



PROVÁDĚCÍ METODIKY POLNÍCH STACIONÁRNÍCH ZKOUŠEK

Nabývá účinnosti dne

9. 2. 2024

Upozornění

Tento dokument včetně příloh je výhradně duševním vlastnictvím ÚKZÚZ.
Jakékoliv další využití (kopírování, opisování, předávání či prodej) lze provádět pouze se souhlasem ředitele ústavu.

	Zpracovala	Schválil
Jméno	Ing. Michaela Smatanová, Ph.D.	Ing. Josef Svoboda, Ph.D.
Podpis	<i>podepsáno digitálně</i>	<i>podepsáno digitálně</i>

Obsah	strana
1 Cíl a účel.....	5
2 Oblast působnosti.....	5
3 Odpovědnost a pravomoc.....	5
4 Použité zkratky, pojmy a definice.....	5
5 Polní stacionární zkoušky	6
5.1 SLEDOVÁNÍ VLIVU STUPŇOVANÉ INTENZITY HNOJENÍ NA VÝNOSY PLODIN, NA AGROCHEMICKÉ VLASTNOSTI PŮD A NA BILANCI ŽIVIN	6
Cíle stacionární zkoušky	6
Platnost metodiky.....	6
Druh polní zkoušky	6
Osevní postup.....	6
Varianty hnojení.....	7
Dávky živin.....	7
Ochrana rostlin.....	8
Vegetační pozorování	8
Odběry půdních vzorků.....	8
Odběry vzorků rostlin	8
Sklizeň polní zkoušky	9
Technologické rozborů	9
5.2 OVĚŘENÍ RŮZNÝCH SYSTÉMŮ ORGANICKÉHO HNOJENÍ.....	12
Cíle stacionární zkoušky	12
Platnost metodiky.....	12
Druh polní zkoušky	12
Osevní postup.....	12
Varianty hnojení.....	12
Schéma rozmístění parcel	13
Hnojení a dávky živin	13
Vegetační pozorování	15
Odběry půdních vzorků.....	15
Odběry vzorků rostlin	15
Sklizeň polní zkoušky	16
Bilance živin	16
5.3 OVĚŘENÍ ÚČINNOSTI STUPŇOVANÝCH DÁVEK DUSÍKU PŘI KONSTANTNÍCH HLADINÁCH FOSFORU A DRASLÍKU.....	23
Cíle stacionární zkoušky	23
Platnost metodiky.....	23
Druh polní zkoušky	23
Osevní postup.....	23
Varianty hnojení.....	23
Dávky živin.....	24
Ochrana rostlin.....	24
Vegetační pozorování	24
Odběry půdních vzorků.....	24
Odběry vzorků rostlin	24
Sklizeň polní zkoušky	25
Technologické rozborů	25

5.4 SLEDOVÁNÍ VLIVU RŮZNÝCH INTENZIT HNOJENÍ NA VÝNOSY PLODIN, PŮDNÍ ÚRODNOST A ZMĚNY AGROCHEMI-CKÝCH VLASTNOSTÍ PŮDY V PODMÍNKÁCH ZÁVLAHY	27
Cíle stacionární zkoušky	27
Platnost metodiky.....	27
Druh zkoušky	27
Osevní postup je osmihonný	27
Variety hnojení.....	27
Dávky živin	28
Ochrana rostlin.....	28
Vegetační pozorování	29
Odběr vzorků rostlin	29
Sklizeň polní zkoušky	29
5.5 PROVOZ A ZALOŽENÍ POLNÍCH LYZIMETRICKÝCH STANOVIŠŤ	31
Cíle stacionární zkoušky	31
Platnost metodiky.....	31
Charakteristika lyzimetrických stanovišť	31
Obecný popis lyzimetru	34
Materiální zajištění.....	34
Zhotovení lyzimetru.....	34
Umístění lyzimetru.....	34
Založení lyzimetru	35
Provoz lyzimetru.....	36
Sledované parametry.....	37
Výčet chemických analýz	38
Vyjadřování hodnot a přepočty.....	38
Obsah minerálního (anorganického) dusíku v půdě	40
Pracovní deník	40
5.6 SLEDOVÁNÍ PESTICIDŮ NA LYZIMETRICKÝCH STANOVIŠTÍCH	41
Sledování pesticidů v půdě a rostlinných produktech.....	41
Specifikace odběru vzorků na jednotlivých zkušebních stanicích.....	42
Sledování pesticidů v lyzimetrických vodách.....	43
Postup vzorkování.....	43
Přehled postupu vzorkování.....	44
5.7 OBHOSPODAŘOVÁNÍ TRAVNÍHO POROSTU NA PRODUKCI A KVALITU PÍCE A VLASTNOSTI PŮDY	45
Cíle stacionární zkoušky	45
Charakteristika stanoviště	45
Variety hnojení.....	45
Sledované parametry.....	46
Způsob hnojení.....	46
5.8 POROVNÁNÍ ÚČINNOSTI DIGESTÁTŮ S RŮZNÝMI TYPY HNOJIV PŘI HOSPODAŘENÍ VE ZRANITELNÉ OBLASTI.....	48
Cíle stacionární zkoušky	48
Platnost metodiky.....	48
Druh zkoušky	48
Osevní postup.....	48
Variety hnojení.....	48

 Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský	Metodický pokyn č. 02/VR Označení: MP 02/VR	Vydání: 4. Počet stran: 4/50 Revize: 0
---	--	--

Dávky živin a použítá hnojiva	48
Agrotechnika a ochrana rostlin	49
Vegetační pozorování	49
Ochrana rostlin.....	49
Odběry půdních vzorků.....	49
Odběry vzorků rostlin	50
Technologické rozborů	50
6 Související dokumentace	50
7 Zrušovací a přechodná ustanovení.....	50
8 Přílohy.....	50

1 Cíl a účel

Dlouhodobé, stacionární a přesné polní zkoušky ověřují nejen účinnost hnojiv, ale i dlouhodobý vliv výživářských zásahů na půdní prostředí. Umožňují hodnotit jejich vliv na pomalu se měnící půdní vlastnosti, poskytují podklady pro hodnocení vztahů mezi výnosy plodin, intenzitou hnojení a obsahem živin v půdě. Tento způsob dlouhodobého sledování půdní úrodnosti může přispívat i k objasňování problémů týkajících se životního prostředí. Dlouhodobé zkoušky jsou proto nenahraditelným zdrojem informací i pro pracovníky kontrolující způsob používání hnojiv v zemědělských podnicích.

Stacionární polní zkoušky se řídí obecnými zásadami uvedenými v aktuálním Metodickém pokynu SZV Základní metodika přesných polních a nádobových zkoušek.

2 Oblast působnosti

Metodika je závazná pro pracovníky provádějící přesné polní výživářské zkoušky na zkušebních stanicích.

3 Odpovědnost a pravomoc

Za věcný obsah, zpracování a aktualizace tohoto metodického pokynu je odpovědný její zpracovatel. Za realizaci tohoto metodického pokynu v praxi odpovídají příslušní vedoucí zaměstnanci.

4 Použité zkratky, pojmy a definice

Zkratky útvarů jsou použity v souladu s Organizačním řádem platným v době schválení této metodiky.

AZZP agrochemické zkoušení zemědělských půd
ČOV čistírna odpadních vod
NIRS blízká infračervená spektroskopie
RP rizikové prvky
BVO bramborářská výrobní oblast
KVO kukuřičná výrobní oblast
ŘVO řepářská výrobní oblast

5 Polní stacionární zkoušky

5.1 SLEDOVÁNÍ VLIVU STUPŇOVANÉ INTENZITY HNOJENÍ NA VÝNOSY PLODIN, NA AGROCHEMICKÉ VLASTNOSTI PŮD A NA BILANCI ŽIVIN

Cíle stacionární zkoušky

Sledování závislosti mezi výrobností osevního postupu a intenzitou hnojení, stanovení optimálních dávek živin. Sledování změn agrochemických vlastností půd při stupňované intenzitě hnojení pro hodnocení obsahu přístupných živin. Sledování dodaných a odčerpaných živin - bilance živin. Posouzení vlivu použitých hnojiv na kvalitu produkce.

Platnost metodiky

Metodika je platná pro 7. osevní postup v letech 2022 - 2029, pro stanice: Vysoká, Horažďovice, Chrástava, Lípa, Hradec nad Svitavou, Uherský Ostroh, Jaroměřice nad Rokytnou, Pusté Jakartice, Věrovany.

Druh polní zkoušky

Polní zkouška Sledování vlivu stupňované intenzity hnojení na výnosy plodin, na agrochemické vlastnosti půd a na bilanci živin (dále jen AZP stacionár) byla založena na výživářských bázích jako přesná dlouhodobá. Výměry hnojených a sklizňových parcel odpovídají systému zavedenému na příslušné výživářské bázi.

Osevní postup

Osevní postup je v obou výrobních typech osmihonný s 50 % zastoupením obilnin.

rok	výrobní typ řepařský	výrobní typ bramborářský
2022	vojtěška	jetel
2023	vojtěška	jetel
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

Varianty hnojení

U stacionární polní zkoušky je založeno 12 variant, každá je 6 x opakovaná.

1. **Nehnojená kontrola**
2. **CHL. HN.** - hnojeno chlévským hnojem, vápněno dle potřeby
3. **CHL. HN. + N₂ P₂ K₀** - zásobně P a K, vápněno dle potřeby
4. **CHL. HN. + N₂ P₂ K₁** - zásobně P a K, vápněno dle potřeby
5. **CHL. HN. + N₂ P₂ K₂** - zásobně P a K, vápněno dle potřeby
6. **CHL. HN. + N₂ P₂ K₃** - zásobně P a K, vápněno dle potřeby
7. **CHL. HN. + N₂ P₀ K₂** - zásobně P a K, vápněno dle potřeby
8. **CHL. HN. + N₂ P₁ K₂** - zásobně P a K, vápněno dle potřeby
9. **CHL. HN. + N₂ P₃ K₂** - zásobně P a K, vápněno dle potřeby
10. **CHL. HN. + N₁ P₁ K₁** - zásobně P a K, vápněno dle potřeby
11. **CHL. HN. + N₃ P₃ K₃** - zásobně P a K, vápněno dle potřeby
12. **CHL. HN. + N₃ P₃ K₃** - v BVO zásobně P a K, **nevápněno**
12. **CHL. HN. + N₂P₂K₂** - v ŘVO **každoročně** P a K, vápněno dle potřeby

Dusík, fosfor a draslík se aplikují ve třech hladinách. V řepařské výrobní oblasti jsou varianty 3 až 11 hnojeny fosforem a draslíkem zásobně, varianta 12 se střední intenzitou hnojení se hnojí každoročně, pro srovnání s variantou 5.

V bramborářské výrobní oblasti se všechny minerálně hnojené varianty hnojí zásobně. Varianta 12 je hnojena vysokou intenzitou hnojení jako varianta 11, ale nevápní se, pro ověření vlivu vápnění na půdní reakci.

Dávky živin

Průměrné hladiny P₂O₅ a K₂O jsou pro všechna pokusná místa v řepařské i bramborářské výrobní oblasti shodné, dávky N se liší podle typu výrobní oblasti. Rozdělení živin pro jednotlivé plodiny a varianty hnojení jsou uvedeny v tabulkách 1 a 2.

Hladina živin	kg N/ha ŘVO	kg N/ha BVO	kg P ₂ O ₅ /ha	kg K ₂ O/ha
nízká - 1	46	48	30	40
střední - 2	69	73	60	80
vysoká - 3	92	97	120	160

Sortiment hnojiv: dusík se aplikuje ve formě síranu amonného u všech plodin při přípravě půdy k setí a sázení a ledek amonný s vápencem k přihnojení na list. **Fosfor** se aplikuje ve formě superfosfátu granulovaného, **draslík** ve formě draselné soli.

Organické hnojení: je zařazeno 2 x za osevní postup. Ve výrobní oblasti řepařské k bramborám a cukrovce a v bramborářské k bramborám (na podzim 2024 a 2027). Používá se kvalitní chlévský hnůj v dávce 40 t/ha. Hnojí se všechny varianty s výjimkou varianty 1. Hnojení sušeným hnojem není povoleno.

Vápnění: vápní se vápencem na všech variantách s výjimkou varianty 1 v obou oblastech a varianty 12 v oblasti bramborářské. Dávky mletého vápence se stanovují podle kritérií pro

 Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský	Metodický pokyn č. 02/VR Označení: MP 02/VR	Vydání: 4. Počet stran: 8/50 Revize: 0
---	--	---

AZZP, tj. podle průměrné hodnoty pH varianty (zjištěnou v posledním roce před vápněním) a podle druhu půdy.

lehká půda			střední půda			těžká půda		
pH	t CaO/ha	v t/ha	pH	t CaO/ha	v t/ha	pH	t CaO/ha	v t/ha
do 4,5	1,20	2,40	do 4,5	1,50	3,0	do 4,5	1,70	3,40
4,6 - 5,0	0,80	1,60	4,6 - 5,0	1,00	2,0	4,6 - 5,0	1,25	2,50
5,1 - 5,5	0,60	1,20	5,1 - 5,5	0,70	1,4	5,1 - 5,5	0,85	1,70
5,6 - 5,7	0,30	0,60	5,6 - 6,0	0,40	0,8	5,6 - 6,0	0,50	1,00
			6,1 - 6,5	0,20	0,4	6,1 - 6,5	0,25	0,50
						6,6 - 6,7	0,20	0,40

Ochrana rostlin

Během vegetace se podle stavu zaplevelení porostu a výskytu chorob a škůdců provádí ošetření registrovanými přípravky na ochranu rostlin podle doporučení k aplikaci uvedené v příbalovém letáku. Aplikace růstových regulátorů se neprovádí. O zásahu se vede záznam v polním zápisníku s uvedením data aplikace, názvu použitého přípravku, koncentrace, dávkování na hektar a případných okolnostech (počasí), které mohou dopad zásahu ovlivnit.

Vegetační pozorování

Od počátku vegetace až do sklizně se provádí vegetační pozorování podle aktuálního Metodického pokynu SZV „Základní metodika přesných polních a nádobových zkoušek“.

Odběry půdních vzorků

Za účelem dlouhodobého sledování změn agrochemických vlastností půdy se z orniční vrstvy **každoročně** odebírají a analyzují půdní vzorky. Po sklizni plodin se ze všech zkušebních stanic odebere **z každé varianty** hnojení jeden průměrný vzorek půdy o hmotnosti minimálně 1 000 g (u jetelovin po poslední seči).

U těchto vzorků se každoročně stanovuje: pH/CaCl₂, obsah přístupných živin (P, K, Ca, Mg), ME (S, Zn, Cu, B, Al, Mn, Fe) metodou Mehlich 3.

Po **ukončení osevního postupu** v roce 2029 (po sklizni ječmene jarního) se z **orniční vrstvy ze všech variant a opakování** odeberou průměrné vzorky o hmotnosti 300 g.

U těchto vzorků se stanoví kromě analýz prováděných každoročně také:

- zrnitostní složení (druh půdy)
- obsah C_{ox}, N_{TOT}, C_{TOT}, glomalin, Q4/6 metodou NIR podle postupu 30980.1
- STV, KVK

Po ukončení postupu je možné provést penetrometrické měření (Penetrometr Eijkelkamp s GPS se sondou pro měření vlhkosti půdy), u vybraných variant (1, 2, 5, 10, 11) na stanicích Jaroměřice nad Rokytnou, Hradec nad Svitavou a Lípa, vždy pět měření ze tří opakování každé varianty pokusu.

Odběry vzorků rostlin

Za účelem zjištění vlivu agrochemických vlastností půdy a hnojení na příjem živin rostlinami se odebírají a analyzují vzorky rostlin, a to při sklizni ze **všech variant hlavní i vedlejší produkt**

(pouze u brambor se odebírá jen hlavní produkt). Počet, způsob odběrů vzorků a typy analýz jsou každoročně zpracovány v přehledu odběru vzorků pro daný rok.

Sklizeň polní zkoušky

Sklizeň se provádí maloparcelními mechanizačními prostředky zavedenými na stanici. Pro stanovení celkové výnosnosti osevního postupu a bilance živin se sklízí u **obilovin i sláma a u cukrovky chrást**. S ohledem na bilanci živin je třeba při sklizni obilovin dodržet co nejnižší strniště. Produkce **hlavního sklizňového produktu se váží z každého opakování u všech variant**. Pouze u **slámy se váží jen jedno opakování z každé varianty**. V hmotnosti slámy musí být zahrnuta i hmotnost plev. U jetele a vojtěšky se v případě chybějící sklizňové mechanizace na zkušební stanici připouští hodnocení výnosu píce z parcely o ploše 1 m², a to vždy z každého opakování zkoušky.

Technologické rozbor

pšenice:

- stanovení vlhkosti zrna ihned po sklizni (u všech variant)
- stanovení N-látek (jen varianty 1, 2, 5, 10, 11)

brambory:

- obsah škrobu (%) (jen varianty 1, 2, 5, 10, 11)
- třídění hlíz do velikostních skupin (jen varianty 1, 2, 5, 10, 11)
- obsah nitrátů (jen varianty 1, 2, 5, 10, 11)

cukrovka:

- stanovení cukernatosti (%)
- výtěžnost rafinády (R) podle Reinefelda (%) $R = C - (0,343 \times (Na + K) + 0,094 \times \alpha-N + 0,29)$
- kde: C-cukernatost (%), Na, K, α -N-obsah sodíku, draslíku, amidického N ($\mu\text{mol}/100 \text{ g}$)
- obsah draslíku a sodíku v řepné kaši ($\mu\text{mol}/100 \text{ g}$)
- obsah amidického dusíku ($\mu\text{mol}/100 \text{ g}$)

jarní ječmen:

- vlhkost zrna ihned po sklizni (u všech variant)
- obsah N-látek (jen u variant 1, 2, 5, 10, 11)

Tabulka 2: Rozdělení dávek hnojiv pro bramborářskou výrobní oblast, osevní postup r. 2022 - 2029

[illegible]

5.2 OVĚŘENÍ RŮZNÝCH SYSTÉMŮ ORGANICKÉHO HNOJENÍ

Cíle stacionární zkoušky

Ověřit možnost minimalizace, případně úplného vynechání hnojení minerálními hnojivy s cílem prokázat možnou míru náhrady těchto minerálních hnojiv přirozenými organickými hnojivy a porovnat jejich vzájemnou účinnost.

