

Vliv pomocné půdní látky AZOTER SC + F na zdravotní a výživný stav rostlin, výnos a kvalitu česneku kuchyňského (*Allium sativum*)

Zpráva z maloparcelového polního pokusu v roce 2024

Ověřovatel: Ing. Tomáš Javor, DiS., Ing. Lenka Beranová, DiS., AGRIPOR Žamberk s.r.o.

Výrobce: AZOTER Trading s.r.o., Slovenská republika

Účinek pomocné půdní látky Azoter SC (obsahuje houbu *Coniothyrium sp.* jejichž spóry parazitují na půdních sklerociích fytopatogenních hub; *Bacillus megaterium*, který stimuluje rozvoj rhizosféry rostlin, příjem fosforu a dalších živin a podílí se na imunizaci rostlin proti patogenům; diazotrofní bakterie *Azotobacter chroococcum* a *Azospirillum brasilense*, které dotují zdroj dusíku fixací z atmosféry) s přísadou složky F (parazitická aktivní houba *Trichoderma atroviride*) byl ověřován v maloparcelovém pokusu v těžké slínovité půdě (kambizem pelická) v lokalitě Letohrad (okres Ústí nad Orlicí, 380 m n. m.). Průběh zimy byl převážně mírný s vlhkým nástupem jara, které bylo doprovázeno mrazíky.

Metodika

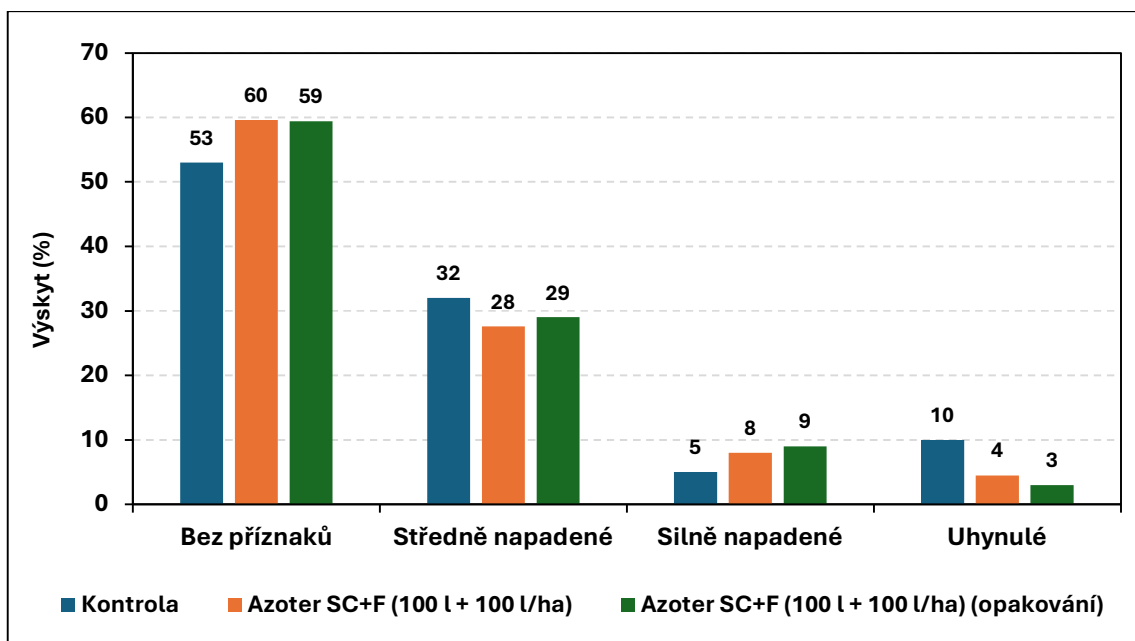
Půda na pokusném pozemku je historicky zatížena půdními patogeny. Zejména se jedná o perzistující napadení cibulí česneku komplexem chorob: bílou hnilobou česnekovitých (*Sclerotium cepivorum*), fusariovou hnilobou česnekovitých (*Fusarium oxysporum*) a botrytiniovou hnilobou česnekovitých (*Botrytis porri*), které způsobují na stanovišti vysoké ztráty na výnosu, a to mezi 50-80 %.

