8	14
3.hnůj	0	0	0	80	22	112	80	22	112	125	33	82	-44	-11	30
4.hnůj + MH	77	14	57	80	22	112	157	36	169	171	40	118	-14	-4	51
5.sláma	20	0	0	15	3	33	35	3	33	110	24	68	-75	-21	-35
6.sláma + MH	113	23	103	15	3	33	128	26	136	169	33	105	-40	-7	31
7.zel. hnoj. (ZH)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87	20	52	-87	-20	-52
8.ZH + MH	125	26	121	0	0	0	125	26	121	174	35	113	-49	-9	8
9.ZH+sláma+KO	20	0	0	53	48	200	73	48	200	122	30	85	-49	18	115
10.ZH+sl.+MH+KO	89	0	0	53	48	200	142	48	200	173	37	110	-31	10	90
11.kal ČOV	0	0	0	18	12	2	18	12	2	63	20	45	-45	-8	-43
12.kal + MH	39	9	60	18	12	2	57	21	62	91	23	60	-35	-2	2

*za ŘVO byla v ročníku 2020 vyhodnocena jen ZS Lednice



5. ZÁVĚR

V roce 2020 probíhal ve výrobních oblastech řepařské (ŘVO (+KVO) a bramborářské (BVO) čtvrtý rok pátého osevního sledu (2017 - 2022) stacionární polní zkoušky. V obou výrobních oblastech byla pokusnou plodinou řepka ozimá, odrůdy Cortes, jejíž předplodinou byl v roce 2019 hrách odrůdy Slovan. Na dvou stanicích Pusté Jakartice a Věrovany musel být pokus v jarním období 2020 přeseť hořčicí bílou, odrůdou Andromeda z důvodu poničení hrabošem polním. Hodnocen byl u řepky výnos semene a slámy, vlhkost semene při sklizni, obsah oleje v sušině, HTS a byla počítána bilance hlavních živin (N, P, K). V půdních vzorcích byla stanovena půdní reakce ve výluhu CaCl_2 a obsah základních živin metodou Mehlich 3. Z výše uvedených výsledků je možno shrnout a zevšeobecnit následující poznatky:

1. V ŘVO byla hodnocena pouze ZS Lednice a výnos semene řepky se jednotlivých variantách pohyboval od $3,08 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ do $4,18 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ a byly patrné rozdíly mezi variantami čistě organickými a s přidavkem minerálního hnojení. Nejvyšší výnos byl na variantách s přidavkem MH (téměř shodně varianty 2, 4 a 6) a nejnižší výnos na variantě se samotným zeleným hnojením (7). I u výnosu slámy jsou viditelné rozdíly mezi variantami sudými a lichými. Minerálně hnojeným variantám se přibližuje varianta č. 3 – chlévský hnůj a varianta č. 9 - kompost.

V BVO byl u všech hnojených variant vyšší průměrný výnos semene i slámy řepky proti nehnojené variantě a byly rozdíly mezi variantami s organickým a minerálním hnojením. Průměrné výnosy semene se pohybovaly od $2,16 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ do $3,89 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Nejvyšší výnos byl na variantě č. 4 s hnojem + MH, ale vyšší výnosy byly i na ostatních variantách s přidavkem MH (vyšší až o 65%). Nejnižší výnos byl na variantě č. 7 (ZH). Nízké výnosy na ZS HOR byly způsobeny poškozením porostu mrazíky, na ZS STV byl po celou vegetaci velký nápor hlodavců a na ostatních stanicích chyběla zejména v dubnu vláha. U slámy byly výnosy na sudých variantách (minerálně hnojené) až o cca 55-60% vyšší.

Výraznějšího pozitivního vlivu kalů ČOV na výnos semene i slámy dosáhla varianta č. 12 (kal ČOV + minerální hnojení), zvýšení až o 70-80%.

2. Vliv hnojení na hodnocené technologické vlastnosti semene řepky ozimé byl ve sledovaných výrobních oblastech poměrně malý a výsledky jsou rozkolísané. Mírně vyšší vlhkost semene byla na sudých variantách, tj. s přidavkem minerálního hnojení. Obsah oleje byl v semenech vypěstovaných na variantách hnojených čistě organicky vyšší. Hmotnost tisíce semen (HTS) byla nepatrně vyšší na variantách bez minerálního hnojení.

3. Rozbory půdních vzorků: v hodnotách pH nejsou rozdíly výrazné, na lichých variantách (hnojených organicky) je pH mírně vyšší. Obsah přístupného fosforu a draslíku je ovlivněn použitým způsobem hnojení. Ve většině případů byl vyšší obsah fosforu a zvláště draslíku na sudých variantách, kde se na zvýšení půdní zásoby podílelo minerální hnojení. Vliv samotných organických hnojiv je obtížně vyhodnotitelný, patrné je pouze zvýšení obsahu draslíku a hořčíku na variantě s chlévským hnojem. U přístupného Ca, který je úzce svázán s hodnotou pH není vliv hnojení na zjištěné hodnoty v půdě patrný.

4. Za ŘVO bylo možné vyhodnotit bilanci pouze u ZS Lednice, kde u N je bilance záporná na všech variantách, u P je bilance vyrovnanější, kladná je na variantách s kompostem aplikovanými samostatně, ale i v kombinaci s MH (9, 10), u K je kladná bilance na všech variantách mimo slámy (5) a ZH (7) a nehnojené kontroly.



V BVO je dusík v deficitu na všech variantách, P má rovněž negativní bilanci na všech variantách mimo varianty č. 9 a 10 s kompostem + slámou a ZH (10 - s přidaným MH). U K dosahují pozitivní bilance varianty s hnojem a kompostem aplikovanými samostatně, ale i v kombinaci s MH (3, 4, 9, 10) a rovněž i varianta č. 12 (kal ČOV + MH).