Platnost metodiky

Metodika je platná pro šestý osevní postup, v letech 2023-2028, pro stanice: Vysoká, Staňkov, Horažďovice, Chrástava, Lípa, Hradec nad Svitavou, Jaroměřice nad Rokytnou, Pusté Jakartice, Věrovany, Lednice.

Druh polní zkoušky

Polní zkouška Ověření různých systémů organického hnojení byla založena ve výrobní oblasti řepařské a bramborářské na plochách výživářských bází jako přesná dlouhodobá. Výměry hnojených a sklizňových parcel byly stanoveny podle zavedeného systému příslušné výživářské báze. Šířka sklizňových parcel musí být taková, aby na ní mohly být minimálně 3 řádky cukrovky nebo 3 řádky brambor. Polní zkouška byla založena v roce 1994, první osevní sled byl v letech 1994-1999, druhý byl v rozmezí 2000-2004, třetí v letech 2005-2010, čtvrtý v letech 2011-2016, pátý osevní sled probíhal od roku 2017 do 2022. Šestý osevní sled začal rokem 2023 a bude trvat do roku 2028.

Osevní postup

Osevní postup je šestihonný pro výrobní typ řepařský i bramborářský.

rok	ŘVO	BVO
2023	cukrovka	brambory
2024	ječmen jarní	ječmen jarní
2025	hrách	hrách
2026	řepka ozimá	řepka ozimá
2027	pšenice ozimá	pšenice ozimá
2028	ječmen jarní	ječmen jarní

Varianty hnojení

Ve zkoušce je zařazeno 10 variant hnojení (Lípa 12, Hradec n. Svitavou 12), které se 4 x opakují na jedné odrůdě. Sleduje se klasické hnojení hnojem, kompostem, zaorávka slámy, chrástu, zeleného hnojení. Na stanicích Lípa, Hradec nad Svitavou, navíc hnojení vyhnílym kalem z ČOV a používání minerálních hnojiv.

1. Nehnojená kontrola
2. Minerální hnojiva
3. Hnojení hnojem
4. Hnojení hnojem + minerální hnojiva
5. Zaorávka slámy nebo chrástu
6. Zaorávka slámy nebo chrástu + minerální hnojiva
7. Zelené hnojení

8. Zelené hnojení + minerální hnojiva
9. Zelené hnojení + kompost + zaorávka slámy nebo chrástu
10. Zelené hnojení + kompost + zaorávka slámy nebo chrástu + minerální hnojiva
11. Vyhnílý kal z ČOV (pouze na stanicích Lípa, Hradec nad Svitavou)
12. Vyhnílý kal z ČOV + minerální hnojiva (pouze na stanicích Lípa, Hradec nad Svitavou)

Schéma rozmístění parcel

2	1	6	5	4	3	8	9	10	7	12	11
NPK	0	sláma chrást NPK	sláma chrást	hnůj NPK	hnůj	zelené hnojení NPK	zelené hnojení kompost sláma	zelené hnojení kompost sláma NPK	zelené hnojení	vyhnílý kal NPK	vyhnílý kal
1	2	5	3	6	4	10	7	8	9	11	12
0	NPK	sláma chrást	hnůj	sláma chrást NPK	hnůj NPK	zelené hnojení kompost sláma NPK	zelené hnojení	zelené hnojení NPK	zelené hnojení kompost sláma	vyhnílý kal	vyhnílý kal NPK
2	1	4	6	3	5	9	10	7	8	12	11
NPK	0	hnůj	sláma	hnůj	sláma chrást	zelené hnojení kompost sláma	zelené hnojení kompost sláma NPK	zelené hnojení	zelené hnojení NPK	vyhnílý kal NPK	vyhnílý kal
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	NPK	hnůj	hnůj NPK	sláma chrást	sláma chrást NPK	zelené hnojení	zelené hnojení NPK	zelené hnojení kompost sláma	zelené hnojení kompost sláma NPK	vyhnílý kal	vyhnílý kal NPK

Poznámka: varianty 11. a 12. platí pouze pro stanice Lípa, Hradec nad Svitavou;

Hnojení a dávky živin

Za účelem sledování bilance živin se minerální hnojiva používají v takových dávkách, které daná plodina v průměru ročně odčerpává. Dávky jednotlivých živin v minerálních hnojivech jsou stanoveny dle průměrných výnosů jednotlivých plodin (při dosahování střední výnosové úrovně a udržení „dobrého“ obsahu přístupných živin v půdě a průměrného odběru živin sklizní.

Sortiment hnojiv: z **dušíkatých** hnojiv se používá před setím nebo sázením síran amonný a k přihnojování na list ledek amonný s vápencem. **Fosforečná** hnojiva se dodávají v granulovaném superfosfátu a **draslík** v draselné soli zrněné. Dávky a termíny aplikace jednotlivých hnojiv jsou uvedeny v tabulkách 3 a 4.

Organické hnojení: hnojení kvalitním *chlévkým hnojem* se provádí 2 x během osevního postupu (ve KVO a ŘVO k cukrovce (podzim 2022) a řepce ozimé (podzim 2025). V BVO k bramborám (podzim 2022) a řepce ozimé (podzim 2025). Dávka je 40 t/ha pro okopaniny



a 30 t/ha k řepce ozimé. Není povoleno hnojení sušeným hnojem. Před hnojením se odebírá reprezentativní vzorek hnoje.

Na variantách 5, 6, 9 a 10 se hnojí **řezanou slámou obilovin** v dávce 4 t/ha a doplní se dusíkem v dávce 40 kg/ha ve formě ledku amonného s vápencem. Na variantách 5, 6, 9 a 10 se zaorává také **hrachová sláma** v množství 1 t/ha bez dohnojení minerálním dusíkem. Posekaná sláma se ručně vyhrabe mimo parcely anebo se přímo zachycuje za kombajnem do plachty. Hmotnost se zjišťuje z výměry celé sklizňové parcely. Možné je i řezání slámy na řezačce. Potřebné množství slámy se naváží a rovnoměrně rozprostře ručně na určené parcely vidlemi nebo hráběmi.

Posklizňové zbytky ozimé řepky (včetně slámy) se zaorávají na všech variantách. Počítá se s množstvím 4 tuny posklizňových zbytků ozimé řepky na 1 ha. K tomuto množství se na variantách 2, 4, 5, 6, 8, 9 a 10 (na Lípě a Svitavách i na variantě 12) přidává 20 kg N/ha v ledku amonném s vápencem na podpoření mineralizace organické hmoty (řepková sláma má užší poměr C: N než sláma obilovin, proto je přídavek minerálního N nižší).

Posekaná sláma řepky a hrachu se ručně shrabe a hodnotí se výnos z výměry celé sklizňové parcely. Po řepce se strniště navíc přeseče. Sláma se ručně rovnoměrně rozprostře na určené parcely vidlemi nebo hráběmi. V KVO a ŘVO se na variantě 5, 6, 9 a 10 zaorává i **chrást** v dávce 30 t/ha.

Zelené hnojení se používá pouze na variantách 7, 8, 9 a 10. K zelenému hnojení se vysévá směs pelušky jarní (60 %) a svazenky vratičolisté (40 %) vždy ihned po sklizni jarního ječmene a pšenice ozimé (celkem 3 x za osevní postup). Před zaorávkou se zjišťuje, jaké množství zeleného hnojení narostlo (zváží se vždy 3 jednodetné parcelky na 1. opakování u variant 7, 8, 9 a 10), porost se přikulí ve směru orby a celý se zaorá.

Aplikace kalu: v BVO na stanicích Lípa a Hradec nad Svitavou, se na variantách 11 a 12 aplikuje 2x během osevního postupu (k bramborám na podzim 2022 a řepce ozimé 2025) kal z čistírny odpadních vod, který se zapraví rovnoměrně v požadovaném termínu a dávce do půdního profilu. Před aplikací se odebírá průměrný vzorek tohoto kalu na stanovení obsahu živin (P, K, Ca, Mg) v lučavce královské a rizikových prvků (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg) rovněž v lučavce královské.

Aplikace kompostu: počínaje podzimem roku 2016 se na všech stanicích na pokusných variantách 9 a 10 aplikuje kvalitní kompost vyrobený v nejbližší kompostárně v dávce 40 t/ha. Aplikace se provádí po zaorání zeleného hnojení vždy před okopaninou (podzim 2022) a před výsevem ozimé řepky (srpen 2025). Kompost se aplikuje na plochu celé parcely v požadovaném termínu a dávce a dokonale se zapraví do půdního profilu. Před aplikací se odebere homogenní vzorek k chemickým analýzám.

Vápnění: vápní se mletým vápencem na všech variantách na podzim před setím hrachu (podzim 2024 a 2030). Dávky se stanovují podle kritérií AZZP, tj. podle hodnoty pH příslušné varianty (zjištěné v roce vápnění) a podle druhu půdy.

Ochrana rostlin

Během vegetace se podle stavu zaplevelení porostu a výskytu chorob a škůdců provádí ošetření registrovanými přípravky na ochranu rostlin, podle doporučení k aplikaci uvedené v příbalovém letáku. Aplikace růstových regulátorů se neprovádí. O zásahu se vede záznam s uvedením data, použitého přípravku, koncentrace, dávky na ha a případných okolnostech (počasí), které mohou dopad zásahu ovlivnit.

 Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský	Metodický pokyn č. 02/VR Označení: MP 02/VR	Vydání: 4. Počet stran: 15/50 Revize:0
--	--	--

Vegetační pozorování

Od počátku vegetace až do sklizně se provádí vegetační pozorování podle aktuálního Metodického pokynu SZV Základní metodika přesných polních a nádobových zkoušek.

Odběry půdních vzorků

V sudých letech (2024, 2026, 2028) se po sklizni plodiny odebírají průměrné půdní vzorky ze všech variant hnojení a stanovuje se pH/CaCl₂ a obsah přístupných živin metodou Mehlich 3 (P, K, Ca, Mg, S, Zn, B, Al, Fe, Cu, Mn).

Po **ukončení šestiletého osevního postupu** (2028) se odebírají vzorky půdy ze všech variant a všech opakování na stanovení: půdní reakce v CaCl₂, obsahu přístupných živin + ME metodou Mehlich 3, sorpční vlastnosti STV, KVK, C_{TOT}, N_{TOT}, Cox, glomalin, Q4/6 (NIR). RP se stanovují v lučavce královské (Pb, Cd, Hg, Cr, Zn, Cu, Ni, As).

Po ukončení postupu je možné provést penetrometrické měření (Penetrometr Eijkelkamp s GPS se sondou pro měření vlhkosti půdy), u vybraných variant (1, 2, 3, 5, 7, 9) na stanicích Lednice, Jaroměřice nad Rokytou, Hradec nad Svitavou a Lípa, vždy pět měření ze tří opakování u každé varianty.

Odběry vzorků rostlin

Pro sledování příjmu živin rostlinami (za účelem výpočtu bilance živin) se při sklizni, či před sklizní každé plodiny odebírají ze všech variant vzorky rostlin hlavního a vedlejšího produktu.

U vedlejšího produktu se sklízí jen z jednoho opakování (mimo bramborové natě)

a také vzorek se odebírá z tohoto opakování. Pro sledování příjmu rizikových prvků (Pb, Cd, Hg, Cr, Zn, Cu, Ni, As) rostlinami se při sklizni každé plodiny odebírají a analyzují vzorky rostlin (hlavní a vedlejší produkt) z **variant 1, 2, 3, 4, 11 a 12** (platí pouze pro stanice Lípa, Hradec nad Svitavou,). Počet, způsob odběrů vzorků a typy analýz jsou každoročně zpracovány v přehledu odběru vzorků pro daný rok.

Odběr vzorků okopanin

a) cukrovka

Bulvy – výnos: z každé varianty 1-10 se odebírá vzorek ze 3 průměrných řádků 9 za sebou jdoucích bulv (tj. 3 x 9 = **27 bulv** z každého opakování). Při sklizni z bulv oklepat hlavní část zeminy, poté bulvy dočistit a osekat chrást. U těchto vzorků se provede zjištění hmotnosti (výnos obou produktů).

Bulvy – stanovení živin: z těchto sklizených 27 bulv se odeberou 3 bulvy z každého opakování (tj. 4 opakování x 3 bulvy = 12 bulv), které se postrouhají a po promíchání se odebere pro každou variantu vzorek o hmotnosti 2 000 g.

Bulvy – technologické vlastnosti: z těchto sklizených 27 bulv se odebere 5 bulv z každého opakování (tj. 4 opakování x 5 bulv = 20 bulv).

Chrást - stanovení živin: z osekaného chrástu jednoho průměrného opakování všech variant se odebere 10 vršků včetně hlavy bulvy. Hlava s chrástem se rozpůlí a jedna polovina z každého vršku se odloží. Z tohoto podílu se odebírá pro všechny varianty vzorek o hmotnosti 1 000 g. U variant 5, 6, 9 a 10 se navíc odebírá jeden směsný vzorek před zaoráním.

b) brambory

Hlízy: z každého opakování se vykopou z ochrany přilehlé ke sklizňové parcele hlízy tři průměrných trsů. Tyto dílčí vzorky ze čtyř opakování (celkem 12 trsů) se homogenizují na průměrný vzorek pro každou variantu. Ve vzorcích se stanoví: velikostní třídění hlíz, obsah škrobu, nitrátů a obsah základních živin.



Technologické rozbory

obiloviny:

- stanovení vlhkosti zrna ihned po sklizni a přepočítání na standardní vlhkost 14 %
- stanovení hmotnosti tisíce semen (HTS)
- stanovení N látek (metodou NIRS)

cukrovka:

- výtěžnost rafinády (R) podle Reinefelda (%)
- $R = C$ (cukernatost) - $(0,343 \times (Na + K) + 0,094 \times \alpha-N + 0,29)$
- obsah draslíku (K) a sodíku (Na) v řepné kaši ($\mu\text{mol}/100 \text{ g}$)
- obsah amidického dusíku $\alpha-N$ (μmol)

brambory:

- obsah škrobu (%), glykoalkaloidy α -solanin a α -chaconin u vybraných variant
- třídění hlíz do velikostních skupin
- obsah nitrátů v hlízách

hrách:

- stanovení vlhkosti zrna ihned po sklizni a přepočítání na standardní vlhkost 14 %
- stanovení hmotnosti tisíce semen

řepka:

- stanovení vlhkosti semene a provedení přepočtu na standardní 12 % vlhkosti
- obsah oleje v sušině (extrakční metodou NIRS)

Sklizeň polní zkoušky

Sklizeň se provádí jednorázově, podle zavedeného systému příslušné výživářské báze. **Hlavní rostlinný produkt se váží z každé varianty a opakování, u vedlejšího sklizňového produktu se váží jen jedno (průměrné) opakování z každé varianty.**

U brambor se zjišťuje výnos hlíz, u cukrovky výnos bulv a chrástu. U obilovin, hrachu a řepky ozimé se zjišťuje výnos zrna a slámy (u hrachu a řepky poměr hlavního a vedlejšího produktu). U všech zkoušek se vyhodnocuje statistická průkaznost dosažených výnosů.

Bilance živin

1) Za účelem výpočtu přesné bilance živin se provádí chemické analýzy všech vstupních a výstupních produktů zkoušky, tj. všech druhů hnojiv a sklizených plodin (hlavní i vedlejší produkt). Pouze u minerálních hnojiv se používají hodnoty obsahů živin a těžkých kovů tak, jak je uvádí výrobce, případně dodavatel.

2) Číselné hodnoty (netučné písmo) jsou živiny obsažené v již aplikovaném organickém hnojivu (hnoji, slámě, kompostu) a tudíž nevyjadřují dávky, které se ještě dodají v minerálním hnojivu.

3) Číselné hodnoty (psané tučně) vyjadřují dávku dané živiny, která se aplikovala ve formě minerálního hnojiva v daném termínu.

4) Dusík aplikovaný ke slámě ve formě minerálního hnojiva na podpoření mineralizace organické hmoty je započítáván do bilance živin s tím, že 50 % se ho využije v 1. roce a 50 % ve 2. roce po aplikaci (**základní dávky dusíkatého hnojení k jednotlivým plodinám jsou o tato procenta, respektive kg/N ha již snížena a při hnojení platí čísla uvedená v tabulce psaná tučnými číslicemi**).

Použité zkratky: hnůj = chlévský hnůj; MH = minerální hnojiva; Sj = sláma ječmene jarního; Sp = sláma pšenice ozimé; Sh = sláma hrachu; Sř = sláma řepky, Chr = chrást, Ko = kompost

Použitá literatura:

NEUBERG, J. (1990): Komplexní metodiky výživy rostlin, UVTIZ, 327 s.