Aplikace testovaného přípravku Azoter SC byla provedena zálivkou (kropením) na zoranou půdu v biomeliorační dávce 100 l/ha (1 l na 100 m²) a ve stejné dávce byla společně aplikována samostatná přísada F. Množství zálivkové vody odpovídalo dávce 18 m³/ha (180 l/100 m²) a vlastní kropení bylo analogem rozstřiku fekálních cisteren nebo závlahového systému v zelinářské výrobě. Ošetření půdy bylo provedeno 4.11.2023 s následným bezprostředním zapravením kypřičem (rotavátorem) do hloubky cca 5-7 cm. Výsadba česneku byla provedena později s ohledem na lokalitu, a to 16.12.2023. Pěstována byla odrůda Havran (ozimý paličák) v meziřádkové vzdálenosti 25 cm. Porost byl na jaře celoplošně (16.4.2024) přihnojen dusíkato-sirným hnojivem Lovogran IN v dávce 40 kg N a 41 kg S/ha. Během vegetace byl porost plošně ošetřen biostimulantem Albit v dávce 40 ml/ha (6. 5. 2024), listovým hnojivem IKAR NPK v dávce 3 l/ha (25. 5. 2024). Porost byl plošně dvakrát během jarní vegetace proplečkován, naposled před úplným zakrytím meziřádků.

Výsledky a diskuze

Rostliny vykazovaly po ošetření půdy přípravkem Azoter SC + F před výsadbou o 6-7 % vyšší podíl zdravých (bez příznakových) cibulí česneku v porovnání s neošetřenou kontrolou. Podíl středně napadených cibulí hnilobou a plísněmi byl po ošetření půdy před

výsadbou snížen o 3-4 %. Podíl silně napadených cibulí byl malý. Ošetření půdy přípravkem Azoter SC + F nesnížilo podíl silně napadených rostlin, ale snížilo podíl zcela uhynulých rostlin o 6-7 % v době sklizňové zralosti pěstovaného paličáku. Větší podíl zdravých rostlin a nižší podíl uhynulých rostlin po ošetření půdy biologickým přípravkem s mykoparazitickým účinkem se projevil pozitivně také v dosaženém výnosu. Během přirozeného sušení česneku nebyl zjištěn úbytek zdravých cibulí. U středně napadených cibulí bylo zjištěno po vypěstování v ošetřené půdě přechodu do stavu silné hniloby ve výši 4 % a v půdě neošetřené před výsadbou ve výši 8 %. Zdravotní stav cibulí stanovený v době sklizně se během sušení měnil minimálně po ošetření půdy před výsadbou (obr. 1).



Obr. 1. Vliv ošetření půdy před výsadbou česneku přípravkem Azoter SC + F na intenzitu napadení cibulí komplexem hnilob nebo přítomnost mycelií hub a plísní v době sklizně (27. 6. 2024)

