

Č.j.: UKZUZ 198794/2024

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

Sekce zemědělských vstupů



**Sledování vlivu stupňované intenzity hnojení na výnosy plodin,
na agrochemické vlastnosti půd a na bilanci živin**

Zpráva z polní stacionární zkoušky za roky 2022 a 2023

**Zpracoval: Ing. Silvie Jančíková
Markéta Vodáková
Oddělení výživy rostlin**

Schválil: Ing. Michaela Smatanová, Ph.D.

**Předkládá: Ing. Josef Svoboda, Ph.D.
ředitel Sekce zemědělských vstupů**

Brno

listopad 2024

Obsah

1 ÚVOD.....	1
2 MATERIÁL A METODY	1
3 CHARAKTERISTIKA POKUSNÝCH MÍST	2
4 VÝSLEDKY	3
4.1. Počasí.....	3
4.1.1 Průběh počasí na jednotlivých stanovištích, vegetační období 2021-2022.....	3
4.1.2 Průběh počasí na jednotlivých stanovištích, vegetační období 2022-2023.....	6
4.2 Příprava pozemku a průběh vegetace, rok zásevu.....	8
4.3 Průběh vegetace, užitkový rok.....	10
4.4 Výnosy.....	12
4.4.1 Přehled výnosů jednotlivých sečí	12
4.4.2 Průměrné výnosy dle stupňované intenzity hnojení za oba roky pokusu a všechny seče.....	15
4.4.3 Průměrné výnosy dle stupňované intenzity hnojení za celou ŘVO a BVO, oba roky pokusu a všechny seče	18
4.5 Hodnocení půdních rozborů.....	19
4.5.1 Makroprvky, pH	19
4.5.2 Mikroprvky.....	27
4.6 Organická hmota.....	32
4.7 Bilance živin	35
5 ZÁVĚR.....	40

1 ÚVOD

Dlouhodobá polní zkouška sleduje závislost mezi stupňovanou intenzitou hnojení, dosahovanou výrobností osevního sledu a změnami základních agrochemických vlastností půd. Na základě dodaných a odčerpaných živin je vypočítána bilance živin a hodnocen vliv použitých hnojiv na kvalitu produkce. Tato výroční zpráva hodnotí první a druhý rok sedmého osevního sledu (2022-2029), tj. roky 2022 a 2023.

2 MATERIÁL A METODY

V této části zprávy jsou uvedeny pouze základní údaje týkající se plodin, variant a dávek hnojiv. Podrobné pokyny pro vedení zkoušek jsou zpracovány v Metodickém pokynu ÚKZÚZ č. 02/VR. Osevní sled pro toto období uvádí tab.1. Základní schéma hnojení je uvedeno v tab. 2, konkrétní dávky živin pro roky 2022 a 2023 uvádí tab. 4 a 5. Na podzim 2022 roku bylo provedeno vápnění, dávky CaO jsou uvedeny v tab. 6. Hnůj byl aplikován na podzim 2019 na všech variantách v dávce 40 t/ha kromě varianty1 (kontrola).

Statistické hodnocení výnosů bylo provedeno pro jednotlivá stanoviště, hodnocen byl celkový výnos z obou pokusných let. Hodnoceny byly rozdíly mezi všemi dvanácti variantami metodou jednofaktorové analýzy variance (ANOVA). K následnému mnohonásobnému porovnání byl použit Tukeyho test. Využit byl program STATISTICA verze 12, StatSoft, Inc. (2013). Statistické hodnocení je uvedeno v tabulkách X-X kapitoly 4.3.2, kde jsou výnosy uspořádané dle stupňované intenzity hnojení. Výsledky agrochemických rozborů půdy nejsou statisticky vyhodnoceny. Pro každou variantu byl odebrán pouze jeden směsný vzorek půdy ze všech šesti opakování.

Tab.1 Osevní sled 2022 - 2029

rok	výrobní oblast řepařská (ŘVO)	výrobní oblast bramborářská (BVO)
2022	Vojtěška (<i>Oslava</i>)	Jetel (<i>Garant</i>)
2023	Vojtěška (<i>Oslava</i>)	Jetel (<i>Garant</i>)
2024	pšenice ozimá	pšenice ozimá
2025	brambory rané	brambory rané
2026	pšenice ozimá	pšenice ozimá
2027	ječmen jarní	ječmen jarní
2028	cukrovka	brambory
2029	ječmen jarní	ječmen jarní

Tab.2 Varianty hnojení, seřazeno do samostatně hodnocených skupin, zkrácená označení

označení	stupňování dávky všech živin	označení	stupňování dávky draslíku	varianta	stupňování dávky fosforu
kontrola	1. kontrola	K0	3. hnůj + N2P2K0	P0	7. hnůj + N2P0K2
hnůj	2. hnůj	K1	4. hnůj + N2P2K1	P1	8. hnůj + N2P1K2
N1P1K1	10. hnůj + N1P1K1	K2	5. hnůj + N2P2K2	P2	5. hnůj + N2P2K2
N2P2K2	5. hnůj + N2P2K2	K3	6. hnůj + N2P2K3	P3	9. hnůj + N2P2K3
N3P3K3	11. hnůj + N3P3K3				
		N2P2K2	5. hnůj + N2P2K2	N3P3K3	11. hnůj + N3P3K3
		N2P2K2	12. hnůj + N2P2K2	N3P3K3	12. hnůj + N3P3K3

V ŘVO: varianta 5. hnůj + N2P2K2 hnojená zásobně, varianta 12. hnůj + N2P2K2 hnojená každoročně

V BVO: varianta 11. hnůj + N3P3K3 vápněná, varianta 12. hnůj + N3P3K3 nevápněná

Tab. 3 Průměrné roční dávky živin osevního sledu (N, P₂O₅, K₂O), (N, P, K)

hladina živin	kg / ha (N, P ₂ O ₅ , K ₂ O)	celkem kg (N, P, K)
N1P1K1	60 + 30 + 40	60 + 13,2 + 33,2
N2P2K2	90 + 60 + 80	90 + 26,4 + 66,4
N3P3K3	120 + 120 + 160	120 + 52,8 + 132,8

Tab.4 Dávky živin (kg/ha) – výrobní oblast řepářská

živina	dobu aplikace	varianta											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
vápnění	podzim 2023	0	dávka podle hodnoty pH a zrnitostního složení půdy (dávka na 4 roky)										
hnůj(t/ha)	podzim 2019	0	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
P ₂ O ₅	podzim 2021	0	0	120	120	120	120	0	60	240	60	240	120
K ₂ O	podzim 2021	0	0	0	80	160	320	160	160	160	80	320	160
N	jaro 2022	0	0	60	60	60	60	60	60	60	40	80	60

Tab.5 Dávky živin (kg/ha) - výrobní oblast bramborářská

živina	dobu aplikace	varianta											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
vápnění	podzim 2023	0	dávka podle hodnoty pH a zrnitostního složení půdy (dávka na 4 roky)										
hnůj(t/ha)	podzim 2019	0	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
P ₂ O ₅	podzim 2021	0	0	120	120	120	120	0	60	240	60	240	240
K ₂ O	podzim 2021	0	0	0	80	160	320	160	160	160	80	320	320
N	jaro 2022	0	0	60	60	60	60	60	60	60	40	80	80

Tab.6 Dávky CaO aplikované 2023 v rámci vápnění (t/ha)

stanice	varianta											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Horažďovice	0	0,8	0,8	1,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0
Hradec nad Svitavou	0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0
Chrastava	0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0
Jaroměřice	0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	0
Lípa	0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	0
Pusté Jakartice	0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	0,8
Staňkov	0	0,8	1,6	2,8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	0
Uherský Ostroh	0	0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	0,8
Věrovany	0	0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Vysoká	0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0

3 CHARAKTERISTIKA POKUSNÝCH MÍST

Polní zkouška je vedena na 10 lokalitách, z toho na třech stanovištích v řepářské výrobní oblasti a sedmi stanovištích v bramborářské výrobní oblasti. Základní půdní a klimatické údaje zkušebních stanic jsou uvedeny v tab. 7 a 8. Zastoupeny jsou dvě výrobní oblasti s nadmořskou výškou od 196 do 595 metrů a srážkovým úhrnem od 481 mm až 738 mm a průměrnou teplotou od 7,1 °C do 9,2°C. Stanoviště reprezentují rozdílnost půdních a klimatických podmínek ČR.

Tab. 7: Pokusná místa ve výrobní oblasti řepařské

stanoviště	rok založení	nadmoř. výška (m)	průměrné roční		půdní typ	půdní druh (rozběr 2021)
			srážky (mm)	teplota (°C)		
P. Jakartice (PJA)	1979	290	584	8,3	hnědozem	h/S
Uh. Ostroh (UHO)	1972	196	521	9,2	kambizem	h/S
Věrovany (VER)	1990	207	502	8,7	černozem	h/S

Tab. 8: Pokusná místa ve výrobní oblasti bramborářské

stanoviště	rok založení	nadmoř. výška (m)	průměrné roční		půdní typ	půdní druh (rozběr 2021)
			srážky (mm)	teplota (°C)		
Horažďovice	1978	472	585	7,8	kambizem	ph/S
Chrastava (CHT)	1977	345	738	8,0	hnědozem	ph/S
Jaroměřice (JAR)	1975	425	481	8,0	hnědozem	h/S
Lípa (LIP)	1974	505	594	7,5	kambizem	ph/S
Staňkov (STV)	1981	370	537	8,1	hnědozem	h/S
Svitavy (HRA)	1981	460	616	7,4	hnědozem	h/S
Vysoká (VYS)	1983	595	611	7,1	luzizem	h/S

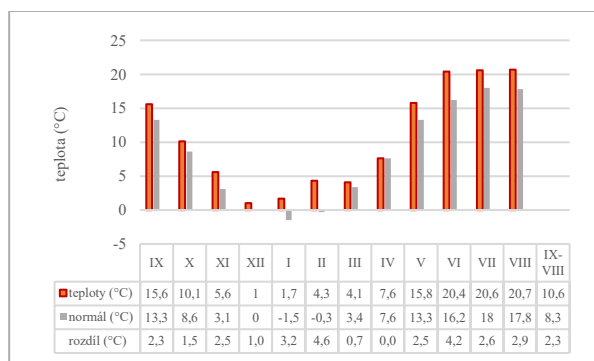
4 VÝSLEDKY

4.1. Počasí

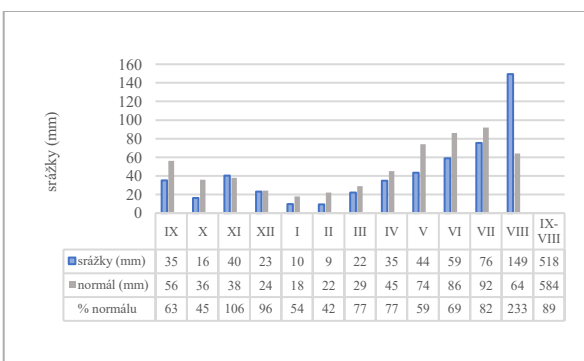
Pro posouzení průběhu počasí v prvním a druhém roce sedmého osevního sledu byly zpracovány údaje o průměrných teplotách a ročních úhrnech srážek.

4.1.1 Průběh počasí na jednotlivých stanovištích, vegetační období 2021-2022

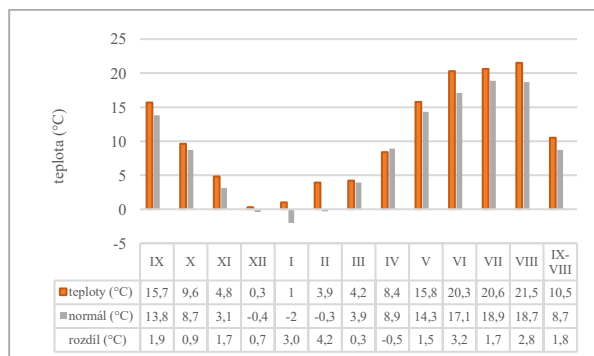
Graf 1 Průměrné teploty (°C), Pusté Jakartice, 2022



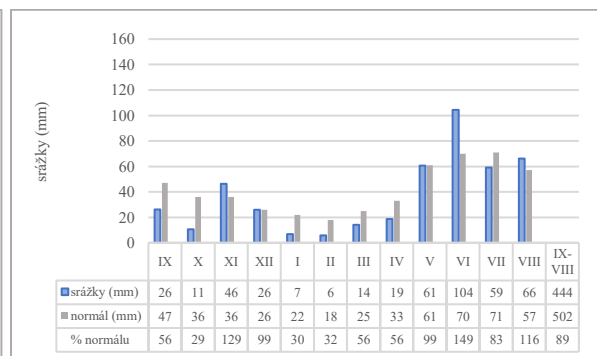
Graf 2 Srážkové úhrny (mm), Pusté Jakartice, 2022



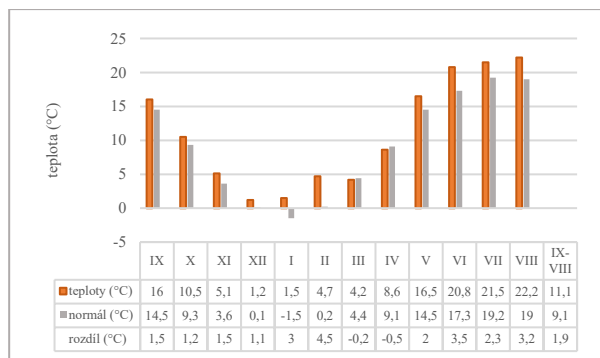
Graf 3 Průměrné teploty (°C), Věrovany, 2022



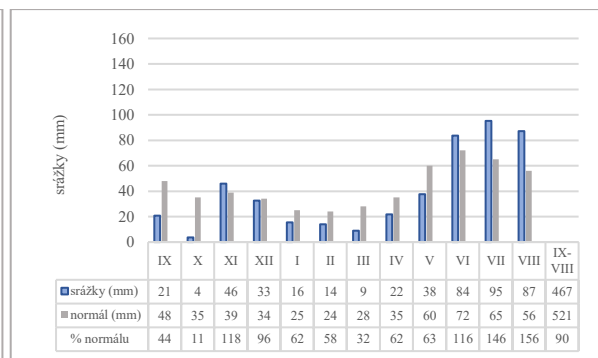
Graf 4 Srážkové úhrny (mm), Věrovany, 2022



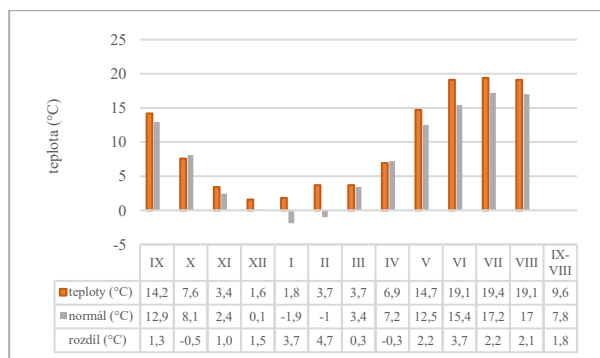
Graf 5 Průměrné teploty (°C), Uh. Ostroh, 2022



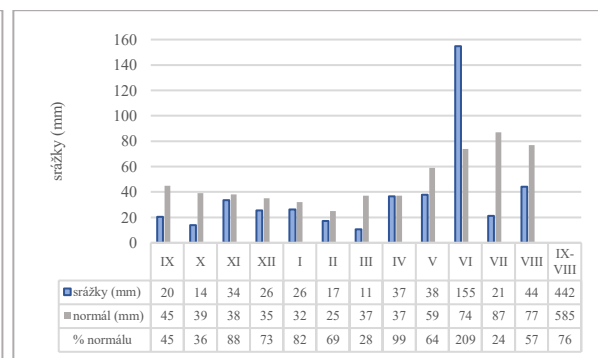
Graf 6 Srážkové úhrny (mm), Uh. Ostroh, 2022



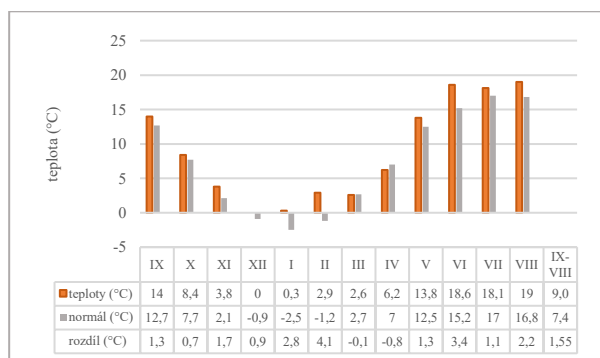
Graf 7 Průměrné teploty (°C), Horažďovice, 2022



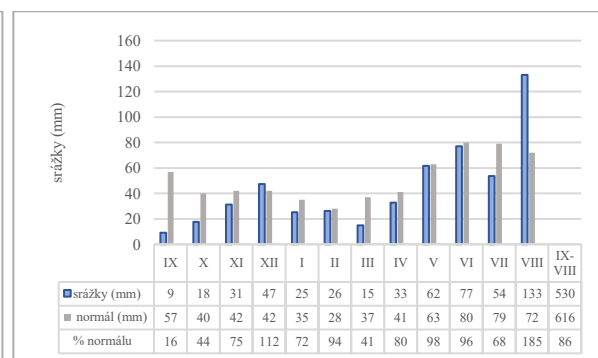
Graf 8 Srážkové úhrny (mm), Horažďovice, 2022



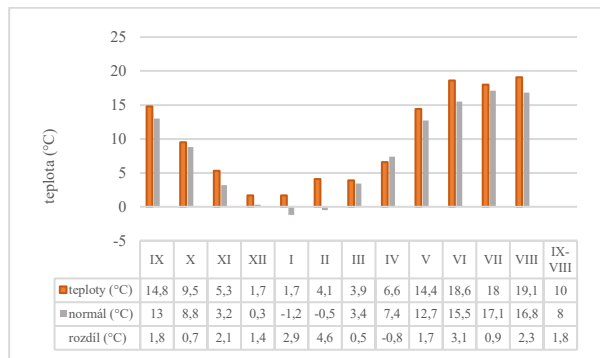
Graf 9 Prům. teploty (°C), Hradec n. Svit., 2022



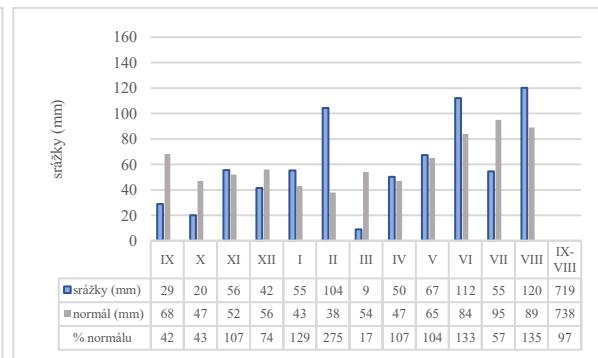
Graf 10 Srážkové úhrny (mm), Hradec n. Svit., 2022



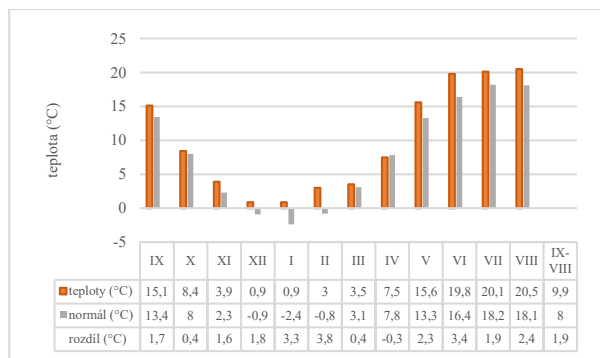
Graf 11 Průměrné teploty (°C), Chrástava, 2022



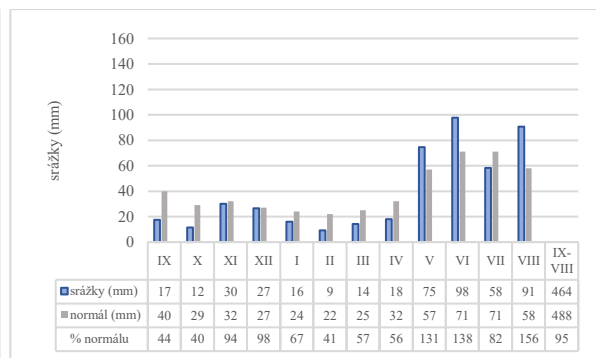
Graf 12 Srážkové úhrny (mm), Chrástava, 2022



