

Vplyv hnojiva AZOTER LF+ na úrodu vybraných medziplodín

K náhradným zdrojom pôdnej organickej hmoty patria aj medziplodiny, ktorých jedným z hlavných účelov pestovania je práve zvyšovanie obsahu organickej hmoty v pôde, a tým aj zlepšovanie štruktúry pôdy. Navyše by pôda mala byť v príslušnej miere pokrytá počas určeného obdobia v taxatívne určených prípadoch. Zelený kryt stabilizuje aj vlhkové podmienky a známy je tiež jeho protieróznny účinok. Otáznou ostáva aj intenzifikácia a stabilizácia úrod zelenej hmoty medziplodín. K naskytujúcim sa možnostiam patrí využitie foliárnej výživy na báze mikroorganizmov. V pokusoch sme preverovali úrodový efekt domáceho prípravku AZOTER LF+ na vybrané druhy medziplodín v podmienkach VSN.

Ing. Štefan Duplák¹, PhD., Ing. Daniel Rataj², PhD., Ing. Štefan Tóth¹, PhD., ¹NPPC – Ústav agroekológie Michalovce, ²AZOTER Trading, s. r. o. – Bratislava

Poľné pokusy boli založené v roku 2023 v Milhostove na experimentálnom pra-

covisku VÚA Michalovce. Pôdy sú charakterizované ako ťažké, ílovito-hlinité

fluvizeme glejové. Z medziplodín zaradených do pokusu ide o **slez kýmny**, **facéliu vratičolistú**, **vičenec vikolistý**, **hrach siaty**, **pohánku jedlú**, **horčicu bielu**, **ďatelinu purpurovú** a **red'kev olejku**.

Boli sledované dve úrovne výživy: (i) NPK (15 : 15 : 15) 200 kg.ha⁻¹ a (ii) NPK (15 : 15 : 15) 200 kg.ha⁻¹ + AZOTER LF+ (10 l.ha⁻¹, účinná zložka *Herbaspirillum seropedicae* a *Trichoderma atroviride*).

Charakteristika sledovaných plodín:

Facélia vratičolistá je rýchlo rastúca plodina z čeľade *Hydrophyllaceae*, ktorá sa môže pestovať ako medziplodina alebo aj ako hlavná plodina, najmä na produkciu osiva a keďže nemá žiadny vzťah k iným pestovaným plodinám, je vhodná ako zlomová plodina v striedaní plodín. K málo rozšíreným, no povšimnutiahodným plodinám patrí **vičenec vikolistý**. Na pôdu má priaznivé, až melioračné účinky a vyznačuje sa dobrou krmivárskou hodnotou a pri pestovaní v mno-



Pokus s medziplodinami a netradičnými olejninami, Milhostov, foto Š. Duplák, 26. 6. 2023.