Odpočty živin v organické hmotě (NEUBERG, 1990) dodatek k tabulkám 3 a 4:

A) Chlévský hnůj:

a) obsah živin (NEUBERG, 1990, str. 35):

0,4 % N → ve 100 kg hnoje = 0,4 kg N → 10 t hnoje obsahuje: **40 kg N**
30 t = 120 kg N, 40 t = 160 kg N
0,2 % P₂O₅ → ve 100 kg hnoje = 0,2 kg P₂O₅ → 10 t hnoje obsahuje **20 kg P₂O₅**
30 t = 60 kg P₂O₅, 40 t = 80 kg P₂O₅
0,6 % K₂O → ve 100 kg hnoje = 0,6 kg K₂O → 10 t hnoje obsahuje: **60 kg K₂O**
30 t = 180 kg K₂O, 40 t = 240 kg K₂O

b) Minerální ekvivalent živin v organických hnojivech (NEUBERG, 1990, str. 283) pro středně těžkou půdu - hnojivá účinnost chl. hnoje:

1. rok 40 % N	- ze 30 tun t.j. - 48 kg N	- ze 40 tun t.j. - 64 kg N
45 % P ₂ O ₅	- 27 kg P₂O₅	- 36 kg P₂O₅
45 % K ₂ O	- 81 kg K₂O	- 108 kg K₂O
2. rok 45 % N	- ze 30 tun t.j. - 54 kg N	- ze 40 tun t.j. - 72 kg N
55 % P ₂ O ₅	- 33 kg P₂O₅	- 44 kg P₂O₅
55 % K ₂ O	- 99 kg K₂O	- 132 kg K₂O

B) Sláma obilovin:

a) obsah živin

0,45 % N → ve 100 kg slámy = **0,45 kg N**
0,25 % P₂O₅ → ve 100 kg slámy = **0,25 kg P₂O₅**
0,95 % K₂O → ve 100 kg slámy = **0,95 kg K₂O**
1 tuna slámy obsahuje : **4,5 kg N → 4 t = 18 kg N**
2,5 kg P₂O₅ → 4 t = 10 kg P₂O₅
9,5 kg K₂O → 4 t = 38 kg K₂O

b) Minerální ekvivalent živin v organických hnojivech (NEUBERG, 1990, str. 284) pro středně těžkou půdu - hnojivá účinnost slámy s přidavkem minerálního N :

1. rok 40 % N →	ze 4 tun t.j. - 7,2 kg N = 7 kg N
50 % P ₂ O ₅ →	ze 4 tun t.j. - 5,0 kg P₂O₅ = 5 kg P₂O₅
50 % K ₂ O →	ze 4 tun t.j. - 19,0 kg K₂O = 19 kg K₂O
2. rok 40 % N →	ze 4 tun t.j. - 7,2 kg N = 7 kg N
50 % P ₂ O ₅ →	ze 4 tun t.j. - 5,0 kg P₂O₅ = 5 kg P₂O₅
50 % K ₂ O →	ze 4 tun t.j. - 19,0 kg K₂O = 19 kg K₂O

C) Sláma hrachu:

a) obsah živin (dle metodiky „Hnojení slámou“, 1987, str. 34)

1,29 % N → ve 100 kg slámy = **1,29 kg N**
0,37 % P₂O₅ → ve 100 kg slámy = **0,37 kg P₂O₅**
1,28 % K₂O → ve 100 kg slámy = **1,28 kg K₂O**
1 tuna hrachové slámy obsahuje : **12,9 kg N = 13 kg N**
3,7 kg P₂O₅ = 4 kg P₂O₅
12,8 kg K₂O = 13 kg K₂O



b) Minerální ekvivalent živin v organických hnojivech (NEUBERG, 1990, str. 284) pro středně těžkou půdu - hnojivá účinnost slámy s přidavkem minerálního N :

1. rok 40 % N → z 1 tuny t.j. - **5,2 kg N = 5 kg N**
50 % P₂O₅ → z 1 tuny t.j. - **2,0 kg P₂O₅ = 2 kg P₂O₅**
50 % K₂O → z 1 tuny t.j. - **6,5 kg K₂O = 7 kg K₂O**
2. rok 40 % N → z 1 tuny t.j. - **5,2 kg N = 5 kg N**
50 % P₂O₅ → z 1 tuny t.j. - **2,0 kg P₂O₅ = 2 kg P₂O₅**
50 % K₂O → z 1 tuny t.j. - **6,5 kg K₂O = 7 kg K₂O**

D) Sláma řepky:

a) obsah živin (dle metodiky „Hnojení slámou“, 1987, str. 34)

- 0,53 % N → ve 100 kg slámy = **0,53 kg N**
0,25 % P₂O₅ → ve 100 kg slámy = **0,25 kg P₂O₅**
1,02 % K₂O → ve 100 kg slámy = **1,02 kg K₂O**
1 tuna řepkové slámy obsahuje : **5,3 kg N → 4 t = 21,2 = 21 kg N**
2,5 kg P₂O₅ → 4 t = 10 kg P₂O₅
10 kg K₂O → 4 t = 40 = 40 kg K₂O

b) Minerální ekvivalent živin v organických hnojivech (NEUBERG, 1990, str. 284) pro středně těžkou půdu - hnojivá účinnost slámy s přidavkem minerálního N :

1. rok 40 % N → ze 4 tun t.j. - **8,4 kg N = 8 kg N**
50 % P₂O₅ → ze 4 tun t.j. - **5,0 kg P₂O₅ = 5 kg P₂O₅**
50 % K₂O → ze 4 tun t.j. - **20,0 kg K₂O = 20 kg K₂O**
2. rok 40 % N → ze 4 tun t.j. - **8,4 kg N = 8 kg N**
50 % P₂O₅ → ze 4 tun t.j. - **5,0 kg P₂O₅ = 5 kg P₂O₅**
50 % K₂O → ze 4 tun t.j. - **20,0 kg K₂O = 20 kg K₂O**

E) Chrást řepy cukrové:

a) Obsah živin ve 100 % sušině

- 2,2 % N → ve 100 kg chrástu = **2,2 kg N**
0,24 % P → ve 100 kg chrástu = 0,24 kg P = **0,55 kg P₂O₅**
3,34 % K → ve 100 kg chrástu = 3,34 kg K = **4,01 kg K₂O**
1 tuna chrástu ve 15 % sušině obsahuje: **3,3 kg N → 30 t = 99 kg N**
0,83 kg P₂O₅ → 30 t = 24,9 kg P₂O₅
6,02 kg K₂O → 30 t = 181 kg K₂O

b) Minerální ekvivalent živin v organických hnojivech

1. rok 40 % N → 30 t t.j. = **- 39 kg N**
50 % P₂O₅ → 30 t t.j. = **- 12 kg P₂O₅**
50 % K₂O → 30 t t.j. = **- 90 kg K₂O**
2. rok 40 % N → 30 t t.j. = **- 39 kg N**
50 % P₂O₅ → 30 t t.j. = **- 12 kg P₂O₅**
50 % K₂O → 30 t t.j. = **- 90 kg K₂O**



F) Vyhníly kal z čistírny odpadních vod (pouze pro stanice Lípa, Svitavy)

a) obsah živin v čerstvé hmotě (dle analýzy - v čerstvé hmotě) :

1,12 % N → ve 100 kg kalu = 1,12 kg N → 1 t kalu obsahuje : **11,2 kg N**
10,7 t = 120 kg N, 14,3 t = 160 kg N
0,39 % P₂O₅ → ve 100 kg kalu = 0,39 kg P₂O₅ → 1 t kalu obsahuje : **3,9 kg P₂O₅**
10,7 t = 42 kg P₂O₅, 14,3 t = 56 kg P₂O₅
0,13 % K₂O → ve 100 kg kalu = 0,13 kg K₂O → 1 t kalu obsahuje : **1,3 kg K₂O**
10,7 t = 14 kg K₂O, 14,3 t = 19 kg K₂O

b) Minerální ekvivalent živin v organických hnojivech (NEUBERG, 1990, str. 283) pro středně těžkou půdu - hnojivá účinnost odpadního kalu (počítáno stejně jako u hnoje) :

1. rok 40 % N	- z 10,7 tuny t.j. -	48 kg N	- ze 14,3 tuny t.j. -	64 kg N
45 % P ₂ O ₅		19 kg P₂O₅		25 kg P₂O₅
45 % K ₂ O		6 kg K₂O		8 kg K₂O
2. rok 45 % N	- z 10,7 tuny t.j. -	54 kg N	- ze 14,3 tuny t.j. -	72 kg N
55 % P ₂ O ₅		23 kg P₂O₅		31 kg P₂O₅
55 % K ₂ O		8 kg K₂O		10 kg K₂O

Poznámka: Dávka kalu je v tabulce 3 zaokrouhlena na celá čísla tj. 15 tun/ha k bramborám a 11 tun/ha k řepce ozimé.

G) Kompost:

a) obsah živin (přesný výpočet podle aktuálního obsahu živin v sušině):

0,6 % N → 100 kg kompostu = 0,6 kg N → 10 t obsahuje: **60 kg N; 40 t = 240 kg N**
0,8 % P₂O₅ → 100 kg kompostu = 0,8 kg P₂O₅ → 10 t obsahuje: **80 kg P₂O₅; 40 t = 320 kg P₂O₅**
1,0 % K₂O → ve 100 kg kompostu = 1,0 kg K₂O → 10 t kompostu obsahuje: **100 kg K₂O; 40 t = 400 kg K₂O**

b) Minerální ekvivalent živin v organických hnojivech pro středně těžkou půdu - hnojivá účinnost kompostu:

1. rok 10 % N	- ze 40 tun t.j. -	24 kg N
45 % P ₂ O ₅		144 kg P₂O₅
45 % K ₂ O		180 kg K₂O
2. rok 10 % N	- ze 40 tun t.j. -	24 kg N
55 % P ₂ O ₅		176 kg P₂O₅
55 % K ₂ O		220 kg K₂O

Procenta odběru v 1. a v 2. roce jsou stanovena dle informací publikovaných v odborné literatuře (více zdrojů).

**Tabulka 3: Rozdělení dávek hnojiv pro výrobní oblast ŘEPAŘSKOU
(Věrovany, Lednice a Pusté Jakartice)**

2023 cukrovka střední výnosová úroveň (SVÚ) 35 t.ha⁻¹	sláma v t/ha	podzim 2022	-	-	-	-	4	4	-	-	4	4
	N v kg/ha	podzim 2022	-	-	-	-	40	40	-	-	40	40
	zel. hnojení t/ha	podzim 2022	-	-	-	-	-	-	ANO	ANO	ANO	ANO
	hnůj v t/ha	podzim 2022	-	-	40	40	-	-	-	-	-	-
	kompost v t/ha	podzim 2022	-	-	-	-	-	-	-	-	40	40
	N v kg/ha	jaro 2023	-	150	-	64 + 86 hnůj MH	-	7 + 7 + 96 Sj Sp MH	-	150	-	7 + 7 + 24 + 72 Sj Sp Ko MH
	P ₂ O ₅ v kg/ha	podzim 2022	-	60	-	36 + 24 hnůj MH	-	5 + 5 + 50 Sj Sp MH	-	60	-	5 + 5 + 144 + 0 Sj Sp Ko MH
	K ₂ O v kg/ha	podzim 2022	-	200	-	108 + 92 hnůj MH	-	19 + 19 + 162 Sj Sp MH	-	200	-	19 + 19 + 180 + 0 Sj Sp Ko MH

2024 ječmen jarní (SVÚ) 5 t.ha⁻¹	chrást v t/ha	podzim 2023	-	-	-	-	30	30	-	-	30	30
	N v kg/ha	jaro 2024	-	120	-	72 + 48 hnůj MH	-	7 + 39 + 54 Sj Chr MH	-	120	-	7 + 39 + 24 + 30 Sj Chr Ko MH
	P ₂ O ₅ v kg/ha	jaro 2024	-	60	-	44 + 16 hnůj MH	-	5 + 12 + 43 Sj Chr MH	-	60	-	5 + 12 + 176 + 0 Sj Chr Ko MH
	K ₂ O v kg/ha	jaro 2024	-	120	-	132 + 0 hnůj MH	-	19 + 90 + 11 Sj Chr MH	-	120	-	19 + 90 + 220 + 0 Sj Chr Ko MH

*Vápnění mletým vápencem na všech variantách na **podzim 2024** před setím hrachu. Dávky dle kritérií AZPP, tj. hodnoty pH příslušné varianty a druhu půdy. Další vápnění až v roce 2030.

2025 hrách* (SVÚ) 3,5 t.ha⁻¹	sláma v t/ha	VII.-VIII. 2024	-	-	-	-	4	4	-	-	4	4
	N v kg/ha	VII.-VIII. 2024	-	-	-	-	40	40	-	-	40	40
	zel. hnojení t/ha	X. - XI. 2024	-	-	-	-	-	-	ANO	ANO	ANO	ANO
	N v kg/ha	jaro 2025	-	40	-	40	-	7 + 39 + 0 Sj Chr MH	-	40	-	7 + 39 + 0 Sj Chr MH
	P ₂ O ₅ v kg/ha	jaro 2025	-	60	-	60	-	5 + 12 + 43 Sj Chr MH	-	60	-	5 + 12 + 43 Sj Chr MH
	K ₂ O v kg/ha	jaro 2025	-	150	-	150	-	19 + 90 + 41 Sj Chr MH	-	150	-	19 + 90 + 41 Sj Chr MH

2026 řepka ozimá (SVÚ) 2,5 t. ha⁻¹	sláma v t/ha	VII.-VIII. 2025	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1
	N v kg/ha	VII.-VIII. 2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	hnůj v t/ha	léto 2025	-	-	30	30	-	-	-	-	-	-
	kompost v t/ha	léto 2025	-	-	-	-	-	-	-	-	40	40
	N v kg/ha	jaro 2026	-	85 + 40	-	48 + 47 + 30 hnůj MH	-	7 + 5 + 63 + 30 Sj Sh MH	-	85 + 40	-	7 + 5 + 24 + 39 + 30 Sj Sh Ko MH
	P ₂ O ₅ v kg/ha	léto 2025	-	60	-	27 + 33 hnůj MH	-	5 + 2 + 53 Sj Sh MH	-	60	-	5 + 2 + 144 + 0 Sj Sh Ko MH
	K ₂ O v kg/ha	léto 2025	-	150	-	81 + 69 hnůj MH	-	19 + 7 + 124 Sj Sh MH	-	150	-	19 + 7 + 180 + 0 Sj Sh Ko MH

2027 pšenice ozimá (SVÚ) 5 t.ha⁻¹	sláma v t/ha	VII.-VIII. 2026	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	N v kg/ha	VII.-VIII. 2026	-	20	-	20	20	20	-	20	20	20
	N v kg/ha	jaro 2027	-	8 + 67 + 40 Sř MH	-	54 + 8 + 13 + 40 hnůj Sř MH	-	5 + 8 + 62 + 40 Sh Sř MH	-	8 + 67 + 40 Sř MH	-	5 + 8 + 24 + 38 + 40 Sh Sř Ko MH
	P ₂ O ₅ v kg/ha	podzim 2026	-	5 + 55 Sř MH	-	33 + 5 + 22 hnůj Sř MH	-	2 + 5 + 53 Sh Sř MH	-	5 + 55 Sř MH	-	2 + 5 + 176 + 0 Sh Sř Ko MH
	K ₂ O v kg/ha	podzim 2026	-	20 + 100 Sř MH	-	99 + 20 + 1 hnůj Sř MH	-	7 + 20 + 93 Sh Sř MH	-	20 + 100 Sř MH	-	7 + 20 + 220 + 0 Sh Sř Ko MH

2028 jarní ječmen (SVÚ) 5 t.ha⁻¹	sláma v t/ha	VII.-VIII. 2027	-	-	-	-	4	4	-	-	4	4
	N v kg/ha	VII.-VIII. 2027	-	-	-	-	40	40	-	-	40	40
	zel. hnojení t/ha	podzim 2027	-	-	-	-	-	-	ANO	ANO	ANO	ANO
	N v kg/ha	jaro 2028	-	8 + 102 Sř MH	-	8 + 102 Sř MH	-	7 + 8 + 75 Sp Sř MH	-	8 + 102 Sř MH	-	7 + 8 + 75 Sp Sř MH
	P ₂ O ₅ v kg/ha	jaro 2028	-	5 + 55 Sř MH	-	5 + 55 Sř MH	-	5 + 5 + 50 Sp Sř MH	-	5 + 55 Sř MH	-	5 + 5 + 50 Sp Sř MH
	K ₂ O v kg/ha	jaro 2028	-	20 + 100 Sř MH	-	20 + 100 Sř MH	-	19 + 20 + 81 Sp Sř MH	-	20 + 100 Sř MH	-	19 + 20 + 81 Sp Sř MH

Sj - sláma ječmene
Sp - sláma pšenice
Sh - sláma hrachu

Sř - sláma řepky
Chr - chrást

Ko - kompost
MH - minerální hnojení

**Tabulka 4: Rozdělení dávek hnojiv pro výrobní oblast BRAMBORÁŘSKOU
(Lípa, Hradec, Staňkov, Horažďovice, Jaroměřice, Vysoká a Chrástava)**