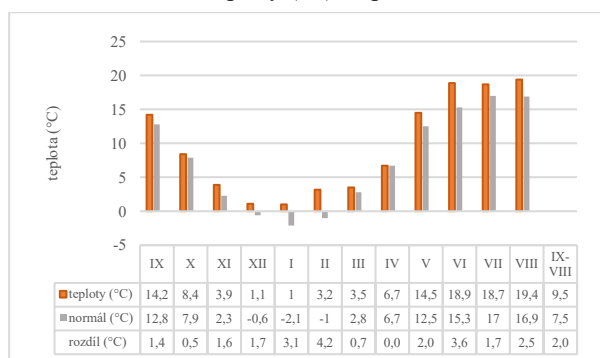
Graf 13 Průměrné teploty (°C), Jaroměřice, 202



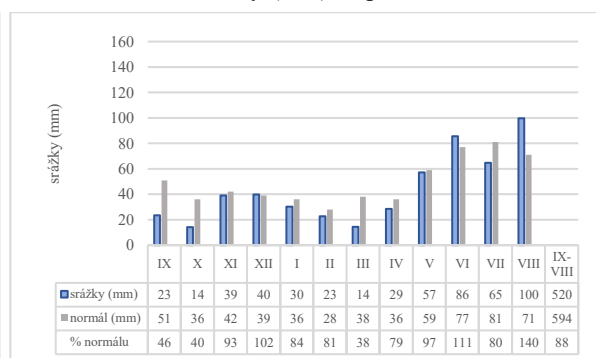
Graf 14 Srážkové úhrny (mm), Jaroměřice, 2022



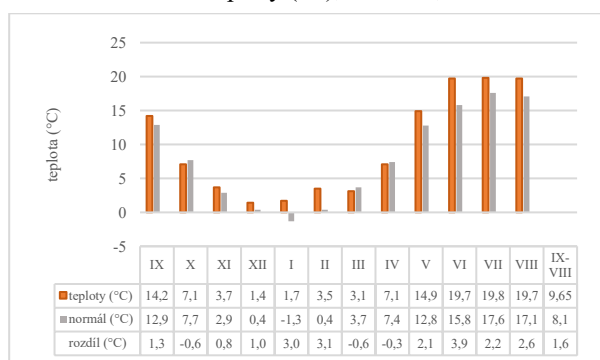
Graf 15 Průměrné teploty (°C), Líba, 2022



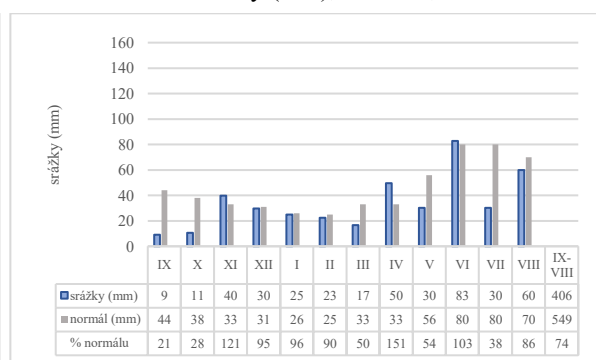
Graf 16 Srážkové úhrny (mm), Líba, 2022



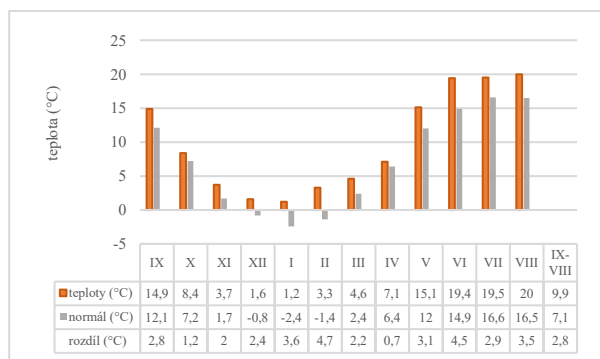
Graf 17 Průměrné teploty (°C), Staňkov, 2022



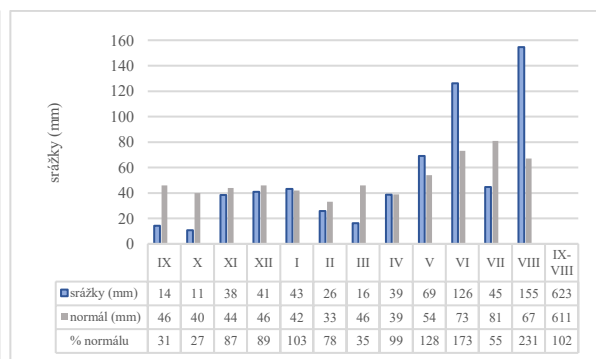
Graf 18 Srážkové úhrny (mm), Staňkov, 2022



Graf 19 Průměrné teploty (°C), Vysoká, 2022



Graf 20 Srážkové úhrny (mm), Vysoká, 2022

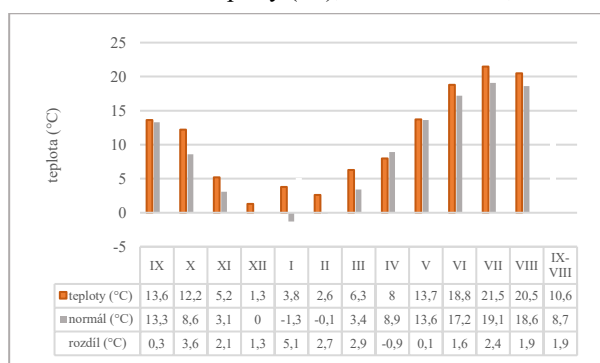


Vegetační období 2021-2022 bylo na všech stanicích teplotně nadprůměrné. Průměrná roční teplota byla oproti dlouhodobému normálu vyšší o 1,6 °C (Hradec, Staňkov) až 2,8 °C (Vysoká). Výrazně teplotně nadprůměrné byly především měsíce leden, únor a červen. Srážkově bylo vegetační období 2021-2022 podprůměrné, kromě stanice Vysoká, kde však byl roční srážkový úhrn pouze mírně nad dlouhodobým normálem 102 %. Na ostatních stanicích se roční srážkový úhrn pohyboval v rozmezí 74 % normálu (Staňkov) až 97 % normálu (Chrastava). Projevuje se spíše nerovnoměrné rozložení srážek mezi stanovišti v jednotlivých měsících, přesto však lze pozorovat oproti normálu sušší měsíce v září a říjnu shodně na všech stanovištích.

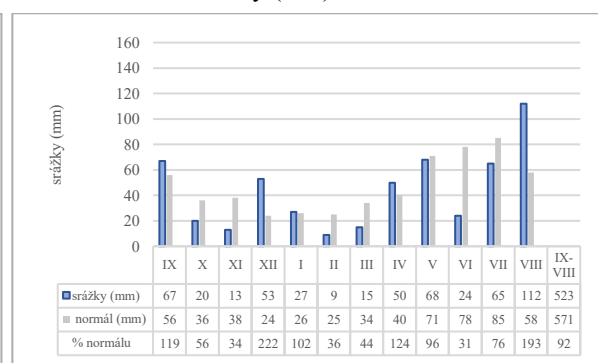
4.1.2 Průběh počasí na jednotlivých stanovištích, vegetační období 2022-2023

Hodnocení vegetačního období 2022-2023 se vztahuje k novým klimatickým normálům, a to k normálům za období 1991-2020. Přechod na nový normál byl opožděn z důvodu náročných příprav staničních dat pro výpočet nových normálů (www.infomet.cz).

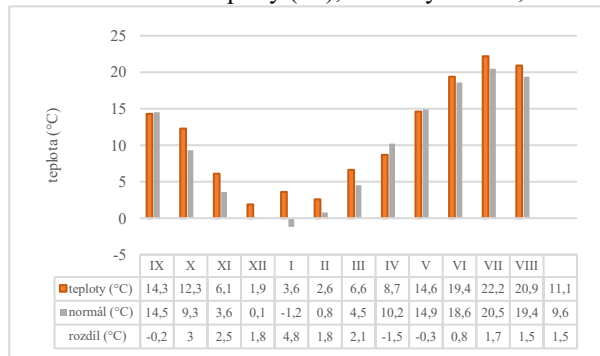
Graf 21 Průměrné teploty (°C), Pusté Jakartice, 2023



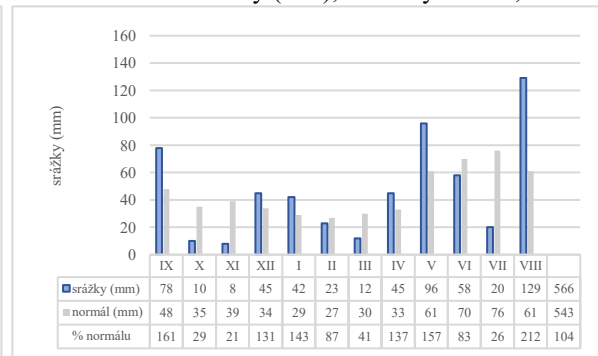
Graf 22 Srážkové úhrny (mm), Pusté Jakartice, 2023



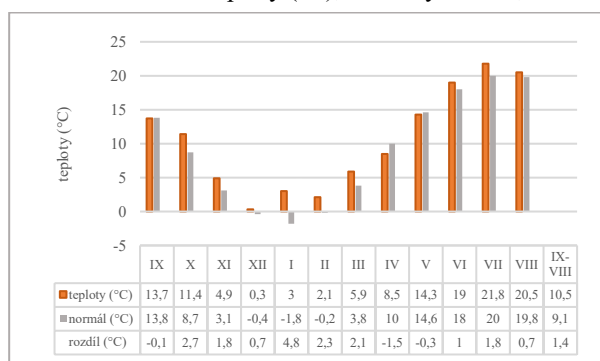
Graf 23 Průměrné teploty (°C), Uherský Ostroh, 2023



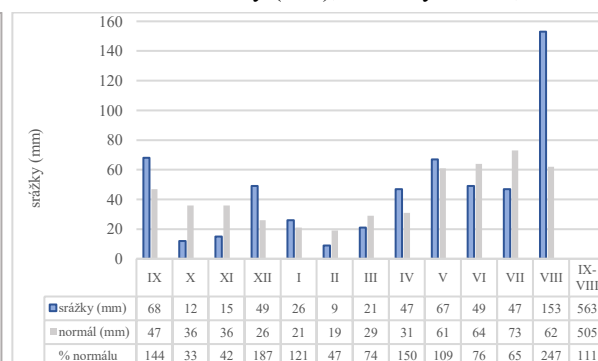
Graf 24 Srážkové úhrny (mm), Uherský Ostroh, 2023



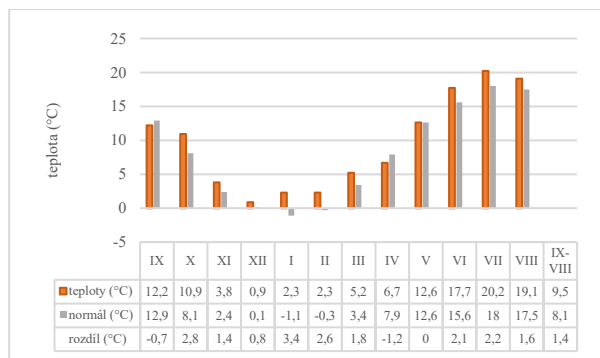
Graf 25 Průměrné teploty (°C), Uherský Ostroh, 2023



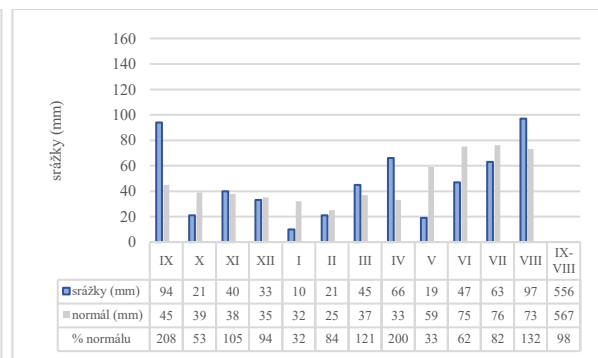
Graf 26 Srážkové úhrny (mm), Uherský Ostroh, 2023



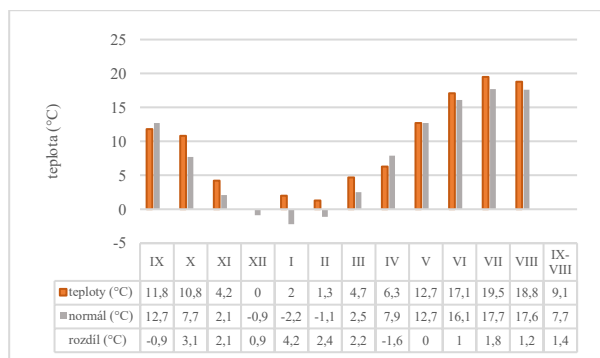
Graf 27 Průměrné teploty (°C), Horažďovice, 2023



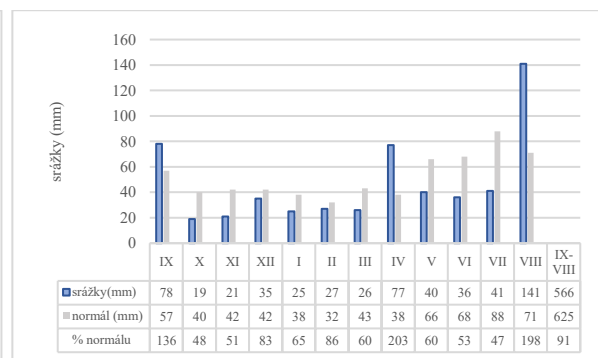
Graf 28 Srážkové úhrny (mm), Horažďovice, 2023



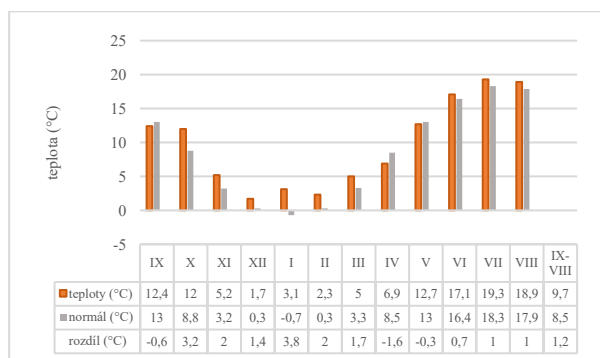
Graf 29 Prům. teploty (°C), Hradec n. Svitavou, 2023



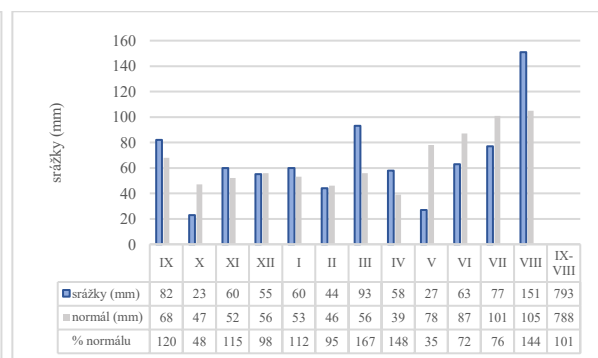
Graf 30 Srážkové úhrny (mm), Hradec n. Svitavou, 2023



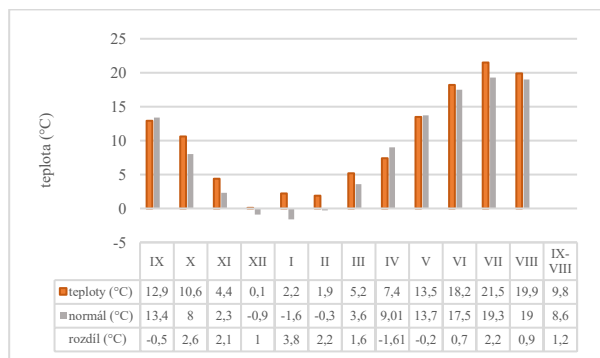
Graf 31 Průměrné teploty (°C), Chrastava, 2023



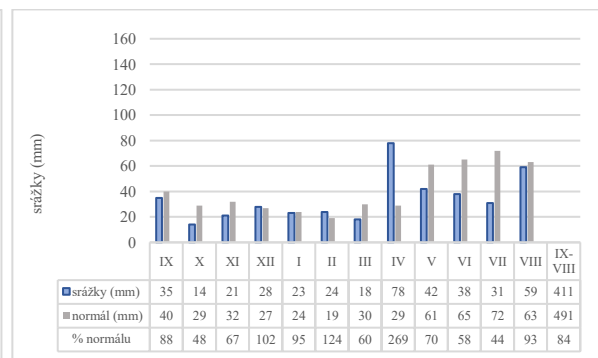
Graf 32 Srážkové úhrny (mm), Chrastava, 2023



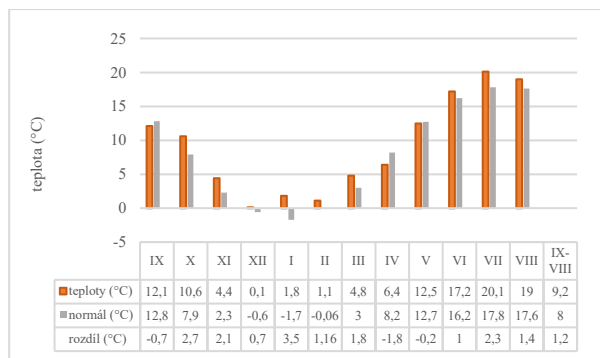
Graf 33 Průměrné teploty (°C), Jaroměřice, 2023



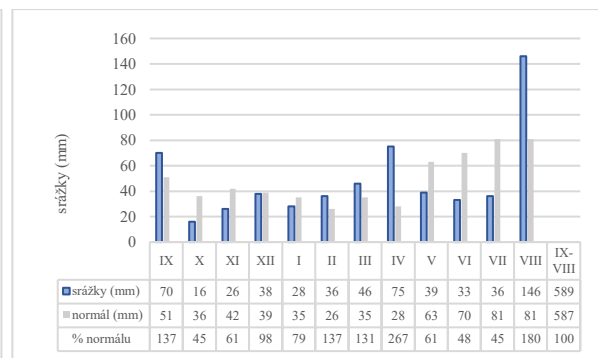
Graf 34 Srážkové úhrny (mm), Jaroměřice, 2023



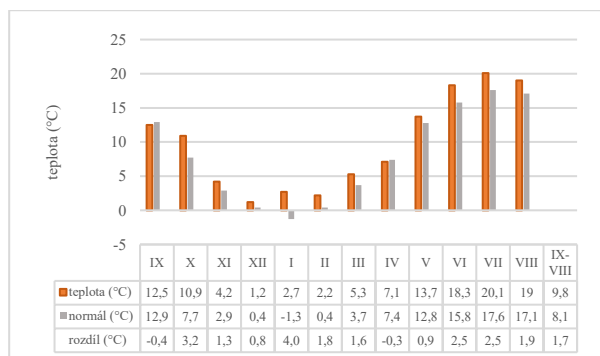
Graf 35 Průměrné teploty (°C), Lída, 2023



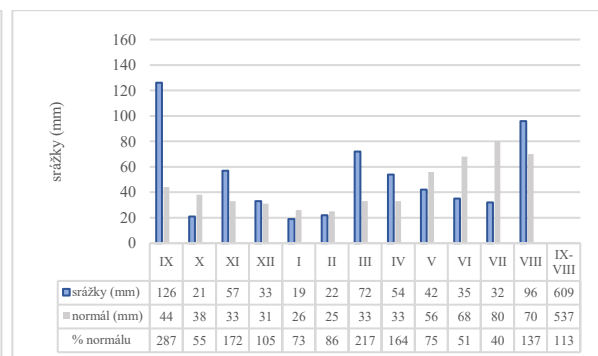
Graf 36 Srážkové úhrny (mm), Lída, 2023



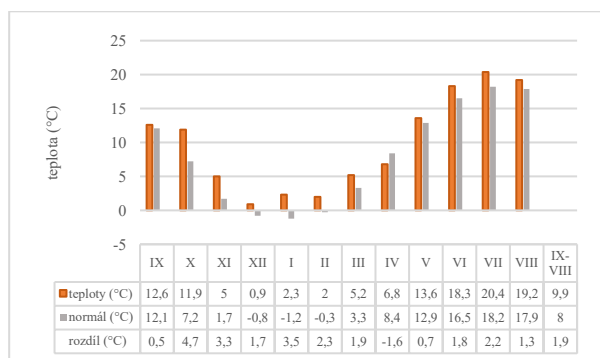
Graf 37 Průměrné teploty (°C), Staňkov, 2023



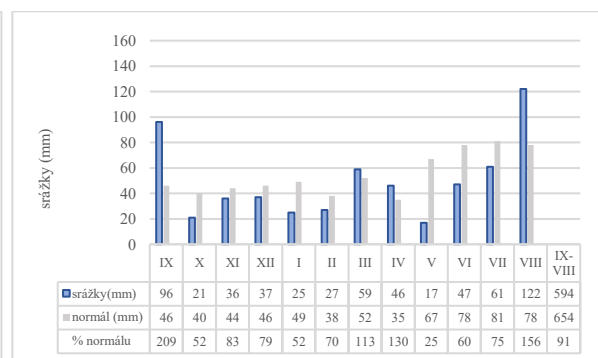
Graf 38 Srážkové úhrny (mm), Staňkov, 2023



Graf 39 Průměrné teploty (°C), Vysoká, 2023



Graf 40 Srážkové úhrny (mm), Vysoká, 2023



Teplotně bylo vegetační období 2022-2023 nadprůměrné. Průměrná roční teplota byla oproti dlouhodobému normálu vyšší o 1,2 °C (Chrastava, Jaroměřice, Lída) až 1,9 °C (Pusté Jakartice, Vysoká). Výrazně teplotně nadprůměrné byly měsíce říjen, leden, únor a červen. Roční srážkové úhrny se pohybovaly okolo průměrných hodnot (84 % normálu v Jaroměřicích až 113 % normálu ve Staňkově). Sušší byl oproti normálu shodně na všech stanovištích říjen, výrazně srážkově nadprůměrný byl naopak srpen (kromě stanice v Jaroměřicích), kdy spadlo 96 mm (Staňkov) až 153 mm (Uherský Ostroh).

