

Management živin

CO ROSTLINY POTŘEBUJÍ

Pro dosažení dobrých výnosů je důležité mobilizovat živiny v půdě a dbát na jejich vyvážený poměr. Rozbory půdy jsou užitečné, kromě nich ale musí mít zemědělec množství znalostí, aby osevní postup optimálně sladil s podmínkami stanoviště a uvolňování živin uvedl do souladu s potřebami jednotlivých plodin.

Rostliny potřebují pro svou výživu vodu, oxid uhličitý a různé minerální soli. Voda je nutná nejen pro transport v rámci rostliny, ale spolu s oxidem uhličitým také pro fotosyntézu; vody a oxidu uhličitého potřebují rostliny za rok na hektar tuny, u minerálních solí naproti tomu stovky kilogramů.

Přemýšlet o tom, jak zlepšit výživu rostlin, je užitečné a nutné. Na jedné straně si bohužel mnoho podniků spletlo „bio“ s „nehnojit“ a léta se o půdu příliš nestaralo. Na druhé straně veškerá snaha často končí výběrem, dávkováním a nákupem hnojiv. Člověk má dojem, že debatu o úrodnosti půdy určují každý rok nové „módní živiny“.

To ovšem neodpovídá požadavku ekologického zemědělství obhospodařovat půdu tak, aby se rostliny dokázaly z půdy dostatečně uživit. Abychom toho dosáhli, musíme rozpoznat a napravit chyby při posuzování výkonnosti půdy a stejně tak v případě osevního postupu, hnojení, výběru druhů plodin a zpracování půdy.

Dobrá výživa rostlin stojí na vícero pilířích:

- osevní postup, přizpůsobený stanovišti a jeho půdním podmínkám, s pozitivní bilancí humusu
- prvotřídní ověřené osivo a odrůdy optimálně přizpůsobené stanovišti
- zpracováním půdy dosahovaná mobilizace živin, přizpůsobená potřebě živin u hlavní plodiny a meziplodin
- co nejlepší struktura půdy pro optimální vývoj kořenů a dobrý vodní režim
- zabránit erozi a rozplavení povrchu půdy
- efektivní pěstování leguminóz, tak aby poutaly vzdušný dusík, který je zadarmo
- dodávání humusu pro oživení půdy
- zabránit ztrátám živin

Mobilizovat živiny

Mnohé živiny se v půdě vyskytují ve velkém množství, nejsou však pro rostliny dostatečně dostupné.

Zajímavým příkladem je křemík, druhý nejhojnější prvek v zemské kůře. Klasická věda o výživě rostlin křemík až donedávna nepovažovala za esenciální (nepostradatelnou) živinu. Právě v ekologickém zemědělství je křemík obzvlášť důležitý, protože zlepšuje zdravotní stav rostlin, zvyšuje odolnost proti škůdcům a přispívá ke zvládnutí stresu ze sucha. Z tohoto úhlu pohledu se dodávání křemičité horninové moučky, často praktikované v ekologickém zemědělství, jeví náhle zcela moderně.

Křemík se v půdách vyskytuje v obrovském množství například ve formě křemene, rostliny jej však takto přijímat nemohou. Jsou schopny přijímat z půdní zásoby jen sloučeniny křemíku rozpuštěné ve vodě (například kyselinu ortokřemičitou). Obilné rostliny často přijímají více křemíku než fosforu, vápníku či draslíku. Po sklizni přechází křemík v podobě fytolitu z odumřelých kořenů a rozkládající se slámy zpět do půdní zásoby. Tím je opět dostupný pro následné meziplodiny či hlavní plodiny. Pro ornou půdu a trvalé travní porosty lze doporučit dávku 500 až 1000 kg horninové moučky na hektar a rok.

Toto je typický příklad koloběhu živin na poli a je jasné, že dynamika živin v půdě je pro dobrou výživu rostlin zcela zásadní. Dynamika živin se řídí koloběhem života, tedy sledem růstu, rozmnožování a odumírání v půdě. Vše, co podporuje život v půdě, například hluboko kořenicí kulturní druhy a odrůdy, ale také hluboko kořenicí pokryvné rostliny nebo kompost, zlepšuje dynamiku živin.

Zpřístupňování živin v půdě zajišťují rostliny a mikroorganismy. V takzvané „výměnné“ zásobě živin, v živném humusu, se nachází stovky kilogramů bílkovin ve formě žížal, bakterií a hub, které poté co odumřou, uvolňují živiny obsažené ve svých tělech. Je-li zásoba živného humusu pravidelně doplňována pěstováním meziplodin a zapravováním posklizňových zbytků, vytváří se tím aktivní dynamika živin.

Vyhnut se chybám

Dynamika živin v půdě tedy musí být v pořádku a k tomu je třeba dodržet určité zásady, respektive se určitých věcí vyvarovat:

Utůžení půdy. Těžké sklizňové stroje způsobují při vlhkém stavu půdy hluboké utůžení, což vede k náhlému odumření půdních organismů a tím k bezprostřednímu narušení koloběhu živin. Toto poškození struktury v hlubších vrstvách půdy lze jen obtížně a nákladně napravit a někdy to již ani není možné.