2023 brambory střední výnosová úroveň (SVÚ) 25 t.ha⁻¹	sláma v t/ha	podzim 2022	-	-	-	-	4	4	-	-	4	4	-	-
	N v kg/ha	podzim 2022	-	-	-	-	40	40	-	-	40	40	-	-
	zel. hnojení t/ha	podzim 2022	-	-	-	-	-	-	ANO	ANO	ANO	ANO	-	-
	hnůj v t/ha	podzim 2022	-	-	40	40	-	-	-	-	-	-	-	-
	komp. v t/ha	podzim 2022	-	-	-	-	-	-	-	-	40	40	-	-
	kal ČOV t/ha	podzim 2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,3	14,3
	N v kg/ha	jaro 2023	-	125	-	64 + 61 hnůj MH	-	7 + 7 + 71 Sj Sp MH	-	125	-	7 + 7 + 24 + 47 Sj Sp Ko MH	-	64 + 61 kal MH
	P ₂ O ₅ v kg/ha	podzim 2022	-	50	-	36 + 14 hnůj MH	-	5 + 5 + 40 Sj Sp MH	-	50	-	5 + 5 + 144 + 0 Sj Sp Ko MH	-	25 + 25 kal MH
2024 ječmen jarní (SVÚ) 5 t.ha⁻¹	K ₂ O v kg/ha	podzim 2022	-	200	-	108 + 92 hnůj MH	-	19 + 19 + 162 Sj Sp MH	-	200	-	19 + 19 + 180 + 0 Sj Sp Ko MH	-	8 + 192 kal MH
	N v kg/ha	jaro 2024	-	120	-	72 + 48 hnůj MH	-	7 + 93 Sj MH	-	120	-	7 + 24 + 69 Sj Ko MH	-	72 + 48 kal MH
	P ₂ O ₅ v kg/ha	jaro 2024	-	60	-	44 + 16 hnůj MH	-	5 + 55 Sj MH	-	60	-	5 + 176 + 0 Sj Ko MH	-	31 + 29 kal MH
	K ₂ O v kg/ha	jaro 2024	-	120	-	132 + 0 hnůj MH	-	19 + 101 Sj MH	-	120	-	19 + 220 + 0 Sj Ko MH	-	10 + 110 kal MH
2025 hrách* (SVÚ) 3,5 t.ha⁻¹	sláma v t/ha	VII.-VIII. 2024	-	-	-	-	4	4	-	-	4	4	-	-
	N v kg/ha	VII.-VIII. 2024	-	-	-	-	40	40	-	-	40	40	-	-
	zel. hnojení t/ha	X.-XI. 2024	-	-	-	-	-	-	ANO	ANO	ANO	ANO	-	-
	N v kg/ha	jaro 2025	-	40	-	40	-	7 + 13 Sj MH	-	40	-	7 + 13 Sj MH	-	40
	P ₂ O ₅ v kg/ha	jaro 2025	-	60	-	60	-	5 + 55 Sj MH	-	60	-	5 + 55 Sj MH	-	60
	K ₂ O v kg/ha	jaro 2025	-	150	-	150	-	19 + 131 Sj MH	-	150	-	19 + 131 Sj MH	-	150
2026 řepka ozimá (SVÚ) 2,5 t.ha⁻¹	sláma v t/ha	VII.-VIII. 2025	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-
	N v kg/ha	VII.-VIII. 2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	hnůj v t/ha	léto 2025	-	-	30	30	-	-	-	-	-	-	-	-
	komp. v t/ha	léto 2025	-	-	-	-	-	-	-	-	40	40	-	-
	kal ČOV t/ha	léto 2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,7	10,7
	N v kg/ha	jaro 2026	-	85 + 40	-	48 + 47 + 30 hnůj MH	-	7 + 5 + 63 + 30 Sj Sh MH	-	85 + 40	-	7 + 5 + 24 + 39 + 30 Sj Sh Ko MH	-	48 + 47 + 30 kal MH
	P ₂ O ₅ v kg/ha	léto 2025	-	60	-	27 + 33 hnůj MH	-	5 + 2 + 53 Sj Sh MH	-	60	-	5 + 2 + 144 + 0 Sj Sh Ko MH	-	19 + 41 kal MH
	K ₂ O v kg/ha	léto 2025	-	150	-	81 + 69 hnůj MH	-	19 + 7 + 124 Sj Sh MH	-	150	-	19 + 7 + 180 + 0 Sj Sh Ko MH	-	6 + 144 kal MH
2027 pšenice ozimá (SVÚ) 5 t.ha⁻¹	sláma v t/ha	VII.-VIII. 2026	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	N v kg/ha	VII.-VIII. 2026	-	20	-	20	20	20	-	20	20	20	-	20
	N v kg/ha	jaro 2027	-	8 + 67 + 40 Sř MH	-	54 + 8 + 13 + 40 hnůj Sř MH	-	5 + 8 + 62 + 40 Sh Sř MH	-	8 + 67 + 40 Sř MH	-	5 + 8 + 24 + 38 + 40 Sh Sř Ko MH	-	8 + 54 + 13 + 40 Sř kal MH
	P ₂ O ₅ v kg/ha	podzim 2026	-	5 + 55 Sř MH	-	33 + 5 + 22 hnůj Sř MH	-	2 + 5 + 53 Sh Sř MH	-	5 + 55 Sř MH	-	2 + 5 + 176 + 0 Sh Sř Ko MH	-	5 + 23 + 32 Sř kal MH
	K ₂ O v kg/ha	podzim 2026	-	20 + 100 Sř MH	-	99 + 20 + 1 hnůj Sř MH	-	7 + 20 + 93 Sh Sř MH	-	20 + 100 Sř MH	-	7 + 20 + 220 + 0 Sh Sř Ko MH	-	20 + 8 + 92 Sř kal MH
2028 ječmen jarní (SVÚ) 5 t.ha⁻¹	sláma v t/ha	VII.-VIII. 2027	-	-	-	-	4	4	-	-	4	4	-	-
	N v kg/ha	VII.-VIII. 2027	-	-	-	-	40	40	-	-	40	40	-	-
	zel. hnojení t/ha	podzim 2027	-	-	-	-	-	-	ANO	ANO	ANO	ANO	-	-
	N v kg/ha	jaro 2028	-	8 + 102 Sř MH	-	8 + 102 Sř MH	-	7 + 8 + 75 Sp Sř MH	-	8 + 102 Sř MH	-	7 + 8 + 75 Sp Sř MH	-	8 + 102 Sř MH
	P ₂ O ₅ v kg/ha	jaro 2028	-	5 + 55 Sř MH	-	5 + 55 Sř MH	-	5 + 5 + 50 Sp Sř MH	-	5 + 55 Sř MH	-	5 + 5 + 50 Sp Sř MH	-	5 + 55 Sř MH
	K ₂ O v kg/ha	jaro 2028	-	20 + 100 Sř MH	-	20 + 100 Sř MH	-	19 + 20 + 81 Sp Sř MH	-	20 + 100 Sř MH	-	19 + 20 + 81 Sp Sř MH	-	20 + 100 Sř MH

Sj - sláma ječmene Sř - sláma řepky Ko - kompost
Sp - sláma pšenice Chr - chrást MH - minerální hnojení
Sh - sláma hrachu

*Vápnění mletým vápencem na všech variantách na **podzim 2024** před setím hrachu. Dávky dle kritérií AZZP, tj. hodnoty pH příslušné varianty a druhu půdy. Další vápnění až v roce **2030**.

5.3 OVĚŘENÍ ÚČINNOSTI STUPŇOVANÝCH DÁVEK DUSÍKU PŘI KONSTANTNÍCH HLADINÁCH FOSFORU A DRASLÍKU

Cíle stacionární zkoušky

Ověřit vliv hnojení stupňovanými dávkami dusíku při konstantních hladinách hnojení fosforem a draslíkem na změny dusíku v půdě, výnosy a kvalitu plodin zařazených v osevním postupu a navázat na dosavadní dlouhodobé výživářské zkoušky, kde se sleduje vliv různé intenzity hnojení na výnosy plodin a na vývoj agrochemických vlastností půdy.

Platnost metodiky

Metodika je planá pro čtvrtý osevní postup 2021-2028. Pokusnými lokalitami jsou stanice: Chrástava, Vysoká, Hradec nad Svitavou, Lednice, Pusté Jakartice.

Druh polní zkoušky

Polní zkouška byla založena na výživářských bázích jako přesná dlouhodobá v roce 1996. První osevní postup trval mezi lety 1996-2004, druhý v letech 2005-2012, třetí 2013-2020, čtvrtý 2021-2028.

Osevní postup

Osmihonný osevní postup je platný pro výrobní typ kukuřičný, řepařský i bramborářský.

4. Osevní postup	výrobní typ řepařský	výrobní typ bramborářský
2021	řepka ozimá	řepka ozimá
2022	pšenice ozimá	pšenice ozimá
2023	cukrovka	brambory
2024	ječmen jarní	ječmen jarní
2025	hrách	hrách
2026	pšenice ozimá	pšenice ozimá
2027	cukrovka	brambory
2028	ječmen jarní	ječmen jarní

Varianty hnojení

V polní zkoušce je zařazeno 9 variant hnojení 4 x opakovaných:

1. Nehnojeno
2. Fosforečná a draselná minerální hnojiva
3. Dusík v první aplikační dávce
4. Dusík v druhé aplikační dávce
5. Dusík ve třetí aplikační dávce
6. Chlévský hnůj + fosforečná a draselná minerální hnojiva
7. Chlévský hnůj + fosforečná a draselná minerální hnojiva + dusík v první aplikační dávce
8. Chlévský hnůj + fosforečná a draselná minerální hnojiva + dusík v druhé aplikační dávce
9. Chlévský hnůj + fosforečná a draselná minerální hnojiva + dusík ve třetí aplikační dávce

Dávky živin

Dávky minerálních hnojiv a hnoje uvádí tabulka 5. Hnojení kvalitním chlévským hnojem se provádí 2 x během osevního postupu v dávce 40 t/ha. Před hnojením se odebírá a analyzuje jeho průměrný vzorek. Není povoleno hnojení sušeným hnojem.

Sortiment hnojiv: dusík se aplikuje v síranu amonném u všech plodin při přípravě půdy a ve formě ledku amonného s vápencem k přihnojení na list. Počínaje rokem 2016 (podzimní hnojení hrachu) se **vypouští základní hnojení fosforem a draslíkem u variant 3, 4, a 5.** **Fosfor** se dodává v granulovaném superfosfátu, **draslík** v draselné soli (varianty 6, 7, 8, 9).

Vápnění: vápní se (1x za osevní postup - v jeho polovině, po sklizni jarního ječmene) mletým vápencem na všech variantách (na podzim 2024 a 2032). Dávky mletého vápence se stanovují podle kritérií pro AZPP, t.j. podle průměrné hodnoty pH varianty (zjištěné v roce vápnění) a podle druhu půdy.

Ochrana rostlin

Během vegetace se podle stavu zaplevelení porostu a výskytu chorob a škůdců provádí ošetření registrovanými přípravky na ochranu rostlin, podle doporučení k aplikaci uvedené v příbalovém letáku. Aplikace růstových regulátorů se neprovádí. O zásahu se vede záznam v polním zápisníku s uvedením data, použitého přípravku, koncentrace, dávkování na ha a případných okolnostech (počasí), které mohou dopad zásahu ovlivnit.

Vegetační pozorování

Od počátku vegetace až do sklizně se provádí vegetační pozorování podle aktuálního Metodického pokynu SZV Základní metodika přesných polních a nádobových zkoušek. Údaje o stavu porostů na jednotlivých variantách se zaznamenávají do polních zápisníků.

Odběry půdních vzorků

Za účelem sledování změn agrochemických vlastností půdy se odebírají půdní vzorky ze všech variant hnojení na stanovení:

1. pH/CaCl₂, Mehlich 3, sorpční vlastnosti, C_{TOT}, N_{TOT}, Cox, glomalin, Q4/6 (NIR)
2 x za osevní postup v roce 2024 a v roce 2028, vždy po sklizni jarního ječmene
2. N_{min} z hloubek 0 - 30 cm a 30 - 60 cm - každoročně:
 - a) brzy na jaře před hnojením dusíkem
 - b) po sklizni plodiny
 - c) před zámrzem (konec října)

Odběry vzorků rostlin

Za účelem zjištění vlivu agrochemických vlastností půdy a hnojení na příjem živin rostlinami se každoročně po sklizni odebírají vzorky rostlin (hlavní i vedlejší produkt) na stanovení sušiny a základních živin. Počet, způsob odběrů vzorků a typy analýz jsou každoročně zpracovány v přehledu odběru vzorků pro daný rok.

U cukrovky se hodnotí:

Bulvy – výnos: z každé varianty se odebírá vzorek ze 3 průměrných řádků 9 za sebou jdoucích bulev (tj. $3 \times 9 = 27$ bulev z každého opakování). Z bulev je třeba oklepat hlavní část zeminy, poté bulvy dočistit a osekát chrást a zjistit hmotnost obou produktů.

Bulvy – stanovení živin: z 27 bulev odebrat 3 bulvy z každého opakování (tj. 4 opakování $\times$ 3 bulvy = 12 bulev), které se postrouhají a po promíchání se odebírá pro každou variantu vzorek o hmotnosti 2 000 g.

Bulvy – technologické vlastnosti: z těchto 27 bulev odebrat 5 bulev z každého opakování (tj. 4 opakování $\times$ 5 bulev = 20 bulev).

Chrást - stanovení živin: z osekaného chrástu jednoho průměrného opakování variant 1-9 (u kterého byla při sklizni zjišťována hmotnost) se odebere 10 vršků včetně hlavy bulvy. Hlava s chrástem se rozpůlí a jedna polovina z každého vršku se odloží. Z tohoto podílu se odebírá pro všechny varianty vzorek o hmotnosti 1 000 g.

U brambor se hodnotí:

Hlízy z každého opakování se vykopou z ochrany přilehlé ke sklizňové parcele hlízy tři průměrných trsů. Tyto dílčí vzorky ze čtyř opakování (celkem 12 trsů) se homogenizují na průměrný vzorek pro každou variantu (celkem 9 vzorků), u nichž se provádí stanovení: velikostní třídění hlíz, obsah škrobu, nitrátů a obsah základních živin.

Sklizeň polní zkoušky

Sklizeň se provádí maloparcelními mechanizačními prostředky zavedenými na stanici. Hlavní produkt se váží z každé varianty ve všech opakováních. U vedlejšího produktu se zjišťuje hmotnost jen z jednoho opakování u každé varianty.

Technologické rozbor

pšenice:

- stanovení vlhkosti zrna ihned po sklizni
- HTS
- obsah N látek, sedimentační - Zeleného test

ječmen:

- stanovení vlhkosti zrna ihned po sklizni
- HTS
- obsah N látek

hrách:

- stanovení vlhkosti zrna ihned po sklizni
- HTS

brambory:

- stanovení škrobu (%)
- třídění hlíz do velikostních skupin
- obsah nitrátů
- zkoušky stolní hodnoty

cukrovka:

- stanovení cukernatosti (%)
- výtěžnost rafinády (R) podle Reinefelda (%)
- $R = C$ (cukernatost) - $(0,343 \times (Na + K) + 0,094 \times \alpha-N + 0,29)$
- obsah draslíku (K) a sodíku (Na) v řepné kaši ($\mu\text{mol}/100 \text{ g}$)
- obsah amidického dusíku $\alpha-N$ ($\mu\text{mol}/100 \text{ g}$)

řepka:

- stanovení vlhkosti zrna ihned po sklizni
- HTS
- obsah oleje v sušině (metodou NIRS)
- obsah N látek

Tabulka 5: Rozdělení dávek hnojiv pro osevní postup 2021-2028

rok	plodina	živina hnojivo	jedn. hm.	termín použití	varianty hnojení								
					1	2	3	4	5	6	7	8	9
2021	řepka ozimá	P ₂ O ₅	kg	podzim 2020	-	60	-	-	-	60	60	60	60
		K ₂ O	kg	podzim 2020	-	80	-	-	-	80	80	80	80
		N regenerační	kg	jaro 2021	-	-	30	60	90	-	30	60	90
		N produkční	kg	jaro 2021	-	-	30	60	90	-	30	60	90
2022	pšenice ozimá	P ₂ O ₅	kg	podzim 2021	-	60	-	-	-	60	60	60	60
		K ₂ O	kg	podzim 2021	-	80	-	-	-	80	80	80	80
		N regenerační	kg	jaro 2022	-	-	25	50	75	-	25	50	75
		N produkční	kg	jaro 2022	-	-	25	50	75	-	25	50	75
2023	cukrovka brambory	hnůj	t	podzim 2022	-	-	-	-	-	40	40	40	40
		P ₂ O ₅	kg	podzim 2022	-	60	-	-	-	60	60	60	60
		K ₂ O	kg	podzim 2022	-	80	-	-	-	80	80	80	80
		N základní	kg	jaro 2023	-	-	40	80	120	-	40	80	120
2024	ječmen jarní	P ₂ O ₅	kg	podzim 2023	-	60	-	-	-	60	60	60	60
		K ₂ O	kg	podzim 2023	-	80	-	-	-	80	80	80	80
		N základní	kg	jaro 2024	-	-	30	60	90	-	30	60	90
2025	hrách	vápnění	-	podzim 2024	dávka podle hodnoty pH a zrnitostního složení								
		P ₂ O ₅	kg	podzim 2024	-	60	-	-	-	60	60	60	60
		K ₂ O	kg	podzim 2024	-	80	-	-	-	80	80	80	80
		N základní	kg	jaro 2025	-	-	20	30	40	-	20	30	40
2026	pšenice ozimá	P ₂ O ₅	kg	podzim 2025	-	60	-	-	-	60	60	60	60
		K ₂ O	kg	podzim 2025	-	80	-	-	-	80	80	80	80
		N regenerační	kg	jaro 2026	-	-	25	50	75	-	25	50	75
		N produkční	kg	jaro 2026	-	-	25	50	75	-	25	50	75
2027	cukrovka brambory	hnůj	t	podzim 2026	-	-	-	-	-	40	40	40	40
		P ₂ O ₅	kg	podzim 2026	-	60	-	-	-	60	60	60	60
		K ₂ O	kg	podzim 2026	-	80	-	-	-	80	80	80	80
		N základní	kg	jaro 2027	-	-	40	80	120	-	40	80	120
2028	ječmen jarní	P ₂ O ₅	kg	podzim 2027	-	60	-	-	-	60	60	60	60
		K ₂ O	kg	podzim 2027	-	80	-	-	-	80	80	80	80
		N základní	kg	jaro 2028	-	-	30	60	90	-	30	60	90



5.4 SLEDOVÁNÍ VLIVU RŮZNÝCH INTENZIT HNOJENÍ NA VÝNOSY PLODIN, PŮDNÍ ÚRODNOST A ZMĚNY AGROCHEMICKÝCH VLASTNOSTÍ PŮDY V PODMÍNKÁCH ZÁVLAHY

Cíle stacionární zkoušky

Sledování změn agrochemických vlastností půd při různé intenzitě hnojení, odběr živin rostlinami a vzájemný vztah mezi intenzitou hnojení, obsahem živin v půdě a rostlinách.

Ze srovnávání výsledků dosažených na parcelách zavlažovaných a bez závlahy je možno posoudit rozdílnost mezi optimálními a přirozenými závlahovými podmínkami a efektivnost předzásobního hnojení.

Zkouška byla založena jako devítihonná. Druhý a další osevní postupy jsou již vedeny jako osmihonné. Rokem 1994 skončil první osmihonný osevní postup. Další pokračování zkoušky si vyžádalo úpravu dávek s ohledem na vývoj půdní zásoby. Z těchto důvodů byly původní metodiky (z roku 1977, 1986, 1994, 2002) modernizovány, vlastní účel zkoušky v plném rozsahu zůstává.

Platnost metodiky

Metodika je platná pro šestý osevní postup, v letech 2019-2026, pro stanici Lednice na Moravě.

Druh zkoušky

Přesná dlouhodobá zkouška v kukuřičné výrobní oblasti na stanici Lednice na Moravě. Výměry hnojených a sklizňových parcel odpovídají systému zavedenému na výživářské bázi.

Osevní postup je osmihonný

rok	plodina
2019	pšenice ozimá
2020	ječmen jarní
2021	kukuřice na siláž
2022	ječmen jarní
2023	řepka ozimá
2024	pšenice ozimá
2025	vojtěška
2026	vojtěška

Varianty hnojení

Ve zkoušce je zařazeno 9 variant 4 x opakovaných, shodné varianty se závlahou a bez závlahy, celkem 72 parcel.

