

# Nezbytné živiny pro jarní regeneraci

Kromě hnojení dusíkem je důležité při regeneračním hnojení ozimých plodin doplnit další živiny, které významně ovlivňují fyziologické a metabolické procesy v rostlinách. Jejich obsah v půdě však bývá často nízký. Jedná se především o síru, hořčík a bór. Je přitom celkem snadné využít granulovaná hnojiva, která tyto živiny obsahují a tím zajistit rostlinám jejich přísun již od počátku jarní vegetace. Neměli bychom na ně zapomínat již při regeneračním hnojení, nebo v jeho druhé (1B) dávce.

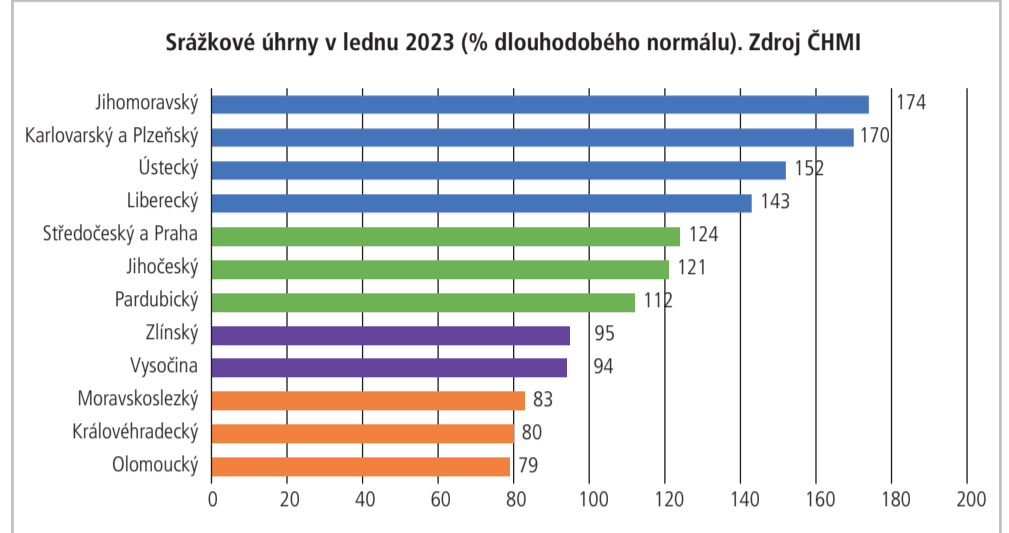
Všechny tři uvedené živiny se podílí na příjmu dusíku a jeho efektivním využití. S ohledem na současné stavy porostu lze předpokládat, že rostliny budou velmi rychle přijímat dusík po jeho dodání minerálními i organickými či statkovými hnojivy (např. digestátem, fugátem, příp. kejdou). Nitrátový dusík ( $\text{NO}_3^-$ ) rostliny přijímají přes kořeny snadno a velmi rychle a jsou schopné se jím „předzásobit“ dočasným uložením ve vakuolách, zejména nadzemní biomasy. Nitráty však rostliny nemohou přímo zabudovat do organických látek (aminokyselin, amidů, bílkovin apod.), ale musí je nejdříve přeměnit (redukovat) na amoniak. Tento proces, označovaný jako „enzymatická redukce nitrátů“ je velice důležitý a závisí na něm efektivita využití dusíku z aplikovaných

zemních částí rostlin, kde probíhá fotosyntéza. Transportu asimilátů do kořenů významně pomáhá draslík, hořčík a bór.

