

Specifika letního „organického“ hnojení

Červenec a srpen jsou často využívány pro aplikaci statkových a organických hnojiv na zemědělskou půdu. Pozemky jsou po sklizni hlavních plodin dobře sjízdné, umožňují plně využít potenciál aplikátorů, a tím zvýšit efektivitu hnojení. Statková a organická hnojiva (včetně slámy) jsou významným zdrojem organických látek a živin pro půdu i pěstované plodiny.

Aby bylo působení hnojiv skutečně efektivní, je důležité si připomenout nové i ověřené poznatky o přeměně organických látek a živin po jejich aplikaci do půdy.

Využití slámy pro hnojení

Sláma je v současnosti běžně využívaná statková hnojivo ze skupiny „skliditelných rostlinných zbytků“. Mnohé vědecké studie se problematikou rozkladu slámy v půdě zabývají, a to ve vztahu k rychlosti rozkladu jednotlivých složek slámy v různých půdně-klimatických podmínkách, působením slámy na půdní vlastnosti apod. Potvrzuje se, že i v případě slámy je potřeba zohlednit mnoho faktorů, které mohou ovlivnit přeměny a funkce slámy v půdě po její „aplikaci“. Proto i v případě využívání slámy jako hnojiva bychom neměli jednotlivé vztahy přehlížet.

V letošním roce byl specifický průběh počasí od zimy až téměř do sklizně. Některé skutečnosti byly podrobněji rozebírány v předchozích vydáních Agrofert News a jiných odborných sděleních. Připomínám ve zkratce ty nejdůležitější, které budou mít vliv na hnojení slámou:

1. Vlhké a přemokřené půdy po zimě zhoršily regeneraci a jarní růst kořenů, tím se snížila příjmová schopnost pro živiny do vegetativních částí rostlin.

2. Teplé a suché počasí v březnu a dubnu urychlilo vegetativní i generativní růst rostlin, avšak uvedená horší příjmová schopnost omezovala dlouhivý růst. Porosty ozimých obilnin a v některých oblastech i řepky jsou kratší než v jiných letech, rostliny často vykazovaly nižší obsah živin (N, S, P).

3. Pěstitelé reagovali na méně vhodné podmínky růstu a nepříznivé (nízké) ceny komodit snížením jarních dávek dusíku.

4. Počasí v květnu a červnu vývoji porostů většinou přálo, průběžně přicházely srážky (někdy i vydatné), teploty sice nebyly většinou tropické (jako v některých předchozích letech), přesto byly nadprůměrné a v kombinaci se srážkami (vlhkostí) byl pozorován větší rozvoj chorob. Rostliny řepky byly již od časného jara silněji napadány stonkovými křivkami.

5. Mnohé porosty ozimých obilnin, i přes nepříznivé jarní podmínky, vytvořily nakonec pěkné klasy a díky příznivému počasí v červnu transportovaly asimiláty a dusík do zrna. (Snad se to na výnosu a kvalitě projeví).

Poměr C : N u slámy

Ve vědeckých studiích i polních pokusech je v posledních letech dokumentováno snižování obsahu dusíku ve slámě obilnin, a to z důvodů: i) vyššího podílu odběru dusíku zrnem (tzv. sklizňového indexu dusíku), zejména při vyšších výnosech, ii) lepší schopnosti nových odrůd remobilizovat dusík z vegetativních částí („slámy“) do zrna. V souvislosti s posledním 5.), a také 3.) bodem předchozího odstavce lze předpokládat letos nižší obsah dusíku ve slámě, především u porostů bez pozdního (kvalitativního) přehnojení.

Ve starších publikacích je často uváděn obsah dusíku ve slámě kolem 0,5 % v jedné tuně slámy. Novější údaje reagující na snížení vstupů dusíku do půdy dokumentují obsah N ve slámě kolem 0,4 %. Ve výsledcích pokusů a šetřeních v zemědělské praxi se často setkáváme s obsahy N i pod 0,3 %.