1. Chlévský hnůj - hnojeno pouze hnojem
2. Chlévský hnůj $N_1P_1K_1$
3. Chlévský hnůj $N_2P_2K_2$
4. Chlévský hnůj $N_3P_3K_3$
5. Chlévský hnůj $N_2P_1K_2$ hnojeno hnojem a min. hnojivy s využitím aplikace do zásoby
6. Chlévský hnůj $N_2P_3K_2$
7. Chlévský hnůj $N_2P_2K_1$
8. Chlévský hnůj $N_2P_2K_3$
9. Chlévský hnůj $N_2P_2K_2$ hnojeno hnojem a minerální hnojiva aplikována každoročně

Dávky živin

Dusík, fosfor a draslík se aplikují ve třech stupňovaných dávkách. Hladiny dusíku jsou: N1 41 kg/ha, N2 69 kg/ha, N3 97 kg/ha.

Varianta 1 se hnojí pouze hnojem, u variant 2 - 8 se fosforečná a draselná hnojiva aplikují formou předzásobního hnojení, na variantě 9 každoročně.

Při zásobním hnojení fosforem a draslíkem se používají následující střední roční dávky:

hladina živin	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha
1	50	145
2	75	210
3	100	275

Tabulka 6: Hnojení k jednotlivým plodinám v osevním postupu (kg/ha)

plodina	N ₁ P ₁ K ₁			N ₂ P ₂ K ₂			N ₃ P ₃ K ₃		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
pšenice ozimá	60	100	290	90	150	420	120	200	550
ječmen jarní	30	0	0	60	0	0	90	0	0
kukuřice na siláž	80	100	290	120	150	420	160	200	550
ječmen jarní	30	0	0	60	0	0	90	0	0
řepka ozimá	65	100	290	90	150	420	115	200	550
pšenice ozimá	60	0	0	90	0	0	120	0	0
vojtěška	0	100	290	20	150	420	40	200	550
vojtěška	0	0	0	20	0	0	40	0	0

Zásobní hnojení: k pšenici ozimé, kukuřici, řepce ozimé a vojtěšce. Na variantě 9 se každoročně používá střední dávka fosforu a draslíku ve druhé hladině, tj. 75 kg P₂O₅ a 210 kg K₂O/ha.

Sortiment hnojiv: z **dusíkatých** se používá u všech plodin k základnímu hnojení síran amonný, k přihnojení na list ledek amonný s vápencem, **fosforečná** hnojiva ve formě granulovaného superfosfátu, **draselná** v draselné soli.

Vápnění: dávky mletého vápence se stanovují podle kritérií AZPP tj. podle průměrné hodnoty pH varianty (zjištěné v posledním roce před vápněním) a podle druhu půdy.

Vápní se ve dvou termínech: po pšenici ozimé v roce 2024 a 2027.

Organické hnojení: se aplikuje 2 x za osevní postup: ke kukuřici na podzim 2028 v dávce 40 t/ha a k řepce na podzim 2030 v dávce 40 t/ha. Dávky živin na jednotlivých variantách a jejich časové rozdělení uvádí tabulka 7.

Ochrana rostlin

Během vegetace se podle stavu zaplevelení porostu a výskytu chorob a škůdců provádí ošetření registrovanými přípravky na ochranu rostlin podle doporučení k aplikaci uvedené v příbalovém letáku. Aplikace růstových regulátorů se neprovádí. O zásahu se vede záznam v polním zápisníku s uvedením data aplikace, názvu použitého přípravku, koncentrace, dávkování na ha a případných okolnostech (počasí), které mohou dopad zásahu ovlivnit.

 Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský	Metodický pokyn č. 02/VR Označení: MP 02/VR	Vydání: 4. Počet stran: 29/50 Revize:0
--	--	---

Vegetační pozorování

Od počátku vegetace až do sklizně se provádí vegetační pozorování podle aktuálního Metodického pokynu SZV „Základní metodika přesných polních a nádobových zkoušek“.

Odběry půdních vzorků

Za účelem sledování změn agrochemických vlastností půd a prověření analytických metod se každoročně odebírají po sklizni plodin (u vojtěšky po poslední seči) půdní vzorky z ornice ze všech variant o hmotnosti 1000 g. Ve vzorcích se stanovuje:

- pH/CaCl₂
- potřeba vápnění
- obsah přístupného P, K, Ca, Mg, B, Cu, Zn, Mn, Fe, S (Mehlich 3)

Po řepce se stanovuje: půdní organická hmota C_{TOT}, N_{TOT}, Cox, glomalin, Q4/6 (NIR)

Po ukončení osevního postupu (po sklizni vojtěšky v roce 2026) se z každé varianty hnojení odebírají průměrné vzorky o hmotnosti 1000 g a stanovuje se:

- pH/CaCl₂
- potřeba vápnění
- obsah přístupného P, K, Ca, Mg, B, Cu, Zn, Mn, Fe, S (Mehlich 3)
- kationtová výměnná kapacita (KVK)
- zrnitostní složení a hodnoty STV
- parametry půdní organické hmoty C_{TOT}, N_{TOT}, Cox, glomalin, Q4/6 (NIR)
- z podorničí (30-60 cm) se odebírají vzorky z variant 1,2,3 a 4 a v nich shodné analýzy jako u vzorků z ornice.

Po ukončení postupu se může provést penetrometrické měření (Penetrometr Eijkelkamp s GPS se sondou pro měření vlhkosti půdy), u variant 1, 2, 4, vždy pět měření ze tří opakování pokusu.

Odběr vzorků rostlin

Za účelem zjištění vlivu agrochemických vlastností půdy a hnojení na příjem živin rostlinami a výpočtu bilance se odebírají vzorky rostlin hlavního a vedlejšího produktu ze všech variant. Odběr se provádí při sklizni každé plodiny (u vojtěšky z každé seče, u silážní kukuřice se odebírá kilogramový vzorek zelené hmoty) z každého opakování u všech variant hnojení. Počet, způsob odběrů vzorků a typy analýz jsou každoročně zpracovány v přehledu odběru vzorků pro daný rok.

Sklizeň polní zkoušky

Sklizeň se provádí maloparcelními mechanizačními prostředky zavedenými na stanici. Výnos hlavního i vedlejšího sklizňového produktu se váží z každého opakování u všech variant. U obilnin se sklízí a váží sláma z celých sklizňových parcel. Výnos silážní kukuřice se zjišťuje vážením sklizně ze dvou prostředních řádků parcely.

Technologické rozbory

Pšenice ozimá ječmen jarní:

- vlhkost zrna ihned po sklizni a N-látky (metodou NIRS), HTS

řepka ozimá:

- stanovení vlhkosti zrna ihned po sklizni a HTS
- obsah oleje v sušině (metodou NIRS)

kukuřice:

- N látky, cukry, celulóza, vláknina ADF/NDF, sušina, škrob, vláknina, stravitelnost (metodou NIRS)

Tabulka 7a): **Rozdělení živin dle variant pro rok 2024-2026 v kg/ha (hnůj t/ha)**

Plodina /rok	živina	dobu použití	varianty hnojení								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
pšenice ozimá 2024	P ₂ O ₅ zásobně	podzim 2023 při přípravě	0	0	0	0	0	0	0	0	75
	K ₂ O zásobně	podzim 2023 při přípravě	0	0	0	0	0	0	0	0	210
	N	podzim 2023 při přípravě	0	40	50	60	50	50	50	50	50
	N	jaro 2024 - regenerační	0	20	25	40	25	25	25	25	25
	N	jaro 2024 - produkční	0	0	15	20	15	15	15	15	15
	vápnění	podzim 2024	0	dávka podle hodnoty pH a zrnitostního složení půdy (dávka							
vojtěška 2025	P ₂ O ₅ zásobně	podzim 2024 při přípravě	0	100	150	200	100	200	150	150	75
	K ₂ O zásobně	podzim 2024 při přípravě	0	290	420	550	420	420	290	550	210
	N	jaro 2025 při přípravě půdy	0	0	20	40	20	20	20	20	20
vojtěška 2026	P ₂ O ₅ zásobně	brzy na jaře 2026	0	0	0	0	0	0	0	0	75
	K ₂ O zásobně	brzy na jaře 2026	0	0	0	0	0	0	0	0	210
	N	brzy na jaře 2026	0	0	20	40	20	20	20	20	20

Tabulka 7b): Rozdělení živin dle variant pro rok 2027-2034 v kg/ha (hnůj t/ha)

Plodina /rok	živina	dobu použití	varianty hnojení								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
pšenice ozimá 2027	P ₂ O ₅ zásobně	podzim 2026 při přípravě půdy	0	100	150	200	100	200	150	150	75
	K ₂ O zásobně	podzim 2026 při přípravě půdy	0	290	420	550	420	420	290	550	210
	N	podzim 2026 při přípravě půdy	0	40	50	60	50	50	50	50	50
	N	jaro 2027 - regenerační	0	20	25	40	25	25	25	25	25
	N	jaro 2027 - produkční	0	0	15	20	15	15	15	15	15
	vápnění	podzim 2027	0	dávka na 4 roky dle hodnoty pH a zrnitosti							
ječmen jarní 2028	P ₂ O ₅ zásobně	podzim 2027 před orbou	0	0	0	0	0	0	0	0	75
	K ₂ O zásobně	podzim 2027 před orbou	0	0	0	0	0	0	0	0	210
	N	jaro 2028 při přípravě půdy	0	30	60	90	60	60	60	60	60
kukuřice na siláž 2029	hnůj	podzim 2028	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	P ₂ O ₅ zásobně	podzim 2028 při přípravě půdy	0	100	150	200	100	200	150	150	75
	K ₂ O zásobně	podzim 2028 při přípravě půdy	0	290	420	550	420	420	290	550	210
	N	jaro 2029 při přípravě půdy	0	80	120	160	120	120	120	120	120
ječmen jarní 2030	P ₂ O ₅ zásobně	podzim 2029 před orbou	0	0	0	0	0	0	0	0	75
	K ₂ O zásobně	podzim 2029 před orbou	0	0	0	0	0	0	0	0	210
	N	jaro 2030 při přípravě půdy	0	30	60	90	60	60	60	60	60
řepka ozimá 2031	hnůj	podzim 2030	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	P ₂ O ₅ zásobně	podzim 2030 při přípravě půdy	0	100	150	200	100	200	150	150	75
	K ₂ O zásobně	podzim 2030 při přípravě půdy	0	290	420	550	420	420	290	550	210
	N	jaro 2031 po začátku vegetace	0	37	51	65	51	51	51	51	51
	N	jaro 2031 za 20 dní po I. dávce	0	29	39	50	39	39	39	39	39
pšenice ozimá 2032	P ₂ O ₅ zásobně	podzim 2031 při přípravě půdy	0	0	0	0	0	0	0	0	75
	K ₂ O zásobně	podzim 2031 při přípravě půdy	0	0	0	0	0	0	0	0	210
	N	podzim 2031 při přípravě půdy	0	40	50	60	50	50	50	50	50
	N	jaro 2032 - regenerační	0	20	25	40	25	25	25	25	25
	N	jaro 2032 - produkční	0	0	15	20	15	15	15	15	15
	vápnění	podzim 2032	0	dávka na 4 roky dle hodnoty pH a zrnitosti							
vojtěška 2033	P ₂ O ₅ zásobně	podzim 2032 při přípravě půdy	0	100	150	200	100	200	150	150	75
	K ₂ O zásobně	podzim 2032 při přípravě půdy	0	290	420	550	420	420	290	550	210
	N	jaro 2033 při přípravě půdy	0	0	20	40	20	20	20	20	20
vojtěška 2034	P ₂ O ₅ zásobně	brzy na jaře 2034	0	0	0	0	0	0	0	0	75
	K ₂ O zásobně	brzy na jaře 2034	0	0	0	0	0	0	0	0	210
	N	brzy na jaře 2034	0	0	20	40	20	20	20	20	20

5.5 PROVOZ A ZALOŽENÍ POLNÍCH LYZIMETRICKÝCH STANOVIŠŤ

Cíle stacionární zkoušky

Na zkušebních stanicích byly jednotně instalovány polní lyzimetry, které maximálně respektují přirozené půdní podmínky a vláhové poměry. Umožňují sledování pohybu vodorozpustných látek v půdě ve zvolených horizontech. Tyto horizonty jsou jednotně stanoveny na 40, 60 a 80 cm, případně u trvalých travních porostů na 20, 40, 60 a 80 cm.

Platnost metodiky

Tato metodika má neomezenou platnost.

Charakteristika lyzimetrických stanišť

stanoviště	výrobní oblast	nadmořská výška	průměrné roční		půdní typ	půdní druh	rok založení
			srážky	teploty			
Lednice	kukuřičná	170	490	10,2	černozem	hlinitá	1985
Uh. Ostroh	řepařská	196	543	9,6	hnědozem	hlinitá	1989
Věrovany	řepařská	207	505	9,1	černozem	hlinitá	1989
Chrastava	bramborářská	345	788	8,5	hnědozem	písčitohlinitá	1989
Jaroměřice n. R.	bramborářská	425	491	8,6	hnědozem	hlinitá	1989
Hradec n. Svit.	bramborářská	481	625	7,7	kambizem	písčitohlinitá	1986
Horažďovice	bramborářská	470	567	8,1	kambizem	hlinitopísčitá	1987
Lípa	bramborářská	505	587	8,0	kambizem	písčitohlinitá	1988
Vysoká	bramborářská	580	654	8,0	luvizem	hlinitá	1989
Závišín	bramborářská	750	702	6,4	kambizem	písčitohlinitá	1996

Tabulka 8: Přehled způsobů obhospodařování jednotlivých lyzimetrických stanovišť

Stanoviště	Umístění lyzimetru	Úroveň hnojení (varianta)	Horizonty záchytu eluátu v hloubce (cm)
Horažďovice Jaroměřice n. R Uherský Ostroh	Sledování vlivu stupňované intenzity hnojení na výnosy plodin, agrochemické vlastnosti půdy a bilanci živin)	N2P2K2	
			40, 60, 80
Lednice	L1 pod pokusem se Závlahou ²⁾	Chl. hnůj	40, 60
	L2 pod pokusem se Závlahou ²⁾	Chl. hnůj+N1P1K1	40, 60
	L3 pod pokusem se Závlahou ²⁾	Chl. hnůj+N2P2K2	40, 60
	L4 pod pokusem se Závlahou ²⁾	Chl. hnůj+N3P3K3	40, 60
	L5 běžně obdělávaná plocha ²⁾	Chl. hnůj+N1P1K1	40, 60, 80
Vysoká	Provozní běžně obdělávané plochy	Hnojení na úrovni N2P2K2	40, 60, 80
Chrastava			40, 60, 80
Věrovany			40, 60, 80

Poznámka:

¹⁾ Hnojení v souladu s pokusem Sledování vlivu stupňované intenzity hnojení na výnosy plodin, na agrochemické vlastnosti půd a na bilanci živin (kap.5.1)

²⁾ Hnojení v souladu s pokusem Sledování vlivu různých intenzit hnojení na výnosy plodin, půdní úrodnost a změny agrochemických vlastností půdy v podmínkách závlahy (kap.5.4)

Průměrné roční dávky minerálních živin v pokusu „Sledování vlivu stupňované intenzity hnojení na výnosy plodin, půdní úrodnost a změny agrochemických vlastností půdy v podmínkách závlahy

Dodané živiny	Úroveň hnojení		
	N1P1K1	N2P2K2	N3P3K3
N (kg/ha)	41	69	97
P/P ₂ O ₅ (kg/ha)	50	75	100
K/K ₂ O (kg/ha)	145	210	275
Hnůj (t/ha) 2x za osevní sled	40	40	40

Průměrné roční dávky živin v pokusu Sledování vlivu stupňované intenzity hnojení na výnosy plodin, na agrochemické vlastnosti půd a na bilanci živin

Dodané živiny	Úroveň hnojení	
	N2P2K2	
N (kg/ha)	90	
P/P ₂ O ₅ (kg/ha)	60	
K/K ₂ O (kg/ha)	80	
Hnůj (t/ha) 2x za osevní sled	40	

Tabulka 9: Přehled variant lyzimetrických sledování na TTP v Závišíně

Varianta	Způsob obhospodařování	Horizonty zachytu eluátu v hloubce (cm)
1. INTENZITA	hnojení (kg/ha): 160 N, 31 P, 100 K, vápnění 1x za 3 roky sklizeň 2x ročně	20, 40, 60, 80
2. EXTENZITA	sklizeň 1x ročně, píce se odváží	20, 40, 60, 80
3. ÚTLUM	klasická útlumová plocha: 1x ročně se seká, posekaná hmota se nechává ležet na ploše	20, 40, 60, 80
4. ÚHOR	plocha bez jakéhokoliv zásahu	20, 40, 60, 80

Čtyř horizontový polní lyzimetr v Závišíně byl na bývalé pastvině instalován na podzim roku 1995. Plocha bývalé pastviny byla rozdělena do tří částí, z nichž první se sklízí jednou ročně koncem července, druhá se jen seká (s ponecháním posekané píce na ploše) a třetí zůstává bez zásahu. Na první části byla navíc vytýčena parcela o výměře 10 x 10 m, která se hnojí a dvakrát za rok sklízí. Cílem je zjistit, kolik živin využije, případně propustí hnojený a využívaný trvalý travní porost v porovnání s nehnojenou sklizenou plochou, s plochou nehnojenou sečenou (nesklizenou) a s plochou bez zásahu.

Pod vybranými variantami polního pokusu „Porovnání různých systémů hnojení v podmínkách ekologického zemědělství“ na stanici Lípa byl umístěn v roce 2014 lyzimetr v horizontech 30 a 60 cm.

Tabulka 10: Varianty pokusu „Porovnání různých systémů hnojení v podmínkách EZ“

Varianta	Způsob obhospodařování	Horizonty zachytu eluátu v hloubce (cm)
1. Nehnojená kontrola	Bez hnojení	30, 60
3. Zelené hnojení + obnovitelné vnější vstupy	Hnojení založené na obnovitelných vnějších vstupech	30, 60
4. Zelené hnojení + obnovitelné vnější vstupy + intenzifikační vstupy	Hnojení založené na obnovitelných vnějších vstupech a intenzifikačních vstupech	30, 60
6. Zelené hnojení + statková hnojiva + intenzifikační vstupy	Hnojení založené na využití statkových hnojiv a intenzifikačních vstupů	30, 60

V roce 2013 v bezprostřední blízkosti pokusu na výživářské bázi stanice Hradec nad Svitavou byla instalována síť 4 lyzimetrů. Cílem je zjistit využití dusíku plodinami, jeho pohyb půdním profilem při minerálním a organickém hnojení (kejda a digestát), jaké je jeho využití a vyplavování. Plodina je v daném roce shodná s plodinou na pokusu „Stupňované intenzity hnojení na výnosy plodin a agrochemické vlastnosti půd“ (kap 5.1.), dávky dusíku dodané všemi hnojivy jsou na úrovni nízké hladiny N1.