## Příčiny nízkého obsahu v půdách

Síra, hořčík i bór patří mezi živiny, jejichž obsah v půdách ČR je obecně nízký. V případě síry je to dáno především výrazným poklesem emisí a tím také spadů. Podle údajů Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) jsou v posledních letech celkové spady síry na více než 40 % území do 3,5 kg/ha, a stejný podíl území připadá na oblasti se spady do 5 kg S/ha. To se promítá na velmi nízkém obsahu rostlinám přístupné síry v půdě, jak potvrzují rozborů půd ÚKZÚZ v rámci Agrochemického zkoušení zemědělských půd (AZSP). Velmi nízký a nízký ob-

jem „vyplavených“ živin ze spodních vrstev půdy bude přitom brzy na jaře zatím pomalý, s ohledem na menší transpiraci rostlin (chladno, menší listová plocha, zatím pomalý růst nadzemní biomasy). Hořčík, ačkoli je kationt, má v mnoha půdách horší podmínky poutání na sorpční komplex. Výrazně mu „konkurují“ kationty s větší atomovou hmotností (Ca 40; K 39), Mg má jen 24. Oba konkurenti mají také menší poloměr hydratačního obalu kolem iontu, což jim umožňuje těsnější a pevnější vazbu na sorpční komplex oproti „vzdálenějšímu“ iontu hořčíku. Proto i tento iont může snadněji přecházet do půdního roztoku a podléhat vyplavení, zejména v zimním a mimovegetačním období. Posun hořčíku do spodních vrstev pochopitelně ovlivňují další faktory, zejména



kořenovou výživou, příjem přes kořeny je pro rostliny nejrychlejší a neefektivnější. S ohledem na potřebné množství živin (zejména makroprvků síry a hořčíku) by dostatečná výživa přes listy ani nebyla možná. Avšak pomůže v obdobích intenzivního růstu, tvorby generativních orgánů, nebo při horších podmínkách příjmu přes kořeny.

## Výhody hnojiv s kombinací více živin

Nejpříjemnější forma síry je ve hnojivech, které mají přijatelné sírany obsažené v dobře rozpustných účinných složkách hnojiv. To je například síran amonný. V posledních letech jsou na trhu kvalitní granulovaná hnojiva (Lovogran), která mohou být uplatňována jako rychlý zdroj síry pro rostliny. Na rozdíl od amonné formy dusíku, která se po rychlém rozpuštění (disociaci) síranu amonného poutá na sorpční komplex (kationt  $\text{NH}_4^+$ ), síranový aniont zůstává velmi mobilní. Dávku síry, bychom proto měli rostlinám doplňovat postupně, obdobně jako při hnojení nitrátovým iontem. V případě nitrátového iontu můžeme však kromě hnojení počítat také s jeho postupným „doplňováním“ nitrifikací. Doplnění síranů je však poměrně pomalé, neboť záleží na obsahu mineralizovatelné organické síry v půdě (tj. přísunu statkových a organických hnojiv) a jejich kvalitě. Obsah síry v těchto hnojivech v posledních letech klesl, neboť „kopíruje“ nízký obsah síry v půdě a využitelnost síry je poměrně malá s ohledem na postupný rozklad a přeměny tzv. redukovatelných forem síry (např. síra z bílkovin a aminokyselin).

Podle údajů ČHMÚ byl leden na většině území ČR srážkově nadnormální, avšak mezi jednotlivými regiony (krajy) byly značné rozdíly. Zatímco v Jihomoravském kraji spadlo o 74 % srážek více proti normálu, v Moravskoslezském a Olomouckém to bylo o 20 % méně (graf).

## Srážky v mimovegetačním období

Doplnění živin do půdy již v regeneračním hnojení bude proto důležité pro jejich příjem kořeny a zapojení do metabolismu a fyziologických procesů. Přestože je možné (a během vegetace bude i žádoucí) doplňovat všechny uvedené živiny přes listy mimo-

bi, než bude možné (např. s ohledem na teploty) využívat mimokořenovou výživu bórem. Pro horší, nebo poškozené porosty řepky, ke kterým není doporučována amonná forma dusíku pro první jarní přihnojení, je zajímavou alternativou ledek amonný s bórem (Lovofert CN 15 + B).