4.2 Příprava pozemku a průběh vegetace, rok zásevu

PUSTÉ JAKARTICE – setí proběhlo 29. 4., sklizeň 27. 6. (1. seč) a 5. 9. (2. seč). Během setí došlo v některých parcelách k hlubšímu zasetí 6 řádku, což způsobilo jeho pozdější vzejití. Po zasetí byl zaznamenán výskyt krtka v pokuse. V jednotlivých parcelách došlo k podrytí rostlin.

Na počátku června se vyskytoval hraboš, poškození bylo minimální. I přes aplikaci rodenticidu se v pokuse výskyt zvýšil a došlo k úhynu rostlin v jednotlivých parcelách. V říjnu byly zaznamenány první mrazíky. Přes den se teploty šplhaly místy k 20 °C. Rostliny i přes teplé dny stagnovaly a k 3. seči porost již nenarostl. Pokus byl před zimou posečen 27. 10.

UHERSKÝ OSTROH – setí proběhlo 19. 4., sklizeň 20. 6. (1. seč), 3. 8. (2. seč) a 10. 10. (3. seč). Půda při setí byla suchá, hrudkovitá. Porosty byly po zasetí mezerovité. Byla provedena kompletace porostu podsetím. Nejlépe vzešla vojtěška na variantách č. 1 a č. 2. Výskyt hrabošů byl slabý, bylo provedeno ošetření. Po vydatných srážkách v září umožnily půdní podmínky provést třetí seč až 10. října.

VĚROVANY – setí proběhlo 13. 4., sklizeň 27. 6. (1. seč), 15. 8. (2. seč). Porost byl místy mezerovitý. Při růstové fázi 1-2 pravých listů se v pokusu objevili listopasi, provedla se chemická ochrana. Červenec a srpen byly velmi deštivé, půda byla podmáčená a porost mokrý, proto druhá seč proběhla až začátkem září.

HORAŽDOVICE – setí proběhlo 15. 4., seč 14. 7. (pouze jedna seč). Nástup vegetace byl pomalý vlivem suchého počasí v květnu, v červnu, který byl srážkově bohatý, nastal bouřlivý nárůst hmoty. Po seči v polovině července sucho a vysoké teploty brzdily obrůstání. Zlepšení nastalo až po srážkách v měsíci září. Z důvodu malého nárůstu hmoty nebyla provedena další seč. Výskyt chorob byl nízký, výskyt hrabošů na průměrné úrovni.

HRADEC NAD SVITAVOU – setí proběhlo 21. 4., 1. seč 13. 7. a 2. seč 7. 10. Rostliny vlivem chladnějšího počasí vzcházely později. Na některých parcelkách byly po vzejití zjištěny mezery v řádcích. Bylo provedeno ruční dosetí. Na výnosu nebyl vliv dosévání pozorován. Vzhledem k rychlému nárůstu 1. seče a pozdějšímu termínu seče odplevelovací byl výnos zelené hmoty celkově nižší než u seče druhé, která proběhla později a po velmi vlhkém srpnu a vlhkém září dosáhla naopak solidního výnosu zelené hmoty. Zdravotní stav porostu byl velmi dobrý, mírně se objevovaly listové skvrnitosti.

CHRASTAVA – setí proběhlo 2. 5., sklizeň 12. 7. (1. seč), 10. 8. (2. seč) a 9. 9. (3. seč). Při vzcházení rostlin byl pokus značně poškozen půdní erozí i zaplevelením (8. pás) při vydatných srážkách (16. a 17. 5., 40 mm). Pokus byl ručně doset. Před druhou sečí byl zaznamenán výskyt padlí bez rozdílu ve variantách.

JAROMĚŘICE – setí proběhlo 12. 4., sklizeň 1. 7. (1. seč), 6. 10. (2. seč). Před setím byla struktura půdy hrudovitější na variantách N3P3K3 (nejvíce na variantách 11 a 12 A, C, E). Při setí na části pokusu došlo k problémům jedné botky sečího stroje. Tento řádek byl doset ručním secím strojem. Na variantách s hrudovitější strukturou půdy vzcházely porost pomaleji a méně vyrovnaně. Choroby a škůdci se v porostu vyskytli jen v malé míře. Do první seče byl porost jetele na všech parcelách zapojený a vyrovnaný. Porost začal po první seči rychle obrůstat, ale v polovině července se zastavil zcela růst. Jetel začal znovu obrůstat až po vydatných srážkách v třetí dekádě srpna.

LÍPA - setí proběhlo 12. 4., sklizeň 20. 6. (1. seč), 25. 7. (2. seč) a 29. 9. (3. seč). Výnos z 1. seče nebyl hodnocen, protože byla provedena jako odplevelovací seč. Výskyt chorob byl v nižší intenzitě, škůdci bez výskytu.

STAŇKOV – setí proběhlo 23. 3., sklizeň 4. 7. (1. seč), 5. 9. (2. seč), 2. 11. (3. seč). Díky včasnému setí bylo vzcházení velmi dobré. Díky velice teplému říjnu porost ještě vegetoval, proto se 3. seč posunula až na listopad.

VYSOKÁ – setí proběhlo 20. 4., sklizeň 19. 7. (1. seč) a 13. 9. (2. seč). První dekáda dubna byla bohatá na srážky (19,8 mm). Díky dostatečným srážkám v květnu začal porost velmi dobře vzcházet. V červnu byl porost velmi zaplevelený s minimální reakcí na chemickou ochranu, proto proběhlo ruční pletí. Po první seči porost vlivem sucha pomaleji obrůstal. První a druhá dekáda září byla deštivá. Porost byl po obvodu parcel napaden padlím. Po druhé seči bylo chladnější počasí s velkým množstvím srážek, růst se zpomalil natolik, že 3. seč již provedena nebyla. Porost byl zdravý, hustý, bez známek chorob a škůdců s dobrými předpoklady přezimovat. Podzimní seč byla provedena 31. 10.

4.3 Průběh vegetace, užitkový rok

PUSTÉ JAKARTICE

První seč proběhla 14. 6., druhá 19. 7. Za celý měsíc únor činil srážkový úhrn pouze 9,4 mm a měsíční teplotní limit byl překročen o 2,9 °C (N 3,4 °C). Koncem 3.dekády byl zaznamenán počátek růstu vojtěšky. I přes podprůměrné srážky v červnu a červenci vojtěška narostla a koncem 2.dekády proběhla 2.seč. Ke 3.seči nedošlo vzhledem k osevnímu postupu, kdy následuje ozim. Pokus byl po aplikaci hnojiv a vápna podmítnut a vojtěška zaorána na počátku 2.dekády měsíce září. Jedinou chorobou, která se v pokuse vyskytla během měsíce července, byla plíseň vojtěšky. Rozdíly byly mezi variantami nehnojenými a hnojenými, kde vojtěška narostla a podklesla. Napadení chorobami a škůdci bylo minimální.

UHERSKÝ OSTROH

První seč proběhla 29.5., druhá seč 10.7. a třetí seč 28.8. Vojtěška přečkala zimu bez poškození. Po nadměrných srážkách 14. května (43,1 mm) došlo k polehnutí vojtěšky. Porosty na variantách 1 a 2 byly polehlé minimálně, u zbylých variant bylo polehnutí výrazné, bez rozdílů mezi variantami. Vlivem vydatných srážek v polovině května a následně ještě v první dekádě června došlo k zhoršení půdních podmínek (vytěsnění vzduchu z půdy), a tím zhoršení stavu porostu vojtěšky. Nejvíce byly poškozeny porosty na parcelách 1-9 D, 4-7 E a 9E. Rostliny na těchto parcelách byly znatelně nižšího a slabšího vzrůstu. Tyto parcely byly vyloučeny z výnosového hodnocení. U některých z těchto parcel se poškození projevilo i při třetí seči (1-6 D a 6E).

VĚROVANY

První seč proběhla 29.5., druhá seč 27.6. a třetí seč 14.8. Všechny zimní měsíce byly teplotně nadprůměrné. I přes prosincový vysoký úhrn srážek (187 % srážkového normálu) se stav hrabošů nesnížil. Jarní měsíce byly teplotně nadprůměrné a srážkově průměrné. V dubnu přibývalo srážek a díky tomu vojtěška dobře regenerovala. Při první seči byl porost dobře narostlý. Z chorob se objevila jen obecná skvrnitost vojtěšky v menším rozsahu, a to před poslední sečí. Největším problémem byli hraboši, kteří i přes snahu je redukovat se v pokuse objevovali po celou dobu vegetace.

HORAŽDOVICE

První seč proběhla 18.6., druhá seč 14.9. Přezimování proběhlo bez úbytku rostlin, bez chorob. Nástup do jarní vegetace byl rychlý a vyrovnaný. Vlivem dostatku jarních srážek a dostatečné půdní zásoby vody byl vysoký výnos první seče. Obrůstání po seči vlivem suchého a teplého počasí bylo pomalé. Zlepšení porostu celé zkoušky nastalo až s příchodem srážek v srpnu. Po druhé seči 14.9. byl porost zaorán. Výskyt chorob byl nízký, výskyt hrabošů byl na průměrné úrovni. V poslední seči se mírně projevilo padlí.

HRADEC NAD SVITAVOU

První seč proběhla 1.6., druhá seč 24.7. Po velmi vlhkém dubnu, vydatných srážkách v polovině května a při teplotách v oblasti normálu dosáhla první seč vysokého výnosu. Druhá seč, které předcházelo teplé až velmi teplé počasí s podprůměrnými srážkami, byla průměrná, a především v suché hmotě byl výnos dobrý. Po zimě byla zjištěna ohniskově mezerovitost, kterou zapříčinily krčkové a kořenové hniloby. Prázdná místa se vyskytovala nahodile napříč pokusem. Padlí se během teplého a suchého vegetačního období před poslední sečí nevyskytlo a skvrnitosti byly zaznamenány v malé míře. Při poslední seči se začíná vyskytovat hraboš, ale bez vlivu na výnos.

CHRASTAVA

První seč proběhla 31.5., druhá seč 4.7. a třetí seč 4.8. Z chorob byl zaznamenán nízký výskyt padlí i listových skvrnitostí před třetí sečí. Zaznamenán byl nízký výskyt, dle potřeby byl tlumen.

JAROMĚŘICE

Jetel přezimoval dobře. I přes velký tlak hraboše na okolní plodiny nebyl porost jetele téměř poškozen. V dubnu a květnu byly pro růst jetele velmi příznivé podmínky, porost velmi pěkně rostl. Po první seči 9.6. jetel obrostl, ale potom přestal růst. Tento růst se už do konce srpna neobnovil, vlivem sucha postupně porost zaschl. Z důvodu těchto okolností nebyla druhá seč provedena. Choroby a škůdci se v porostu jetele příliš nevyskytovali. Hraboš polní se do jetele ve větší míře přesunul až po sklizni okolních plodin.

LÍPA

1. seč proběhla 9.6., druhá 28.7. a třetí 23.8. Květen a červen byl charakteristický nadprůměrnými teplotami a podprůměrnými srážkami, z tohoto důvodu se objevovalo zasychání porostu.

STAŇKOV

První seč proběhla 13.6., druhá seč 4.9. Z důvodu sucha porost před druhou sečí obrůstal jen minimálně.

VYSOKÁ

První seč proběhla 12. 6., druhá 27. 7. a třetí 21. 8. Před první sečí byl porost zdravý, ale polehlý. Rostliny dosahovaly výšky 56-70 cm, sklízelo se velmi pomalu. Podprůměrné srážky v červenci v kombinaci s vysokými teplotami měly za následek zastavení růstu a vadnutí porostu. Od sklizně (27. 7. 2023) dešťové přeháňky neustávaly. První a druhá dekáda srpna byla deštivá, jetel zregeneroval a do třetí seče narostl do výšky 20 cm.

4.4 Výnosy

4.4.1 Přehled výnosů jednotlivých sečí

Tab. 9 Výnosy všech sečí vojtěšky, zelená hmota (t/ha), Pusté Jakartice

2022	1. kontrola	2. hnůj	3. N2P2K0	4. N2P2K1	5. N2P2K2	6. N2P2K3	7. N2P0K2	8. N2P1K2	9. N2P3K2	10. N1P1K1	11. N3P3K3	12. N2P2K2
1. seč	8,8	10,1	11,3	12,4	11,3	13,9	12,4	12,9	13,8	13,1	13,7	12,8
2. seč	16,0	19,8	22,4	21,1	23,7	22,2	22,7	23,3	22,9	21,3	21,7	21,7
celkem	24,8	29,9	33,7	21,1	34,9	36,1	35,1	36,3	36,7	34,4	35,3	34,5
%	100	121	136	85	141	146	142	146	148	139	142	139
2023	1. kontrola	2. hnůj	3. N2P2K0	4. N2P2K1	5. N2P2K2	6. N2P2K3	7. N2P0K2	8. N2P1K2	9. N2P3K2	10. N1P1K1	11. N3P3K3	12. N2P2K2
1. seč	32,0	37,8	42,3	41,7	43,0	44,4	43,1	42,3	41,6	42,9	43,0	41,0
2. seč	18,9	22,5	23,2	25,6	25,5	27,1	25,7	28,9	25,0	25,0	27,3	26,1
celkem	50,9	60,3	65,5	67,3	68,5	71,5	68,8	71,2	66,6	67,9	70,3	67,2
%	100	118	129	132	135	140	135	140	131	133	138	132

Tab. 10 Výnosy všech sečí vojtěšky, zelená hmota (t/ha), Uherský Ostroh

2022	1. kontrola	2. hnůj	3. N2P2K0	4. N2P2K1	5. N2P2K2	6. N2P2K3	7. N2P0K2	8. N2P1K2	9. N2P3K2	10. N1P1K1	11. N3P3K3	12. N2P2K2
1. seč	10,1	13,0	16,2	14,3	16,3	14,3	13,9	15,5	16,6	14,6	16,7	16,9
2. seč	6,7	6,9	6,7	6,7	6,6	6,9	6,2	6,3	7,8	7,5	6,8	7,6
3. seč	8,7	9,4	9,8	10,9	10,8	11,1	9,9	11,0	11,0	10,6	10,4	10,7
celkem	25,5	29,3	32,7	31,9	33,7	32,3	29,9	32,8	35,4	32,7	33,9	35,1
%	100	115	128	125	132	127	117	129	139	128	133	138
2023	1. kontrola	2. hnůj	3. N2P2K0	4. N2P2K1	5. N2P2K2	6. N2P2K3	7. N2P0K2	8. N2P1K2	9. N2P3K2	10. N1P1K1	11. N3P3K3	12. N2P2K2
1. seč	26,6	31,3	33,4	35,7	35,3	33,4	34,3	33,5	38,4	32,6	35,3	34,3
2. seč	15,1	15,3	16,7	16,4	15,9	16,2	16,2	15,6	17,1	15,5	16,9	16,1
3. seč	7,7	7,8	8,6	8,2	8,5	8,5	14,9	8,3	8,5	8,3	9,3	9,0
celkem	49,4	54,5	58,7	60,3	59,7	58,1	65,5	57,4	64,0	56,4	61,5	59,5
%	100	110	119	122	121	118	133	116	130	114	124	120

Tab. 11 Výnosy všech sečí vojtěšky, zelená hmota (t/ha), Věrovany, přehled všech variant

2022	1. kontrola	2. hnůj	3. N2P2K0	4. N2P2K1	5. N2P2K2	6. N2P2K3	7. N2P0K2	8. N2P1K2	9. N2P3K2	10. N1P1K1	11. N3P3K3	12. N2P2K2
1. seč	26,1	25,0	30,7	33,0	36,5	31,7	31,3	32,5	32,5	28,8	33,1	31,7
2. seč	16,6	14,5	16,4	15,4	16,9	14,4	20,0	18,4	18,0	15,9	16,7	16,7
celkem	42,7	39,5	47,1	48,5	53,4	46,1	51,3	50,9	50,6	44,7	49,8	48,5
%	100	93	110	114	125	108	120	119	119	105	117	114
2023	1. kontrola	2. hnůj	3. N2P2K0	4. N2P2K1	5. N2P2K2	6. N2P2K3	7. N2P0K2	8. N2P1K2	9. N2P3K2	10. N1P1K1	11. N3P3K3	12. N2P2K2
1. seč	25,7	31,6	29,2	32,6	31,5	30,1	28,46	29,3	27,8	28,2	31,2	30,0
2. seč	16,6	17,1	17,9	17,6	19,5	19,0	18,59	18,9	18,7	16,8	19,2	17,3
3. seč	14,4	12,8	13,8	14,2	13,6	12,5	14,1	15,9	13,3	10,2	15,4	14,6
celkem	56,7	61,5	61,0	64,4	64,6	61,6	61,2	64,0	59,8	55,2	65,9	62,0
%	100	108	108	114	114	109	108	113	105	97	116	109

Tab. 12 Výnosy všech sečí jetele, zelená hmota (t/ha), Horažďovice, přehled všech variant

2022	1. kontrola	2. hnůj	3. N2P2K0	4. N2P2K1	5. N2P2K2	6. N2P2K3	7. N2P0K2	8. N2P1K2	9. N2P3K2	10. N1P1K1	11. N3P3K3	12. N3P3K3
1. seč	29,6	35,6	38,8	40,0	40,2	40,0	36,7	38,3	39,3	38,4	40,4	37,5
celkem	29,6	35,6	38,8	40,0	40,2	40,0	36,7	38,3	39,3	38,4	40,4	37,5
%	100	120	131	135	136	135	124	129	133	130	136	127
2023	1. kontrola	2. hnůj	3. N2P2K0	4. N2P2K1	5. N2P2K2	6. N2P2K3	7. N2P0K2	8. N2P1K2	9. N2P3K2	10. N1P1K1	11. N3P3K3	12. N3P3K3
1. seč	52,7	55,2	61,8	60,9	60,2	62,2	62,4	62,8	61,7	58,7	60,8	61,3
2. seč	12,6	13,1	14,6	14,4	14,5	15,3	15,2	15,2	15,0	14,0	15,4	15,8
celkem	65,2	68,3	76,3	75,4	74,7	77,6	77,7	78,1	76,7	72,6	76,2	77,1
%	100	105	117	116	115	119	119	120	118	111	117	118

Varianta 12. N3P3K3 – na rozdíl od varianty 11 nevápněno

Tab.13 Výnosy všech sečí jetele, zelená hmota (t/ha), Hradec, přehled všech variant

2022	1. kontrola	2. hnůj	3. N2P2K0	4. N2P2K1	5. N2P2K2	6. N2P2K3	7. N2P0K2	8. N2P1K2	9. N2P3K2	10. N1P1K1	11. N3P3K3	12. N3P3K3
1. seč	8,8	11,1	11,7	12,6	12,7	14,1	13,8	13,4	12,4	12,5	12,6	11,2
2. seč	11,4	13,0	13,1	14,2	14,0	14,3	13,8	14,2	14,1	13,5	14,1	14,0
celkem	20,1	24,1	24,8	26,8	26,7	28,3	27,6	27,6	26,5	26,0	26,8	25,2
%	100	120	123	133	133	141	137	137	132	129	133	125
2023	1. kontrola	2. hnůj	3. N2P2K0	4. N2P2K1	5. N2P2K2	6. N2P2K3	7. N2P0K2	8. N2P1K2	9. N2P3K2	10. N1P1K1	11. N3P3K3	12. N3P3K3
1. seč	43,5	42,4	43,5	45,3	46,2	47,2	48,5	46,3	46,1	44,8	46,2	48,6
2. seč	8,4	9,1	9,0	10,6	10,6	11,1	10,2	10,7	9,8	10,4	10,6	10,6
celkem	51,9	51,5	52,5	55,9	56,8	58,3	58,7	57,0	55,9	55,2	56,7	59,2
%	100	99	101	108	109	112	113	110	108	106	109	114