Tabulka 11: Varianty lyzimetrických sledování v půdě po aplikaci kejdy, digestátu

Varianta	Způsob obhospodařování
1. Minerální hnojení (LAV 27 % N)	Bilanční hnojení N/ha
2. Nehnojená kontrola	Bez hnojení
3. Kejda	Bilanční hnojení kejdou
4. Digestát	Bilanční hnojení digestátem

Obecný popis lyzimetru

Lyzimetr je sestaven z běžně dostupných dílů a součástí. Sběrnou misku tvoří novodurová miska s vlepeným novodurovým vývodem. Odvodní hadice jsou libovolné, vhodného průměru na těsné navlečení. Proti eventuálnímu stlačení jsou chráněny návlekm z novodurové trubky a oblouku. Nově instalované lyzimetry jsou vyrobeny ze silnostěnného plastu, jejichž příslušenstvím je poklop a žebřík.

Materiální zajištění

Fotomiska novodurová 34x44 cm s vnějším rozměrem 40x50 cm, s rovným dnem. Počet kusů se řídí počtem horizontů.

Koncovka novodurová (takzvaný sáč nebo též koncovka na převlečnou matku) počet dle počtu misek.

Trubka novodurová o vnějším průměru 32 mm pro ochranu drenážní hadice. Délka dle délky drenáže.

Oblouk novodurový (nikoliv koleno) o vnějším průměru 32 mm. Počet dle počtu misek.

Hadice o vnějším průměru 18 mm, vnitřním průměru 14 mm, plastová (v různých provedeních síťovaná). Potřeba dle délky drenáže.

K provozu lyzimetru je nutný odměrný válec skleněný o objemu 500 nebo 1 000 ml a cca 10 kusů PVC nádobek se šroubovým uzávěrem o obsahu 0,5 litru na odběry vzorků eluátu, srážkové a závlahové vody.

Zhotovení lyzimetru

Šachta lyzimetru se vyrábí na zakázku ze silnostěnného plastu včetně stupaček, uzamykatelného poklopu dle požadavků konkrétního stanoviště.

Výroba sběrných misek: v rozích misek (u dvou v pravém, u jedné v levém či naopak) se předvrtají otvory na těsné nasunutí novodurové koncovky. Koncovky se zkrátí na cca polovinu, zatlačí do předvrtaného otvoru v misce a oboustranně zalepí lepidlem na novodur.

Výroba ochranných trubek: novodurový oblouk (nikoliv koleno) se o cca pětinu až čtvrtinu zkrátí a na straně příruby se slepí s novodurovou trubicí. Konečná délka trubky se upraví až při instalaci v šachtě.

Úprava barelů PVC: ze šroubového závěru se odstraní těsnění a přidržovací pásek. Středem závěru se provrtá otvor dle vnějšího průměru hadice (vrták 19 mm) na těsné provlečení. Na boky barelů se nesmývatelně označí číslicemi hloubky horizontů, na které budou barely napojeny (20, 40, 60, 80).

Umístění lyzimetru

Lyzimetr musí být instalován na typické půdě pro požadovaný záměr, s původní, dlouhodobě nenarušenou půdní strukturou, s dostatečnou hloubkou půdního profilu, na rovině nebo velmi mírném svahu. Nesmí docházet k ovlivnění průsakových poměrů povrchovým přítokem vody do sběrné oblasti lyzimetru. Umístění v honu musí být situováno tak, aby nad sběrnými miskami

 Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský	Metodický pokyn č. 02/VR Označení: MP 02/VR	Vydání: 4. Počet stran: 35/50 Revize:0
--	--	---

vedly průběžné řádky pěstovaných plodin a aby zde mohla být prováděna běžná agrotechnika, hnojení organickými a minerálními hnojivy a ochrana rostlin. V honech musí mezi šachtou lyzimetru a okrajem pole projet veškerá mechanizace, včetně žací mlátičky. Na výživářských bázích je vhodné šachtu situovat do trvalých cest mezi hony.

Dosud instalované lyzimetry většinou nemají možnost paralelních sledování, což neumožňuje odhalit případné negativní ovlivnění nahodilými vlivy a neumožňuje též statistické hodnocení průkaznosti výsledků. Proto je žádoucí při zakládání dalších stanovišť při vhodné konfiguraci terénu instalovat lyzimetry s opakováními, což představuje instalaci tří sad sběrných misek do příslušných horizontů, s drény vyvedenými nejlépe do společné šachty. Dalším vhodným řešením je založení lyzimetru se třemi sběrnými miskami pouze v horizontu 80 cm. Při tomto řešení zůstává podstatná část parametrů srovnatelná se současně provozovanými více horizontovými lyzimetry.

Založení lyzimetru

Vybrané místo je nutno v okolí sběrné oblasti prosondovat, zda je k dispozici dostatečná mocnost profilu na zvolené horizonty a zahloubení šachty. Nesmí se však sondovat v ploše, kde budou instalovány sběrné misky a v jejím blízkém okolí.

Pracovní jámu je možno vyhloubit ručně nebo mechanizací tak, aby byla cca 130 cm hluboká, (viz. příloha č.1 Půdorys). Šířku je nutno zvolit dle možné maximální vzdálenosti sběrné oblasti od šachty, minimálně však 150 cm (70 cm pro šachtu a 80 cm jako minimální odstup sběrné oblasti od šachty).

Stěna pro instalaci misek o minimální šířce 200 cm musí být opracována tak, aby nedošlo k narušení původní půdní struktury. V takto upravené pracovní jámě se na opracované kolmé stěně vyznačí hloubky a rozmístění výklenků pro zapaštění misek. Pro určení hloubky je vhodné usadit na povrch půdy desku a od ní odměřovat hloubky pro vybudování výklenků pro jímací misky. Minimální odstup mezi miskami musí být alespoň 20 cm, je však žádoucí tento odstup volit co největší.

Výklenky od takto vyznačené hloubky horizontů se vyhloubí do boku stěny výklenky. Hloubí se na šířku 50 cm a cca 15 cm pod úroveň horizontu. Do stěny musí být výklenky zahloubeny minimálně 50 cm. K hloubení výklenků je vhodné použít krátké ruční nářadí (rýčky, motyčky), ploché sekače příslušné délky, případně speciálně zhotovené přípravky.

Po vyhloubení výklenku a odzkoušení jeho velikosti a hloubky zasunutím misky je nutno strop výklenku seškrábnout do mírného spádu k vývodu misky (plochým železem, listem pilky apod.). Tuto operaci je nutno udělat velmi pečlivě a osazením prázdnou miskou odzkoušet. Sklon misky je možno zkontrolovat přiložením delší latě na dno misky. Z přesahu latě do pracovní jámy lze posoudit sklon dna misky. Pro lepší usazení misky je výhodné v horní zadní části výklenku vyškrábnout drážku pro horní lem misky.

Příprava sběrných misek do rohu na vývod misky se nasype hrst vypraného silničního šterku (šotoliny) frakce cca 2 cm. Miska se pak naplní hrubším, nejlépe křemičitým práným pískem s cca 1 cm převýšením nad okraj misky. Takto připravená miska je značně těžká a vyžaduje opatrnou manipulaci, aby nedošlo k rozlomení.

Usazení sběrné misky do vyspádovaného výklenku se vsunou dvě latě. Po nich se připravená naplněná miska zasune do výklenku a podkládáním latí se přitiskne k jeho stropu v příslušné konečné vyspádované poloze. Horním zadním lemem se dotlačí do připravené rýhy. Mírné

 Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský	Metodický pokyn č. 02/VR Označení: MP 02/VR	Vydání: 4. Počet stran: 36/50 Revize:0
--	---	--

preplnění misky pískem zaplní případné drobné nerovnosti kontaktní plochy. Tento úkon je pro správnou funkci lyzimetru stěžejně důležitý! Následně se pod misku vrací původní zemina a důkladně se pěčuje do minimálně původní struktury. Postupně se vytáhnou podložní latě a prostor po nich se též zaplní zeminou a upěčuje. Zvláštní pozornost je nutno věnovat přechování zeminy v okolí vývodu misky, aby nedošlo k jeho poškození.

Správně usazená sběrná miska musí celou plochou písku přilnout ke stropu výklenku. Podpěchováním musí být dosaženo takové hutnosti, aby nedošlo k poklesu jímací misky a k přerušení kontaktu s půdou.

Fyzikální válečky na vhodném místě pracovní jámy (boční stěna) se odebírají předepsaným způsobem půdní vzorky fyzikálními válečky, vždy trojice pro každý horizont. Hloubka odběru je vždy v cca středu příslušného horizontu. Pro horizonty 40, 60 a 80 cm to jsou hloubky 20, 50 a 70 cm.

Napojení drénu po upěchování podkladu misky se uvolní zemina v prostoru kolem vývodu pro nasazení drénu. Zkontroluje se (hřebíkem či sirkou) zda nedošlo k ucpání vývodu zeminou. Poté se navlékne hadice drénu na celou stopku vývodu. Navlečení usnadní navlhčení konce hadice. Na hadici se pak navlékne sestavená bandáž z novodurového oblouku a trubky tak, že oblouk dosahuje až ke dnu sběrné misky.

Šachta po usazení všech misek a napojení drénů se do plastové šachty ve vhodných výškách proříznou otvory pro těsný průchod novodurové trubky s hadicí. Trubka přesahuje do šachty cca 5 cm. Hadice drénu musí mít v celém průběhu dostatečný spád. Délka hadice se zvolí tak, aby volně dosáhla do provrtaného šroubového uzávěru barelu s přesahem cca 5 cm. Ze závěru se odstraní gumové těsnění z důvodů odvodu vzduchu.

Zapuštěná šachta se zasype zeminou, která se důkladně pěčuje, zejména v podloží vedení drénů. Zde nesmí případným slehnutím půdy dojít k prověšení a omezení volného odtoku vody. Důkladně do původní struktury je nutno též upěchovat prostor u vývodu misky a zbytek výklenku před miskami. Následně se instalují barely o objemu 5 nebo 10 litrů (dle srážek v oblasti) s vyznačenou hloubkou horizontů (40, 60, 80) a napojí se na hadice příslušných horizontů. V případě mělké šachty je možno po úpravě roštu barel horizontu 80 cm separátně zapustit pod úroveň dna šachty.

Součástí dokumentace je plán umístění misek ve sběrné oblasti, s uvedením všech důležitých vzdáleností, zejména odstupu misek od šachty a vzdálenosti misek mezi sebou.

Šachtu lyzimetru je nutno zajistit před poškozením kultivačním nářadím označením tabulkou či kůly. Toto označení však nesmí bránit kultivaci, organickému a minerálnímu hnojení a ochraně rostlin na sběrné oblasti lyzimetru.

Provoz lyzimetru

Po založení lyzimetru se doporučuje určitý čas, maximálně však jeden rok ověřovacího provozu, kdy se eliminuje retence sběrných misek, vyčistí se eluát od příměsí z písku a usadí se výkop pracovní jámy kolem šachty. Lyzimetr je nutné mít pod stálou kontrolou, zejména při agrotechnických a výživářských úkonech, a při aplikaci přípravků na ochranu rostlin v jeho okolí z důvodů možnosti jeho poškození. Kontrolu šachty a obsahu barelů je nutno provádět 1x za měsíc, v období četnějších dešťových srážek častěji.

Sledované parametry

Pro každé lyzimetrické stanoviště je nutno jednorázově zjistit základní, dlouhodobě neměnné parametry a každoročně pak zajišťovat shromažďování průběžných parametrů. Všechny parametry se po zpracování a přepočtech promítnou do výročních zpráv o provozu lyzimetru.

a) Základní parametry

1. Výrobní oblast, půdní typ a substrát
2. Klimatická charakteristika (nadmořská výška, normál měsíčních a ročních srážek a teplot)
3. Objemová hmotnost suché půdy v gramech z hloubek (10), 20, 50, 70 cm
4. Maximální kapilární vodní kapacita z hloubek (10), 20, 50, 70 cm

b) Průběžné parametry

1. Meteorologické údaje: měsíční průměr teplot a měsíční sumu srážek lze zajistit ze sledování na stanici, případně z nejbližší stanice Hydrometeorologického ústavu.

2. Pěstovaná plodina: v pracovním deníku se průběžně zaznamenávají údaje a data o plodině, odrůdě, hnojení organickými hnojivy (v t/ha), minerálními hnojivy (v kg č. ž./ha N, P₂O₅, K₂O) a vápnění (v t/ha CaO), údaje o seti a sázení a sklizni plodiny. Chlévský hnůj se do bilance živin zahrnuje v prvním a druhém roce po aplikaci tabulkově, (NEUBERG, 1990) tabulka na str. 19 tohoto MP.

3. Eluát - odběr: obsah sběrné nádoby se nejprve zhomogenizuje protřepáním. Pak se odměrným válcem změří objem eluátu a při tom se odebere 0,5 litrový vzorek do PET láhve. Zbytek eluátu se vylije mimo sběrnou oblast lyzimetru. Pokud objem eluátu není alespoň 300 ml, odběr se odloží a eluát se ponechá dále ve sběrné nádobě. Při odběru eluátu je nutno zaznamenat do deníku nutné údaje: horizont odběru v cm, množství eluátu v ml a datum odběru. Vzorky odesílané do laboratoře se označí příslušným štítkem pro identifikaci.

Vzorky v PET nádobách se uloží do ledničky nebo na chladné a temné místo a co nejdříve se dopraví do příslušné laboratoře k analýzám.

4. Srážková voda: k analýzám nelze použít vodu z běžného srážkoměru. Proto je nutno lyzimetrická stanoviště vybavit speciálním standardizovaným jímacím zařízením. Je to upravený 40 l barel z PVC, s odříznutou horní částí s držadly a šroubovými uzávěry. Na horní obvodové hraně jsou vystříhány zuby o rozteči cca 5 cm a cca 7 cm vysoké, jako ochrana proti ptákům. Takto upravený barel je na dně zatížen vhodnou dlaždicí, na kterou je postaven kbelík z PVC. Toto jímací zařízení je vystaveno na cca 0,5 m podstavec na místě, kde nedochází k ovlivnění dešťových srážek okolím (stromy, budovy).

Jímací nádoba je celoměsíčně vystavena a po každé dešťové srážce se voda slévá do sběrné nádoby ukládané v lednici, či na temném a chladném místě. Na konci měsíce se z celkového objemu po homogenizaci protřepáním odebere vzorek 500 ml do PET láhve. Je to průměrný měsíční vzorek kontaminovaný atmosférickým spadem. Vzorek se označí (obdobně jako eluát) a co nejdříve dopraví do příslušné laboratoře k analýzám.

Údržba zařízení: během měsíce se z jímací nádoby odstraňuje pouze spad neatmosférického původu (hmyz, listí). Po uplynutí měsíce se nádoba důkladně vyčistí a vypláchne čistou, nejlépe destilovanou či deionizovanou vodou.

5. Závlahová voda: odebírá se alespoň dvakrát během závlahového období do 500 ml PET láhve při významnějších závlahových dávkách. Vzorek se označí (obdobně jako eluát) a co nejdříve se dopraví do příslušné laboratoře k analýzám (platí pro AZP stacionár Lednice).

6. Dynamika minerálního dusíku v půdě: vzorky půdy na $N_{\min}$ se odebírají ze všech horizontů lyzimetru ve třech termínech:

číslo	termín odběru	analyzuje se	
1.	počátkem dubna (cca 10. 4.)	$N_{\min}$	AZZP
2.	po sklizni plodiny	$N_{\min}$	-
3.	před zámrazem	$N_{\min}$	-

Půdní vzorky se odebírají holandskou sondýrkou, hrotem Edelmanna combi o průměru 4 cm, minimálně 5 vpichů v okolí sběrné oblasti lyzimetru tak, aby vzorek obsahoval cca 500 g čerstvé půdy. **Pozor, nesmí se odebírat ve sběrné oblasti a v jejím blízkém okolí!** Půda se odebírá do PVC sáčků, označených horizonty odběru. Po odběru se sáčky vzduchotěsně uzavrou a označí se štítky.

Půdní vzorky se ihned laboratorně zpracují, nebo se zmrazí v lednici a do laboratoře se dopraví co nejdříve. Po dobu transportu musí být zmražené vzorky uloženy v izolační tašce. **Po stanovení hodnot $N_{\min}$ z prvního odběru se zemina použije na rozbor AZZP!**

7. Agrochemické vlastnosti půdy: pro zjišťování agrochemických vlastností půdy se neodebírají zvláštní vzorky. Analýza se provádí z prvního odběru vzorků na $N_{\min}$.

8. Stanovení výnosu plodiny pro výpočet odběru živin: provádí se sklizní parcely 1 m² z průměrného porostu poblíže sběrné oblasti lyzimetru. Sklízí a váží se hlavní i vedlejší produkt. Vzorky rostlin (hlavní i vedlejší produkt) se zasílají k analýzám pro bilanční výpočty odběru živin. U lyzimetrů, které jsou součástí stacionárních pokusů není nutno sklizeň provádět, pro bilanci živin se využijí údaje z příslušné varianty stacionáru.

Výčet chemických analýz

Eluát, srážková a závlahová voda: stanovení nitrátového a čpavkového dusíku, stanovení Cl, pH, P, K, Mg, Ca, Na, SO₄.

Půda: základní vlastnosti ve výluhu Mehlich 3, $N_{\min}$ jako součet nitrátového a čpavkového dusíku.

Rostliny, hlavní i vedlejší produkt: stanovení sušiny a živiny N, P, K, Ca, Mg.

Od r. 2020 je pravidelně na vybraných zkušebních stanicích zjišťován obsah pesticidů v eluátu, půdě a rostlinných produktech metodou LC-MS. Odběry vzorků eluátu probíhají 2 x ročně (na jaře a po sklizni), vzorky půd a rostlin jsou odebírány 1 x ročně (po sklizni plodiny). Způsob odběru vzorků eluátu je popsán v pravidelně aktualizovaném metodickém pokynu SZV „Metodika sledování pesticidů v lyzimetrických vodách“.

