

Podpořili bakteriální život v půdě

Ing. Josef Kamaryt hospodaří se svojí rodinou v podmínkách Českomoravské vrchoviny, v okolí Telče. Primárně se soustředí na rostlinnou výrobu včetně pěstování plodin pro bioplynovou stanici. Velký důraz firma klade na půdu jako základní výrobní prostředek zemědělce. Důležité je podle Ing. Kamaryta pravidelné vápnění i organické hnojení, v posledních letech se mu osvědčil také systém používání bakteriálních hnojiv.

Rodinná firma obhospodařuje celkově 1150 hektarů zemědělské půdy, kdy zhruba 500 ha patří kukuřici na sílaž pro bioplynovou stanici (2,3 MW). Pěstují také obilniny s důrazem na množení hybridního žita (250 ha), dále množí trávy, zejména jilky (50 až 100 ha) a hořčici (50–100 ha). Z merkantilních plodin zařazují ozimou řepku (100–150 ha), mák (50–100 ha), 50 ha kmínu a 50–100 hektarů vikvovitých plodin. Široké spektrum a odlišnost pozemků v okresech Jihlava, Třebíč i Pelhřimov a Žďár znamenají diferencovaný přístup k technologii zpracování půdy. Na erozně ohrožených pozemcích používají bezorebné zpracování půdy a technologii strip-till s největším půdochranným přínosem zejména u kukuřice a máku. K zamezení eroze využívají i pravidelné vápnění – pokud nejsou v půdě dvojmocné ionty Ca^{2+} a Mg^{2+} , nevytvářejí se drobtovité půdní agregáty, klesá vododržnost půdy a skokově

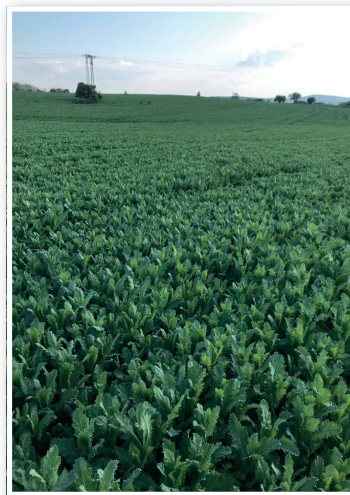
stoupá nebezpečí eroze. Pracují také s posklizňovými zbytky a organikou, jejímž primárním zdrojem je pro ně digestát z vlastní bioplynové stanice.

Digestát se osvědčil

Jak říká Ing. Kamaryt, již naši předkové se o organická hnojiva starali jako o zlato. Každé organické hnojivo je podle něj vhodné, ale musí se na něj využít správná aplikační technologie. Digestát (fugát), separát i komposty tak aplikují i se zapravením do půdy, pro pevná organická hnojiva využívají rozmetadlo minerálních hnojiv. Díky velikosti bioplynové stanice si mohou dovolit aplikovat 30 až 40 m³ digestátu na hektar. Přes některé negativní názory o vhodnosti digestátu mají jasno, jde o výborné organické hnojivo, kterým díky pravidelnosti aplikace do půdy dodávají i vysoké procento obsahu spalitelného uhlíku. „Není to samozřejmě humus, do půdy dodáváme pouze hrubou organickou hmotu, která je prvním stupněm tvorby humusových látek. Zvyšování obsahu humusu v půdě je běh na hodně dlouhou trať,“ vysvětlil Ing. Kamaryt. Upozornil také, že si vedou bilanci přísunu a spotřeby organické hmoty i množství živin (podle tabulek i na základě rozborů půdy), které z podniku „odtečou“ skrze plodiny a tyto živiny musí do půdy dodat. Bioplynová stanice je podle něj geniální v tom, že v přepočtu na živiny se jich vrací maximum zpět do půdy. Navíc u digestátu jsou ztráty skladováním na organické hmotě do 10 %, pro porovnání u běžných skládek pevných organických hnojiv jsou průměrné ztráty 40 %, vědecké prameny uvádějí běžné ztráty na organické hmotě i 60 %, dodává zemědělec.