Varianta 12. N3P3K3 – na rozdíl od varianty 11 nevápněno

Tab.14 Výnosy všech sečí jetele, zelená hmota (t/ha), Chrastava, přehled všech variant

2022	1. kontrola	2. hnůj	3. N2P2K0	4. N2P2K1	5. N2P2K2	6. N2P2K3	7. N2P0K2	8. N2P1K2	9. N2P3K2	10. N1P1K1	11. N3P3K3	12. N3P3K3
1. seč	13,7	21,0	21,7	22,8	22,9	23,9	22,6	21,3	23,9	23,3	21,9	19,7
2. seč	7,3	10,1	10,3	10,6	10,5	12,2	10,3	11,0	11,5	11,7	11,1	10,1
3. seč	5,6	7,3	7,8	8,3	8,3	9,2	9,1	8,9	9,0	9,6	9,1	8,7
celkem	26,6	38,4	39,8	41,7	41,7	45,4	41,9	41,2	44,3	44,6	42,1	38,5
%	100	144	150	157	157	171	158	155	167	168	158	145
2023	1. kontrola	2. hnůj	3. N2P2K0	4. N2P2K1	5. N2P2K2	6. N2P2K3	7. N2P0K2	8. N2P1K2	9. N2P3K2	10. N1P1K1	11. N3P3K3	12. N3P3K3
1. seč	41,2	45,4	45,8	46,0	48,5	49,2	47,0	46,9	46,8	47,2	45,2	44,8
2. seč	17,0	17,0	17,9	17,7	18,3	18,5	18,0	17,4	18,0	18,8	18,2	19,3
3. seč	16,5	18,1	18,6	18,8	19,4	20,0	19,4	19,1	19,3	19,8	19,3	19,9
celkem	74,6	80,5	82,3	82,5	86,2	87,7	84,4	83,4	84,1	85,8	82,8	83,9
%	100	108	110	111	116	118	113	112	113	115	111	112

Varianta 12. N3P3K3 – na rozdíl od varianty 11 nevápněno

Tab. 15 Výnosy všech sečí jetele, zelená hmota (t/ha), Jaroměřice

2022	1. kontrola	2. hnůj	3. N2P2K0	4. N2P2K1	5. N2P2K2	6. N2P2K3	7. N2P0K2	8. N2P1K2	9. N2P3K2	10. N1P1K1	11. N3P3K3	12. N3P3K3
1. seč	13,6	15,1	19,3	20,3	20,0	18,4	17,6	17,0	17,1	16,2	18,3	14,1
2. seč	7,5	8,2	9,8	9,8	9,2	9,2	9,0	9,1	9,4	9,2	9,1	9,0
celkem	21,1	23,3	29,0	30,2	29,2	27,6	26,6	26,1	26,6	25,4	27,4	23,1
%	100	110	137	143	138	131	126	124	126	120	130	109
2023	1. kontrola	2. hnůj	3. N2P2K0	4. N2P2K1	5. N2P2K2	6. N2P2K3	7. N2P0K2	8. N2P1K2	9. N2P3K2	10. N1P1K1	11. N3P3K3	12. N3P3K3
1. seč	25,5	26,2	28,6	31,6	30,3	29,5	28,4	28,9	28,9	28,0	28,2	27,6
celkem	25,5	26,2	28,6	31,6	30,3	29,5	28,4	28,9	28,9	28,0	28,2	27,6
%	100	103	112	124	119	116	111	113	113	110	111	108

Varianta 12. N3P3K3 – na rozdíl od varianty 11 nevápněno

Tab. 16 Výnosy všech sečí jetele, zelená hmota (t/ha), Lípa,

2022	1. kontrola	2. hnůj	3. N2P2K0	4. N2P2K1	5. N2P2K2	6. N2P2K3	7. N2P0K2	8. N2P1K2	9. N2P3K2	10. N1P1K1	11. N3P3K3	12. N3P3K3
2. seč	5,2	6,8	8,8	10,5	12,4	9,7	8,5	9,4	9,8	9,4	12,4	8,2
3. seč	4,3	5,8	8,8	9,2	10,1	9,5	9,6	10,3	9,6	9,4	10,7	5,9
celkem	9,4	12,6	17,6	19,8	22,5	19,1	18,1	19,7	19,3	18,7	23,1	14,0
%	100	134	187	211	239	203	193	210	205	199	246	149
2023	1. kontrola	2. hnůj	3. N2P2K0	4. N2P2K1	5. N2P2K2	6. N2P2K3	7. N2P0K2	8. N2P1K2	9. N2P3K2	10. N1P1K1	11. N3P3K3	12. N3P3K3
1. seč	41,6	36,1	40,9	45,4	51,1	49,8	45,2	42,1	46,9	49,4	51,9	41,9
2. seč	5,2	5,3	5,1	6,0	7,3	6,7	6,6	6,6	7,4	6,5	7,2	6,1
3. seč	4,3	4,8	4,1	5,1	5,6	5,8	5,5	5,2	5,5	5,6	5,1	5,1
celkem	51,1	46,2	50,2	56,5	63,9	62,3	57,3	53,8	59,8	61,5	64,2	53,1
%	100	90	98	111	125	122	112	105	117	120	126	104

Varianta 12. N3P3K3 – na rozdíl od varianty 11 nevápněno

Tab. 17 Výnosy všech sečí jetele, zelená hmota (t/ha), Staňkov,

2022	1. kontrola	2. hnůj	3. N2P2K0	4. N2P2K1	5. N2P2K2	6. N2P2K3	7. N2P0K2	8. N2P1K2	9. N2P3K2	10. N1P1K1	11. N3P3K3	12. N3P3K3
1. seč	13,7	15,5	16,5	17,24	18,18	18,37	17,66	18,69	18,25	17	19,01	18,91
2. seč	2,62	3,58	3,97	4,04	4,09	4,14	4,01	4,04	4,35	4,45	4,72	4,72
3. seč	9,76	11,3	11,6	11,94	11,84	12,47	11,86	12,87	13,36	12,25	13,79	12,85
celkem	26,08	30,4	32,07	33,22	34,11	34,98	33,53	35,6	35,96	33,7	37,52	36,48
%	100	117	123	127	131	134	129	137	138	129	144	140
2023	1. kontrola	2. hnůj	3. N2P2K0	4. N2P2K1	5. N2P2K2	6. N2P2K3	7. N2P0K2	8. N2P1K2	9. N2P3K2	10. N1P1K1	11. N3P3K3	12. N3P3K3
1. seč	26,86	29,3	31,52	32,06	33,02	34,93	33,02	33,98	34,63	29,31	35,95	36
2. seč	4,23	5,38	6,39	6,45	7,04	7,62	6,51	7,61	7,85	5,4	8,85	9
celkem	31,09	34,7	37,91	38,51	40,06	42,55	39,53	41,59	42,48	34,71	44,8	45
%	100	112	122	124	129	137	127	134	137	112	144	145

Varianta 12. N3P3K3 – na rozdíl od varianty 11 nevápněno

Tab. 18 Výnosy všech sečí jetele, zelená hmota (t/ha), Vysoká

2022	1. kontrola	2. hnůj	3. N2P2K0	4. N2P2K1	5. N2P2K2	6. N2P2K3	7. N2P0K2	8. N2P1K2	9. N2P3K2	10. N1P1K1	11. N3P3K3	12. N3P3K3
1. seč	14,8	20,6	23,0	25,1	25,4	25,5	22,5	25,0	26,7	21,7	26,6	15,8
2. seč	21,1	25,2	26,0	27,8	28,5	29,6	27,7	29,1	30,3	28,0	30,1	24,4
celkem	35,9	45,8	49,0	52,9	53,9	55,0	50,2	54,1	57,0	49,7	56,7	40,2
%	100	128	136	147	150	153	140	151	159	138	158	112
2023	1. kontrola	2. hnůj	3. N2P2K0	4. N2P2K1	5. N2P2K2	6. N2P2K3	7. N2P0K2	8. N2P1K2	9. N2P3K2	10. N1P1K1	11. N3P3K3	12. N3P3K3
1. seč	35,4	36,6	37,0	37,1	37,2	36,5	35,9	37,5	35,1	36,2	37,7	36,5
2. seč	1,5	1,7	2,2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,9	1,6	1,4	2,2	1,7
3. seč	6,2	7,8	8,1	7,9	8,3	8,1	7,2	8,5	8,6	7,4	7,9	6,5
celkem	43,1	46,2	47,3	46,8	47,1	46,0	44,5	47,9	45,2	45,0	47,8	44,8
%	100	107	110	109	109	107	103	111	105	104	111	104

Varianta 12. N3P3K3 – na rozdíl od varianty 11 nevápňeno

4.4.2 Průměrné výnosy dle stupňované intenzity hnojení za oba roky pokusu a všechny seče

Tab. 19 Průměrné výnosy vojtěšky za oba roky, zelená hmota (t/ha), Pusté Jakartice

varianta	t/ha	průkaznost	%	var.	t/ha	průkaznost	%	Var.	t/ha	průkaznost	%
1.Kontrola	75,7	c	100	7.P0	103,9	a	100	3.K0	100,3	ab	100
2.CHLHN	90,2	b	119	8.P1	107,5	a	103	4.K1	100,9	ab	101
10.N1P1K1	102,3	a	135	5.P2	103,7	a	100	5.K2	103,7	a	103
5.N2P2K2	103,7	a	137	9.P3	103,3	a	99	6.K3	107,6	a	107
11.N3P3K3	105,7	a	140	-				-			
5.N2P2K2	103,7	a	100		5. N2P2K2 zásobně						
12.N2P2K2	101,7	a	98		12.N2P2K2 každoročně						

Odlišná písmena značí statisticky významné rozdíly, $p < 0,05$

Tab. 20 Průměrné výnosy vojtěšky za oba roky, zelená hmota (t/ha), Uherský Ostroh

varianta	t/ha	průkaznost	%	var.	t/ha	průkaznost	%	Var.	t/ha	průkaznost	%
1.Kontrola	74,9	d	100	7.P0	88,5	ac	100	3.K0	91,5	abc	100
2.CHLHN	83,8	c	112	8.P1	90,2	abc	102	4.K1	92,2	abc	101
10.N1P1K1	89,1	ac	119	5.P2	93,4	ab	106	5.K2	93,4	ab	102
5.N2P2K2	93,4	ab	125	9.P3	99,4	b	112	6.K3	90,4	abc	99
11.N3P3K3	95,5	ab	128	-				-			
5.N2P2K2	93,4	ab	100		5. N2P2K2 zásobně						
12.N2P2K2	94,6	ab	101		12.N2P2K2 každoročně						

Odlišná písmena značí statisticky významné rozdíly, $p < 0,05$

Tab. 21 Průměrné výnosy vojtěšky za oba roky, zelená hmota (t/ha), Věrovany

varianta	t/ha	průkaznost	%	var.	t/ha	průkaznost	%	Var.	t/ha	průkaznost	%
1.Kontrola	99,4	a	100	7.P0	112,5	a	100	3.K0	108,1	a	100
2.CHLHN	101,0	a	102	8.P1	115,0	a	102	4.K1	112,9	a	104
10.N1P1K1	99,9	a	101	5.P2	118,1	a	105	5.K2	118,1	a	109
5.N2P2K2	118,1	a	119	9.P3	110,3	a	98	6.K3	107,7	a	100
11.N3P3K3	115,7	a	116	-				-			
5.N2P2K2	118,1	a	100		5. N2P2K2 zásobně						
12.N2P2K2	110,5	a	94		12.N2P2K2 každoročně						

Odlišná písmena značí statisticky významné rozdíly, $p < 0,05$

V Pustých Jakartcích a Uherském Ostrohu se výnos statisticky průkazně zvýšil oproti kontrole po aplikaci hnoje. K dalšímu navýšení výnosu došlo po aplikaci všech živin v nejnižší hladině v Pustých Jakartcích a po aplikaci všech živin ve střední hladině v Uherském Ostrohu. V Uherském Ostrohu mělo průkazný vliv také stupňování fosforu. Při úrovni hnojení P3 byl výnos průkazně vyšší oproti kontrole asi o 11 t. Stupňování draslíku nemělo na výnos průkazný vliv. Stupňování všech živin bylo neúčinnější v Pustých Jakartcích. Po aplikaci hnoje se výnos zvýšil o 19 % oproti kontrole, tj. + 14 t/ha. Po aplikaci všech živin v nejnižší hladině se výnos dále zvýšil o dalších 16 %, tj. asi o 12 t/ha. Ve Věrovanech se po aplikaci hnoje a minerálních živin v nejnižší hladině výnos zvýšil jen nepatrně, větší vliv na výnos měla spíše střední a nejvyšší úroveň hnojení, vliv hnojení ale nebyl statisticky průkazný.

Ze zjištěných výší výnosů lze usuzovat na účinnost hnojení všemi živinami v pořadí: PJA>UHO>VER. Rozdíl mezi každoročním a zásobním hnojením se neprokázal.

Tab. 22 Průměrné výnosy jetele za oba roky, zelená hmota (t/ha), Horažďovice

varianta	t/ha	průkaznost	%	var.	t/ha	průkaznost	%	Var.	t/ha	průkaznost	%
1.Kontrola	94,8	b	100	7.P0	114,3	a	100	3.K0	115,1	a	100
2.CHLHN	103,9	bc	110	8.P1	116,3	a	102	4.K1	115,4	a	100
10.N1P1K1	111,0	ac	117	5.P2	114,9	a	101	5.K2	114,9	a	100
5.N2P2K2	114,9	a	121	9.P3	116,0	a	101	6.K3	117,6	a	102
11.N3P3K3	116,5	a	123	-				-			
11.N3P3K3	116,5	a	100		11. N3P3K3 vápněno						
12.N3P3K3	114,6	a	98		12.N3P3K3 nevápněno						

Odlišná písmena značí statisticky významné rozdíly, $p < 0,05$

Tab. 23 Průměrné výnosy jetele za oba roky, zelená hmota (t/ha), Hradec

varianta	t/ha	průkaznost	%	var.	t/ha	průkaznost	%	Var.	t/ha	průkaznost	%
1.Kontrola	72,0	d	100	7.P0	86,3	a	100	3.K0	77,3	bcd	100
2.CHLHN	75,6	cd	105	8.P1	83,6	a	97	4.K1	82,7	ab	107
10.N1P1K1	81,1	abc	113	5.P2	83,5	ab	97	5.K2	83,5	ab	108
5.N2P2K2	83,5	ab	116	9.P3	82,4	abc	95	6.K3	86,7	a	112
11.N3P3K3	83,5	ab	116	-				-			
11.N3P3K3	83,5	a	100		11. N3P3K3 vápněno						
12.N3P3K3	84,3	a	101		12.N3P3K3 nevápněno						

Odlišná písmena značí statisticky významné rozdíly, $p < 0,05$

Tab. 24 Průměrné výnosy jetele za oba roky, zelená hmota (t/ha), Chrastava

varianta	t/ha	průkaznost	%	var.	t/ha	průkaznost	%	Var.	t/ha	průkaznost	%
1.Kontrola	93,3	b	100	7.P0	126,3	a	100	3.K0	122,1	a	100
2.CHLHN	118,8	a	127	8.P1	124,6	a	99	4.K1	124,1	a	102
10.N1P1K1	130,3	a	140	5.P2	128,0	a	101	5.K2	128,0	a	105
5.N2P2K2	128,0	a	137	9.P3	128,3	a	102	6.K3	133,0	a	109
11.N3P3K3	124,8	a	134	-				-			
11.N3P3K3	124,8	a	100		11. N3P3K3 vápněno						
12.N3P3K3	122,4	a	98		12.N3P3K3 nevápňeno						

Odlišná písmena značí statisticky významné rozdíly, $p < 0,05$

Tab. 25 Průměrné výnosy jetele za oba roky, zelená hmota (t/ha), Lípa

varianta	t/ha	průkaznost	%	var.	t/ha	průkaznost	%	Var.	t/ha	průkaznost	%
1.Kontrola	60,5	b	100	7.P0	75,4	de	100	3.K0	67,7	c	100
2.CHLHN	58,8	b	97	8.P1	73,5	d	97	4.K1	76,3	e	113
10.N1P1K1	80,2	a	133	5.P2	86,4	f	115	5.K2	86,4	f	128
5.N2P2K2	86,4	f	143	9.P3	79,1	a	105	6.K3	81,4	a	120
11.N3P3K3	87,3	f	144	-				-			
11.N3P3K3	87,3	f	100		11. N3P3K3 vápněno						
12.N3P3K3	67,1	c	77		12.N3P3K3 nevápňeno						

Odlišná písmena značí statisticky významné rozdíly, $p < 0,05$

Tab. 26 Průměrné výnosy jetele za oba roky, zelená hmota (t/ha), Jaroměřice

varianta	t/ha	průkaznost	%	var.	t/ha	průkaznost	%	Var.	t/ha	průkaznost	%
1.Kontrola	46,6	d	100	7.P0	55,0	ab	100	3.K0	57,6	ac	100
2.CHLHN	49,5	de	106	8.P1	55,1	ab	100	4.K1	61,7	g	107
10.N1P1K1	53,3	bf	114	5.P2	59,5	abc	108	5.K2	59,5	cg	103
5.N2P2K2	59,5	cg	128	9.P3	55,4	bc	101	6.K3	57,1	ac	99
11.N3P3K3	55,6	ab	119	-				-			
11.N3P3K3	55,6	ab	100		11. N3P3K3 vápněno						
12.N3P3K3	50,6	ef	91		12.N3P3K3 nevápňeno						

Odlišná písmena značí statisticky významné rozdíly, $p < 0,05$

Tab. 27 Průměrné výnosy jetele za oba roky, zelená hmota (t/ha), Staňkov

varianta	t/ha	průkaznost	%	var.	t/ha	průkaznost	%	Var.	t/ha	průkaznost	%
1.Kontrola	57,5	f	100	7.P0	73,1	a	100	3.K0	70,0	cd	100
2.CHLHN	65,2	g	113	8.P1	77,2	b	106	4.K1	71,7	ad	103
10.N1P1K1	68,4	c	119	5.P2	74,2	a	102	5.K2	74,2	a	106
5.N2P2K2	74,2	a	129	9.P3	78,4	b	107	6.K3	77,5	b	111
11.N3P3K3	82,3	e	143	-				-			
11.N3P3K3	82,3	e	100		11. N3P3K3 vápněno						
12.N3P3K3	81,5	e	99		12.N3P3K3 nevápňeno						

Odlišná písmena značí statisticky významné rozdíly, $p < 0,05$

Tab. 28 Průměrné výnosy jetele za oba roky, zelená hmota (t/ha), Vysoká

varianta	t/ha	průkaznost	%	var.	t/ha	průkaznost	%	Var.	t/ha	průkaznost	%
1.Kontrola	79,0	e	100	7.P0	94,8	ad	100	3.K0	96,2	abd	100
2.CHLHN	92,0	df	116	8.P1	102,0	bc	108	4.K1	99,7	abc	104
10.N1P1K1	94,7	ad	120	5.P2	101,0	abc	107	5.K2	101,0	abc	105
5.N2P2K2	101,0	abc	128	9.P3	102,2	bc	108	6.K3	101,0	abc	105
11.N3P3K3	104,5	c	132	-				-			
11.N3P3K3	104,5	c	100		11. N3P3K3 vápněno						
12.N3P3K3	85,0	ef	81		12.N3P3K3 nevápěno						

Odlišná písmena značí statisticky významné rozdíly, $p < 0,05$

Zvýšení výnosu na stanovištích v BVO bylo průkazné po aplikaci hnoje (CHT, STV, VYS), nebo po aplikaci hnoje a současně minerálních živin v nejnižší hladině (HOR, HRA, LIP, STV, VYS). Dalším stupňování všech živin se výnos průkazně zvýšil pouze na stanicích JAR, LIP a STV. Vliv stupňování fosforu se projevil stanicích LIP, STV a VYS. Stupňování draselného hnojení bylo účinné na stanicích LIP, STV a HRA.