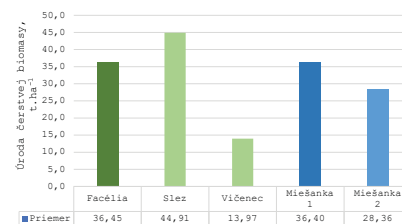
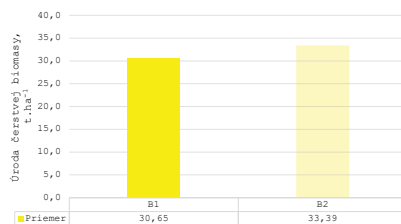
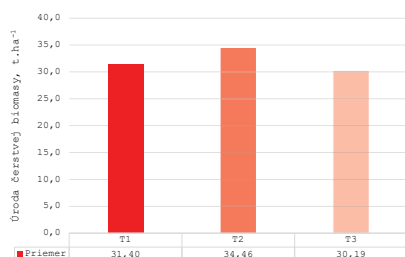
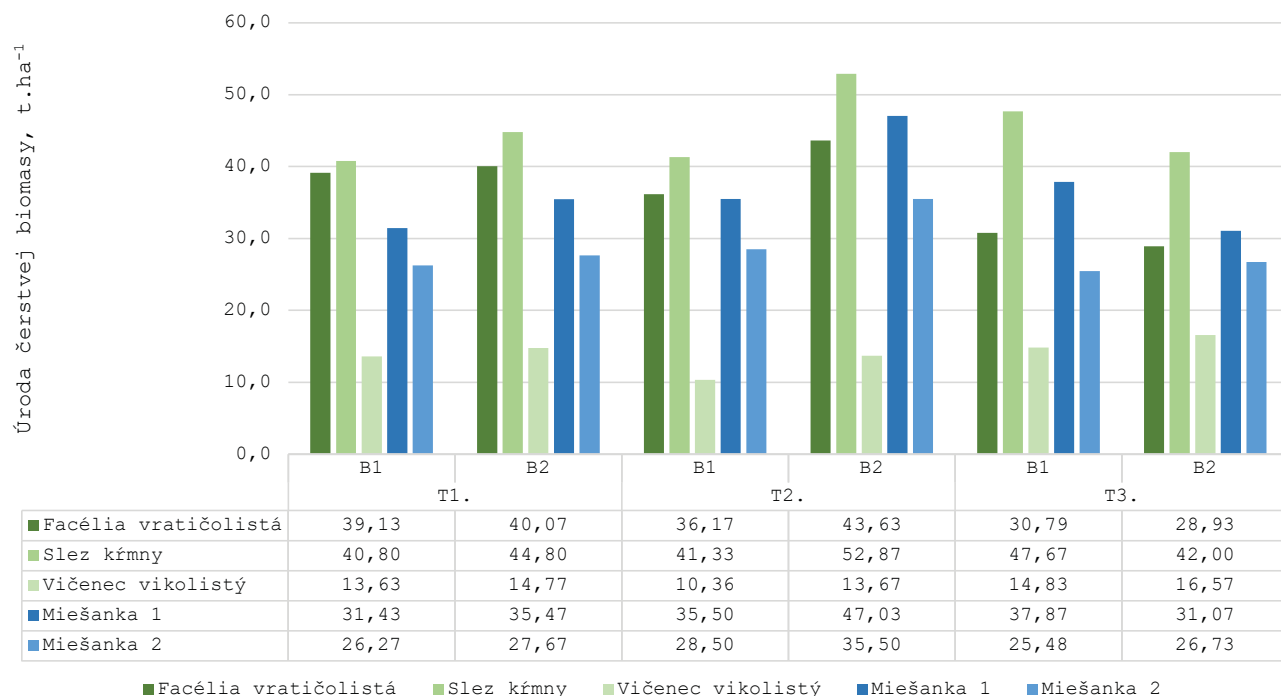
Zakladanie pokusu.



Facélia vratičolistá, foto Š. Duplák, 28. 4. a 19. 6. 2023.



Slez kýmny.

Graf 1: Produkcia biomasy plodín na zelené hnojenie (A), a podľa faktorov (B – C - D, resp. termíny – ošetrenia - plodiny), v t.ha⁻¹ v čerstvom stave.

kde: výživa B1 – NPK, B2 – NPK + Azoter LF+; termíny odberov T1, T2, T3; M1 – miešanka obohacujúca pôdu o dusík; M2 – miešanka na zelené hnojenie.

hom pripomína lucernu. Z hľadiska úrody suchej hmoty poskytuje 2 - 5 t.ha⁻¹. **Red'kev olejná**, plodina s krátkou vegetačnou dobou sa vyznačuje mnohorakým využitím a niektorými ďalšími agronomickými benefitmi. Popri priaznivom vplyve koreňov na štruktúrny stav pôdy sa potvrdil aj silný fumigačný účinok, vynikajúco potlá-

ča výskyt burín. **Horčica biela** je pestovaná na produkciu semena, ale využíva sa aj ako melioračná medziplodina na zelené hnojenie alebo sa vysieva do ekologických biopásov. Významnou vlastnosťou horčice je schopnosť redukovať škodlivé háďatká v pôde (tzv. antinematocídne pôsobenie), čím sa ozdravuje pôda. Pri

množstve následne pestovaných plodín je táto schopnosť vysoko žiaduca a efektívna. Horčica je tiež významnou nektárodarnou plodinou. Rôzne miešanky, pestované ako medziplodiny majú na pôdu významný ozdravný účinok, obohacujú pôdu o biomasu a následne o humus, tvorený vďaka pôdnemu životu. Takáto