Výpočet poměru C : N je teoreticky celkem jednoduchý. Sláma (obdobně jako většina jiných rostlinných částí) obsahuje mezi 45–50 % uhlíku (C) v sušině. U částí rostlin na konci vegetace je to častěji horní hranice tohoto

upřesnit, že pro mikroorganismy je využitelný amonný dusík (a amoniak), který mohou bezprostředně vázat do organických dusíkatých látek (aminokyselin, amidů aj.). O nitrátový dusík, na rozdíl od rostlin, „nemají mikroorganismy zájem“. Nitrátová forma dusíku však v létě v půdách obvykle převažuje.

Hnojení dusíkem?

Z výše uvedeného je patrné, že při zaořávkách slámy, by měl být doplněn dusík „na podporu jejího rozkladu“.



Obsah půdního dusíku po sklizni se dle podmínek liší, ale většinou výrazně převažuje nitrátová forma; mikroorganismy však preferují dusík amonný – využití inhibitorů nitrifikace v letním období dává ekonomický i ekologický smysl

Foto archiv firmy

rozsaahu (tj. 48–50 %), tj. 480–500 kg C v jedné tuně slámy. Při obsahu 0,5 % N, tj. 5 kg/t si poměr dopočteme tak, aby jeho vyjádření bylo v poměru k jednomu (1) dílu N.

Např. 500 kg C : 5 kg N (obě strany vydělíme 5) = poměr C : N 100 : 1; (pro 480 kg C : 5 kg N = 96 : 1). Avšak při nižším obsahu dusíku (např. 0,3 %, tj. 3 kg/t) se již poměr značně rozšíří. Je pouze potřeba upřesnit, že obsah C ve slámě se „nemění“: 500 kg C : 3 kg N (obě strany vydělíme 3) = poměr C : N 167 : 1; (pro 480 kg C : 3 kg N = 160 : 1). Z těchto výpočtů je patrné, že při změně obsahu C až o 2 % (48 %, resp. 50 %) se změní poměr C : N pouze o jednotky, avšak při poklesu obsahu dusíku ve slámě o dvě desetiny (0,5 %, resp. 0,3 %) se změní (rozšíří) poměr C : N o desítky!

Z pohledu přeměny dusíku v půdě je důležité, zda po zapravení organické látky (statkového/organického hnojiva) bude docházet k uvolňování dusíku do půdy, nebo ho zcela využijí půdní mikroorganismy. Obecně, ve vztahu k potřebě uhlíku a dusíku pro své buňky a „spotřebě“ uhlíku při rozkladných procesech je uváděna optimální až hraniční hodnota C : N pro mikroorganismy 25–30 : 1. Širší poměr C : N (nad 30 : 1) vede ke zpomalení rozkladu organických látek. Mikroorganismy však mohou využít volný minerální dusík z půdy. Jeho úbytek (nedostatek) může ale zpomalit růst následných plodin a dochází k tzv. dusíkové depresi. Zde je potřeba ještě

Avšak s ohledem na klimatickou změnu, která ovlivňuje letní průběh počasí, je nezbytné uplatňovat některé změny „doplňování dusíku“. Rozbor souvislostí by byl na delší článek, tak alespoň některé nejdůležitější body:

1) Velmi vhodná je kombinace zaořávků slámy s tekutými statkovými a organickými hnojivy, jelikož dochází ke kombinaci organických látek různé povahy a zároveň dodáme dusík, který je částečně imobilizován při rozkladu slámy. Dávka dusíku by měla pokrýt maximálně potřebu dusíku na rozklad slámy (viz dále), při vyšší dávce dusíku by měly být následně zařazeny meziplodiny pro „zadržení dusíku v rostlinách“ a omezení jeho ztrát. Do statkových hnojiv je důležité přidat inhibitor nitrifikace, pro zpomalení přeměny amonného dusíku (potřebného pro mikroorganismy) na méně žádanou nitrátů. Slámu a statková hnojiva je vhodné zapravit alespoň 10–15 cm, neboť v mělkých povrchových vrstvách by docházelo k rychlejšímu rozkladu a přeměně, které přináší ztráty organické hmoty a především dusíku – amoniaku.