Po aplikaci samotného hnoje se výnos průkazně zvýšil nejvíce na Chrastavě o 27 % (tj. 25,5 t/ha). Aplikace hnoje a současně všech živin v nejnižší hladině byla nejúčinnější na Lípě, výnos při této úrovni hnojení byl o 33 % vyšší než kontrola (tj. asi o 20 t/ha). Stupňování fosforu a draslíku se nejvíce projevilo na Lípě, výnos se oproti úrovni hnojení P0 zvýšil o 15 %, tj. o 11 t/ha při úrovni hnojení P2 a při úrovni hnojení K2 byl výnos o 28 % vyšší oproti úrovni hnojení K0, tj. o 18,7 t/ha.

4.4.3 Průměrné výnosy dle stupňované intenzity hnojení za celou ŘVO a BVO, oba roky pokusu a všechny seče

Tab. 29 Průměrné výnosy vojtěšky za oba roky, zelená hmota (t/ha), ŘVO

varianta	t/ha	průkaznost	%	var.	t/ha	průkaznost	%	Var.	t/ha	průkaznost	%
1.Kontrola	82,9	c	100	7.P0	102,7	ab	100	3.K0	100,0	ab	100
2.CHLHN	91,6	bc	110	8.P1	104,4	a	102	4.K1	102,7	ab	103
10.N1P1K1	96,9	ab	117	5.P2	105,7	a	103	5.K2	105,7	a	106
5.N2P2K2	105,7	a	128	9.P3	104,6	a	102	6.K3	103,0	ab	103
11.N3P3K3	105,0	a	127	-				-			
5.N2P2K2	105,7	a	100		5. N2P2K2 zásobně						
12.N2P2K2	101,7	ab	96		12.N2P2K2 každoročně						

Tab. 30 Průměrné výnosy vojtěšky za oba roky, zelená hmota (t/ha), BVO

varianta	t/ha	průkaznost	%	var.	t/ha	průkaznost	%	Var.	t/ha	průkaznost	%
1.Kontrola	76,1	b	100	7.P0	95,0	a	100	3.K0	91,4	ab	100
2.CHLHN	85,7	ab	113	8.P1	96,4	a	101	4.K1	95,0	a	104
10.N1P1K1	94,3	a	124	5.P2	98,0	a	103	5.K2	98,0	a	107
5.N2P2K2	98,0	a	129	9.P3	97,7	a	103	6.K3	99,5	a	109
11.N3P3K3	99,8	a	131	-				-			
11.N3P3K3	99,8	a	100		11. N3P3K3 vápněno						
12.N3P3K3	92,5	a	94		12.N3P3K3 nevápěno						

V souhrnném statistickém vyhodnocení se shodně v ŘVO i BVO prokázala účinnost vstupu hnoje společně s nejnižší úrovní minerálního hnojení, účinnost fosforečného ani draselného hnojení se neprokázala, stejně tak nebyl rozdíl mezi variantou hnojenou zásobně a variantou hnojenou každoročně. Rovněž se neprokázala účinnost vápnění.

4.5 Hodnocení půdních rozborů

4.5.1 Makroprvky, pH

Tab. 31 Hodnota pH půdy po sklizni 2022

Var.	půdní reakce pH/CaCl ₂											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	5,5	5,3	5,2	5,9	6,0	5,6	5,4	5,6	6	6,6	6,4	6,3
2.CHLHN	6,1	6,3	6,3	6,1	6,2	6,3	5,8	6,2	6,4	6,7	6,8	6,6
3.N2P2K0	5,9	6,2	6,1	6	6,1	6	5,6	6,0	6,2	6,4	6,6	6,4
4.N2P2K1	5,8	6,2	6	6,1	5,3	5,8	5,4	5,8	6,2	6,4	6,5	6,4
5.N2P2K2	6	6,1	6,2	5,8	5,8	5,9	5,6	5,9	6,3	6,5	6,1	6,3
6.N2P2K3	6,1	6	6,1	5,7	5,6	6,1	5,6	5,9	6,2	6,4	6,5	6,4
7.N2P0K2	5,9	6,1	6,1	5,7	5,5	6,1	5,4	5,8	6,3	6,2	6,5	6,3
8.N2P1K2	6,1	6,1	6	5,8	5,8	6,4	5,3	5,9	6,3	6,2	6,3	6,3
9.N2P3K2	6	6,2	6,2	5,8	5,7	6	5,4	5,9	6,2	6	6,1	6,1
10.N1P1K1	6,1	6,2	6,1	6	5,6	6,3	5,4	6,0	6,2	6,4	6,4	6,3
11. N3P3K3	6,1	6,1	5,6	5,8	5,7	6	5,2	5,8	5,8	6,1	6,1	6,0
12. N3P3K3	4,8	5,2	4,7	5,7	5,3	5	4,3	5,0	-	-	-	
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	6,1	6,3	6,3	6,2

Tab. 32 Hodnota pH půdy po sklizni 2023

Var.	půdní reakce pH/CaCl ₂											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	5,4	5	5,3	5,6	5,5	5,2	5,4	5,3	6,1	6,6	6,3	6,3
2.CHLHN	5,9	6,1	6,4	6,2	5,7	6,1	5,6	6,0	6,2	6,8	6,6	6,5
3.N2P2K0	5,7	6	5,9	6,2	5,7	6	5,5	5,9	5,7	6,4	6,3	6,1
4.N2P2K1	5,9	6	6	6,2	5,7	6	5,4	5,9	6,1	6,5	6,4	6,3
5.N2P2K2	5,8	5,9	6,1	5,9	5,6	5,8	5,4	5,8	5,8	6,5	6,1	6,1
6.N2P2K3	5,9	5,9	5,9	6,1	5,5	6	5,3	5,8	5,7	6,5	6,4	6,2
7.N2P0K2	5,9	5,9	5,9	5,9	5,7	6	5,7	5,9	6,1	6,1	6	6,1
8.N2P1K2	5,9	6	5,9	6	5,6	6,1	5,2	5,8	5,7	6,2	6,1	6,0
9.N2P3K2	5,9	6,1	6	5,9	5,7	5,8	5,4	5,8	5,6	6,2	6,1	6,0
10.N1P1K1	6,1	6,1	6,1	6,2	5,8	6	5,4	6,0	6	6,4	6,4	6,3
11.N3P3K3	5,7	6	5,8	5,7	5,4	5,9	5	5,6	5,4	6,4	5,9	5,9
12. N3P3K3	4,8	5,3	4,6	4,9	4,9	4,9	4,8	4,9	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	5,9	6,4	6,1	6,1

Tab. 33 Kritéria hodnocení půdní reakce

do 4,5 extrémně kyselá	4,6-5,0 silně kyselá	5,1-5,5 kyselá	5,6- 6,5 slabě kyselá	6,6-7,2 neutrální
---------------------------	-------------------------	-------------------	--------------------------	----------------------

Zdroj: vyhláška č. 275/1998 Sb., o agrochemickém zkoušení zemědělských půd

Minerální hnojení způsobuje pokles hodnot pH. Oproti variantě hnojené pouze hnojem jsou pH hodnoty minerálně hnojených variant převážně nižší, především v BVO. Nejnižší hodnotu pH má nevápněná varianta hnojená nejvyšší úrovní všech živin, která je zařazena v BVO. Snížení hodnoty pH vzhledem ke všem ostatním variantám při nejvyšší úrovni hnojení všemi živinami je patrné rovněž v ŘVO.

Tab. 34 Průměrný obsah přístupného P v BVO a ŘVO po sklizni 2022

Var.	Obsah fosforu ve výluhu Mehlich III [mg/kg]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	52	67	67	67	67	79	59	65	64	50	56	57
2.CHLHN	69	57	79	83	55	77	68	70	97	61	67	75
3.N2P2K0	78	104	122	90	80	103	77	93	113	107	142	121
4.N2P2K1	80	138	129	95	103	117	68	104	112	100	124	112
5.N2P2K2	87	116	136	112	115	107	85	108	122	104	114	113
6.N2P2K3	97	93	131	101	126	102	101	107	123	106	117	115
7.N2P0K2	67	67	70	89	69	82	75	74	87	61	105	84
8.N2P1K2	85	83	111	83	98	97	96	93	113	80	119	104
9.N2P3K2	104	135	189	88	168	130	127	134	159	132	143	145
10.N1P1K1	79	84	129	86	88	112	105	98	91	85	120	99
11.N3P3K3	115	135	198	102	120	132	154	137	131	150	209	163
12. N3P3K3	154	171	195	99	230	152	211	173	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	115	107	132	118

Tab. 35 Průměrný obsah přístupného P v BVO a ŘVO po sklizni 2023

Var.	Obsah fosforu ve výluhu Mehlich III [mg/kg]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	46	111	64	54	61	81	66	69	68	51	61	60
2.CHLHN	67	57	84	65	80	78	70	72	78	69	73	73
3.N2P2K0	74	88	130	79	87	94	81	90	97	107	123	109
4.N2P2K1	78	115	141	86	69	110	71	96	70	107	124	100
5.N2P2K2	81	105	138	88	91	103	90	99	88	102	128	106
6.N2P2K3	84	103	131	86	97	105	94	100	96	115	101	104
7.N2P0K2	64	65	74	73	59	76	65	68	72	62	113	82
8.N2P1K2	74	93	112	79	96	87	103	92	90	91	100	94
9.N2P3K2	88	160	194	112	140	119	124	134	119	132	150	134
10.N1P1K1	73	94	135	107	87	106	94	99	83	87	101	90
11.N3P3K3	116	135	200	138	130	130	153	143	147	141	168	152
12. N3P3K3	138	193	225	141	135	158	162	165	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	91	102	124	106

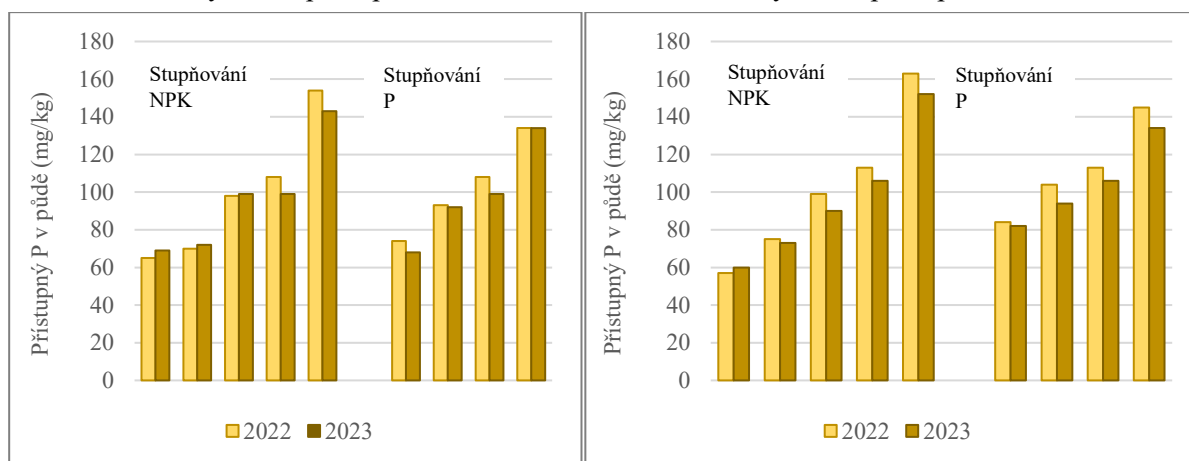
Tab. 36 Kritéria hodnocení obsahu přístupného P v půdě

do 50 mg/kg P nízká	51-80 mg/kg P vyhovující	81-115 mg/kg P dobrá	116-185 mg/kg P vysoká	nad 185 mg/kg P velmi vysoký
------------------------	-----------------------------	-------------------------	---------------------------	---------------------------------

Zdroj: vyhláška č. 275/1998 Sb., o agrochemickém zkoušení zemědělských půd

Průměrný odběr fosforu vegetací činí asi 30 kg/ha za rok. Nadbytečné hnojení fosforem se odráží ve zvýšení obsahu přístupných forem fosforu v půdě. Při úrovni hnojení P3 byl na několika stanicích stanoven obsah fosforu nad 185 mg/kg, který je hodnocen již jako „velmi vysoký“.

Graf 41 Průměrný obsah přístupného P, BVO Graf 42 Průměrný obsah přístupného P, ŘVO



Se stupňující se dávkou hnojení fosforem vzrůstají hodnoty bilance fosforu, proto se obsah fosforu v půdě zvyšuje. Fosforem se naposled hnojilo na podzim 2021, proto je jeho obsah v půdě v roce 2023 nižší než v roce 2022.

Tab. 37 Průměrný obsah přístupného K v BVO a ŘVO po sklizni 2022

Var.	Obsah draslíku ve výluhu Mehlich III [mg/kg]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	109	120	127	124	104	109	90	112	96	177	112	128
2.CHLHN	124	99	137	152	105	109	119	121	148	250	147	182
3.N2P2K0	111	120	132	142	119	98	105	118	111	243	148	167
4.N2P2K1	155	222	150	148	144	126	96	149	152	254	143	183
5.N2P2K2	193	187	188	159	150	149	191	174	220	280	152	217
6.N2P2K3	288	256	246	156	213	209	258	232	303	426	239	323
7.N2P0K2	207	196	180	160	185	155	218	186	224	306	216	249
8.N2P1K2	203	175	194	131	177	153	131	166	207	291	191	230
9.N2P3K2	176	170	186	124	182	145	179	166	196	289	162	216
10.N1P1K1	151	132	166	126	181	145	235	162	166	274	159	200
11.N3P3K3	240	202	235	140	209	190	324	220	235	368	324	309
12. N3P3K3	259	246	253	140	230	204	237	224	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	143	303	190	212

Tab. 38 Průměrný obsah přístupného K v BVO a ŘVO po sklizni 2023

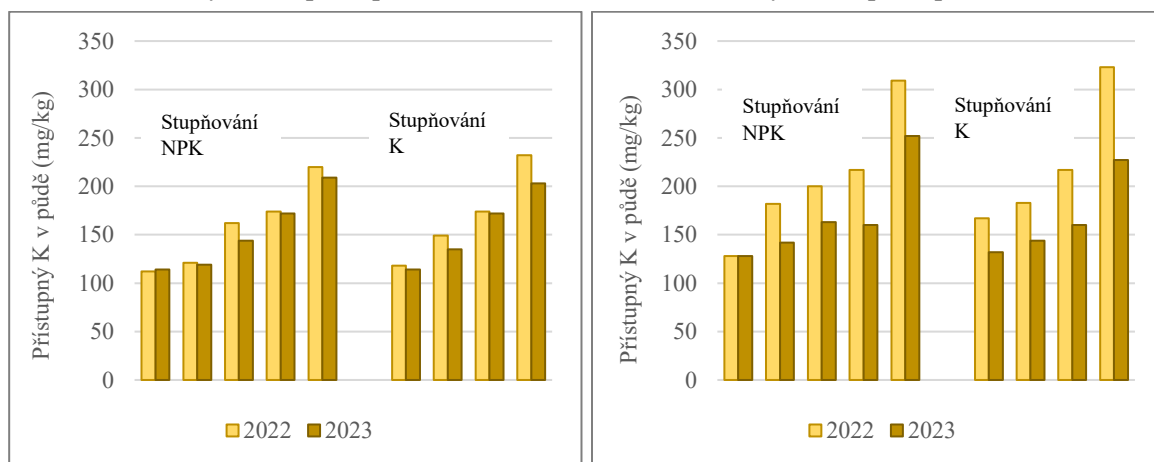
Var.	Obsah draslíku ve výluhu Mehlich III [mg/kg]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	100	129	168	72	125	92	112	114	84	182	118	128
2.CHLHN	101	81	201	76	170	94	107	119	85	217	124	142
3.N2P2K0	100	98	187	83	140	83	109	114	71	201	124	132
4.N2P2K1	131	127	265	90	115	112	105	135	77	224	131	144
5.N2P2K2	141	139	241	110	214	134	225	172	91	226	164	160
6.N2P2K3	208	170	296	161	178	206	203	203	133	347	201	227
7.N2P0K2	169	164	235	132	180	139	157	168	107	289	207	201
8.N2P1K2	133	148	226	135	191	123	201	165	110	288	153	184
9.N2P3K2	125	176	259	116	222	123	125	164	113	271	133	172
10.N1P1K1	148	124	212	118	132	127	149	144	112	245	132	163
11.N3P3K3	193	185	307	132	227	171	250	209	196	322	237	252
12. N3P3K3	192	234	343	117	192	186	211	211	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	108	252	163	174

Tab. 39 Kritéria hodnocení obsahu přístupného K v půdě

Kritéria K	L	do 100 mg/kg K nízká	101-160 mg/kg K vyhovující	161-275 mg/kg K dobrá	276-380 mg/kg K vysoká	nad 380 mg/kg K velmi vysoký
	S	do 105 mg/kg K nízká	106-170 mg/kg K vyhovující	171-310 mg/kg K dobrá	311-420 mg/kg K vysoká	nad 420 mg/kg K velmi vysoký
	T	do 170 mg/kg K nízká	171-260 mg/kg K vyhovující	261-350 mg/kg K dobrá	351-510 mg/kg K vysoká	nad 510 mg/kg K velmi vysoký

Zdroj: vyhláška č. 275/1998 Sb., o agrochemickém zkoušení zemědělských půd

Graf 43 Průměrný obsah přístupného K, BVO Graf 44 Průměrný obsah přístupného K, ŘVO



Se zvyšující se úrovní draselného hnojení stoupá i obsah přístupného K v půdě. Nízký obsah přístupného K měly na některých stanicích varianty kontrolní, varianty hnojené pouze hnojem, varianty s absencí draselného hnojení, na Lípě a na Vysoké i varianty hnojené nejnižší úrovní

draselného hnojení. Draslíkem se hnojilo naposled na podzim 2021, proto obsah draslíku v půdě v roce 2023 oproti roku 2022 poklesl.

Tab. 40 Průměrný obsah přístupného Mg v BVO a ŘVO po sklizni 2022

Var.	Obsah přístupného hořčíku ve výluhu Mehlich III [mg/kg]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	166	159	175	117	153	78	128	139	170	114	116	133
2.CHLHN	198	238	192	146	167	114	133	170	246	138	142	175
3.N2P2K0	192	256	163	160	166	131	122	170	240	126	168	178
4.N2P2K1	186	249	150	173	119	129	129	162	250	143	178	190
5.N2P2K2	197	237	149	157	134	132	114	160	222	156	136	171
6.N2P2K3	181	211	140	140	135	143	111	152	215	120	148	161
7.N2P0K2	196	256	153	144	147	152	103	164	261	162	164	196
8.N2P1K2	206	226	163	148	152	141	96	162	240	156	182	193
9.N2P3K2	192	240	146	149	133	136	121	160	223	162	145	177
10.N1P1K1	205	233	146	153	140	151	112	163	224	130	142	165
11.N3P3K3	200	225	131	145	162	154	116	162	180	154	156	163
12. N3P3K3	151	164	140	130	123	98	62	124	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	197	149	161	169

Tab. 41 Průměrný obsah přístupného Mg v BVO a ŘVO po sklizni 2023

Var.	Obsah přístupného hořčíku ve výluhu Mehlich III [mg/kg]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	152	161	200	101	183	76	135	144	166	121	137	141
2.CHLHN	177	250	224	137	214	120	139	180	187	133	163	161
3.N2P2K0	171	235	186	174	234	125	126	179	148	124	174	149
4.N2P2K1	175	237	184	181	225	129	128	180	148	146	160	151
5.N2P2K2	168	247	158	169	204	127	114	170	176	136	152	155
6.N2P2K3	156	231	166	204	220	149	101	175	161	117	149	142
7.N2P0K2	183	264	166	159	241	153	94	180	188	160	170	173
8.N2P1K2	160	252	158	177	182	139	102	167	194	163	158	172
9.N2P3K2	168	264	168	165	208	134	117	175	168	157	150	158
10.N1P1K1	196	257	178	195	199	139	114	183	198	137	143	159
11.N3P3K3	172	237	156	154	188	147	103	165	169	151	130	150
12. N3P3K3	128	173	156	87	159	98	99	129	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	213	141	141	165

Tab. 42 Kritéria hodnocení obsahu přístupného Mg v půdě

Kritéria Mg	L	do 80 mg/kg Mg nízká	81-135 mg/kg Mg vyhovující	136-200 mg/kg Mg dobrá	201-285 mg/kg Mg vysoká	nad 285 mg/kg Mg velmi vysoká
	S	do 105 mg/kg Mg nízká	106-160 mg/kg Mg vyhovující	161-265 mg/kg Mg dobrá	266-330 mg/kg Mg vysoká	nad 330 mg/kg Mg velmi vysoká
	T	do 120 mg/kg Mg nízká	121-220 mg/kg Mg vyhovující	221-330 mg/kg Mg dobrá	331-460 mg/kg Mg vysoká	nad 460 Mg velmi vysoká

Zdroj: vyhláška č. 275/1998 Sb., o agrochemickém zkoušení zemědělských půd

Hořčíkem není cíleně hnojeno, vstupuje pouze v hnoji a prostřednictvím vápnění (jako příměs CaCO_3 , případně jako dolomitický vápenec). Jeho obsah je pouze v rozmezí kategorií „nízká“ až „dobrá“ zásoba. Nejnižší obsahy mají na většině stanovišť kontrolní varianty, a zejména pak v bramborářské oblasti zařazená nevápněná varianta.