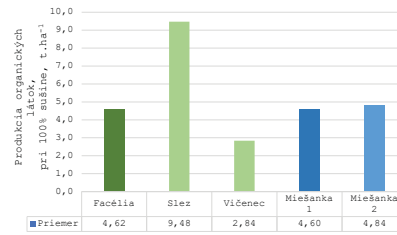
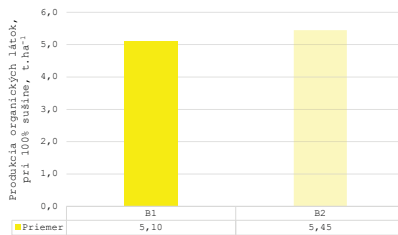
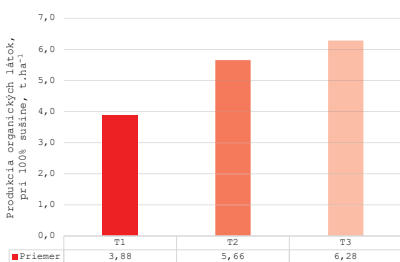
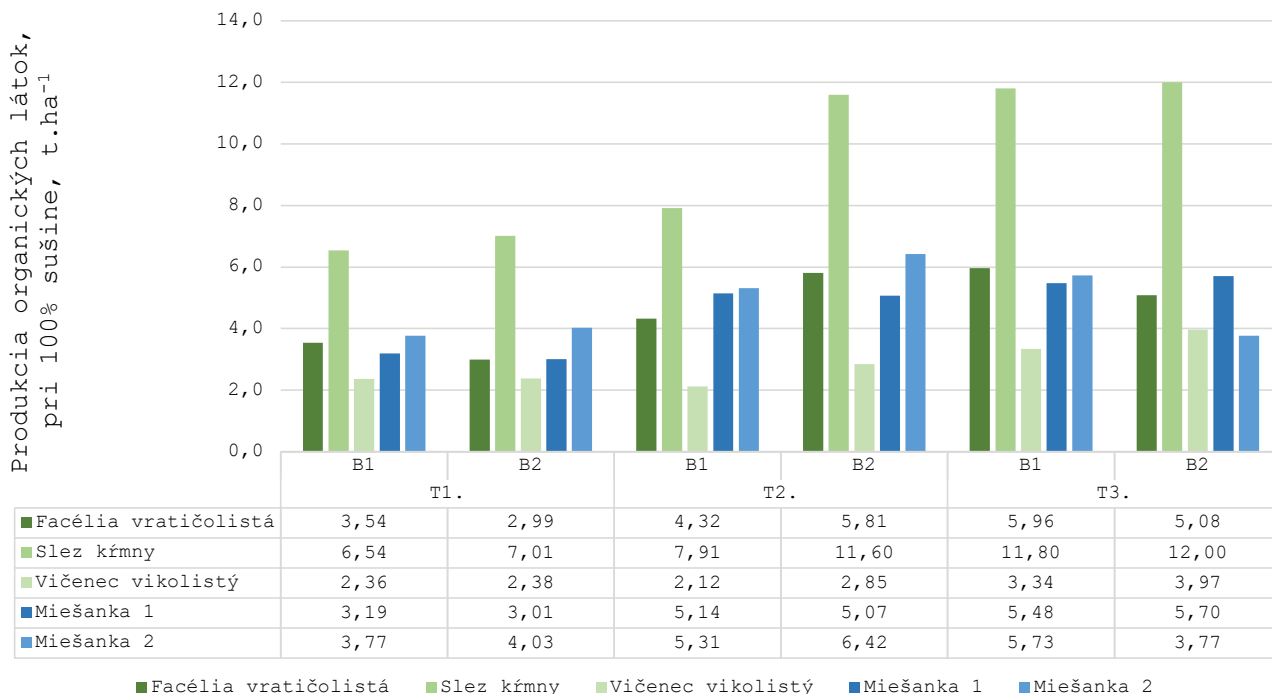


Vičenec vikolistý, foto Š. Duplák, 19. 6. a 26. 6. 2023.



Miešanka M1.

Graf 2: Produkcia spáliteľných organických látok (A), a podľa faktorov (B – C - D, resp. termíny – ošetrenia - plodiny), v t.ha⁻¹ pri 100% sušine.



kde: výživa B1 – NPK, B2 – NPK + Azoter LF+; termíny odberov T1, T2, T3; M1 – miešanka obohacujúca pôdu o dusík; M2 – miešanka na zelené hnojenie.

pôda potom dokáže lepšie využiť dostupnú vlahu, zachytiť slnečné žiarenie, zlepšuje rast i dozrievanie rastlín a zvyšuje množstvo a kvalitu úrody. Poľný maloparcelkový pokus bol založený v 2023 na experimentálnom praco-

