

Overenie účinnosti pôdneho mikrobiologického prípravku AZOTER F a listového biologického prípravku AZOTER L pri pestovaní kukurice sietej a slnečnice ročnej realizovaného Ústavom agronomických vied FAPZ SPU v Nitre v rokoch 2023 a 2024

Charakteristika lokality a pokusného miesta

Poľný experiment s kukuricou siatou (*Zea mays* L.) a slnečnicou ročnou (*Helianthus annuus* L.) bol realizovaný v rokoch 2023 a 2024 na Stredisku biológie a ekológie rastlín Fakulty agrobiológie a potravinových zdrojov Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre. Pokusné územie sa geograficky nachádza v západnej časti Žitavskej pahorkatiny v nadmorskej výške 170 – 175 m n.m. Lokalita výskumnej bázy má charakter roviny s hlinitými pôdami stredne ťažkými a pôdnym typom – Hnedozem kultizemná (HMa). Lokalita pokusu sa nachádza v kukuričnej výrobnjej oblasti a klasifikuje sa do veľmi teplej agroklimatickej oblasti, s priemerným úhrnom zrážok za mesiace IV. až IX. 320,3 mm.

Cieľom pokusu bolo porovnanie účinnosti bakteriálneho prípravku AZOTER® (asymbiotické baktérie a podľa produktu AZOTER® F/SC podľa zamerania v kombinácii s mykoparazitickými hubami *Trichoderma atroviride* a *Conithyrium sp.*) aplikovaného do pôdy pri predsejbovej príprave pôdy ako aj kombinácie pôdnej aplikácie bakteriálneho preparátu AZOTER® F a foliárne aplikovaného mikrobiálneho preparátu AZOTER® L pri rôznych aplikačných dávkach dusíka (redukcia o 30 resp. 50%) na úrodové parametre kukurice sietej a slnečnice ročnej, v porovnaní s kontrolnými variantami a to najmä s variantom hnojeným plnou NPK výživou. Dávka hnojenia pre účely pokusu bola určená na základe agrochemického rozboru na plné dobilancovanie živín. Týmto pokusom sa sledovalo overenie účinnosti bakteriálnej zložky AZOTER® F a AZOTER® L pri redukcii dusíka, ostatné parametre hnojenia (P, K) boli zachované vo všetkých hnojených variantoch v rovnakej výške.

A. KUKURICA SIATA

Varianty pokusu

Pokus sa realizoval vo viacerých variantoch vrátane kontrolných – nehnojenej a hnojenej v plnej dávke NPK ako aj variantov s aplikáciou AZOTER® F a AZOTER® L pri rôznych dávkach dusíkatého hnojenia. Pokus bol založený v konvenčnej forme pestovania a bol realizovaný v troch opakovaniach.