Kořeny rostlin jako orgány zajišťující jejich výživu se v utůžené půdě nemohou dobře rozvíjet a rozrůstat. „Klasické“ omezení kořenového růstu, který představuje podorniční vrstva, lze tu a tam pořád ještě najít, většinou však má jen nepatrný negativní dopad v porovnání s poškozením struktury podloží. Špatně zakořeněné rostliny jsou citlivé vůči suchu a dávají pak špatné výnosy se špatnou kvalitou.

Zvýšení koncentrace živin v půdě není účinné, nejsou-li rostliny kvůli narušenému růstu rostlin schopné živiny nabízené v půdě přijmout.

Odbourávání humusu. Dochází-li k odbourávání humusu, je důsledkem snížení přítomnosti humuso-jílových komplexů jako zásobníků živin v půdě. K příčinám patří příliš vysoký podíl okopanin, zvláště při současné závlaze, dlouholetý prodej slámy, nedostatečné pěstování meziplodin a neefektivní pěstování leguminóz.

Nevhodně provedené zpracování půdy. Cílem zpracování půdy je pozitivně ovlivnit půdní strukturu a vodní režim půdy. V této oblasti existují možnosti zlepšení, které se zvolna dostávají i do praxe. Jednotliví výrobci zemědělských strojů a traktorů již přistoupili na požadavek vyrábět a dodávat zemědělskou techniku přizpůsobenou rakouským podnikovým,

půdním a klimatickým poměrům, dlouhodobě formulovaný ústavem Bio Forschung Austria. Dnes jsou již k dispozici výkonné a lehké traktory a nářadí, jejichž pomocí lze zpracování provádět šetrněji vůči půdě, ale také z ekonomického hlediska úsporněji. Tato technika umožňuje mělké a přesné zpracování půdy, takže lze zabránit přílišné mobilizaci živin před a po pěstování leguminóz.

Chyby při pěstování leguminóz. Příliš vysoký podíl leguminóz v osevním postupu a nedodržení nezbytného časového odstupu při jejich pěstování vede k výskytu chorob této skupiny rostlin. Proto je lepší pěstovat leguminóz méně, ale zato výkonné a zdravé porosty.

Aby se docílilo optimální fixace dusíku, musí být obsah minerálního N v půdě před pěstováním leguminóz co nejnižší (u hrachu například do 30 kg N ve formě dusičnanu na ha!) a nesmí být ani zvyšován zbytečným zpracováním půdy. Na 1 kg N, který leguminóza dostane od svých hlízkových bakterií, musí těmto bakteriím poskytnout výměnou okolo 10 kg cukru. Pokud leguminóza najde v půdě dostatek N, tento výdaj si ušetří. Hlízky se pak netvoří, a tudíž nedochází ani k fixaci vzdušného N. Tím ale také odpadá pozitivní příspěvek leguminóz, spočívající v obohacení půdy na bílkoviny bohatými humusovými sloučeninami, a bilance humusu a dusíku za celý osevní postup je pak negativní. Stále častěji potom máme nižší výnosy a dochází k poklesu kvality. Před pěstováním leguminóz bychom proto měli zjistit množství dusičnanů v půdě. To je možné pomocí jednoduché, rychlé a levné zkoušky, kterou si člověk může sám provést.

Všechny druhy leguminóz, pro něž lze zakoupit prostředek k naočkování hlízkovými bakteriemi, by rozhodně měly být tímto způsobem naočkovány. Kontrola porostů leguminóz, při níž zjišťujeme, zda je přítomno alespoň 30 až 100 aktivních hlízek na rostlinu, ukáže, zda bylo vše provedeno správně a leguminózy se postarají o očekávanou výši fixace N.

Živiny v rovnováze

Dalším důležitým bodem v managementu živin v ekologickém zemědělském podniku je dosažení vyrovnaného poměru živin. Je-li tento poměr velmi nevyvážený, neprobíhá látková výměna rostliny optimálně a důsledkem je výskyt chorob a škůdců.

Ideální by například bylo, kdyby se kationty Ca : Mg : K : Na ve výměnné půdní zásobě nacházely zhruba v poměru 60–80 Ca : 10–20 Mg : 1,5–4 K : max. 5 Na. Není-li tomu tak, měli bychom pěstováním určitých rostlin, například ovesa v pokryvné směsce, tyto živiny mobilizovat. Není-li účinek takového opatření dostatečný, lze pohnojením malou dávkou hnojiva poměry dlouhodobě harmonizovat.

Nevyvážený poměr živin vzniká často v důsledku jednostranného hnojení, ale také nahromaděním živin v půdě při určitých formách hospodaření. V mléčných podnicích může v důsledku nakupování slámy a jádra bohatého na draslík dojít ke zvýšení obsahu draslíku v půdě, z čehož se raduje šťovík, co však vede ke špatné dostupnosti hořčíku a dalších prvků pro pěstované pícní plodiny. Toto zvýšení obsahu živin v půdě může mít vzhledem k jejich „solivému efektu“ za následek dokonce zhoršení půdní struktury.