Síru je pochopitelně možné také doplňovat v hnojivu DASA (11–13 % S). Na půdách s předpokládaným nedostatkem hořčíku však opět můžeme využít hnojiv, kterými doplníme více živin najednou. V regeneračním hnojení se proto může uplatnit například DASAMAG (+6 % MgO) nebo MAGNISUL (+5 % MgO). Hořčík v hnojivu MAGNISUL je ve formě vodorozpustné, rychle přijatelné pro rostliny. V pozdějších obdobích vegetace může být zajímavým zdrojem hořčíku hnojivo DUMAG, což je kapalný roztok

dusičnanu hořečnatého a dusičnanu amonného. Hnojivo je možné aplikovat samostatně, nebo přidávat do hnojiva DAM.

V zemědělské praxi je také vhodným hnojivem síran hořečnatý (Kieserit), který může být aplikován samostatně, nebo v podobě mixů (blendů) s „ledkovými“ hnojivy jako LAV nebo LAD.

## Doporučení

Doplněním živin s předpokládaným nižším obsahem v půdě, např. vlivem vyplavení v zimním období, lze zvýšit počáteční efektivitu příjmu a asimilace dusíku, podpořit vznik i transport asimilátů a posílit růst rostlin na počátku jarní vegetace.

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



Vyšší srážky v zimním období přispívají k vyplavování mobilních živin z půdy

Foto archiv

hnojiv, později v průběhu vegetace také z půdních zdrojů (mineralizace organické hmoty a přeměny dusíku nitrifikací). Klíčovými enzymy uvedeného procesu jsou nitrátoreduktáza a nitritreduktáza, jejichž důležitou součástí je síra. V enzymatické redukci nitrátů se pak dále uplatňují mikroprvky (molybden, železo, měď, mangan) a z makroprvků hořčík. Nevyužitý nitrátový dusík se může snadno uvolňovat z listů při jejich poškození, oproti aminokyselinám a dalším transportovatelným organickým dusíkatým látkám je také pomaleji remobilizován do mladších částí rostlin.

Také pro efektivní využití amonné formy dusíku potřebují rostliny přítomnost dalších živin. Jelikož k vazbě amonného dusíku do organických látek musí docházet již v kořenech, potřebují rostliny doplňovat uhlíkaté skelety s podporou asimilátů z nad-

sah přístupné síry je na 70 % výměry orných půd, 18 % výměry má vyhovující obsah a pouze 6 % dobrý a 5 % vysoký. Výsledky AZSP také ukazují nižší obsahy Mg na orné půdě (14 % nízký, 34 % vyhovující, 35 % dobrý, 18 % vysoký + velmi vysoký obsah). V případě bóru má téměř polovina orných půd (49,1 %) nízký obsah. Příjem uvedených živin ovlivňují také další půdní vlastnosti, které mohou omezovat jejich transport ke kořenům, rozpustnost, přijatelnost (např. pH půdy, půdní druh, poměr iontů K : Mg, Ca : Mg apod.). Významné jsou tyto živiny ale náchylné na vyplavování. Síra v podobě síranů ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) a mobilní bór jako nedisociovaná elektroneutrální kyselina boritá ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) se jen omezeně poutají na půdní částice a snadno mohou být z půdy vyluhovány pod zónu kořenů, zejména zatím mlčí kořenový systém přezimujících ozimů. Pří-

**LOVO**  
CHEMIE

## U ZRODU VAŠEHO ÚSPĚCHU

Nejširší nabídka hnojiv na bázi síranu amonného nejen pro podzimní období:

<b>LOVOGRAN</b>	
<b>LOVOGRAN B</b>	síran amonný s přídavkem boru
<b>LOVOGRAN IN</b>	síran amonný s přídavkem inhibitorů nitrifikace

**ZENFERT NS 13-29** NOVINKA

síran s přídavkem zeolitu

**SÍRAN PRO 21. STOLETÍ**

- vysoký obsah zeolitu
- nízký okyselující efekt
- další benefity zeolitových hnojiv

Žádejte u svých dodavatelů hnojiv. [www.mojehnojiva.cz](http://www.mojehnojiva.cz)