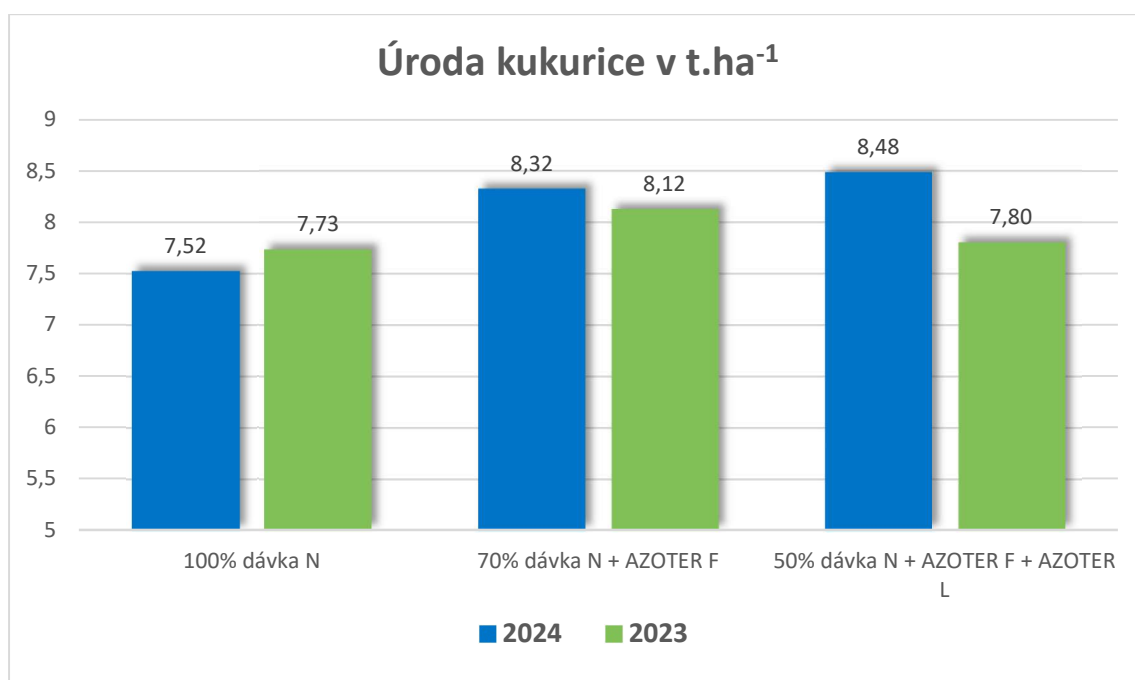
Na variante s plnou dávkou NPK bola dávka dusíka určená na základe predchádzajúceho agrochemického rozboru pôdy v roku 2024 v rozsahu 277,05 kg N.ha⁻¹ a v predchádzajúcom roku 2023 v rozsahu 285,2 kg N.ha⁻¹. Na variante so zníženou dávkou dusíka o 30% oproti sledovanej plnej dávke N (dávka N znížená o 83,12 kg.ha⁻¹ resp. o 88,56 kg.ha⁻¹) sa aplikoval AZOTER® F v štandardnej odporúčanej dávke

(10 l.ha⁻¹ so 150-200 l vody, aplikácia pred sejbou s okamžitým zapracovaním do pôdy). Na variante s dávkou dusíka zníženou o 50% oproti sledovanej plnej dávke N hnojenia (dávka N znížená o 139,05 kg.ha⁻¹ resp. o 142,60 kg.ha⁻¹) bola použitá aplikácia AZOTER® F v štandardnej odporúčanej dávke (10 l.ha⁻¹, 150 - 200 l H₂O, aplikovať pred sejbou s okamžitým zapracovaním do pôdy) a tiež následná aplikácia prípravku AZOTER® L (10 l.ha⁻¹, 150-200 l vody, aplikácia v rastovej fáze 6 - 8 listov analyzovanej plodiny).

Vplyv bakteriálneho prípravku AZOTER® F a AZOTER® L pri redukcii dusíka v porovnaní s plnou dávkou NPK na úrodu zrna kukurice sietej

Varianta hnojenia	Úroda v t.ha ⁻¹		Prírastok úrody v t.ha ⁻¹		Dávka N v kg.ha ⁻¹		Úspora N v kg.ha ⁻¹	
	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023
100% dávka N	7,52	7,73	-	-	277,05	285,20	-	-
70% dávka N + AZOTER F	8,32	8,12	+0,80	+0,39	193,93	196,64	-83,12	-88,56
50% dávka N + AZOTER F + AZOTER L	8,48	7,80	+0,96	+0,07	138,00	142,60	-139,05	-142,60

Graf č. 1: Úroda zrna kukurice sietej v t.ha⁻¹ pri rôznych variantoch hnojenia a využití prípravkov AZOTER® F a AZOTER® L v rokoch 2023 a 2024



Výsledky (Kukurica siata)

V experimente bol sledovaný vplyv prípravkov AZOTER® F a AZOTER® L pri rôznych dávkach dusíkatého hnojenia na úrodu kukurice siatej, ostatné parametre hnojenia (P, K) sa v jednotlivých hnojených variantoch nemenili.