Vyskytne-li se na stanovišti – možná z geogenních příčin – absolutní nedostatek některé důležité živiny, lze to při komplexním vyšetření půdy zjistit a pomocí hnojení se postarat o vyrovnání.

Pomocí zkoušení půdy, jak ho nabízí například Technická kancelář Unterfrauner, lze zjistit, zda se u konkrétní živiny jedná o absolutní nedostatek, nebo jen příliš malou mobilizovatelnost.

Nikdy však, jde-li o živiny, nesmíme zapomínat, že dobrý příjem živin může fungovat jen při velmi dobré půdní struktuře a tím za dobrého vodního režimu půdy. Právě za příliš vysokého podílu okopanin, ale také u trvalých travních porostů v důsledku pojezdů těžkými stroji dochází v narůstající míře k poškozování půdní struktury.

Je ekonomičtější i ekologičtější, když odhalíme „díry“, kterými nám utíkají živiny, neboť při průměrné ceně 4 eura za kilogram nakoupeného dusíku znamenají ztráty N do spodní vody nebo do vzduchu významné snížení příjmů.

Vypátrat ztráty živin

Naše výzkumy v lyzimetrové stanici v Lobau nedaleko Vídně ukázaly, že v panonském klimatu dochází ke vsakování do spodní vody jen jednou za několik let, pak ale mohou být do spodní vody vymyta značná množství dusíku. U černého úhoru, závlahy a plodin s velkým množstvím snadno se rozkládajících posklizňových zbytků, například brambor, docházelo k silnějšímu vymývání N než u různě hnojených variant. Hnojení minerálními dusíkatými hnojivy má výraznější vliv na koncentraci dusičnanů ve vsakující vodě než organicky vázaný N v kompostu. Při hnojení kompostem v dávce 5 až 14 t/ha a rok byly v dlouhodobém průměru naměřeny ve vsakující vodě koncentrace dusičnanů 15 až 22 mg/l, tedy hodnoty ležící hluboko pod limitem pro pitnou vodu, který činí 45 mg/l. Při použití, které je v souladu se směrnici, je tedy kompost z hlediska zatížení spodní vody přijatelný.

Vedle ztrát N způsobených vymýváním do spodní vody, z nichž se raduje i hluboce kořenicí pcháč, nesmíme zapomínat ani na plynné ztráty živin, například z pokryvných meziplodin. Zůstane-li vymrzající pokryvná meziplodina přes zimu na poli, může až 37 % N obsaženého v rostlinné biomase uniknout ve formě plynu. Nejvyšší ztráty byly naměřeny u hořčice jako pokryvné rostliny. Řešením zde může být nepoužívání hořčice a spojení pokryvné rostliny s půdou, například poválením. Také v případě hnojení kejdou je mnoho možností ke zvýšení jeho efektivity. Zředění kejdy usnadní její vnikání do půdy, čímž se sníží ztráty únikem plynů do atmosféry. Aplikace jen za vlhkého a chladného počasí a pokud možno vlečnou hadicí jsou nezbytnými opatřeními.

Zásadní chyba naší civilizace, kdy živinami bohaté produkty jsou dodávány do měst a živiny v nich obsažené se již nedostávají zpět do zemědělského koloběhu, se alespoň částečně napravuje hnojením kompostem z tříděného bioodpadu. Bio Forschung Austria v současnosti spolu se 48. oddělením magistrátu hlavního města Vídně zkoumá, do jaké míry lze fosfor z čistíren odpadních vod opět využít k zemědělským účelům.

Znát půdu

Velké umění ekologické polní produkce spočívá v tom, aby zemědělec dobře znal svou půdu, aby osevní postup, tedy jak hlavní plodiny, tak meziplodiny optimálně přizpůsobil stanovišti a uvolňování živin aby řídil v souladu s potřebami plodiny. Před plodinami náročnými na živiny musí být zajištěna silná mobilizace živin, zatímco před leguminózami a plodinami s malými nároky na živiny by mělo být mobilizováno co nejmenší množství živin. K nástrojům, jimiž toho lze dosáhnout, patří perfektní zpracování půdy, efektivní pěstování leguminóz a intenzivní pěstování pokrývných plodin.

Nezbytná jsou přesná vyšetření půdy. Ukáže-li se deficit živin, je třeba nejprve zjistit, co je jeho příčinou, aby bylo možné podniknout správné kroky. Dynamika živin je důležitější než jejich koncentrace v půdě. Je-li půdní struktura optimální, lze i s nižším množstvím rozpuštěných živin dosáhnout vysokých výnosů s nejlepší kvalitou.

Dr. Wilfried Hartl a Dr. Eva Erhartová

Bio Forschung Austria

Bio Austria, Fachzeitschrift für Landwirtschaft und Ökologie, srpen 2017

Pro účastníky konference „Pro půdu – pro život“ (12. – 13. října 2017, Příbor) přeložil Radomil Hradil, říjen 2017