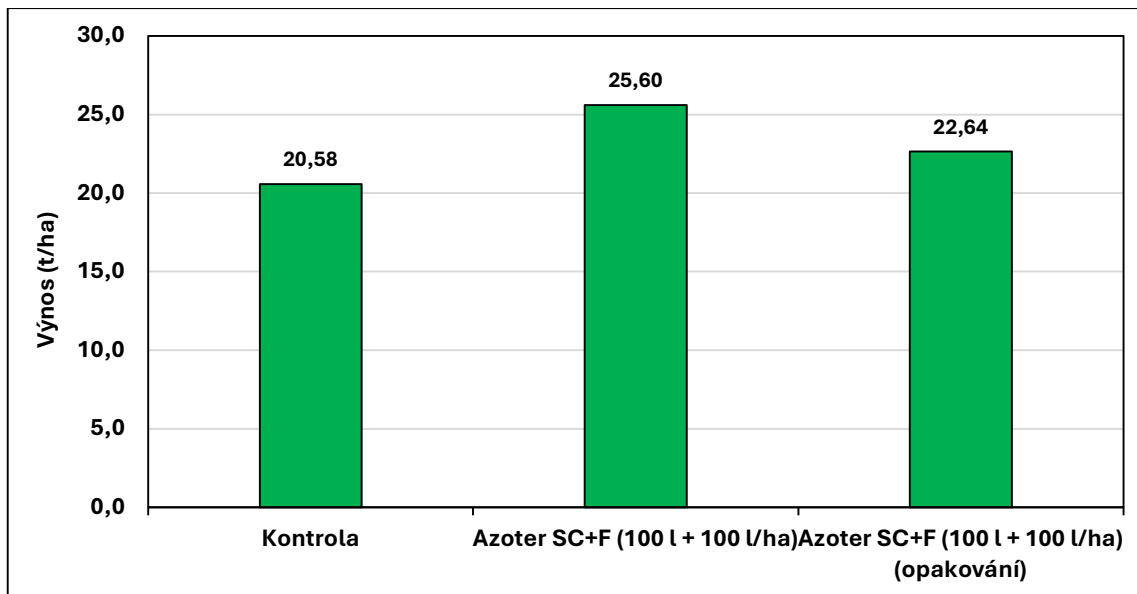


Průměrné rostliny na neošetřené půdě (kontrola)



Průměrné rostliny po ošetření půdy Azoter SC + F

Při sklizni česneku byl stanoven výnos celých rostlin, tj. nadzemní biomasy a cibulí včetně kořenů. Z výsledků je patrný nárůst výnosu celkové biomasy rostlin o 10-24 % po ošetření půdy přípravkem Azoter SC + F před výsadbou v porovnání s neošetřenou půdou (kontrola). Vyšší nárůst výnosu celkové biomasy byl zjištěn na části pozemku č. 1, kde byla půda více fytopatologicky zatížená na základě pozorování v předchozích letech pěstování cibulovin. Menší účinek nárůst celkové biomasy byl zjištěn na části pozemku č. 2 (opakování), kde je půda historicky zdravější pro pěstování česneku. Je tedy patrné, že parazitický (hubící) účinek bakterií a hub v přípravku Azoter SC + F byl intenzivnější v té půdě, kde se nacházelo potenciálně vyšší riziko napadení rostlin fytopatogenními houbami a případně bakteriemi (obr. 2).



Obr. 2. Vliv ošetření půdy před výsadbou česneku přípravkem Azoter SC + F na výnos celých rostlin česneku, tj. natě včetně cibulí (sklizeň 27. 6. 2024)

Průměrná hmotnost nadzemní části rostlin (natě) na kontrolní neošetřené půdě dosahovala v době sklizně o 31 % nižší hmotnosti než nadzemní část rostlin pěstované v ošetřené půdě před výsadbou. Hmotnost cibulí česneku dosahovala v neošetřené půdě přípravkem Azoter SC + F také nižší hmotnosti v průměru bezmála o 29 %.

Výživný stav rostlin, tj. diagnostikované nadzemní části (natě) byl v době sklizně významně lepší u porostu pěstovaného v ošetřené půdě před sázením. Po ošetření půdy před výsadbou přípravkem Azoter SC + F vykazovaly rostliny česneku v době sklizně o 12 % lepší výživu dusíkem (N), o 13 % lepší výživu draslíkem (K) a o 41 % lepší výživu vápníkem (Ca). Zároveň rostliny pěstované v ošetřené půdě před sázením vykazovaly optimální hmotnost sušiny, tedy optimální nárůst nadzemní biomasy pro potenciál vysoké sklizně cibulí.