Srdce zemědělce zaplesalo

Eminentní by podle Ing. Kamaryta měla být podpora půdního prostředí



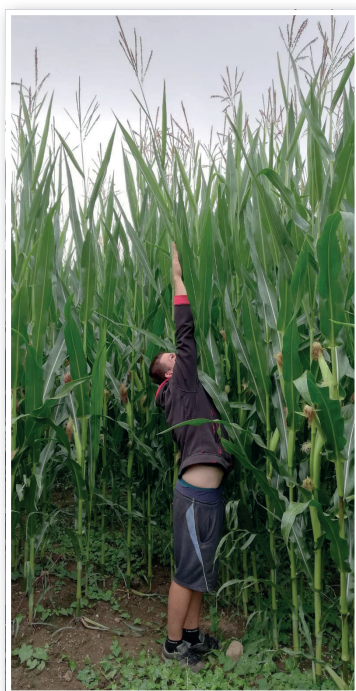
Azoter SC v máku mimo jiné snižuje i napadení rostlin houbovými chorobami
Foto Josef Kamaryt

všemi dostupnými prostředky, tedy i biologickými preparáty. Od roku 2018 využívají produkty společnosti AZOTER Trading s. r. o., jejichž hlavní bakteriální hnojivo Azoter obsahuje vysoké procento životaschopných zárodků bakterií *Azotobacter chroococcum*, *Azospirillum brasilense* a *Bacillus megaterium*. „Azotobacter jsem si pamatoval ještě z vysoké školy jako jeden z mála mikroorganismů, který je schopen dělat v půdě stejnou práci jako hlízkové bakterie na leguminózách,“ zavzpomínal Ing. Kamaryt s tím, že ho zpráva o možnosti půdu uměle infikovat dusík vázajícími bakteriemi velmi potěšila. Jako první před šesti lety v rodinném podniku aplikovali společně s digestátem Azoter B (zejména při pěstování kukuřice), obsahující navíc speciální bakterii *Pseudomonas putida*. Tento produkt podle informací společnosti Azoter Trading urychluje rozklad aplikovaných digestátů z bioplynových stanic a posklizňových zbytků, slámy a organické hmoty v půdě a zároveň zvyšuje využití živin z aplikovaných digestátů a stávajících zásob živin v půdě. V současné době používají také Azoter F, navíc s obsa-

hem *Trichoderma atroviride*, která zlepšuje přirozené schopnosti půdy a zároveň posiluje kondici a imunitu pěstovaných plodin. V olejninách se pak osvědčil Azoter SC, doplněný oproti základnímu složení o houbu *Coniothyrium* sp., jež stojí podle údajů firmy Azoter Trading za sníženým rizikem primární infekce kořenového systému a následně nadzemních částí rostlin houbovými chorobami. Využívají i listové bakteriální hnojivo Azoter L (*Herbaspirillum seropedicae*) a dále Azorhiz, rozšířenou formu hnojiva Azoter o symbiotické bakterie *Rhizobium* sp.

Důležité vyhodnocení

„Po celou dobu používání bakteriálních hnojiv Azoter si vedeme na základě provozních pokusů také ekonomické vyhodnocení,“ zdůraznil Ing. Kamaryt s tím, že první roky kombinovali používání Azoteru s aplikací minerálních hnojiv, zejména dusíkatých (DAM a močovina) s jejich postupným snižováním. Skokové zvýšení cen hnojiv v roce 2022 je stejně jako všechny zemědělce překvapilo, ale naštěstí v tu dobu již měli vyzkoušený a zavedený systém dusíkaté výživy bakteriálními hnojivy. Úspory demonstroval Ing. Kamaryt na aktuálně aplikovaných dávkách dusíku v minerálních hnojivech u jednotlivých plodin: řepka 70–80 kg N/ha, semenné trávy 50–60 kg N/ha, mák, hořčice a kmín 50 kg N/ha, žito 30–40 kg N/ha, kukuřice 20–30 kg N/ha a vikev 0 kg N/ha. Ověření správné dávky dusíkatého hnojiva k dané plodině vyhodnocuje firma na základě rozborů. Patří mezi ně množství N_{min} disponibilního dusíku v půdě před výsevem, respektive počátkem kultivace, hnojení digestátem a separátem, dále obsah dusíku a ostatních živin v rostlinách v průběhu vegetace dané plodiny s cílem dohnojit nejen dusíkem, ale i ostatními



Kukuřičná technologie pěstování s bakteriálními hnojivy Azoter velmi svědčí
Foto Josef Kamaryt



Aplikátor na bakteriální hnojiva Azoter v agregaci se secím strojem

Foto Josef Kamaryt

makro- i mikroprvky, uvedl Ing. Kamaryt. Pro potvrzení správnosti teorie hnojení Azoterem sledovali navíc v průběhu šesti let používání i obsah půdního dusíku v kořenové oblasti pěstované plodiny, a to opakovaně během vegetace i po sklizni.