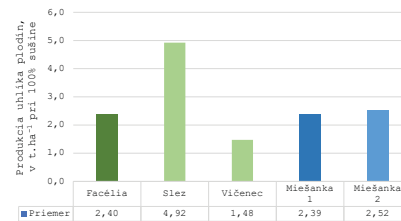
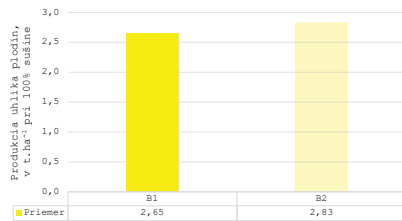
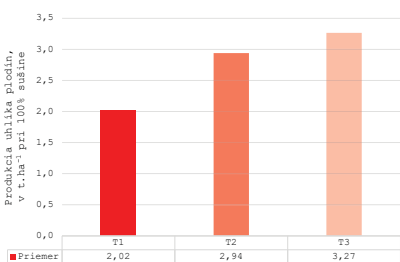
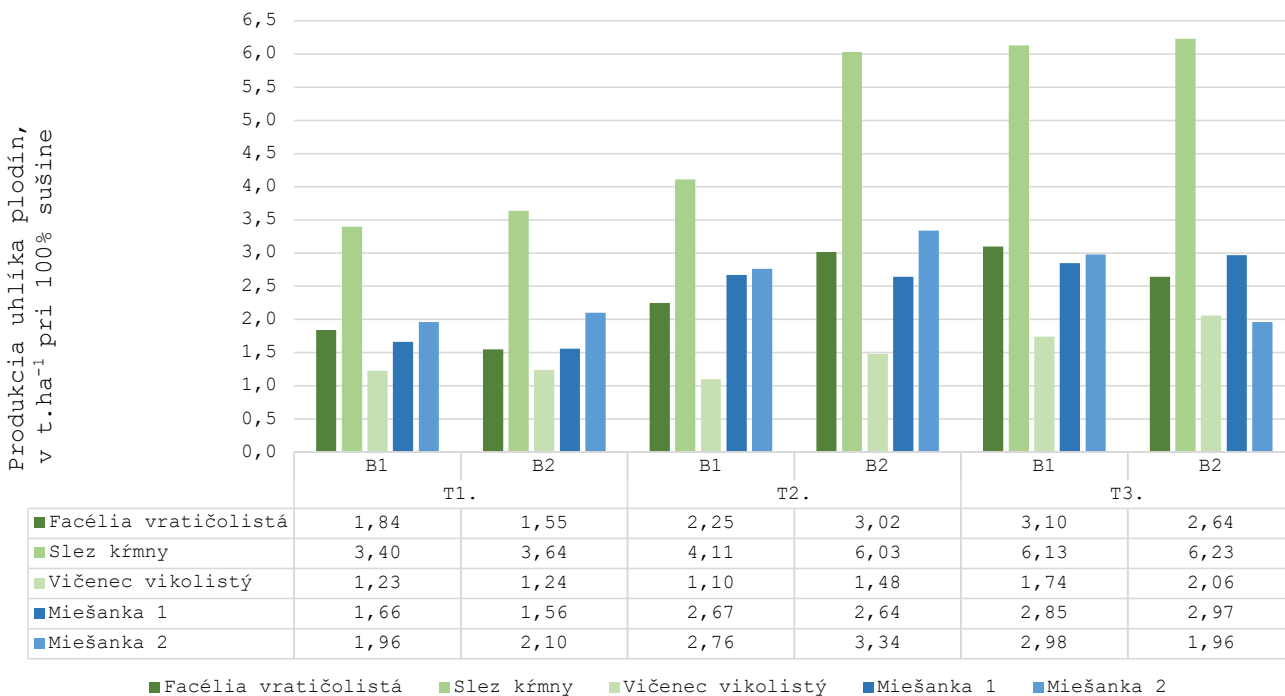
visku NPPC - ÚA v Milhostove. Zaradené plodiny zlepšujúce pôdnu štruktúru s využitím na zelené hnojenie boli: facélia vratičolistá, slez křmny, vičenec vikolistý, miešanka M1 obohacujúca pôdu o dusík a miešanka M2 na zelené hnojenie

(tab. 1). Kombinované hnojivo NPK (15 : 15 : 15) sa aplikovalo k predsejbovej príprave pôdy, v dávke 200 kg.ha⁻¹. AZOTER LF+, kvapalné bakteriálne hnojivo novej generácie určené pre listovú výživu sa použilo v dávke 10 l.ha⁻¹ pri výške rastlín

Tab. 1: Faktory pokusu a úrovne faktorov pokusu.