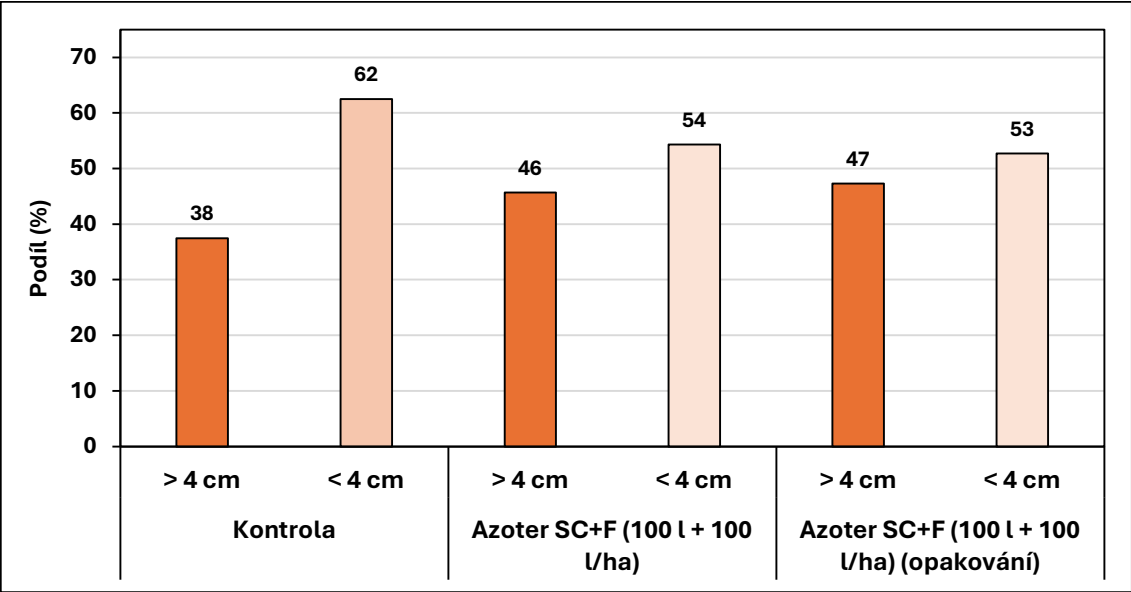
Obsah prvků v cibulích v době sklizně byl zjištěn rovněž významně vyšší po ošetření půdy přípravkem Azoter SC + F před sázením. Stroužky česneku vykazovaly po ošetření půdy vyšší obsah v průměru o 0,25 % dusíku (N), o 0,13 % síry (S), o 0,04 % fosforu (P) a 0,01 % vápníku (Ca) v sušině. Významný nárůst obsahu síry ve stroužcích česnekové cibule po ošetření půdy přípravkem Azoter SC + F je spojený s intenzivnější tvorbou aminokyseliny alliinu, která se štěpí po mechanickém narušení (např. krájení stroužků) na alicin, jež je silicí, která má prospěšné účinky pro lidské zdraví. Ošetření půdy před

výsadbou přípravkem Azoter SC + F tedy zlepšilo nutričně-minerální jakost česneku a zvýšilo podíl specifických léčebných složek (tab. 1).

Varianta	Část	Sušina 1 rostl. (g)	N	P	K	Ca	Mg	S	Celkem
Kontrola	Nať	8,64	2,83	0,25	3,02	1,60	0,16	-	-
	Cibule	13,08	2,44	0,30	0,84	0,56	0,05	0,65	
	Nať k optimu	72 %	88 %	83 %	94 %	107 %	73 %	-	87 %
Azoter SC+F (100 l + 100 l/ha)	Nať	12,53	3,21	0,24	3,43	2,22	0,16	-	
	Cibule	18,37	2,69	0,34	0,79	0,57	0,05	0,78	
	Nať k optimu	104 %	100 %	80 %	107 %	148 %	73 %	-	98 %

Tab. 1. Vliv ošetření půdy před výsadbou česneku přípravkem Azoter SC + F na hmotnost celých rostlin a na výživný stav rostlin v době sklizně (27. 6. 2024)