2) V podnicích bez organických a statkových hnojiv přidáváme „na slámu“ dusík z minerálních hnojiv, tedy, pokud je předpoklad, že k rozkladu slámy bude docházet. Výrazně je omezen rozklad slámy např. v suchých půdách. V těchto podmínkách jsou pak rychlejší nežádoucí přeměny či ztráty dusíku než jeho působení na rozklad slámy. V posledních letech

Dávky hnojiv pro doplnění dusíku na „letní“ rozklad příslušného množství slámy

Dávka slámy (t/ha)	Potřeba dusíku (kg/ha) viz výpočty	Dávka hnojiva Lovogran – 20 % N (kg/ha)	Dávka hnojiva DAM – 30 % N (l/ha; kg/ha)	Potřeba kejdy/digestátu – 0,4 % N v č. h. (t/ha)
1	4–7	20–35	13–23; 17–30	1–2
3	12–21	60–105	40–70; 52–91	3–6
4	16–28	80–140	53–93; 69–121	4–8
5	20–35	100–175	67–117; 87–152	5–10

Avšak i při žních občas přelou. Ovlhčení půdy a slámy její rozklad také urychluje. Pro hnojení „na slámu“ jsou nejvhodnější minerální hnojiva s nejmalejšími přeměnami amonné formy dusíku, což je jednoznačně síran amonný, případně i s přidavkem inhibitoru nitrifikace (např. Lovogran IN), nebo s omezením nitrifikace působením dočasné fixace amonného dusíku v zeolitech (např. Zenfert NS.). Nízké dávky síranu amonného při aplikaci na slámu (viz dále) nezhoršují půdní vlastnosti (např. pH, půdní strukturu), ale při rozkladu slámy působí pozitivně. Navíc poměr C : S rostlinných zbytků patří mezi důležité kritéria dynamiky jejich rozkladu.

Poměrně rychle se naopak přeměňuje dusík z močoviny a působení tohoto hnojiva na rozklad slámy se tak často má účinkem, jak dokumentují některé pokusy. Pokud bychom však chtěli amidovému dusíku zachovat přívětivost, lze využít přímo roztok močoviny s přidavkem inhibitorů nitrifikace i ureázy (viz dále), nebo přímo hnojivo DAM, nejlépe také s oběma typy inhibitorů.

3) Některé studie také ukazují, že z pohledu rozkladu slámy je vhodné její dočasné ponechání na povrchu půdy jako mulče, který chrání půdu před výparem a vysycháním, poškozování struktury půdy dešťovými kapkami apod. Komponenty slámy postupně začínou na povrchu půdy degradovat. Následně je možné upravit poměr C : N přidáním dusíkatého hnojiva a toto spolu se slámou zapravit.

Nesmíme však zapomenout na výše uvedené fytopatologické problémy (choroby vegetativních částí rostlin, výskyt škůdců, zejm. stonkových křivkami apod.), které spíše vyžadují téměř bezodkladné zapravení slámy po sklizni pro omezení jejich šíření či dokončení vývoje škodlivého organismu.

Dávka dusíku „na slámu“

Dopočet potřebné dávky dusíku také není složitý. Je potřeba si pouze uvědomit, že obsah C ve slámě se nemění a zůstává stále kolem 48–50 %. My „měníme“ pouze množství dusíku, i když to z poměru C : N na první pohled není patrné. Např. pokud máme poměr C : N 100 : 1, tj. 500 kg C : 5 kg N v tuně slámy a požadujeme např. upravit poměr C : N na 30 : 1, tj. 500 kg C ÷ 30 = 16,7 kg N, nebo na poměr 25 : 1, tj. 500 kg C ÷ 25 = 20 kg N. Ve hnojivu pak přidáme rozdíl potřeby N pro optimální poměr C : N (16,7, resp. 20 kg N) a obsahu dusíku ve slámě (5 kg), tj. 16,7–5 = 11,7 kg N, resp. 20–5 = 15 kg N (na jednu tunu slámy).