Výsledky **dvojočného pokusu** potvrdili pozitívny vplyv bakteriálneho prípravku AZOTER® F (predsejbová aplikácia) a kombinácie pôdneho bakteriálneho prípravku AZOTER® F (predsejbová aplikácia) s foliárne aplikovaným mikrobiálnym prípravkom AZOTER® L (aplikácia v rastovej fáze 6 - 8 listov) na formovanie úrody kukurice siatej. Výsledkami sa overil pozitívny vplyv prípravku AZOTER® F na živinami primerane zásobenej pôde a to tak na variante jeho kombinácie s plnou dávkou hnojenia NPK, ako aj pri redukcii hnojenia dusíkom o 30% ako aj o 50%. Z výsledkov vyplýva, že aplikácia prípravkov AZOTER® mala **pozitívny vplyv na úrodu pri súčasnom znížení dávky hnojenia N**.

Na variante s 30% redukciou dávky dusíka a aplikácie štandardnej dávky prípravku AZOTER® F bola v roku 2024 dosiahnutá úroda zrna kukurice 8,32 t.ha⁻¹, čo predstavovalo navýšenie úrody o **10,6%** resp. o takmer 0,8 t.ha⁻¹ v porovnaní s variantom len plnej dávky NPK hnojenia (úroda 7,52 t.ha⁻¹) a to pri súčasnej úspore dávky hnojenia dusíkom o 83,12 kg.ha⁻¹. Uvedené opakované výsledky v rovnakých podmienkach potvrdili výsledky z roku 2023, kde došlo k nárastu úrody o **5,04%** pri úspore dusíka 88,56 kg.ha⁻¹. Pri využití dvojočného priemeru dosiahnutých úrod zrna kukurice činil nárast na tejto variante v sledovanom období 2023-24 **7,8%** resp. 0,60 t.ha⁻¹.

Na variante s 50% redukciou celkovej dávky N a kombinácií aplikácie štandardnej dávky pôdneho hnojiva AZOTER® F a listovej aplikácie prípravku AZOTER® L bola v roku 2024 dosiahnutá úroda zrna kukurice 8,48 t.ha⁻¹, čo predstavovalo zvýšenie úrody o 0,96 t.ha⁻¹ v porovnaní s variantom s plnou dávkou NPK hnojenia (úroda 7,52 t.ha⁻¹) a to pri súčasnej úspore dávky hnojenia dusíkom o 139,05 kg.ha⁻¹. Opakované výsledky v rovnakých podmienkach potvrdili výsledky z roku 2023, z ktorých vyplývalo, že pri 50% redukcii hnojenia dusíkom v primerane živinami zásobenej pôde je možné pomocou prípravkov AZOTER® zachovať resp. zvýšiť úrodu kukurice.

XX

B. SLNEČNICA ROČNÁ

Variety pokusu

Pokus sa realizoval vo viacerých variantoch vrátane kontrolných – nehnojenej a hnojenej v plnej dávke NPK ako aj variantov s aplikáciou AZOTER® F a AZOTER® L pri rôznych dávkach dusíkatého hnojenia. Pokus bol založený v konvenčnej forme pestovania a bol realizovaný v troch opakovaniach.