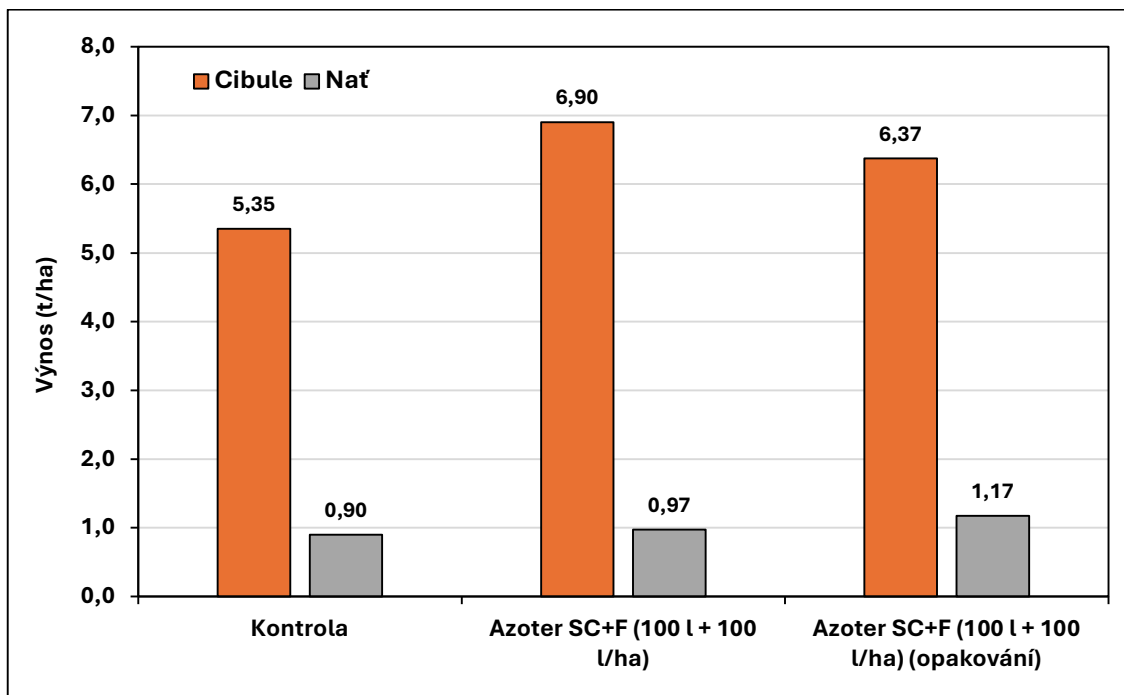
Rozborem velikostí sklizených cibulí bylo zjištěno zvýšení podílu větších cibulí než 4 cm o 8-9 % po ošetření půdy přípravkem Azoter SC + F před sázením. Tím klesnul podíl kuchyňsky méně vhodných cibulí o velikosti 4 cm a menších. Na neošetřené půdě dosahoval podíl menších cibulí více než polovinu sklizně, a to v průměru 62 %. Po ošetření půdy před sázením přípravkem Azoter SC + F se pohyboval podíl menších cibulí mezi 53-54 %, tj. polovinou z celkového výnosu cibulí (obr. 3).



Obr. 3. Vliv ošetření půdy před výsadbou česneku přípravkem Azoter SC + F na velikostní strukturu cibulí česneku při sklizni (sklizeň 27. 6. 2024)

Předvýsadbové ošetření půdy přípravkem Azoter SC + F se přes zjištěné příznivé účinky na zdravotní stav cibulí a celých rostlin, účinky na lepší výživný stav rostlin dusíkem, draslíkem, sírou a dalšími prvky, účinky ve větším nárůstu celkové biomasy rostlin projevil pozitivně ve výnosu cibulí česneku. Po ošetření půdy přípravkem bylo zjištěno zvýšení výnosu cibulí o 19 % (o 1,02 t/ha) v půdě s menší fytopatogenní zátěží a o 29 % (o 1,55 t/ha) v půdě s vyšší fytopatogenní zátěží (opakování pokusu) pro pěstování česneku.