Tab. 43 Hodnocení poměru K/Mg v BVO a ŘVO po sklizni 2022

Var.	Hodnocení poměru K/Mg											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	0,7	0,8	0,7	1,1	0,7	1,4	0,7	0,9	0,6	1,6	1,0	1,0
2.CHLHN	0,6	0,4	0,7	1,0	0,6	1,0	0,9	0,7	0,6	1,8	1,0	1,0
3.N2P2K0	0,6	0,5	0,8	0,9	0,7	0,7	0,9	0,7	0,5	1,9	0,9	0,9
4.N2P2K1	0,8	0,9	1,0	0,9	1,2	1,0	0,7	0,9	0,6	1,8	0,8	1,0
5.N2P2K2	1,0	0,8	1,3	1,0	1,1	1,1	1,7	1,1	1,0	1,8	1,1	1,3
6.N2P2K3	1,6	1,2	1,8	1,1	1,6	1,5	2,3	1,6	1,4	3,6	1,6	2,0
7.N2P0K2	1,1	0,8	1,2	1,1	1,3	1,0	2,1	1,2	0,9	1,9	1,3	1,3
8.N2P1K2	1,0	0,8	1,2	0,9	1,2	1,1	1,4	1,1	0,9	1,9	1,0	1,2
9.N2P3K2	0,9	0,7	1,3	0,8	1,4	1,1	1,5	1,1	0,9	1,8	1,1	1,2
10.N1P1K1	0,7	0,6	1,1	0,8	1,3	1,0	2,1	1,1	0,7	2,1	1,1	1,2
11.N3P3K3	1,2	0,9	1,8	1,0	1,3	1,2	2,8	1,5	1,3	2,4	2,1	1,9
12. N3P3K3	1,7	1,5	1,8	1,1	1,9	2,1	3,8	2,0	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	2,0	1,2	1,3

Tab. 44 Hodnocení poměru K/Mg v BVO a ŘVO po sklizni 2023

Var.	Hodnocení poměru K/Mg											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	1,2	0,8	0,8	0,5	1,5	0,9	0,9
2.CHLHN	0,6	0,3	0,9	0,6	0,8	0,8	0,8	0,7	0,5	1,6	0,8	0,9
3.N2P2K0	0,6	0,4	1,0	0,5	0,6	0,7	0,9	0,6	0,5	1,6	0,7	0,9
4.N2P2K1	0,7	0,5	1,4	0,5	0,5	0,9	0,8	0,8	0,5	1,5	0,8	1,0
5.N2P2K2	0,8	0,6	1,5	0,7	1,0	1,1	2,0	1,0	0,5	1,7	1,1	1,0
6.N2P2K3	1,3	0,7	1,8	0,8	0,8	1,4	2,0	1,2	0,8	3,0	1,3	1,6
7.N2P0K2	0,9	0,6	1,4	0,8	0,7	0,9	1,7	0,9	0,6	1,8	1,2	1,2
8.N2P1K2	0,8	0,6	1,4	0,8	1,0	0,9	2,0	1,0	0,6	1,8	1,0	1,1
9.N2P3K2	0,7	0,7	1,5	0,7	1,1	0,9	1,1	0,9	0,7	1,7	0,9	1,1
10.N1P1K1	0,8	0,5	1,2	0,6	0,7	0,9	1,3	0,8	0,6	1,8	0,9	1,0
11.N3P3K3	1,1	0,8	2,0	0,9	1,2	1,2	2,4	1,3	1,2	2,1	1,8	1,7
12. N3P3K3	1,5	1,4	2,2	1,3	1,2	1,9	2,1	1,6	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	1,8	1,2	1,1

Tab. 45 Kritéria hodnocení obsahu přístupného Mg v půdě

do 1,6 - dobrý poměr nelze očekávat problémy s výživou hořčíkem	1,6-3,2 - vyhovující poměr hnojení K obezřetné, zvláště u krmných plodin	nad 3,2 - nevyhovující poměr špatný poměr působící nadměrný příjem K draselné hnojení je třeba vypustit
---	--	---

Při nadbytku K může být omezen příjem Mg. Poměr K/Mg je doplňujícím kritériem pro stanovení dávky hnojení těmito prvky. Poměr K/Mg na jednotlivých stanicích je zatím převážně dobrý nebo vyhovující. Problematické je zejména hnojení nejvyšší dávkou draslíku, kdy se tento poměr rozšiřuje nejvíce a kdy byl zjištěn nevyhovující poměr v Uherském Ostrohu a na nevápněné variantě i na Vysoké v roce 2022.

Tab. 46 Průměrný obsah přístupného Ca v BVO a ŘVO po sklizni 2022

Var.	Obsah přístupného vápníku ve výluhu Mehlich III [mg/kg]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	1633	1124	1954	1725	1374	1304	1415	1504	1726	2805	2724	2418
2.CHLHN	1933	1574	2674	1765	1474	1444	1715	1797	1906	3145	3044	2698
3.N2P2K0	1803	1664	2614	1765	1514	1534	1565	1780	1766	2805	3024	2532
4.N2P2K1	1813	1694	2554	1795	1234	1424	1565	1726	1706	2665	2944	2438
5.N2P2K2	1883	1424	2684	1685	1264	1384	1565	1698	1736	2975	2614	2442
6.N2P2K3	1713	1384	2424	1585	1294	1454	1575	1633	1686	2755	2804	2415
7.N2P0K2	1813	1544	2364	1645	1194	1544	1445	1650	1836	2235	2734	2268
8.N2P1K2	1973	1494	2634	1705	1264	2184	1525	1826	1706	2215	2734	2218
9.N2P3K2	1783	1574	2774	1735	1394	1494	1495	1750	1756	2235	2584	2192
10.N1P1K1	1903	1564	2404	1745	1244	1754	1465	1726	1746	2505	2704	2318
11.N3P3K3	1913	1504	2394	1565	1294	1544	1225	1634	1546	2465	2764	2258
12. N3P3K3	1343	1214	1784	1445	1254	1034	883	1280	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	1676	2625	2634	2312

Tab. 47 Průměrný obsah přístupného Ca v BVO a ŘVO po sklizni 2023

Var.	Obsah přístupného vápníku ve výluhu Mehlich III [mg/kg]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	1604	1241	2236	1812	1774	1273	1601	1649	1691	3 109	3063	2621
2.CHLHN	1824	1761	3096	1952	1944	1543	1881	2000	1681	3 269	3133	2694
3.N2P2K0	1724	1711	2976	2002	2244	1623	1691	1996	1601	2 869	3063	2511
4.N2P2K1	1834	1691	2906	2062	2024	1733	1611	1980	1631	2 889	3003	2508
5.N2P2K2	1774	1641	2866	1922	1864	1513	1621	1886	1601	3 009	2953	2521
6.N2P2K3	1524	1611	2766	2092	1974	1803	1581	1907	1521	3 019	3083	2541
7.N2P0K2	1784	1631	2506	1842	2034	1603	1971	1910	1641	2 239	2863	2248
8.N2P1K2	1674	1731	2616	1952	1754	1723	1511	1852	1471	2 489	2693	2218
9.N2P3K2	1694	1941	3066	1922	1954	1623	1721	1989	1461	2 519	2963	2314
10.N1P1K1	1884	1811	2886	2022	1934	1643	1731	1987	1531	3 309	2913	2584
11.N3P3K3	1724	1731	2686	1702	1784	1503	1381	1787	1391	2 849	2653	2298
12. N3P3K3	1214	1371	2066	1302	1504	1143	1331	1419	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	1641	2 659	2713	2338

Tab. 48 Kritéria hodnocení obsahu přístupného Ca v půdě

Kritéria Ca	L	do 1000 mg/kg Ca nízká	1001-1800 mg/kg Ca vyhovující	1801-2800 mg/kg Ca dobrá	2801-3700 mg/kg Ca vysoká	nad 3700 mg/kg Ca velmi vysoká
	S	Do 1100 mg/kg Ca nízká	1101-2000 mg/kg Ca vyhovující	2001-3300 mg/kg Ca dobrá	3301-5400 mg/kg Ca vysoká	nad 5400 mg/kg Ca velmi vysoká
	T	do 1700 mg/kg Ca nízká	1701-3000 mg/kg Ca vyhovující	3001-4200 mg/kg Ca dobrá	4201-6600 mg/kg Ca vysoká	nad 6600 mg/kg Ca velmi vysoká

Zdroj: vyhláška č. 275/1998 Sb., o agrochemickém zkoušení zemědělských půd

Na většině stanovišť byly zjištěny nižší obsahy vápníku variant kontrolních. Všechna stanoviště v BVO vykazují zřetelně nižší obsahy vápníku nevápněných variant hnojených nejvyšší úrovní všech živin. Z hlediska hodnotících kritérií náležejí varianty v BVO i ŘVO převážně do kategorií „vyhovujícího“ a „dobrého“ obsahu.

Tab. 49 Průměrný obsah přístupné S v BVO a ŘVO po sklizni 2022

Var.	Obsah přístupné síry ve výluhu Mehlich III [mg/kg]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	8	11	9	9	7	12	9	9	16	6	8	10
2.CHLHN	9	7	5	11	6	7	9	8	21	7	12	13
3.N2P2K0	17	8	21	11	29	13	9	15	16	21	26	21
4.N2P2K1	23	11	24	10	15	17	10	16	15	18	31	21
5.N2P2K2	18	9	17	11	17	14	9	14	20	24	21	22
6.N2P2K3	23	10	31	10	22	14	10	17	29	24	24	26
7.N2P0K2	24	12	17	18	9	20	9	16	29	21	41	30
8.N2P1K2	17	12	28	10	16	14	10	15	25	17	21	21
9.N2P3K2	21	8	32	10	35	13	12	19	24	19	24	22
10.N1P1K1	16	8	14	8	15	12	11	12	20	15	26	20
11.N3P3K3	25	10	70	9	22	18	14	24	36	40	67	48
12. N3P3K3	47	18	92	10	35	25	24	36	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	19	22	24	22

Tab. 50 Průměrný obsah přístupné S v BVO a ŘVO po sklizni 2023

Var.	Obsah přístupné síry ve výluhu Mehlich III [mg/kg]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	8	13	10	27	9	10	12	13	9	6	9	8
2.CHLHN	8	9	8	25	10	8	10	11	9	7	8	8
3.N2P2K0	12	11	13	14	11	11	11	12	12	21	13	15
4.N2P2K1	11	11	18	27	10	11	12	14	11	18	12	14
5.N2P2K2	13	11	14	20	12	10	12	13	10	24	15	16
6.N2P2K3	12	11	15	20	14	11	13	14	12	24	13	16
7.N2P0K2	12	11	13	32	12	11	13	15	10	21	19	17
8.N2P1K2	10	12	13	21	12	10	12	13	11	17	12	13
9.N2P3K2	11	10	17	28	13	12	13	15	12	19	12	14
10.N1P1K1	11	9	12	24	11	9	12	13	11	15	10	12
11.N3P3K3	16	12	23	22	14	11	15	16	14	40	18	24
12. N3P3K3	23	17	36	24	21	15	20	22	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	11	22	13	15

Tab. 51 Hodnocení obsahu přístupné S v půdě – návrh pracovních kritérií

Kritéria S	do 10 mg/kg S velmi nízká	11-20 mg/kg S nízká	21-30 mg/kg S vyhovující	31-40 mg/kg S dobrá	nad 40 mg/kg S vysoká
------------	------------------------------	------------------------	-----------------------------	------------------------	--------------------------

Zdroj: Kulhánek a kol., 2018.

Síra je obsažena v chlévském hnoji a je také doprovodným prvkem fosforečných a dusíkatých hnojiv. To je možná příčina vyššího obsahu síry hnojených variant a zároveň nejvyšších obsahů variant hnojených nejvyšší intenzitou všech živin, kde síra vstupuje prostřednictvím hnojení síranem amonným, případně i jednoduchým superfosfátem. Superfosfátem bylo hnojeno na podzim 2021 a síranem amonným na jaře 2022. Do období sklizně v roce 2023 již pak hnojeno nebylo. Z tohoto důvodu je zřejmě obsah přístupné síry na většině stanovišť po sklizni 2022 vyšší než po sklizni 2023, kdy byla síra bez dalšího vstupu v hnojivech pouze odčerpávána plodinou.

4.5.2 Mikroprvky

Tab. 52 Průměrný obsah přístupného B v BVO a ŘVO po sklizni 2022

Var.	Obsah přístupného boru ve výluhu Mehlich III [mg/kg]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	<0,50	<0,50	<0,50	0,52	0,62	0,56	0,5	0,53	0,67	1,03	1,12	0,94
2.CHLHN	0,59	0,61	0,7	0,53	0,61	0,58	0,55	0,60	0,84	1,31	1,28	1,14
3.N2P2K0	0,52	0,58	0,62	<0,50	0,56	0,61	0,5	0,56	0,71	1,20	1,32	1,08
4.N2P2K1	0,56	0,69	0,62	0,52	0,52	0,61	0,5	0,57	0,7	1,06	1,2	0,99
5.N2P2K2	0,55	<0,50	0,66	<0,50	0,58	0,55	0,56	0,56	0,71	1,07	0,98	0,92
6.N2P2K3	0,54	0,51	0,71	<0,50	0,55	0,53	0,57	0,56	0,74	1,08	1,25	1,02
7.N2P0K2	0,62	0,62	0,71	<0,50	0,56	0,58	0,52	0,59	0,84	0,99	1,16	1,00
8.N2P1K2	0,62	0,6	0,65	<0,50	0,63	0,6	0,58	0,60	0,72	0,95	1,16	0,94
9.N2P3K2	0,51	0,56	0,65	<0,50	0,64	0,54	0,51	0,56	0,71	0,92	1	0,88
10.N1P1K1	0,63	0,59	0,64	<0,50	<0,50	0,63	<0,50	0,57	0,73	1,24	1,13	1,03
11.N3P3K3	0,55	0,62	0,56	<0,50	0,55	0,56	<0,50	0,55	0,57	1,12	1,17	0,95
12. N3P3K3	<0,50	0,51	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,50	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,63	1,16	1,09	0,96

Tab. 53 Průměrný obsah přístupného B v BVO a ŘVO po sklizni 2023

Var.	Obsah přístupného boru ve výluhu Mehlich III [mg/kg]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,50	<0,50	1,01	0,99	0,83
2.CHLHN	<0,50	<0,50	0,63	<0,50	0,5	<0,50	<0,50	0,52	<0,50	1,14	1,08	0,91
3.N2P2K0	<0,50	<0,50	0,57	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,51	<0,50	1,02	0,96	0,83
4.N2P2K1	<0,50	<0,50	0,61	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,52	<0,50	0,93	0,95	0,79
5.N2P2K2	<0,50	<0,50	0,58	<0,50	0,5	<0,50	<0,50	0,51	<0,50	0,9	0,88	0,76
6.N2P2K3	<0,50	<0,50	0,54	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,51	<0,50	0,91	0,97	0,79
7.N2P0K2	<0,50	<0,50	0,53	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,50	<0,50	0,81	0,89	0,73
8.N2P1K2	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,50	<0,50	0,86	0,88	0,75
9.N2P3K2	<0,50	<0,50	0,53	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,50	<0,50	0,75	0,83	0,69
10.N1P1K1	<0,50	<0,50	0,53	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,50	<0,50	1,1	0,96	0,85
11.N3P3K3	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,50	<0,50	1,01	0,73	0,75
12. N3P3K3	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,50	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,50	0,95	0,83	0,76

Tab. 54 Hodnocení obsahu přístupného B v půdě – návrh pracovních kritérií

Kritéria B	L	do 0,55 mg/kg B nízká	0,56-0,75 mg/kg B střední	nad 0,75 mg/kg B vysoký
	S	Do 0,70 mg/kg B nízká	0,71-1,00 mg/kg B střední	nad 1,00 mg/kg B vysoký
	T	do 0,85 mg/kg B nízká	0,86-1,40 mg/kg B střední	nad 1,40 mg/kg B vysoká

Zdroj: Čermák a kol., 2017.

Tab. 55 Průměrný obsah přístupné Cu v BVO a ŘVO po sklizni 2022

Var.	Obsah přístupné mědi ve výluhu Mehlich III [mg/kg]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	4,78	2,43	2,50	2,02	4,10	1,78	3,95	3,08	3,32	4,18	4,44	3,98
2.CHLHN	4,74	2,74	2,98	2,02	4,28	1,71	3,5	3,14	3,47	4,67	4,64	4,26
3.N2P2K0	3,88	2,74	2,84	1,95	4,46	1,69	3,19	2,96	3,25	4,57	4,30	4,04
4.N2P2K1	5,04	2,99	3,90	2,02	4,02	1,61	3,31	3,27	3,34	4,24	4,45	4,01
5.N2P2K2	4,38	2,64	2,92	1,91	4,21	1,75	3,37	3,03	3,28	4,51	4,49	4,09
6.N2P2K3	4,02	2,68	2,78	1,79	4,59	1,69	3,34	2,98	3,01	4,61	4,48	4,03
7.N2P0K2	4,90	3,05	2,80	1,92	4,21	1,70	2,93	3,07	3,29	4,50	4,49	4,09
8.N2P1K2	4,59	2,93	2,96	1,92	4,25	1,65	3,21	3,07	3,05	4,54	4,46	4,02
9.N2P3K2	3,60	2,78	2,84	2,12	4,47	1,75	3,05	2,94	2,94	4,38	4,44	3,92
10.N1P1K1	4,82	2,81	2,70	1,94	3,90	1,81	2,81	2,97	3,09	5,29	4,37	4,25
11.N3P3K3	4,73	2,66	2,50	1,86	4,06	1,69	2,78	2,90	3,00	4,56	4,42	3,99
12. N3P3K3	3,79	2,79	2,36	1,79	3,96	1,54	2,92	2,74	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	3,06	4,65	4,29	4,00

Tab. 56 Průměrný obsah přístupné Cu v BVO a ŘVO po sklizni 2023

Var.	Obsah přístupné mědi ve výluhu Mehlich III [mg/kg]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	3,78	2,66	2,44	1,82	4,25	1,57	3,28	2,83	3,31	3,67	4,65	3,88
2.CHLHN	3,80	3,09	2,92	1,87	4,84	1,50	3,43	3,06	3,03	4,93	4,95	4,30
3.N2P2K0	3,28	2,77	2,85	2,00	4,66	2,14	3,11	2,97	3,02	2,76	4,77	3,52
4.N2P2K1	3,80	2,76	2,75	1,92	4,33	1,66	3,24	2,92	2,91	4,75	4,49	4,05
5.N2P2K2	3,42	2,70	2,72	1,87	4,50	1,73	3,32	2,89	2,94	4,36	4,25	3,85
6.N2P2K3	3,03	2,64	2,67	2,05	4,30	1,63	3,29	2,80	2,99	4,64	4,08	3,90
7.N2P0K2	3,86	2,88	2,49	1,79	4,30	1,58	3,27	2,88	3,06	4,65	4,59	4,10
8.N2P1K2	3,33	3,06	2,48	1,91	3,94	1,66	3,11	2,78	2,97	4,77	4,33	4,02
9.N2P3K2	2,95	2,89	2,79	1,85	4,27	1,81	3,13	2,81	3,03	4,37	4,56	3,99
10.N1P1K1	3,95	2,82	2,61	1,81	4,28	1,68	2,95	2,87	3,01	4,94	4,45	4,13
11.N3P3K3	3,66	2,45	2,45	1,75	4,32	1,64	2,84	2,73	2,94	4,79	4,20	3,98
12. N3P3K3	2,98	2,82	2,24	1,66	4,08	1,43	3,04	2,61	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	3,24	4,56	4,03	3,94

Tab. 57 Hodnocení obsahu přístupné Cu v půdě – návrh pracovních kritérií

Kritéria Cu	do 1,6 (<2,0) *mg/kg Cu nízký	1,61-4,5 mg/kg Cu střední	nad 4,5 mg/kg Cu vysoký
----------------	----------------------------------	---------------------------	-------------------------

Zdroj: Čermák a kol., 2017.