Veškerá sláma se však nerozloží ihned, ale s ohledem na podmínky dochází po dobu „působení dusíku“

k rozložení jen 30–60 % slámy. Proto je snahou, aby amonný dusík působil co nejdéle. Střední doporučená dávka dusíku na podíl „letního“ rozkladu slámy je tak adekvátně pouze 4–7 kg N na tunu slámy. Dopočet skutečné potřeby dusíku je pak již násobkem dávky dusíku a odhadnutého množství zaořávané slámy (které bude letos nižší než v jiných letech) – viz tabulka. Avšak při předpokládaném nižším obsahu dusíku ve slámě (viz výše) se potřebná dávka dusíku může zvýšit o 1–2 kg N na tunu slámy.

Inhibitory nitrifikace

Inhibitory nitrifikace byly již výše doporučeny při aplikaci tekutých statkových a organických hnojiv na slámu. Tato hnojiva (kejda, digestát, močůvka aj.) obsahují totiž většinu dusíku ve formě amonného iontu nebo rozpuštěného amoniaku, menší podíl zůstává ve vazbách organických látek těchto hnojiv. Pokud je jejich aplikace nutná v letních měsících (např. z důvodu vyprazdňování jímek), je vhodné směřovat aplikaci právě na pozemky, kde bude zapravována sláma. Dočasná imobilizace dusíku je jedním z vhodných nástrojů lepšího hospodaření s dusíkem.

Pokud nemáme pozemky se slámou, je ideální přímé injektážní zapravení tekutých hnojiv. V případě jakýchkoli povrchových aplikací (hadicemi, rozstřikem apod.) se totiž zvyšují přímé ztráty dusíku těkáním amoniaku a hnojiva stejně vyžadují následné zapravení. Prokypřením půdy při zapravování se zvyšují oxidační procesy, které jsou v letním období spíše nežádoucí, zejména mineralizace půdní organické hmoty (a její „ztráta“ v podobě CO₂) a také přeměna amonného dusíku z aplikovaných hnojiv na nitráty (NH₄⁺ → NO₃⁻).

Nitrifikaci je důležité omezit přidavkem inhibitorů nitrifikace (IN). Vědecké studie potvrzují, že v polních podmínkách, s ohledem na rychlé změny v půdě (např. vlhkosti, teploty, oxidačních podmínek apod.) jsou účinnější komerční produkty, které jsou složeny alespoň ze dvou inhibičních látek, jež mohou účinněji působit v rozmanitějších podmínkách než pouze jedna inhibiční látka.

Pro doplnění je důležité uvést, že IN nejsou látky, které ničí půdní biotu, ale pouze omezují účinnost enzymu (amoniak monoxygenázy), jenž proces nitrifikace „zahajuje“. Pochopitelně také nelze zaměřovat IN a inhibitor ureázy (IU). Přestože jsou oba typy inhibitorů spojeny s přeměnami dusíku, každý působí v jiném procesu.

Ještě je potřeba zdůraznit, že využití IN je vhodné i při injektážních aplikacích. Je to vlastně další „nástavba“ pro ještě lepší hospodaření s dusíkem.

Ing. Jindřich Černý, Ph.D.
Katedra agroenvironmentální chemie a výživy rostlin ČZU v Praze

LOVOCHEMIE

PODPOŘTE ROZKLAD SLÁMY EFEKTIVNĚ

LOVOGRAN IN

LOVOGRAN B (před setím řepky)

LOVODAM 30 + PIADIN neo

Statková hnojiva + PIADIN neo

Žádejte u svých dodavatelů hnojiv
www.mojehnojiva.cz