Výnos suché natě česneku byl zjištěn o 8-30 % vyšší oproti porostu kontroly, který byl pěstován v neošetřené půdě testovaným přípravkem Azoter SC + F.



Obr. 4. Vliv ošetření půdy před výsadbou česneku přípravkem Azoter SC + F na dosažený výnos cibulí po suberizaci přirozeným sušením v zastíněném prostředí (2. 9. 2024)



Průměrné cibule na neošetřené půdě (kontrola)

Průměrné cibule po ošetření půdy Azoter SC + F

Závěr a doporučení

Biomeliorační ošetření půdy před výsadbou česneku pomocnou půdní látkou Azoter SC + F se projevilo **významně pozitivně ve zdravotním stavu rostlin, ve výživě rostlin hlavními prvky a tím ve významném zvýšení výnosu cibulí vhodných pro kuchyňské zpracování**. Ošetření půdy ve zvýšené dávce přípravku oproti doporučené dávce pro standardní půdy i přes vyšší přímé ekonomické náklady přineslo významně lepší rentabilitu pěstování česneku v půdě se střední a vyšší fytopatogenní zátěží, která jinak působí značné ztráty ve výnosu a kvalitě.

Kalkulace přínosu biomelioračního použití přípravku Azoter SC + F pro ozdravení půdy a podporu biologických zdrojů pozvolného dodávání dusíku, síry a dalších živin pro pěstování česneku:

Půda pro česnek:	Výnos česneku (t/ha)	Ocenění česneku (1 t)	Tržba z česneku (Kč/ha)	Variabilní náklady (vícenáklady)				Příspěvek na úhradu další nákladů (Kč/ha)	Přínos ošetření půdy (Kč/ha)
				Azoter SC+F	Zálivka	Zapravení do půdy	Celkem		
				100+ 100 l/ha	18 m³/ha	kypřič			
Neošetřena (kontrola)	5,35	180 000	963 000	0	0	0	0	963 000	--
S vysokou fytopatogenní zátěží: ošetřena Azoter SC+F (100 l + 100 l/ha)	6,90	180 000	1 242 000	11 000	2 800	1 000	14 800	1 227 200	264 200
Se střední a nižší fytopatogenní zátěží: ošetřena Azoter SC+F (100 l + 100 l/ha)	6,37	180 000	1 146 600	11 000	2 800	1 000	14 800	1 131 800	168 800

Doporučujeme použití a zejména dávkování přípravku Azoter SC + F pro pěstební podmínky ozimého česneku konzultovat s distributory s ohledem na míru historického výskytu chorob cibulovin, zejména pak původních patogenů česneku. V půdách s nižší fytopatogenní zátěží (v relativně zdravých půdách) pro pěstování česneku je vyhovující aplikovat doporučenou standardní dávku 10 l/ha přípravku Azoter SC a 0,1 l/ha přísady F, která aplikována běžným polním postřikovačem s 200-400 l vody na hektar.

V každém případě doporučujeme **aplikovat** mikrobiologický přípravek Azoter SC + F **v předstihu před sázením**, nejlépe v době, kdy teplota půdy ještě neklesá pod 10 °C. Bezprostředně po aplikaci je potřebné přípravek zapravit do půdy, nejlépe finální předvýsadbovou přípravou půdy, tj. tak aby byl zapraven ve horizontu půdy asi 0-10(15 cm).

Během jarní vegetace je prospěšné ošetřenou půdu před výsadbou v meziřádcích alespoň jednou kultivovat **plečkou**.

V Žamberku dne 10. 9. 2024

Výsledky byly získány z maloparcelového polního pokusu v pěstební sezóně 2023-2024 s pěstovanou odrůdou ozimého česneku Havran, ve střední nadmořské výšce.