Vyjadřování hodnot a přepočty

Aktivní plocha sběrné misky lyzimetru je 0,2 m². Množství získaného eluátu v mililitrech se převede na litry/ha vynásobením koeficientem 50 (**ml eluátu x 50 = litry/ha**).

Příklad: 2 150 ml eluátu x 50 = 107 500 l/ha
--

Tento údaj je nutno znát pro zjištění závislosti mezi množstvím získaného eluátu a roční sumou dešťových srážek. Pro názornější představu a zjednodušení dalších výpočtů budou litry eluátu

na 1 ha převedeny na **ekvivalentní mm**, jak je zavedeno při vyjadřování dešťových srážek (**10 000 litrů/ha = 1 mm**).

Příklad: 107 500 l/ha = 10,8 mm

Při dalších výpočtech obsahů živin se používají vždy jen ekvivalentní mm eluátu.

Vydělením ekvivalentního množství eluátu v mm z jednotlivých horizontů sumou ročních srážek získáme údaj **% ze sumy srážek**, které bylo v jednotlivých horizontech zachyceno.

$$\text{Příklad: } \frac{\text{ekvivalent eluátu } 10,8 \text{ mm}}{\text{roční suma srážek } 740,0 \text{ mm}} \times 100 = 1,5 \%$$

V příslušném horizontu prosákl podíl 1,5 % z celkových ročních srážek.

Výpočet obsahu živin v eluátu: v protokolu analýzy jsou obsahy živin a průvodních látek uváděny v mg/litr. Tento údaj je nutno přepočítat na kg/ha:

$$\text{živina v kg/ha} = \frac{\text{litry eluátu na 1 ha} \times \text{mg živiny na 1 litr}}{10^6}$$

Při využití ekvivalentních mm lze tento vzorec zjednodušit do tvaru, který bude pro výpočet používán:

$$\text{kg/ha} = \frac{\text{mm} \times \text{mg/l}}{100}$$

Příklad: v horizontu 80 cm bylo zachyceno 20,2 mm eluátu s obsahem 19,1 mg/l vápníku.

$$\text{Výpočet: } \frac{20,2 \text{ mm} \times 19,1 \text{ mg/l}}{100} = 3,9 \text{ kg/ha}$$

Z horizontu 80 cm se vyplavilo 3,9 kg/ha vápníku.

Výpočet obsahu živin u srážkové a závlahové vody: zjištěné nebo aplikované množství vody v mm se přepočte na 1 ha vynásobením 10^4 (t.j. vynásobením 10 000) a dále shodně jako u eluátu:

$$\frac{\text{měsíční suma srážek v mm} \times 10\,000 \times \text{mg/litr živiny}}{10^6}$$

Příklad : měsíční suma srážek 42 mm $\times 10\,000 = 420\,000$ l/ha
ve vodě bylo analýzou zjištěno 4,16 mg.l⁻¹ vápníku

Dosažením do vzorce získáme tvar $\frac{420\,000 \times 4,16}{10^6}$ po krácení $\frac{42 \times 4,16}{100} = 1,7 \text{ kg/ha Ca}$

Měsíční sumou dešťových srážek bylo dodáno 1,7 kg/ha vápníku.

Obecný tvar vzorce uvedený výše je shodný pro veškeré přepočty živin z mg/l na kg/ha pro eluáty, srážkové i závlahové vody,

Při sumarizaci či průměrování živin a průvodních látek u eluátů, dešťových a závlahových vod se použije suma či aritmetický průměr. Toto však nelze u hodnot **pH**. Při sumarizaci a průměrování hodnot pH je nutno vždy použít vážený průměr dle vzorce:

$$\text{průměr pH} = \frac{\text{suma násobků (mm x pH)}}{\text{suma mm}}$$

Příklad: 90 mm eluátu x pH 7,5 = násobek 675
20 mm eluátu x pH 6,7 = násobek 134

suma 110 mm eluátu suma násobků 809

Výpočet: $\frac{809}{110} = 7,35 = \text{pH } 7,4$ Průměrné pH je 7,4, nikoliv 7,1 jak by vyšlo aritmetickým průměrem.

Obsah minerálního (anorganického) dusíku v půdě

Do protokolu se udává ve dvou položkách jako dusík nitrátový NO₃ mg/kg a dusík čpavkový NH₄ mg/kg půdy. Z těchto položek při sušině 100 % se stanoví součtem hodnota minerálního dusíku N_{min} v mg/kg půdy. Na kg/ha se převádí vynásobením objemovou hmotností suché půdy, stanovenou pomocí fyzikálních válečků pro hmotnostní podíl ornice ve vrstvě 10 cm. Tento koeficient je nutno upravit dle mocnosti příslušných horizontů. Pro horizont 0 - 40 cm je to čtyřnásobek, pro horizonty 40 - 60 a 60 - 80 cm pak dvojnásobek. Při neznalosti hodnoty objemové hmotnosti suché půdy je možno dočasně používat koeficient 1,5.

Příklad: při objemové hmotnosti suché půdy 1,62 se stanoví koeficient pro horizont 0 - 40 cm takto: 1,62 x 4 = 6,48. Při analyticky zjištěném obsahu N_{min} 16,8 mg/kg je v horizontu 0 - 40 cm k dispozici 16,8 x 6,48 = 108,9 kg/ha dusíku.

Pracovní deník

O provozu lyzimetru se vede pracovní deník, kde se zaznamenávají všechny nutné údaje pro konečné zpracování výroční zprávy (data a objemy eluátů, dešťových a závlahových vod, termíny odběrů a odeslání vzorků k analýzám, označení vzorků, údaje o plodině, organickém a minerálním hnojení a vápnění apod.)

5.6 SLEDOVÁNÍ PESTICIDŮ NA LYZIMETRICKÝCH STANOVIŠTÍCH

Na vybraných lyzimetrických stanovištích je zjišťována přítomnost pesticidních látek v lyzimetrické vodě, půdě a rostlinných produktech. Sledovány jsou koncentrace, v jakých se tyto látky nachází při aplikaci POR dle zásad správné zemědělské praxe, případně je také zjišťována přítomnost látek neznámého původu. Zdrojem informací o použitých POR a aplikačních dávkách je evidence použití POR vedená zkušebními stanicemi, sdílená s OdVR na společném úložišti. Výběr konkrétních stanovovaných reziduí pesticidů je každoročně určován ve spolupráci s laboratorii.

Lokalizace odběrových míst

Vzorky jsou odebírány buď přímo z parcely stacionárních zkoušek (která je zároveň lyzimetrickým stanovištěm) - Lípa, nebo z lyzimetrické parcely (umístěné samostatně mimo ostatní stacionární pokusy) - Hradec nad Svitavou, Jaroměřice, Uherský Ostroh. Pokud je samostatná lyzimetrická parcela obhospodařovaná stejně jako příslušná stacionární zkouška, je možné vzorky rostlin odebírat při sklizni z parcely této stacionární zkoušky (Jaroměřice n. R., Uherský Ostroh). Půdní vzorky jsou odebírány vždy přímo z lyzimetrické parcely. Na stanici Chrástava jsou vzorky odebírány z provozní plochy.

Sledování pesticidů v půdě a rostlinných produktech

1. Odběr dílčích vzorků

Při odběru vzorků jsou respektovány provozní možnosti zkušebních stanic, proto není vytyčena pravidelná vzorkovací síť, vždy je však respektována zásada odběru několika vzorků dílčích, které po promíchání tvoří vzorek směsný (z něho je odebráno požadované množství pro laboratorní analýzy). Lokalizace odběrových míst je buď náhodná se zřetelem na rovnoměrné rozmístění na pokusné ploše (pokud má sledovaná parcela pouze jeden způsob obhospodařování), pokud má vzorkovaná parcela více variant obhospodařování, rozmístění odběrových míst je částečně utříděno – dle rozmístění jednotlivých variant pokusu.

2. Požadované množství vzorku

Požadované množství vzorku je každoročně upřesňováno v přehledu odběru vzorků pro daný rok, vypracovaném OdVR.

3. Technika odběru vzorků, úprava vzorků

Vlastní technika odběru vzorků a jejich úprava je popsána v „Základní metodice přesných polních a nádobových zkoušek“ (MP 01/VR) a MP 001/EZ („Porovnání různých systémů hnojení v podmínkách EZ“). Při odběru vzorků a při manipulaci s nimi je třeba mít ruce omyté čistou vodou a používat jednorázové gumové rukavice. Nádoby a zařízení pro odběr vzorků musí být čisté a skladují se odděleně od potenciálního zdroje znečištění.

3 a) odběr vzorků rostlin

Odebírá se hlavní i vedlejší sklizňový produkt 1 x ročně po sklizni plodiny. Technika vlastní odběru vzorků probíhá dle MP 01/VR („Základní metodika přesných polních a nádobových zkoušek“), odběr vzorků rostlin je možné provádět i „ručně“ (bez použití mechanizace), pokud to provozní možnosti zkušební stanice dovolí. Vzorky se odebírají do plastových sáčků nebo jiné inertní nádoby.

 Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský	Metodický pokyn č. 02/VR Označení: MP 02/VR	Vydání: 4. Počet stran: 42/50 Revize:0
--	--	--

Vzorky, které se odebírají v čerstvém stavu je třeba předsušit, aby se předešlo jejich zplesnivění při transportu. Sušeny jsou volně na vzduchu mimo přímé sluneční záření.

3 b) odběr vzorků půd

Jsou odebrány 1 x ročně po sklizni plodiny ze 2 horizontů 0-20 a 20-40 cm do plastových sáčků či jiné inertní nádoby. Směsný vzorek je tvořen dílčími vzorky (vpichy) – počet je upřesněn níže v části „Specifikace odběru vzorků na jednotlivých zkušebních stanicích“).

Vzorek je volně sušen na vzduchu bez přístupu přímého slunečního záření.

4. Označování a uchovávání vzorků

Vzorek (půdy i rostlin) určený k analýzám je vložen do papírového a plastového sáčku, mezi které se vkládá identifikační štítek s označením „pesticidy“, názvem zkušební stanice, názvem plodiny a datem sklizně – jedná se o důležitý údaj, který umožňuje správně identifikovat možné zdroje reziduí pesticidů, tedy POR, které byly aplikovány před sklizní produktů. Vzorky je nutné uchovávat na chladném a temném místě, nejlépe v chladničce a v nejkratším možném termínu je transportovat do laboratoře. Rovněž při transportu je nutné dbát na uchování vzorku v temnu a chladu, doporučuje se použít transportní tašku s chladičími vložkami.

Specifikace odběru vzorků na jednotlivých zkušebních stanicích

CHRASTAVA

Vzorky se odebírají z provozní běžně obdělávané plochy. Sklízí se plocha poblíž sběrné šachty lyzimetru, z níž jsou poté odebrány rostlinné a půdní vzorky (velikost sklizňové plochy je dána záběrem sklizňové mechanizace).

Rostlinné vzorky:

Zrno – odebírání se přímo při sklizni na poli, promísení vzorku je zajištěno přímo mechanizačním prostředkem. Výsledkem je jeden směsný vzorek, z něhož je odebráno požadované množství k laboratorním analýzám.

Sláma – odebírání se při sklizni přímo na poli, ze sklizeného množství se odebere požadované množství rukou náhodně alespoň ze 4 různých míst sklizňové hromady.

Půdní vzorky:

Pro každý horizont se provedou 3 vpichy náhodně rozmístěné na vzorkované ploše. Z těchto 3 dílčích vzorků (3 vpichů) se vytvoří směsný vzorek, z něhož se odebere potřebné množství k laboratorním analýzám.

JAROMĚŘICE, UHERSKÝ OSTROH

Rostlinné vzorky: 6 dílčích vzorků (6 opakování varianty č. 5 na AZP stacionáru, který je obhospodařován stejně jako lyzimetrická parcela, se shodným osevním postupem), případně lze vzorky odebrat „ručně“ přímo z lyzimetrické parcely.

Půdní vzorky: nejméně pět 5 vpichů náhodně rozmístěných po celé odběrové ploše pro každý horizont.

HRADEC NAD SVITAVOU

Rostlinné vzorky: 4 vzorky dílčí (4 varianty na lyzimetrické parcele), osevní postup je shodný s postupem na AZP stacionáru, způsob hnojení je jiný (viz kapitola 5.5 tohoto metodického pokynu).

Půdní vzorky: nejméně 5 vpichů náhodně rozmístěnými po pozemku pro každý horizont.

 Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský	Metodický pokyn č. 02/VR Označení: MP 02/VR	Vydání: 4. Počet stran: 43/50 Revize:0
---	--	---

LÍPA

Jedná se o ekologické stanoviště od r. 2015. Pokus „Porovnání různých systémů hnojení v podmínkách ekologického zemědělství“ má 6 variant, 3 opakování.

Osevní postup a kompletní způsob obhospodařování ekologického stanoviště je uveden v MP 001/EZ „Porovnání různých systémů hnojení v podmínkách EZ“

Rostlinné vzorky

Variety 1-4 mají odlišný osevní postup od variant 5 a 6, proto mohou být v jednom roce analyzovány dvě odlišné plodiny (v závislosti na osevním postupu), dodávány jsou buď 2 vzorky (1 směsný vzorek z každého opakování variant 1 až 4) a druhý směsný vzorek z každého opakování variant 5 a 6, nebo 1 směsný vzorek z každého opakování všech variant 1 až 6 (v případě pouze jedné plodiny).

Půdní vzorky: provede se jeden vpich náhodně umístěný na každé parcele, tj. na každém opakování všech šesti variant.

Sledování pesticidů v lyzimetrických vodách

Odběr eluátu za účelem stanovení pesticidů probíhá pouze na stanicích **Chrastava, Jaroměřice n. R. a Uherský Ostroh**

Odebraný vzorek eluátu je totožný se vzorkem pro další analýzy - nitrátového a čpavkového dusíku, Cl, pH, P, K, Mg, Ca, Na, SO₄.)

Postup vzorkování

Z kanystrů v šachtě se odebírají vzorky zachyceného eluátu. Sledované pesticidní látky jsou v kanystru akumulovány v průběhu celého sledovaného období. Naměřená koncentrace látek tak představuje průměrnou koncentraci dosaženou v průběhu této doby. Kanystry pro odběr vod k analýzám pesticidů se používají pouze k tomuto účelu. Po odběru vzorku se důkladně vymyjí destilovanou vodou. Skladují se na bezpečném místě s vyloučením potenciálních zdrojů znečištění. Opětovně se použijí v dalším termínu určeném pro analýzu pesticidů. Do tohoto termínu se používají běžné kanystry pro jímání eluátu, ve kterém se provádí pouze běžné analýzy.

1. Termíny odběru

Odběr probíhá 2x za vegetační období:

- 1) na jaře nejlépe v měsíci únoru až březnu
- 2) po sklizni hlavní plodiny

Eluát je jímán do nádoby po dobu celého měsíce, odběr pro analýzy je proveden vždy k poslednímu dni příslušného měsíce (případně po dohodě s OdVR v jiném termínu). Pokud množství zachycené lyzimetrické vody nebude pro provedení analýz dostatečné (viz níže), ponechá se odběrná nádoba na místě a odběr vzorku se provede k poslednímu dni měsíce následujícího.

2. Zásady odběru vzorku

- Vyloučení jakýchkoliv kroků, které by mohly vést ke kontaminaci POR
- Při odběru vzorku (od manipulace s kanystrem až po uzavření vzorkovnic) se musí používat jednorázové gumové rukavice.
- Pro přelévání eluátu do vzorkovnic používat chemické sklo, používané výhradně k tomuto účelu, omytí destilovanou vodou.



- Jakákoliv manipulace se vzorky nesmí být prováděna v místnosti, kde jsou skladovány POR, anebo kde je s nimi jinak manipulováno
- Obsah sběrné nádoby se nejprve homogenizuje protřepáním. Poté se skleněným odměrným válcem (vymytým destilovanou vodou) o objemu 1 000 ml změří objem eluátu a při tom se odebere vzorek do tmavých skleněných vzorkovnic (vzorkovnice o objemu 500 ml, případně 250 ml).
- Po provedení analýz se vzorkovnice v laboratoři vymyjí a připraví pro následující opětovné použití.
- Vzorkovnice se naplní téměř po uzávěr s bublinkou pro tepelnou dilataci. Zbytek eluátu se vylije mimo sběrnou oblast lyzimetru.
- Pokud objem eluátu není dostatečný pro naplnění vzorkovnice o objemu 500 ml, použije se vzorkovnice o menším objemu - 250 ml.
- V případě, že je množství eluátu menší než 250 ml, odběr pro stanovení pesticidů se neuskuteční a provede se pouze odběr pro běžné analýzy (nejméně 200 ml) do běžných plastových vzorkovnic.
- Pokud objem eluátu nepostačuje ani pro běžnou analýzu (méně než 200 ml), eluát se ponechá dále ve sběrné nádobě. Odběr vzorku pro stanovení pesticidů se uskuteční k poslednímu dni nejbližšího měsíce, kdy bude objem eluátu dostatečný (tedy alespoň 250 ml).
- Při odběru eluátu nesmí dojít ke kontaktu odběrové nádoby (kanystru) a hadic s potenciálními zdroji znečištění a okolním terénem.
- Při odběru eluátu se zaznamená do deníku horizont odběru v cm, množství eluátu v ml a datum odběru. Vzorky odesílané do laboratoře se označí příslušným štítkem pro identifikaci.

3.Skladování a manipulace se vzorkem

Po odběru vzorku se skleněné vzorkovnice uloží do ledničky nebo na chladné a temné místo (s teplotou do 10 °C), opatří se visačkou připevněnou k hrdlu lahve s údajem o odběrovém horizontu a období odběru) a dopraví se do příslušné laboratoře k analýzám. Pro transport vzorků musí být používány chladicí boxy s aktivním chlazením nebo s namraženými chladicími vložkami. Vzorky je nutné urychleně dopravit do laboratoře (nejlépe do 24 hodin po odběru eluátu).