Přínosy pro podnik

Nastavení optimální výživy plodin má díky pokusným aktivitám pro rodinný podnik několik zásadních přínosů. Jak zdůraznil Ing. Kamaryt, používání bakteriálních produktů v jejich firmě nahrazuje značnou část dusíkatých

hnojiv, zhruba ve výši 70 až 80 %. Navíc významný pokles dávek minerálních hnojiv v kombinaci s používáním biologických preparátů Azoter nesnižuje výnosy pěstovaných plodin, naopak je ve většině případů zvyšuje. „Obsah dusíku v půdě a rostlinách nám potvrdil, že snížení dusíkatého hnojení neznamenalo snížení výnosu, navíc vždy rozbory ukázaly, že obsah dusíku v půdě i rostlinách po použití bakteriálního hnojiv šel ruku v ruce s potřebami plodiny – v okamžiku, kdy rostlina dusík potřebovala, měla ho k dispozici. Navíc po sklizni byly

v půdě nízké obsahy dusíku, což je dobře pro naše povrchové i podzemní vody,” dodal pěstitel. Pro dokreslení uvedl i výnosy jednotlivých plodin v posledních letech, které se u ozimého žita (množitelské porosty hybridních odrůd) pohybovaly mezi 5,5 až 6,3 t/ha, ozimé řepky 3,9–4,4 t/ha, máku 0,8–1,15 t/ha, hořčice 1,5–2 t/ha, kmínu 1,2–1,6 t/ha, u semenných trav podle pěstovaných druhů a odrůd, konkrétně u jílků mezi 1,2–1,7 t/ha, u jarní vikve 1,2–2 t/ha a silážní kukuřice 42–51 t/ha.

Při vyhodnocení dílčích pokusů sledovali také další zajímavé efekty, kdy přípravky Azoter SC významně ovlivňuje zdravotní stav a snižuje napadení hlízenkou i ostatními houbovými chorobami v řepce, máku a hořčici. Stejně tak Azoter F snižuje napadení rostlin fuzariózami na kukuřici a obilnách.

Kázeň pěstitelů na prvním místě

Aby systém dobře fungoval, je potřeba ze zkušenosti farmy splnit několik podmínek, jež by mimochodem

měl mít v pořádku každý zemědělec. V první řadě jde o zdravou půdu, která by neměla strádat z pohledu pH, což je podle zkušeného pěstitelky stále více opomíjené a vede to ke zhoršení půdní struktury (například v okrese Jihlava se v 80. letech vápnilo 4 t/ha ve čtyřletých cyklech, dnes je vyvápňená plocha zhruba na třetinové úrovni). Zdravá půda také znamená sledovat vyvážený obsah makro- a mikroživin a alespoň dobrý obsah organické hmoty – tedy hlavně její přísun. Vedle přínosů bakteriálních produktů Azoter se zemědělec podle Ing. Kamaryty musí připravit i na práci navíc z pohledu skladování či aplikace. Pokud člověk s tímto systémem začíná nebo se jen potřebuje poradit, určitě je vhodné se obrátit na obchodního zástupce, tuto možnost Ing. Kamaryt sám často využívá. Úctu k půdě vyjadřuje v závěru slovy: „Nejhezčí je pro zemědělce chodit po svém poli a ptát se ho, jestli je mu ve vašich rukách dobře. Pole totiž nekřičí.“ *

Barbora Venclová

Rostlinám přístupné mikroprvky – známe jejich obsahy?

Nejen makroprvky (N, P, K ...), ale i mikroprvky (B, Cu, Fe, Mn, Zn) jsou biogenními prvky nezbytnými pro existenci rostlin. Jsou důležité především proto, že vytvářejí a ovlivňují složitý aparát enzymatické činnosti v rostlinném organismu.

Z hlediska základních problémů výživy rostlin platí pro mikroelementy stejné obecné zákonitosti jako pro makroelementy. Nicméně mikroprvky mají určitá specifika, která je třeba zohlednit při řešení jejich problematiky (Neuberg 1978a).

Mikroprvky a jejich specifika

- Rostliny odebírají přibližně tisíckrát menší množství těchto prvků ve srovnání s makroelementy.
- V relaci k odběru je celková zásoba mikroprvků v půdě přibližně desetkrát vyšší než u makroprvků.
- Oblast optimálního obsahu leží u stopových prvků v užším intervalu než u makroprvků. Již poměrně malé množství stopových prvků může být příčinou buď nedostatku, nebo naopak negativního (až toxického) nadbytku, zvláště u některých prvků.
- Požadavek různých plodin na jednotlivé mikroprvky je výrazněji odlišný, než je tomu u makroprvků.
- Malá zapravovaná množství (několik kilogramů na 1 ha) mohou činit v praxi obtíž při jejich aplikaci.
- Diagnostické a analytické práce v oboru mikroprvků vyžadují vy-



Pohled na archiv půdních vzorků ÚKZÚZ, kde jsou vedeny všechny z Bazálního monitoringu půd určený k archivaci – vzorky z odběrů z let 1992, 1995, 2001, 2007, 2013, 2019
Foto archiv ÚKZÚZ