Tab. 58 Průměrný obsah přístupného Mn v BVO a ŘVO po sklizni 2022

Var.	Obsah přístupného manganu ve výluhu Mehlich III [mg/kg]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	91,7	119,9	132,9	115,9	162,9	121,9	197,9	134,7	112,9	333,9	182,9	209,9
2.CHLHN	92,9	124,9	170,9	107,9	176,9	114,9	224,9	144,8	115,9	333,9	188,9	212,9
3.N2P2K0	86	122,9	157,9	107,9	184,9	114,9	203,9	139,8	99,9	332,9	190,9	207,9
4.N2P2K1	88,6	123,9	173,9	111,9	151,9	109,9	216,9	139,6	94,1	311,9	183,9	196,6
5.N2P2K2	93,8	118,9	171,9	103,9	155,9	113,9	208,9	138,2	108,9	326,9	171,9	202,6
6.N2P2K3	94,8	130,9	170,9	102,9	167,9	114,9	206,9	141,3	110,9	318,9	180,9	203,6
7.N2P0K2	87,3	131,9	182,9	99,5	157,9	116,9	200,9	139,6	104,9	348,9	174,9	209,6
8.N2P1K2	89,9	136,9	179,9	105,9	165,9	114,9	192,9	140,9	111,9	326,9	180,9	206,6
9.N2P3K2	88,9	119,9	176,9	116,9	159,9	115,9	184,9	137,6	123,9	321,9	161,9	202,6
10.N1P1K1	104,9	136,9	163,9	108,9	138,9	119,9	181,9	136,5	107,9	348,9	171,9	209,6
11.N3P3K3	92,4	122,9	152,9	106,9	169,9	120,9	169,9	133,7	101,9	352,9	170,9	208,6
12. N3P3K3	98,2	109,9	129,9	94,8	139,9	103,9	211,9	126,9	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	112,9	339,9	174,9	209,2

Tab. 59 Průměrný obsah přístupného Mn v BVO a ŘVO po sklizni 2023

Var.	Obsah přístupného manganu ve výluhu Mehlich III [mg/kg]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	78,4	111,8	148,9	120,9	197,9	109,9	221,8	141,4	122,8	360,9	178,8	220,8
2.CHLHN	79,8	138,8	189,9	113,9	165,9	110,9	250,8	150,0	128,8	354,9	176,8	220,2
3.N2P2K0	78,2	127,8	176,9	118,9	181,9	108,9	220,8	144,8	96,3	337,9	166,8	200,3
4.N2P2K1	79,6	126,8	174,9	115,9	186,9	110,9	218,8	144,8	112,8	319,9	171,8	201,5
5.N2P2K2	82,8	129,8	182,9	116,9	157,9	114,9	230,8	145,1	104,8	314,9	155,8	191,8
6.N2P2K3	86,2	134,8	177,9	121,9	170,9	116,9	217,8	146,6	93,0	333,9	160,8	195,9
7.N2P0K2	82,9	134,8	173,9	116,9	191,9	112,9	238,8	150,3	121,8	351,9	166,8	213,5
8.N2P1K2	75,4	131,8	167,9	115,9	145,9	107,9	215,8	137,2	105,8	334,9	152,8	197,8
9.N2P3K2	74,2	131,8	179,9	123,9	176,9	117,9	219,8	146,3	109,8	328,9	151,8	196,8
10.N1P1K1	87,2	135,8	175,9	126,9	202,9	114,9	211,8	150,8	108,8	367,9	161,8	212,8
11.N3P3K3	84,2	123,8	161,9	106,9	144,9	114,9	190,8	132,5	99,1	356,9	139,8	198,6
12. N3P3K3	85,4	110,8	150,9	95,7	142,9	104,9	225,8	130,9	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	103,8	349,9	127,8	193,8

Tab. 60 Hodnocení obsahu přístupného Mn v půdě – návrh pracovních kritérií

Kritéria Mn	do 30 mg/kg Mn nízký	30,1-200 mg/kg Mn střední	nad 200 mg/kg Mn vysoký
-------------	----------------------	---------------------------	-------------------------

Zdroj: Čermák a kol., 2017.

Tab. 61 Průměrný obsah přístupného Zn v BVO a ŘVO po sklizni 2022

Var.	Obsah přístupného zinku ve výluhu Mehlich III [mg/kg]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	3,58	3,80	3,95	2,26	5,74	2,76	7,31	4,20	6,33	5,75	3,53	5,20
2.CHLHN	3,71	3,67	3,58	2,34	5,22	3,47	7,31	4,19	7,08	6,30	4,62	6,00
3.N2P2K0	3,35	6,12	3,77	2,59	5,53	3,72	7,34	4,63	7,61	5,70	5,53	6,28
4.N2P2K1	4,63	4,87	3,73	2,64	6,03	3,82	8,22	4,85	6,95	5,37	5,09	5,80
5.N2P2K2	4,53	4,38	3,66	2,49	6,32	3,86	7,71	4,71	7,44	5,65	4,31	5,80
6.N2P2K3	4,32	4,31	3,39	2,50	6,56	4,04	8,19	4,76	7,62	5,25	5,39	6,09
7.N2P0K2	4,22	4,16	3,96	3,00	6,63	4,00	7,90	4,84	7,95	5,57	5,76	6,43
8.N2P1K2	3,91	4,62	3,94	2,58	6,98	4,06	8,06	4,88	7,43	5,57	5,72	6,24
9.N2P3K2	4,13	4,47	3,85	2,21	7,31	4,31	8,79	5,01	8,17	5,24	4,49	5,97
10.N1P1K1	4,33	4,07	4,02	2,15	7,94	4,58	8,22	5,04	7,39	6,14	5,01	6,18
11.N3P3K3	4,12	4,29	2,41	2,02	6,86	4,32	7,26	4,47	7,02	6,33	5,86	6,40
12. N3P3K3	4,33	4,69	3,95	1,97	6,92	3,46	7,27	4,66	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	6,68	5,90	5,10	5,89

Tab. 62 Průměrný obsah přístupného Zn v BVO a ŘVO po sklizni 2023

Var.	Obsah přístupného Zn ve výluhu Mehlich III [mg/kg]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	4,31	4,19	2,27	2,11	6,77	3,24	-*	6,43	5,39	4,83	4,33	4,85
2.CHLHN	3,79	3,99	3,8	2,32	8,48	3,32	7,97	4,81	6,31	6,46	4,73	5,83
3.N2P2K0	3,82	4,00	3,85	2,38	8,15	3,71	7,68	4,80	8,54	4,79	5,43	6,25
4.N2P2K1	4,15	4,38	3,85	2,71	8,36	3,72	7,63	4,97	5,28	6,35	4,84	5,49
5.N2P2K2	3,45	4,42	4,39	2,58	8,51	3,51	8,22	5,01	6,26	5,84	6,01	6,04
6.N2P2K3	3,28	5,18	4,16	2,94	7,98	3,75	8,20	5,07	6,94	6,58	7,61	7,04
7.N2P0K2	4,19	4,09	3,25	2,85	7,69	3,57	9,81	5,06	5,85	6,25	8,55	6,88
8.N2P1K2	3,23	4,85	3,28	2,6	7,11	3,76	8,62	4,78	6,36	7,63	5,03	6,34
9.N2P3K2	3,40	5,32	3,96	2,45	7,67	5,89	9,21	5,41	6,43	5,55	4,49	5,49
10.N1P1K1	4,09	4,40	3,76	2,63	6,92	3,57	9,35	4,96	6,36	7,08	4,61	6,02
11.N3P3K3	3,93	3,98	4,39	3,04	8,00	3,81	8,96	5,16	6,91	6,66	4,81	6,13
12. N3P3K3	4,03	5,01	2,74	2,25	7,26	3,28	8,74	4,76	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	6,74	6,45	4,67	5,95

* Chybně naměřená hodnota

Tab. 63 Hodnocení obsahu přístupného Zn v půdě – návrh pracovních kritérií

Kritéria Zn	do 2,2 mg/kg Zn nízký	2,21-5,0 mg/kg Zn střední	nad 5 mg/kg Zn vysoký
----------------	-----------------------	---------------------------	-----------------------

Zdroj: Čermák a kol., 2017.

Tab. 64 Průměrný obsah přístupného Fe v BVO a ŘVO po sklizni 2022

Var.	Obsah přístupného železa ve výluhu Mehlich III [mg/kg]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	321	356	287	349	347	334	271	324	343	347	201	297
2.CHLHN	306	304	267	336	312	284	285	299	357	400	188	315
3.N2P2K0	296	333	289	352	337	345	294	321	351	349	208	303
4.N2P2K1	305	353	312	356	372	326	283	330	349	362	217	309
5.N2P2K2	300	335	297	352	334	341	278	320	370	343	224	312
6.N2P2K3	300	328	289	384	357	330	295	326	362	327	206	298
7.N2P0K2	296	319	274	347	355	350	282	318	323	343	199	288
8.N2P1K2	301	355	307	358	333	406	303	338	376	357	206	313
9.N2P3K2	313	339	333	382	372	395	299	348	402	386	234	341
10.N1P1K1	335	312	285	341	320	336	298	318	334	348	202	295
11.N3P3K3	325	359	316	361	320	419	333	348	377	340	239	319
12. N3P3K3	365	427	380	356	375	383	371	380	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	394	342	216	317

Tab. 65 Průměrný obsah přístupného Fe v BVO a ŘVO po sklizni 2023

Var.	Obsah přístupného železa ve výluhu Mehlich III [mg/kg]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	323	385	295	414	330	332	306	341	415	452	179	349
2.CHLHN	308	311	286	346	344	288	308	313	450	379	170	333
3.N2P2K0	308	352	302	375	332	314	319	329	414	469	205	363
4.N2P2K1	313	361	295	386	310	321	309	328	447	369	192	336
5.N2P2K2	314	353	299	403	321	337	319	335	435	342	193	323
6.N2P2K3	325	380	301	387	308	322	333	337	390	348	238	325
7.N2P0K2	323	336	261	441	294	301	312	324	451	373	229	351
8.N2P1K2	292	356	284	378	345	305	335	328	455	371	180	335
9.N2P3K2	302	372	310	416	360	341	344	349	444	404	197	348
10.N1P1K1	318	336	305	440	332	327	322	340	438	337	181	319
11.N3P3K3	329	380	357	450	374	340	346	368	506	367	214	362
12. N3P3K3	362	434	400	448	370	379	385	397	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	376	398	160	311

Tab. 66 Hodnocení obsahu přístupného Fe v půdě – návrh pracovních kritérií

Kritéria Fe	do 60 mg/kg Fe nízký	60-420 mg/kg Fe střední	nad 420 mg/kg Fe vysoký
----------------	----------------------	-------------------------	-------------------------

Zdroj: Čermák a kol., 2017.

Mikroprvky vstupují do půdy prostřednictvím hnoje a jejich přístupnost je ovlivňována také hodnotou pH. Patrný je vyšší obsah přístupného železa v půdě nevápněné varianty (12. hnůj + N3P3K3, BVO), což může být způsobeno jeho vyšší rozpustností při nižších hodnotách pH v důsledku intenzivního minerálního hnojení a absence vápnění.

4.6 Organická hmota

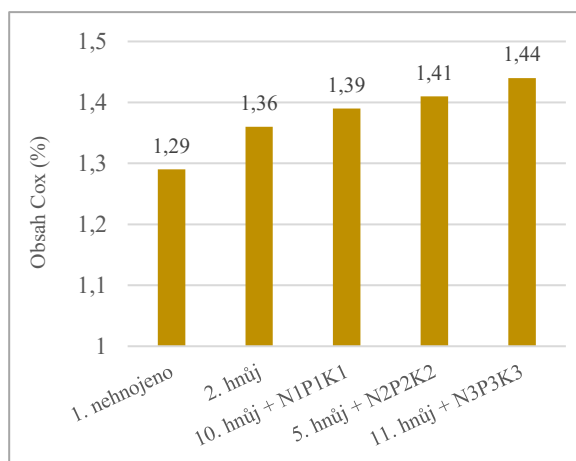
V pokusu se stanovují od roku 2013 tyto parametry organické hmoty: obsah organického oxidovatelného uhlíku Cox (%), glomalinu (mg/g), barevný kvocient a poměr C:N. U vybraných variant (1, 2, 10, 5 a 11) byly hodnoty Cox a glomalinu porovnány v závislosti na stupňované intenzitě hnojení všemi živinami. Parametry půdní organické hmoty byly stanoveny po sklizni v roce 2023.

Tab. 67 Obsah organického oxidovatelného uhlíku Cox (%) po sklizni 2023

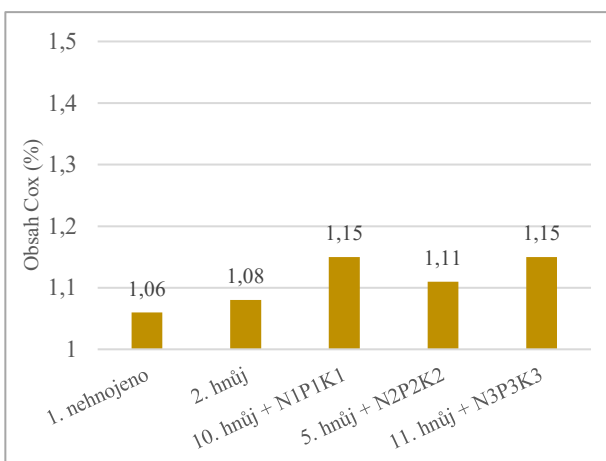
Var.	Obsah organického oxidovatelného uhlíku Cox [%]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	1,64	1,06	1,00	1,32	1,19	1,44	1,38	1,29	0,99	1,17	1,03	1,06
2.CHLHN	1,65	1,13	1,11	1,39	1,35	1,52	1,40	1,36	1,00	1,18	1,06	1,08
3.N2P2K0	1,66	1,26	1,24	1,46	1,27	1,55	1,40	1,41	0,98	1,26	1,15	1,13
4.N2P2K1	1,81	1,31	1,28	1,40	1,22	1,54	1,35	1,42	0,97	1,24	1,09	1,10
5.N2P2K2	1,84	1,20	1,16	1,53	1,30	1,47	1,38	1,41	1,00	1,22	1,12	1,11
6.N2P2K3	1,84	1,20	1,21	1,35	1,30	1,56	1,38	1,41	1,02	1,24	1,10	1,12
7.N2P0K2	1,88	1,23	1,16	1,41	1,19	1,55	1,31	1,39	0,98	1,24	1,18	1,13
8.N2P1K2	1,80	1,29	1,12	1,35	1,40	1,53	1,31	1,40	0,97	1,25	1,16	1,13
9.N2P3K2	1,71	1,16	1,12	1,59	1,36	1,49	1,36	1,40	1,04	1,24	1,12	1,13
10.N1P1K1	1,80	1,20	1,10	1,46	1,33	1,52	1,30	1,39	1,04	1,28	1,13	1,15
11.N3P3K3	1,85	1,18	1,36	1,45	1,30	1,54	1,37	1,44	1,04	1,30	1,12	1,15
12. N3P3K3	1,69	1,26	1,27	1,35	1,43	1,50	1,35	1,41	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,99	1,25	1,16	1,13

Cox reprezentuje organický oxidovatelný uhlík. Obsah Cox v řepařské výrobní oblasti je oproti bramborářské výrobní oblasti nižší, příčinou jsou pravděpodobně příznivější podmínky pro mineralizaci organické hmoty v řepařské výrobní oblasti.

Graf 45 Obsah Cox (%) v BVO po sklizni 2023



Graf 46 Obsah Cox (%) v ŘVO po sklizni 2023



V BVO i ŘVO vykazují minerálně hnojené varianty vyšší obsah Cox než varianty kontrolní a varianty hnojené pouze hnojem. Pravděpodobným vysvětlením je vyšší produkce hmoty kořenů při vyšších dosahovaných výnosech, což má za následek i vyšší obsah primární organické hmoty v půdě. Při přepočtu obsahu Cox v % na t/ha je obsah Cox při nejvyšší úrovni hnojení oproti nehnojené variantě vyšší přibližně o 7 t/ha v BVO a o 4 t/ha v ŘVO, při uvažované objemové hmotnosti půdy 1,5 t/m³ odpovídá 1% Cox 45 t/ha.

Tab. 68 Poměr C/N po sklizni 2023*

Var.	Poměr C/N											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	8,63	5,89	5,56	6,95	7,44	7,58	6,00	6,84	6,60	8,36	8,58	7,76
2.CHLHN	8,68	5,65	5,84	6,95	7,94	7,24	5,83	6,80	6,67	9,08	8,15	7,90
3.N2P2K0	8,30	6,00	6,89	6,95	8,47	7,05	5,83	7,00	6,53	9,00	8,21	7,88
4.N2P2K1	8,62	6,24	8,00	7,37	7,63	7,33	5,87	7,26	6,47	8,86	8,38	7,86
5.N2P2K2	8,76	6,00	6,82	7,65	8,13	7,00	6,00	7,15	6,67	8,71	8,62	7,93
6.N2P2K3	9,20	6,00	7,56	6,75	8,67	7,09	6,00	7,26	6,80	8,86	8,46	8,00
7.N2P0K2	8,55	6,15	6,82	7,05	7,00	7,05	5,95	6,95	6,53	8,86	8,43	7,88
8.N2P1K2	8,57	6,14	6,22	7,11	7,78	6,95	5,70	6,90	6,93	8,93	8,29	8,07
9.N2P3K2	9,00	6,11	5,89	7,95	8,00	7,10	5,67	7,05	6,93	8,86	8,62	8,07
10.N1P1K1	8,57	6,00	5,79	7,68	8,31	7,24	5,91	7,05	6,93	9,14	8,07	8,02
11.N3P3K3	8,81	6,21	7,16	7,63	7,65	7,00	5,96	7,20	6,93	8,67	8,62	8,02
12. N3P3K3	9,39	6,30	7,06	7,11	8,41	7,14	6,43	7,37	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	6,60	8,33	8,29	7,70

*Pro výpočet poměru C/N jsou použity hodnoty Cox a NTOT (celkový dusík, tabulka není uvedena)

Poměr C/N v organické hmotě v půdě bývá nejčastěji uváděn v rozsahu 8-15 : 1. Po vnesení čerstvé organické hmoty do půdy je poměr C/N zpočátku vysoký (vyšší poměr C/N v čerstvé organické hmotě), avšak rychle se snižuje. V průběhu rozkladu organické látky se většina uhlíku uvolňuje ve formě CO₂, ale většina dusíku v půdě zůstává. Současně s rozkladem organické látky relativně chudé na dusík stoupne jeho potřeba u rozkladačů a rostlinám tak může dočasně chybět dostatečné množství dusíku (Šimek et al., 2019).

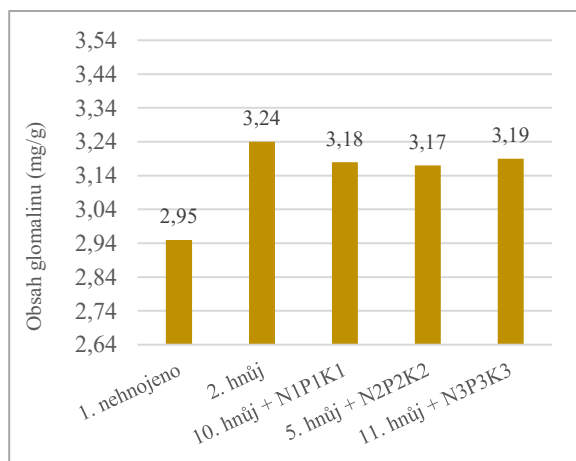
V porovnání s obvykle uváděným poměrem je poměr C/N v půdě po sklizni 2023 nižší. Důvodem může být větší množství dusíku, které zůstalo v půdě po rozkladu kořenové hmoty jetelovin jako plodin se schopností vázat vzdušný dusík.