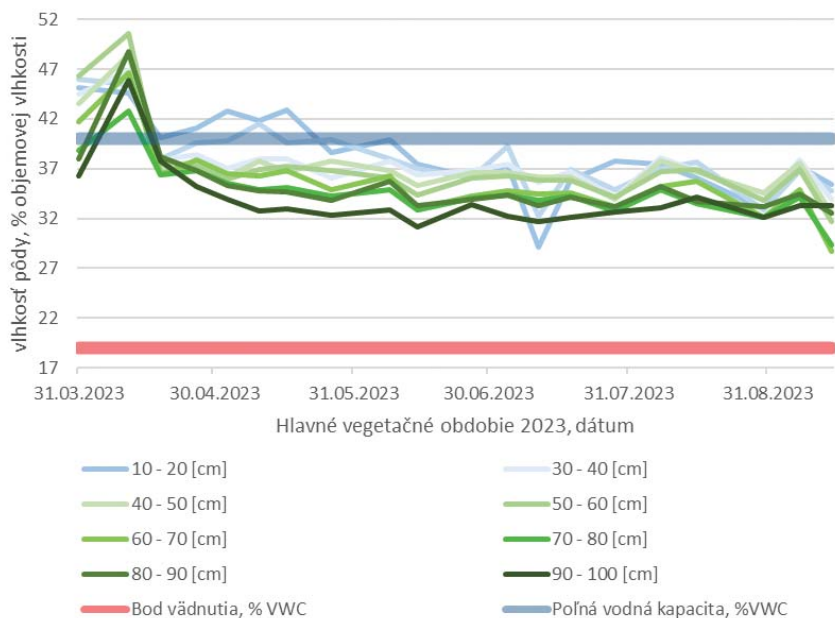
Faktor	Úroveň faktora
Plodina (faktor A)	A1: Facélia vratičolistá <i>Phacelia tanacetifolia</i> (L.) cv. Vega
	A2: Slez křmny <i>Malva verticillata</i> (L.)
	A3: Vičenec vikolistý <i>Onobrychis viciifolia</i> (L.) cv. Višňovský
	A4: M1, miešanka obohacujúca o dusík – Hrach siaty 40 % <i>Pisum sativum</i> (L.) cv. Atlas + Facélia vratičolistá 15% + Pohánka jedlá <i>Fagopyrum esculentum</i> (L.) cv. Panda – M1
	A5: M2, miešanka na zelené hnojenie - Horčica biela 30 % <i>Sinapis alba</i> (L.) cv. Andromeda + Red'kev olejná 30 % <i>Raphanus sativus</i> (L.) cv. Guillotine + Facélia vratičolistá 20 % + Ďatelina purpurová 20% <i>Trifolium incarnatum</i> (L.) cv. Inkarna
Výživa (faktor B)	B1: NPK (15:15:15) 200 kg.ha ⁻¹
	B2: NPK (15:15:15) 200 kg.ha ⁻¹ + AZOTER LF+ – 10 l.ha ⁻¹

Graf 3: Produkcia uhlíka (A) podľa faktorov (B – C - D, resp. termíny – ošetrenia - plodiny), v t.ha⁻¹ pri 100% sušine.



kde: výživa B1 – NPK, B2 – NPK + Azoter LF+; termíny odberov T1, T2, T3; M1 – miešanka obohacujúca pôdu o dusík; M2 – miešanka na zelené hnojenie.

Graf 4: Časový priebeh objemovej vlhkosti pôdy, v % pre rôzne hĺbkové profily do hĺbky 0 – 1 m, Milhostov 2023.



približne 0,20 m, t. j. v čase, keď už bola vytvorená dostatočná listová plocha na zachytenie aplikovaného postreku. Aplikovaný produkt obsahuje špeciálny druh baktérii *Herbaspirillum seropedicae*, viažucich vzdušný dusík priamo v rastlinách a súčasne obsahuje aj parazitickú hubu *Trichoderma atroviride*, ktorá má výrazný biostimulačný vplyv na dynamiku rastu, ale aj na odolnosť rastlín, ktorá spočíva v zlepšení obranných reakcií pestovaných plodín a znížení obsahu mykotoxínov vo finálnej produkcii. Špecifikácia predplodiny a obrábania pôdy: predplodinou bola ozimná pšenica, po zbere predplodiny sa urobila podmietka a na jeseň hlboká orba. Na jar sa pôda pripravila radličkovým kypričom a celý pokus sa sial maloparcelkovou sejačkou v jednotnom termíne. Lokalita, resp. experimentálna báza v Milhostove má pôdu charakterizovanú ako ťažkú ílovito-hlinitú fluvizem glejovú, priemerný obsah ílovitých častíc je vyšší ako 53 %, čo je charakteristické pre pôdy na VSN. Na začiatku kvitnutia bola vyhodnotená

úroda nadzemnej biomasy (termín T1), následne sa uskutočnili ďalšie 2 odbery (T2 a T3) s časovým odstupom 2 - 3 týždne.