Přehled postupu vzorkování

Objem eluátu

a) **alespoň 500 ml** → odběr do skleněné vzorkovnice o objemu 500 ml
(pesticidy + běžné analýzy)

b) **méně než 500 ml** → **alespoň 250 ml** → odběr do skleněné vzorkovnice o
objemu 250 ml (pesticidy + běžné analýzy)

→ **200 až 250 ml** → odběr do plastové vzorkovnice
(pouze běžné analýzy)

→ **méně než 200 ml** → ponechání vody v kanystru do
konce měsíce následujícího, schéma se opakuje, viz
bod a).

5.7 OBHOSPODAŘOVÁNÍ TRAVNÍHO POROSTU NA PRODUKCI A KVALITU PÍCE A VLASTNOSTI PŮDY

Zkouška byla založena v roce 1969. V první fázi výzkumu byla předmětem řešení především výše, rozdělení a účinnost dusíkatého hnojení, později se posuzoval vliv dlouhodobého intenzivního hnojení na udržení vysoké produktivity porostů při zachování jakosti píce. Zkouška byla ukončena v r. 1990 v souvislosti s omezováním výzkumu. Plocha však sloužila dále, a to ke sledování vývoje botanického složení porostů po změně intenzity obhospodařování. V roce 1994 bylo rozhodnuto tuto zkoušku obnovit jako stacionární, i když se sníženým počtem variant pro trvalé sledování.

Cíle stacionární zkoušky

Trvale sledovat k jakým změnám postupem času dochází v produkci, v botanickém složení, v kvalitě píce a ve vlastnostech půdy pod trvalým travním porostem.

Charakteristika stanoviště

Zkouška je umístěna v bývalém pastevním areálu Podhora v Závišíně u Mariánských Lázní. Stanoviště se nachází na mírném svahu s jihovýchodní expozicí v nadmořské výšce 750 m. Lokalita je charakterizována průměrnou roční teplotou 6,4°C (za vegetaci 12,4°C) a ročním úhrnem srážek přesahujícím 700 mm (z toho za vegetaci 400 mm). Jednotlivé roky ale bývají značně rozdílné, zejména pokud jde o množství a rozdělení srážek.

Přírodní podmínky zařazují lokalitu do výrobní oblasti bramborářsko - ovesné. Půda je zde středně těžká, písčitohlinitá se silnější štěrkovitostí. Geneticky se jedná o (kyselou) kambizem (podle agronomické klasifikace o hnědou půdu kyselou). Matečná hornina je amfibolit. Původní půdní reakce byla extrémně kyselá (pH 4,2), sorpční komplex nenasycen.

Porost byl založen v červenci 1966 výsevem tehdy běžné obchodní směsi pro trvalou louku.

Varianty hnojení

Z původních 13 variant byly pro další sledování vybrány čtyři a schéma pokusu bylo doplněno o tři nové varianty s vápněním. Úroveň hnojení zůstala shodná s původní metodikou, aby bylo možné dosažené výsledky porovnávat s výsledky předcházejících let. Vápní se v tříletých intervalech podle výsledků půdních rozborů, poprvé to bylo na jaře 1995, zatím naposledy na jaře 2019. Počínaje rokem 2004 byl počet variant rozšířen o dalších pět: byla zařazena chybějící varianta s vápněním při hnojení 80 kg/ha N a schéma doplněno o čtyři varianty s vyšší úrovní draselného hnojení. Zbývající parcely slouží ke sledování změn botanického složení, k nimž dochází po ukončení intenzivního hnojení.

Varianty jsou čtyřikrát opakovány. Opakování jsou v blocích, označených A B C D.

V blocích jsou parcely o velikosti 15 m² (2,5 m x 6,0 m) uspořádány metodou znáhodněných bloků.

Tabulka 12: **Varianty hnojení stacionáru v Závišíně**

varianty hnojení		hnojení v kg/ha čistých živin			vápnění
		N	P jako P ₂ O ₅	K jako K ₂ O	
1.	Nehnojeno	-	-	-	-
2.	Nehnojeno+V	-	-	-	vápnění
4.	N0P1K1	-	32 / 72	100 / 120	-
4.	N0P1K1+V	-	32 / 72	100 / 120	vápnění
5.	N1P1K1	80	32 / 72	100 / 120	-
6.	N2P1K1	160	32 / 72	100 / 120	-
7.	N2P1K1+V	160	32 / 72	100 / 120	vápnění
8.	N1P1K1+V	80	32 / 72	100 / 120	vápnění
9.	N1P1K2	80	32 / 72	150 / 180	-
10.	N1P1K2+V	80	32 / 72	150 / 180	vápnění
11.	N2P1K2	160	32 / 72	150 / 180	-
12.	N2P1K2+V	160	32 / 72	150 / 180	vápnění
13.(M320)	N1 (suš. hnůj)	80	-	-	-
14.(L320x)	Útlum	-	-	-	-
15.(L320)	Útlum	-	-	-	-

V = vápnění v 3letých intervalech dle pH půdních rozborů:

Sledované parametry

1. výnos zelené píce z každé parcely
2. obsah sušiny, dusíku a minerálních živin v píci
3. botanické složení porostu
4. půdní vlastnosti ve tříletých intervalech (vždy po ukončení cyklu vápnění)
5. průběh povětrnosti (teploty a srážky)

Způsob hnojení

Hnojení fosforem a draslíkem: na všech parcelách (kromě varianty 1) se na jaře (zpravidla ve 2. polovině dubna) ručně aplikují předem navážená množství superfosfátu a draselné soli.

Hnojení dusíkem: aplikuje se ve formě ledku amonného s vápencem (27 % N), množství, odpovídající 80 kg N/ha (varianta 5) se aplikuje ručně rozhozem předem připravených navážek jednorázově zjara současně s PK-hnojením, vyšší množství, odpovídající 160 kg/ha N (varianty 6 a 7), se aplikuje ve dvou dávkách po 80 kg N/ha, a to zjara a po první seči.

Do r. 2011 bylo sledováno 12 variant a tři nezařazené (L320x, L320 a M320), celkem tedy 15 variant. Varianty 14 (L320x), 15 (L320) a 13 (M320) se nehnojí a sleduje se útlum travního společenství. Od jara 2012 je varianta 13 v útlumu (M320) a hnojí se sušeným Kravským hnojem (AGRO CS a.s.) v bilanční dávce 80 kg N/ha, přičemž obsah dalších živin v hnojivu je 3, 12 % P₂O₅ a 2,42 % K₂O.

Vápnění: mletý vápenec se aplikuje v tříletých intervalech podle výsledků rozborů pH (2007, 2010, 2013, 2016, 2019, 2022, 2025, 2028,...)

Sklizeň stacionární zkoušky

Sklízí se motorovou žací lištou, k první seči se přistupuje při výšce porostu kolem 40 cm, což je zpravidla ve druhé polovině června. Termín druhé seče se stanovuje podle konkrétního průběhu vegetace. Žací lištou se projíždějí parcely v podélném směru, po zvážení výnosu zelené píce se doseká a z parcel odstraní zbývající porost.

Odběr vzorků rostlin

Při první sklizni se odebírá z každé parcely vzorek o hmotnosti 1 000 g zelené píce. Z tohoto množství se **pouze u variant 1, 2, 3, 4 a 5** odebere 250 g k botanickému rozboru (na trávy, jetele a ostatní byliny) a zbývající části vzorků téže varianty se promíchají, rozřezou a z této směsi se odebere průměrný (směsný) vzorek o hmotnosti 1 000 g ke stanovení sušiny a k chemickým rozborům.

Ve druhé sklizni se odebírá už při vážení jeden směsný vzorek z každé varianty postupným přidáváním po cca 1 000 g píce. Z tohoto vzorku se u vybraných variant odebere 250 g k botanickému rozboru a ze zbytku po rozřezání se tvoří vzorek o hmotnosti 1 000 g k chemickým analýzám (stanovení sušiny, obsahu N, P, K, Ca a Mg, případně (podle možnosti) také Cd, Hg, Pb a Cr). Počet vzorků k chemickým analýzám je 24 (12 variant x 2 sklizně). Počet, způsob odběrů vzorků a typy analýz jsou každoročně zpracovány v přehledu odběru vzorků pro daný rok.

Botanické složení porostu

U vybraných pěti variant (1, 2, 3, 4 a 5) se ve vzorcích zelené píce, odebraných podle předcházejícího bodu, zjišťují (ručním rozbořem) váhové podíly trav, jetelovin a ostatních bylin, výsledky se vyjadřují jako váhová %. Počet vzorků: v první sklizni 20, ve druhé 5.

Odběr půdních vzorků

Vzorky se odebírají v tříletých intervalech (2006, 2009, 2012, 2015, 2018, 2021, 2024, 2027 atd.) vždy na konci vegetačního období (před zámrazem) sondýrkou ze tří hloubek (0 - 10, 11 - 25 a 25 - 40 cm). Ze všech parcel (i z nesledovaných) se odebírají tři vpichy, odpovídající vzorky z jednotlivých variant se promíchají a z takto získaného množství odebraný průměrný vzorek se předá k chemickým analýzám v rozsahu pH, živin dle Mehlich 3).

Celkový počet vzorků je 45 [(12 variant + 3 nesledované) x 3 hloubky] jednou za tři roky.

Sledování povětrnosti (teplot a srážek)

Probíhá na meteorologické stanici v Závišíně, která je od pokusné plochy vzdálena 800 m.

Vyhodnocování výsledků

Ze získaných údajů se pro jednotlivé varianty stanovuje produkce sušiny (t/ha), obsah živin v píce (v % sušiny), odběr živin výnosem (kg/ha), změny v botanickém složení (ve váhových procentech trav, jetelovin a ostatních bylin) a změny půdních vlastností.

Variabilita souborů výnosů sušiny se posuzuje pomocí variačního koeficientu, který porovnává směrodatnou odchylku s aritmetickým průměrem a vyjadřuje, jak dalece je hodnocený soubor vyrovnaný.

Výnosy sušiny se vyhodnocují analýzou rozptylu při trojnásobném třídění. Tato metoda předpokládá, že hodnocený soubor je homogenní a že kombinace hnojení se navzájem liší pouze náhodně. Homogenita variant se posuzuje F-testem, kdy se zjištěné rozdíly porovnávají s vypočtenými hodnotami minimálních průkazných diferencí pro pětiprocentní ($D_{\min 0,05}$) a jednoprocenní ($D_{\min 0,01}$) hladinu významnosti.

5.8 POROVNÁNÍ ÚČINNOSTI DIGESTÁTŮ S RŮZNÝMI TYPY HNOJIV PŘI HOSPODAŘENÍ VE ZRANITELNÉ OBLASTI

Cíle stacionární zkoušky

Porovnání hnojivé účinnosti a dalších vlivů různých digestátů a různých organických hnojiv na výnos plodin, kvalitu produkce a půdní vlastnosti při hospodaření ve zranitelné oblasti.

Platnost metodiky

Metodika je platná pro třetí osevní postup pro roky 2023-2028, je určena pro stanice Lípa, Hradec nad Svitavou a Jaroměřice nad Rokytnou.

Druh zkoušky

Polní zkouška je založena od roku 2011 v bramborářské výrobní oblasti v Lípě u Havl. Brodu. Od roku 2013 v Jaroměřicích nad Rokytnou a Hradci nad Svitavou na plochách výživářské báze jako přesná víceletá. Výměry hnojených a sklizňových parcel odpovídají zavedenému systému výživářské báze.

Osevní postup

Na všech stanicích je plodina i odrůda shodná, v prvním a druhé postupu byla zařazena řepka ozimá, která bude od r. 2027 nahrazena hrachem polním.

Rok	plodina
2023	brambory rané
2024	pšenice ozimá + meziplodina
2025	kukuřice na siláž
2026	jarní ječmen + meziplodina
2027	hrách polním
2028	pšenice ozimá + meziplodina

Varianty hnojení

V polní zkoušce je zařazeno 6 variant hnojení. Každá varianta je 4x opakována na jedné odrůdě.

1. Nehnojená kontrola
2. Minerální dusíkaté hnojivo (ledek amonný s vápencem)
3. Kejda
4. Digestát I
5. Digestát II
6. Kompost

Dávky živin a použítá hnojiva

Minerální dusík se aplikuje v dávce, kterou v daném roce organického hnojení pokusná plodina odčerpá plánovanou sklizní (bilanční dávka dusíkatého hnojení). Na tuto hladinu minerálního dusíkatého hnojení se dopočítávají aplikační dávky ostatních hnojiv, tj. kejdy, digestátů, kompostu (podle jejich aktuálního obsahu dusíku a sušiny).

Kompost náleží do kategorie hnojiv s pomalu uvolnitelným dusíkem, proto je jeho aplikované množství dvojnásobné. Hnojení dalšími živinami (P, K, Mg, Ca) nebude prováděno.

Všechny typy organických hnojiv používaných v pokusu by měly, pokud možno bezvýhradně, pocházet z jednoho zdroje.

Ke hnojení dusíkem se používá ledek amonný s vápencem. Jako meziplodina (po sklizni ozimé pšenice) se vysévá peluška jarní a svazenka vratičolistá (výsevek 150 kg/ha), narostlá zelená hmota se ponechá co nejdéle na pokusu, před podzimní orbou se uválí a následně orbou zaklopí do půdy.

Od roku 2020 se veškeré posklizňové zbytky ponechají na pokusných parcelách v množství, v jakém narostly. Sláma bude rozdrvena, následně bude povedena podmítka a orba. Hmotnost vedlejšího produktu se hodnotí jen u jednoho opakování.

Tabulka 13: Dávky hnojení u jednotlivých plodin v osevním postupu

plodina v osevním postupu	dávka LAV, digestátů, kejdy kg/N ha	dávka kompostu
brambory rané	120	240
pšenice ozimá	120	120
kukuřice silážní	150	300
ječmen jarní	120	240
hrách polní	40	80
pšenice ozimá	120	240

Agrotechnika a ochrana rostlin

Pro polní zkoušku je třeba provést včasnou a kvalitní přípravu půdy a včasné zasetí/výsadbu brambor. Výsevné množství se stanoví podle doporučení, platných pro danou oblast a odrůdu. Během vegetace je třeba provádět řádnou agrotechniku a ošetření chemickými přípravky provádět pouze při silnějším výskytu nebezpečných činitelů.

Vegetační pozorování

Od založení pokusu až do sklizně bude prováděno vegetační pozorování a záznamy o stavu porostu na jednotlivých kombinacích budou zapisovány do zápisníků.

Ochrana rostlin

Během vegetace se podle stavu zaplevelení porostu a výskytu chorob a škůdců provádí ošetření registrovanými přípravky na ochranu rostlin, podle doporučení k aplikaci uvedené v příbalovém letáku. Aplikace růstových regulátorů se neprovádí. O zásahu se vede záznam v polním zápisníku s uvedením data, použitého přípravku, koncentrace, dávkování na ha a případných okolnostech (počasí), které mohou dopad zásahu ovlivnit.

Odběry půdních vzorků

Každoročně po sklizni pokusné plodiny se odebírají průměrné půdní vzorky z každé varianty hnojení na stanovení pH/CaCl₂, obsahu přístupných živin a ME (Mehlich 3).

Vzorky na stanovení N_{min} se odebírají každoročně před hnojením a před zámrazem půdy.

Po **ukončení šestiletého osevního postupu** (2028) se odebírají vzorky půdy ze všech variant a všech opakování na stanovení: půdní reakce pH/CaCl₂, obsahu přístupných živin a ME metodou Mehlich 3, sorpční vlastnosti STV, C_{TOT} a N_{TOT} a Cox, glomalin, Q4/6 (NIR), KVK. Po ukončení postupu je možné provést penetrometrické měření (Penetrometr Eijkelkamp s GPS se sondou pro měření vlhkosti půdy), u všech variant na všech stanicích, vždy pět měření ze tří opakování každé pokusné varianty.

Doplňující měření a analýzy: mikrobiologické analýzy půdy brzy po aplikaci organických hnojiv, případně po sklizni plodiny.

Odběry vzorků rostlin

Pro sledování příjmu živin rostlinami budou každoročně odebírány vzorky po sklizni plodin - hlavní produkt (zrno, hlízy) ze všech opakování (24 vzorků) z každé varianty hnojení; vedlejší sklizňový produkt (sláma) průměrný vzorek ze 4 opakování. Ve vzorcích bude stanoven obsah základních živin N, P, K, Mg, Ca.

Technologické rozbor

- *brambory*: škrob, nitráty, případně α -solanin, α -chaconin, třídění hlíz do velikostních skupin
- *pšenice*: vlhkost zrna ihned po sklizni, HTS, N látky, sedimentační Zelenyho test, objemová hmotnost, pádové číslo
- *kukuřice na siláž*: cukry, vláknina ADF, NDF NIR (metodou NIRS)
- *ječmen*: vlhkost zrna ihned po sklizni, HTS, obsah N látek
- *hrách*: vlhkost zrna ihned po sklizni, HTS, obsah N látek (metodou NIRS)

Sklizeň polní zkoušky

Sklizeň se provádí jednorázově běžnými pokusnickými stroji nebo ručně, podle zavedeného systému příslušné výživářské báze.

Schéma rozmístění parcel

Z důvodu přesné aplikace organických hnojiv není dodrženo schéma náhodného uspořádání pokusných parcel. Je použito blokového uspořádání parcel podle druhu použitého hnojiva.

6 Související dokumentace

- Zákon č. 147/2002 Sb., o Ústředním kontrolním a zkušebním ústavu zemědělském a o změně některých souvisejících zákonů
- Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 273/1998 Sb. o odběrech a chemických rozbořech vzorků hnojiv
- Vyhláška č. 275/1998 Sb. o agrochemickém zkoušení zemědělských půd a zjišťování půdních vlastností lesních pozemků. Vyhláška č. 257/2009 Sb. o používání sedimentů na zemědělské půdě.

7 Zrušovací a přechodná ustanovení

Tato metodika ruší metodický pokyn 02/VR – 3. vydání, revize 1 Prováděcí metodiky polních stacionárních zkoušek.

8 Přílohy

- Příloha č. 1 Prostorové schéma lyzimetru
- Příloha č. 2 Půdorys lyzimetru
- Příloha č. 3 Čelní průřez lyzimetru
- Příloha č. 4 Bokorys lyzimetru
- Příloha č. 5 Schéma rozmístění parcel