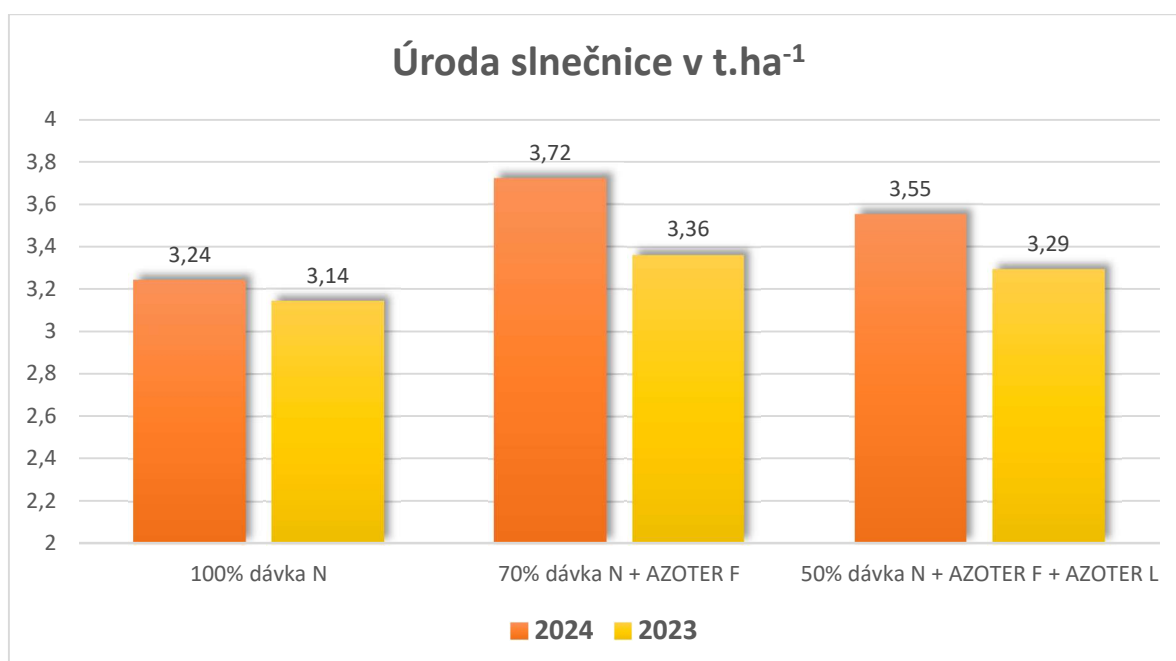
Na variante s plnou dávkou NPK bola dávka dusíka určená na základe predchádzajúceho agrochemického rozboru pôdy v roku 2024 v rozsahu 173,45 kg N.ha⁻¹ a

v predchádzajúcom roku 2023 v rozsahu 267,7 kg N.ha⁻¹. Na variante so zníženou dávkou dusíka o 30% oproti sledovanej plnej dávke N (dávka N znížená o 52,04 kg.ha⁻¹ resp. o 80,80 kg.ha⁻¹) sa aplikoval AZOTER® F v štandardnej odporúčanej dávke (10 l.ha⁻¹ so 150-200 l vody, aplikácia pred sejbou s okamžitým zapracovaním do pôdy). Na variante s dávkou dusíka zníženou o 50% oproti sledovanej plnej dávke N hnojenia (dávka N znížená o 86,72 kg.ha⁻¹ resp. o 133,85 kg.ha⁻¹) bola použitá aplikácia AZOTER® F v štandardnej odporúčanej dávke (10 l.ha⁻¹, 150 - 200 l H₂O, aplikovať pred sejbou s okamžitým zapracovaním do pôdy) a tiež následná aplikácia prípravku AZOTER® L (10 l.ha⁻¹, 150-200 l vody, aplikácia v rastovej fáze 6 - 8 listov analyzovanej plodiny).