Facéliu vratičolistú je najvhodnejšie zapracovať do pôdy v počiatočných fázach kvitnutia. Vtedy je všeobecne najvhodnejší pomer C/N. V tejto fáze bol realizovaný prvý odber (T1) v poraste, keď sa pri variante NPK + Azoter LF+ dosiahla úroda vyše 40 t.ha⁻¹ biomasy v čerstvom stave. Je to o **2,40 %** vyššia úroda ako pri neošetrenej kontrole (graf 1). Pri druhom odbere (T2), ktorý prebiehal už vo fáze plného kvitnutia sa tento rozdiel navýšil na **20,65 %** pri úrode na prihnojenom variante 43,63 t.ha⁻¹. Pri treťom odbere (T3) už môžeme pozorovať úbytok čerstvej biomasy, pravdepodobne spôsobený postupným starnutím a degradáciou porastu, poľahnutím a opadom listov, či úbytkom počtu jedincov v poraste. Tento proces prebiehal pri facélii vratičolistej významnejšie pri kontrolnom NPK variante a spôsobil výrazné zníženie úrody biomasy.

Pri sleze kŕmnom produkcia biomasy na všetkých variantoch presahovala hranicu 40 t.ha⁻¹. Pri druhom odbere slez na va-

riante NPK + Azoter LF+ vyprodukoval viac ako 50 ton biomasy z hektára, čo je najvyššia produkcia z celého pokusu. Vičencem vikolistý v porovnaní s facéliou a slezom vyprodukoval výrazne menej biomasy. Pri prvom a druhom odbere to bolo pod 15 ton z hektára. Úrody miešanky obohacujúcej pôdu o dusík sa pohybovali nad 30 t z hektára, s najvyššou úrodou pri druhom odbere na variante a₂. Miešanka M₂ v porovnaní s miešankou obohacujúcou pôdu o dusík M₁ poskytla výrazne nižšie úrody na všetkých variantoch hnojenia.

Z údajov v grafe 2 vyplýva, že pri zaoraní plodín by sa akumulovalo najviac organických látok z porastu kŕmneho slezu. Čím bol porast slezu starší, tým mal vyšší obsah organických látok. Táto tendencia je však zrejma pri všetkých testovaných plodinách. Najnižšiu produkciu organických látok mal porast vičenca vikolistého.

Pri obsahu uhlíka v úrode na plochu rovnako najvyššie množstvo vytvoril porast slezu kŕmneho. Výrazne nižší potenciál na dodanie uhlíka do pôdy majú ostatné plodiny v pokuse, pričom najnižší potenciál má vičencem vikolistý (graf 3).

Z časového priebehu pôdnej vlhkosti (graf 4) vyplýva, že rastliny pôdnym suchom netrpeli. Optimálna vlhkosť pôdy pre rastliny je taká vlhkosť, ktorá neklesne pod bod vädnutia, ale nepresahuje nasýtenú vodnú kapacitu. Pre ílovito-hlinitú pôdu v Milhostove je poľná vodná kapacita 35 - 46 % a bod vädnutia 17 - 23 % objemovej vlhkosti.

Z hľadiska kritérií pre hodnotenie výsledkov chemických rozborov orných pôd podľa Vyhlášky MPRV SR č. 151/2016 Z. z. bol pred založením pokusov zistený vysoký obsah prístupného fosforu, vyhovujúci obsah prístupného draslíka a obsah prístupného horčíka a vápnika bol dobrý. Výmenná pôdna reakcia bola slabo kyslá a pôda je stredne humózná, zásoba dusíka vzhľadom na obsah organického uhlíka bola stredná.

Z priebežných výsledkov dosiahnutých počas tzv. ideálneho ročníka vyplýva, že úrodu medziplodín môže prípravok Azoter LF+ zvýšiť, ak je použitý za vhodných pôdno-klimatických podmienok. Následne, môžu byť vylepšené pôdne vlastnosti, zvýšeným vkladom organickej hmoty, ktorá súvisí s vyšším množstvom dodaného uhlíka. □



Miešanka M2 (B), foto Š. Duplák, 19. 6. a 19. 6.2023.