Tab. 69 Obsah glomalinu (mg/g) po sklizni 2023

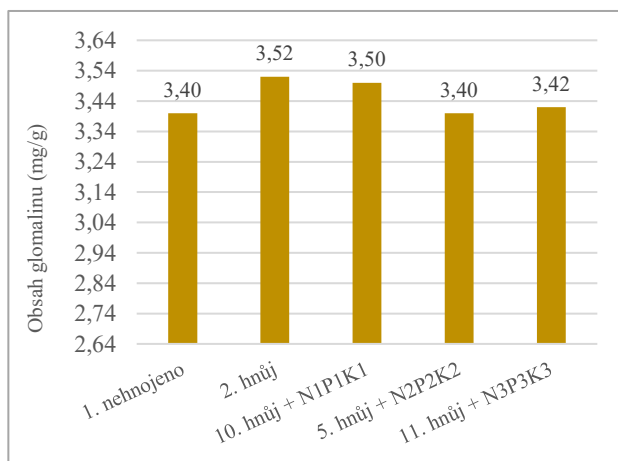
Var.	Obsah glomalinu [mg/g]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	3,61	2,77	2,49	2,75	2,74	2,93	3,39	2,95	3,29	3,00	3,92	3,40
2.CHLHN	4,13	3,10	2,71	3,00	2,89	3,29	3,55	3,24	3,47	3,03	4,07	3,52
3.N2P2K0	3,96	3,22	2,63	2,87	2,80	3,40	3,47	3,19	3,34	3,18	3,86	3,46
4.N2P2K1	4,01	3,36	2,90	2,94	2,76	3,43	3,37	3,25	3,31	3,06	4,05	3,47
5.N2P2K2	3,69	3,10	2,89	2,84	2,90	3,26	3,52	3,17	3,38	2,91	3,90	3,40
6.N2P2K3	3,63	3,13	2,72	2,96	2,68	3,42	3,47	3,14	3,45	3,03	3,87	3,45
7.N2P0K2	3,76	3,21	2,82	2,85	2,88	3,48	3,35	3,19	3,45	2,91	3,91	3,42
8.N2P1K2	3,94	3,26	2,63	2,98	3,19	3,46	3,48	3,28	3,41	3,10	4,01	3,51
9.N2P3K2	4,05	3,08	2,54	3,00	3,17	3,35	3,54	3,25	3,37	3,02	3,85	3,41
10.N1P1K1	3,80	3,13	2,74	2,89	2,91	3,52	3,29	3,18	3,40	3,08	4,02	3,50
11.N3P3K3	3,93	3,12	2,61	2,94	3,05	3,43	3,25	3,19	3,36	3,06	3,85	3,42
12. N3P3K3	3,61	3,17	2,37	2,69	2,77	3,23	3,15	3,00	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	3,38	2,91	3,86	3,38

Glomalin je glykoprotein produkovaný arbuskulárními mykorhizními houbami, v půdě působí jako lepidlo, čímž umožňuje tvorbu stabilních půdních agregátů. V půdě zvyšuje retenci vody, omezuje půdní erozi, zlepšuje pórovitost půdy, příznivě ovlivňuje rozvoj kořenového systému rostlin a příznivě působí na aktivitu enzymů v půdě (Zbírál a kol., 2017).

Graf 47 Obsah glomalinu (mg/g) v BVO po sklizni 2023



Graf 48 Obsah glomalinu (mg/g) v ŘVO po sklizni 2023



Na rozdíl od obsahu Cox byl vyšší obsah glomalinu zjištěn v řepařské výrobní oblasti. Na obsah glomalinu působí příznivě aplikace hnoje, dalším vstupem minerálního hnojení se obsah glomalinu oproti hnojení samotným hnojem snižuje.

4.7 Bilance živin

Z hmotnosti sušiny a procentického obsahu živin v sušině byl vypočítán odběr živin.

Tab. 70 Odběr dusíku (kg/ha) v roce 2022

Var.	Odběr dusíku [kg/ha]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	172	128	104	55	303	135	332	176	175	88	264	176
2.CHLHN	212	171	119	81	328	156	397	209	217	116	273	202
3.N2P2K0	217	175	149	109	308	176	404	220	243	120	288	217
4.N2P2K1	229	177	146	111	330	172	454	231	233	120	297	217
5.N2P2K2	228	189	144	145	296	178	409	227	224	134	297	218
6.N2P2K3	230	190	134	110	360	174	430	233	241	119	275	212
7.N2P0K2	205	178	124	113	359	181	412	225	241	127	308	225
8.N2P1K2	224	178	130	121	390	175	419	234	238	121	315	225
9.N2P3K2	229	191	125	122	389	184	450	241	252	142	297	230
10.N1P1K1	240	177	133	113	368	167	431	233	246	125	276	216
11.N3P3K3	245	157	134	131	386	173	422	235	265	128	282	225
12. N3P3K3	240	140	118	77	382	164	352	210	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	231	139	270	213

Tab. 71 Odběr dusíku (kg/ha) v roce 2023

Var.	Odběr dusíku [kg/ha]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	359	332	115	210	195	234	221	238	283	245	364	297
2.CHLHN	344	349	106	205	208	287	229	247	325	291	380	332
3.N2P2K0	424	357	120	207	241	304	242	271	353	296	360	336
4.N2P2K1	430	346	122	218	202	312	229	266	367	310	385	354
5.N2P2K2	435	380	133	252	218	295	225	277	346	299	383	343
6.N2P2K3	424	355	135	227	230	319	226	274	357	285	371	338
7.N2P0K2	436	361	117	223	241	310	220	273	349	299	368	339
8.N2P1K2	432	341	133	202	265	304	227	272	382	300	387	356
9.N2P3K2	420	352	137	227	256	308	217	274	334	332	357	341
10.N1P1K1	412	371	117	246	209	303	244	272	375	304	329	336
11.N3P3K3	416	348	133	246	283	318	207	279	354	321	387	354
12. N3P3K3	436	367	132	201	273	331	202	277	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	360	311	366	346

Tab. 72 Odběr fosforu (kg/ha) v roce 2022

Var.	Odběr fosforu [kg/ha]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	19	9	8	4	21	5	26	13	15	30	39	28
2.CHLHN	22	13	10	7	24	6	36	17	18	34	42	31
3.N2P2K0	23	13	13	9	23	7	38	18	23	39	40	34
4.N2P2K1	23	14	13	10	24	7	41	19	21	39	44	35
5.N2P2K2	23	15	12	13	22	7	37	18	19	39	42	33
6.N2P2K3	23	15	12	10	26	7	40	19	20	37	39	32
7.N2P0K2	19	13	11	10	25	7	37	17	19	35	41	32
8.N2P1K2	21	13	11	10	28	7	39	18	21	38	42	34
9.N2P3K2	22	15	12	10	27	8	43	20	22	41	40	34
10.N1P1K1	21	15	11	10	26	7	37	18	21	34	37	31
11.N3P3K3	22	14	12	11	28	7	40	19	22	41	45	36
12. N3P3K3	23	11	10	7	27	7	29	16	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	20	38	42	33

Tab. 73 Odběr fosforu (kg/ha) v roce 2023

Var.	Odběr fosforu [kg/ha]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	34	28	10	22	20	24	21	23	30	30	39	33
2.CHLHN	37	34	11	22	22	28	24	25	35	34	42	37
3.N2P2K0	42	34	12	23	24	28	25	27	39	39	40	39
4.N2P2K1	42	33	13	25	21	29	23	27	39	39	44	41
5.N2P2K2	40	34	13	29	21	27	23	27	36	39	42	39
6.N2P2K3	44	32	13	27	23	29	22	27	38	37	39	38
7.N2P0K2	40	33	11	25	23	28	22	26	36	35	41	37
8.N2P1K2	42	32	12	23	25	28	23	26	40	38	42	40
9.N2P3K2	43	35	14	26	25	29	22	28	37	41	40	39
10.N1P1K1	41	34	14	28	21	29	24	27	38	34	37	36
11.N3P3K3	41	33	15	28	28	29	20	28	39	41	45	42
12. N3P3K3	43	33	13	23	28	31	20	27	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	38	38	42	39

Tab. 74 Odběr draslíku (kg/ha) v roce 2022

Var.	Odběr draslíku [kg/ha]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	145	56	77	30	127	82	223	106	82	74	181	112
2.CHLHN	195	101	99	42	167	109	262	139	124	103	191	139
3.N2P2K0	194	105	115	64	180	94	289	149	119	125	180	141
4.N2P2K1	236	135	129	82	193	122	368	181	141	124	208	158
5.N2P2K2	218	140	131	98	203	128	413	190	150	136	241	176
6.N2P2K3	263	163	130	86	282	150	447	217	170	131	230	177
7.N2P0K2	225	130	119	78	223	136	388	186	156	120	235	170
8.N2P1K2	241	129	119	91	283	128	421	202	173	141	232	182
9.N2P3K2	243	134	125	86	214	123	419	192	168	145	228	180
10.N1P1K1	214	141	109	84	215	117	390	181	177	123	196	165
11.N3P3K3	256	147	120	104	272	134	463	214	185	148	251	195
12. N3P3K3	263	151	103	64	310	136	347	196	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	175	156	224	185

Tab. 75 Odběr draslíku (kg/ha) v roce 2023

Var.	Odběr draslíku [kg/ha]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	276	185	112	116	116	185	130	160	139	224	183	182
2.CHLHN	331	245	108	117	121	238	138	185	193	279	213	228
3.N2P2K0	353	257	99	139	158	183	144	190	187	307	195	230
4.N2P2K1	376	342	128	172	142	245	151	222	227	330	225	261
5.N2P2K2	391	364	145	222	167	282	205	254	280	337	240	286
6.N2P2K3	470	359	174	243	209	319	218	285	335	350	255	313
7.N2P0K2	414	359	141	213	187	294	191	257	291	323	245	286
8.N2P1K2	466	344	137	182	221	289	198	262	323	327	242	297
9.N2P3K2	421	330	139	183	202	257	183	245	284	331	220	278
10.N1P1K1	407	302	135	191	154	273	203	238	268	279	200	249
11.N3P3K3	482	370	158	221	238	311	203	283	347	351	273	324
12. N3P3K3	462	414	143	190	274	349	198	290	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	277	319	263	286

Tab. 76 Odběr hořčíku (kg/ha) v roce 2022

Var.	Odběr hořčíku [kg/ha]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	23	19	11	7	48	11	37	22	21	8	24	24
2.CHLHN	26	21	12	11	53	14	46	26	22	9	23	23
3.N2P2K0	28	22	15	13	47	18	49	27	30	10	29	29
4.N2P2K1	30	19	15	13	41	15	52	26	25	9	27	27
5.N2P2K2	28	20	12	14	35	15	39	23	20	10	28	28
6.N2P2K3	24	19	12	10	38	14	38	22	19	8	21	21
7.N2P0K2	22	19	11	11	42	15	37	22	19	8	26	26
8.N2P1K2	24	19	12	11	50	14	38	24	20	9	24	24
9.N2P3K2	26	20	12	11	44	15	43	24	23	10	25	25
10.N1P1K1	26	20	13	11	46	14	40	24	22	9	25	25
11.N3P3K3	24	16	13	11	48	14	39	24	22	9	23	23
12. N3P3K3	25	14	11	7	45	13	29	21	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	21	10	24	24

Tab. 77 Odběr hořčíku (kg/ha) v roce 2023

Var.	Odběr hořčíku [kg/ha]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	43	49	12	23	29	25	27	30	25	16	27	27
2.CHLHN	39	50	12	23	30	27	28	30	29	18	28	28
3.N2P2K0	52	51	13	23	33	34	29	34	34	19	28	28
4.N2P2K1	46	41	12	21	29	31	26	29	31	19	29	29
5.N2P2K2	44	44	12	24	27	29	21	29	28	18	29	29
6.N2P2K3	41	39	11	21	26	28	19	26	26	16	25	25
7.N2P0K2	44	43	12	20	27	29	19	28	26	17	27	27
8.N2P1K2	46	40	13	19	29	30	20	28	28	18	29	29
9.N2P3K2	44	43	12	23	29	31	20	29	27	19	27	27
10.N1P1K1	42	47	12	24	25	30	22	29	31	17	25	25
11.N3P3K3	43	39	12	21	28	29	17	27	27	20	29	29
12. N3P3K3	44	38	11	16	29	29	16	26	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	30	18	28	28

Tab. 78 Odběr vápníku (kg/ha) v roce 2022

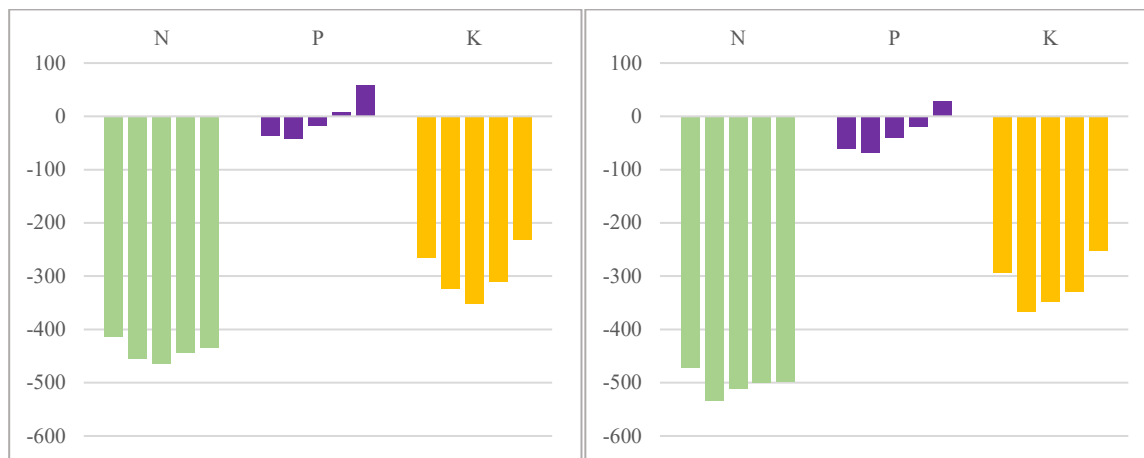
Var.	Odběr vápníku [kg/ha]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	106	80	58	38	246	75	201	115	126	56	181	121
2.CHLHN	125	87	63	55	225	81	226	123	136	67	187	130
3.N2P2K0	125	95	78	68	191	94	252	129	157	75	209	147
4.N2P2K1	138	93	80	65	185	87	276	132	140	70	206	139
5.N2P2K2	136	92	76	80	163	86	218	122	139	79	222	147
6.N2P2K3	120	90	71	56	189	81	228	119	139	72	190	134
7.N2P0K2	104	84	62	56	204	84	214	115	124	70	221	138
8.N2P1K2	116	88	70	58	225	80	224	123	137	69	212	139
9.N2P3K2	122	98	61	60	206	86	244	125	151	80	201	144
10.N1P1K1	127	89	73	57	210	79	245	126	140	75	187	134
11.N3P3K3	128	76	74	69	231	83	227	127	149	75	192	139
12. N3P3K3	112	58	61	41	206	75	154	101	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	136	82	192	137

Tab. 79 Odběr vápníku (kg/ha) v roce 2023

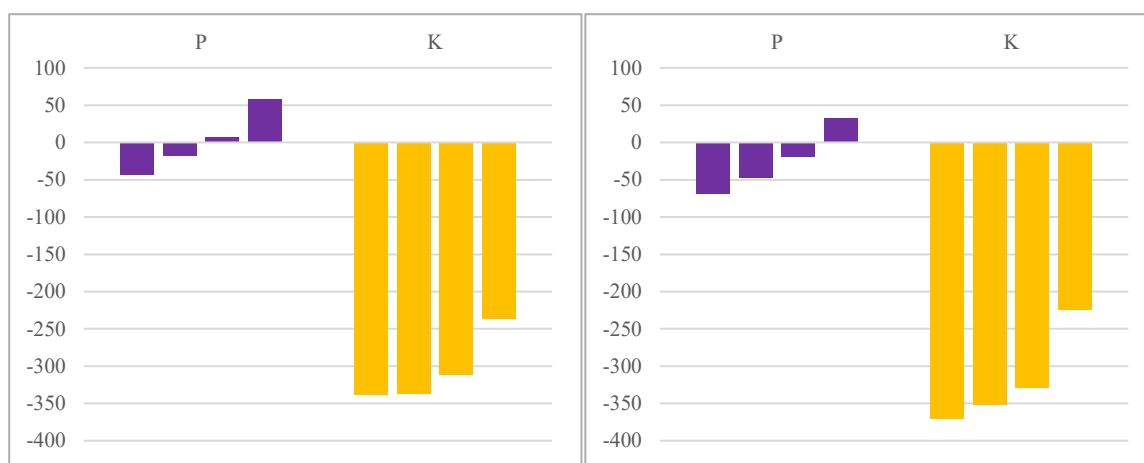
Var.	Odběr vápníku [kg/ha]											
	BVO								ŘVO			
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ŘVO
1.Nehnojeno	196	167	57	94	126	135	121	128	161	119	194	158
2.CHLHN	193	171	65	90	134	140	128	132	175	145	191	170
3.N2P2K0	222	168	69	87	139	156	142	140	208	155	205	189
4.N2P2K1	216	151	66	90	125	151	121	131	188	149	210	182
5.N2P2K2	211	162	74	104	126	141	114	133	179	142	213	178
6.N2P2K3	204	151	73	90	123	137	111	127	178	139	206	174
7.N2P0K2	202	156	66	91	134	142	118	130	180	141	206	176
8.N2P1K2	220	149	64	84	148	140	108	130	179	116	223	173
9.N2P3K2	210	155	77	97	137	149	109	133	166	144	205	172
10.N1P1K1	198	169	65	101	119	139	125	131	204	139	174	172
11.N3P3K3	196	153	61	94	146	136	94	126	163	146	216	175
12. N3P3K3	210	152	74	79	147	131	91	126	-	-	-	-
12.N2P2K2	-	-	-	-	-	-	-	-	179	143	199	174

Do výpočtu bilance živin je na straně vstupů započítáno minerální hnojení aplikované na podzim 2021 (P₂O₅, K₂O) a na jaře 2022 (N). Vstupy uvedené v tabulkách 4 a 5 jsou přepočteny na čisté živiny. V roce 2023 hnojeno nebylo. Na straně výstupů je započítán celkový odběr živin za oba roky (2022 + 2023).

Graf 49 Bilance živin při stupňování NPK, BVO Graf 50 Bilance živin při stupňování NPK, ŘVO



Graf 51 Bilance živin při stupňování P a K, BVO Graf 52 Bilance živin při stupňování P a K, ŘVO



Jetel a vojtěška odebírají značné množství dusíku a draslíku. Bilance těchto prvků je záporná při všech variantách hnojení. Potřeba dusíku může být zčásti uhrazena symbiotickou fixací jetelovin. Bilance fosforu všech variant je v BVO při úrovni hnojení P1 téměř vyrovnaná, v ŘVO z důvodu vyššího odběru je bilance fosforu při úrovni hnojení P1 stále záporná. Všechny varianty hnojení na úrovni P3 vykazují bilanční přebytek fosforu asi 60 kg/ha v BVO a okolo 30 kg/ha v ŘVO.

5 ZÁVĚR

Výnos jetele a vojtěšky byl příznivě ovlivněn již nižšími vstupy, tj. aplikací samotného hnoje, nebo hnoje v kombinaci s nejnižší úrovní minerálního hnojení. Další stupňování dávky všech živin bylo účinné pouze na některých stanovištích, podobně jako stupňování dávky samotného fosforu nebo draslíku. V BVO se projevila absence vápnění snížením výnosu. Hodnota půdní reakce byla snižována intenzivnějším minerálním hnojením i absencí vápnění, příznivé hodnoty pH vykazovaly varianty hnojené pouze hnojem. Zvyšující se úroveň hnojení se projevila ve zvyšování obsahu přístupných živin v půdě. Při střední a nejvyšší úrovni hnojení fosforem a draslíkem dosahovaly hodnoty těchto živin na některých stanovištích kategorií „vysokého“ a „velmi vysokého“ obsahu. Obsah organické hmoty stanovený jako obsah Cox vzrůstal s intenzitou hnojení a byl vyšší v bramborářské výrobní oblasti.

ZDROJE

Rotter, P. 2017. Význam a metody hodnocení difúzní kontaminace lesních půd. Disertační práce. Masarykova univerzita. Přírodovědecká fakulta. Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí (RECETOX). Brno. 143 s.

Zbírál J. a kol., 2011: Analýza půd III, JPP ÚKZÚZ, JPP ÚKZÚZ, postup č. 30910.1 Stanovení COX titrací po oxidaci chromsírovou směsí; postup č. 30980.2 Stanovení obsahu COX, CTOT, NTOT a glomalinu metodou NIRS.

Jandák J. Cvičení z půdoznalství, 2003: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně ISBN: 80-7157-733-2.

Šimek a kol., 2019. Živá půda. Ekologie, využívání a degradace půdy. Academia. Praha. 789 s. ISBN: 978-80-200-2976-8.

ČERNÝ, Jindřich et al. 1997. Minerální a organický dusík v půdě. <http://www.agris.cz/clanek/118821/mineralni-a-organicky-dusik-v-pude>