Vplyv bakteriálneho prípravku AZOTER® F a AZOTER® L pri redukcii dusíka v porovnaní s plnou dávkou NPK na úrodu nažiek slnečnice ročnej

Varianta hnojenia	Úroda v t.ha ⁻¹		Prírastok úrody v t.ha ⁻¹		Dávka N v kg.ha ⁻¹		Úspora N v kg.ha ⁻¹	
	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023
100% dávka N	3,24	3,14	-	-	173,45	267,70	-	-
70% dávka N + AZOTER F	3,72	3,36	+0,48	+0,22	121,41	186,90	-52,04	-80,80
50% dávka N + AZOTER F + AZOTER L	3,55	3,29	+0,31	+0,15	86,73	133,85	-86,72	-133,85

Graf č.2: Úroda nažiek slnečnice v t.ha⁻¹ pri rôznych variantoch hnojenia a využití prípravkov AZOTER® F a AZOTER® L v rokoch 2023 a 2024



Výsledky (Slnečnica ročná)

V experimente bol sledovaný vplyv prípravkov AZOTER® F a AZOTER® L pri rôznych dávkach dusíkatého hnojenia na úrodu slnečnice, ostatné parametre hnojenia (P, K) sa v jednotlivých hnojených variantoch nemenili.

Výsledky **dvojročného pokusu** potvrdili pozitívny vplyv bakteriálneho prípravku AZOTER® F (predsejbová aplikácia) a kombinácie pôdneho bakteriálneho prípravku AZOTER® F (predsejbová aplikácia) s foliárne aplikovaným mikrobiálnym prípravkom AZOTER® L (aplikácia v rastovej fáze 6 - 8 listov) na formovanie úrody slnečnice ročnej. Výsledkami sa overil pozitívny vplyv prípravku AZOTER® F na živinami primerane zásobenej pôde a to tak na variante jeho kombinácie s plnou dávkou hnojenia NPK, ako aj pri redukcii hnojenia dusíkom o 30% ako aj o 50%. Z výsledkov vyplýva, že aplikácia prípravkov AZOTER® mala pozitívny vplyv na úrodu slnečnice pri súčasnom znížení dávky hnojenia N.

Na variante s 30% redukciou dávky dusíka a aplikácie štandardnej dávky prípravku AZOTER® F bola v roku 2024 dosiahnutá úroda slnečnice **3,72.t.ha⁻¹**, čo predstavovalo navýšenie o **14,8%** resp. o takmer 0,48 t.ha⁻¹ v porovnaní s variantom len plnej dávky NPK hnojenia (úroda 3,24 t.ha⁻¹) a to pri súčasnej úspore dávky hnojenia dusíkom o 52,04 kg.ha⁻¹. Uvedené opakované výsledky v rovnakých podmienkach potvrdili výsledky z roku 2023, kde došlo k nárastu úrody o **7%** pri úspore 30% dávky N. Pri využití dvojročného priemeru činil nárast úrody slnečnice na tejto variante pri porovnaní s variantom s plnou dávkou hnojenia v sledovanom období 2023-24 o **10,97%** resp. 0,35 t.ha⁻¹.

Na variante s 50% redukciou celkovej dávky N a kombinácií aplikácie štandardnej dávky pôdneho hnojiva AZOTER® F a listovej aplikácie prípravku AZOTER® L bola v roku 2024 dosiahnutá úroda slnečnice **3,55 t.ha⁻¹**, čo predstavovalo zvýšenie úrody o 0,31 t.ha⁻¹, resp. o **9,6%** v porovnaní s variantom s plnou dávkou NPK hnojenia a to pri súčasnej úspore dávky hnojenia dusíkom o 86,72 kg.ha⁻¹. Opakované výsledky v rovnakých podmienkach potvrdili výsledky z roku 2023, z ktorých vyplývalo, že pri 50% redukcii hnojenia dusíkom v primerane živinami zásobenej pôde je možné pomocou prípravkov AZOTER® zachovať resp. zvýšiť úrodu slnečnice.

Autori:

doc. Ing. Ivan ČERNÝ, PhD., SPU v Nitre,

doc. Ing. Ladislav VARGA, PhD., SPU v Nitre

Plná verzia pokusu je zverejnená na www.azoter.sk.

Pokus bol realizovaný v spolupráci: AZOTER Trading s.r.o., Dúbravská 2, 841 04 Bratislava