

## VZTAH FYZIOLOGIE A VÝŽIVY DUSÍKEM – AKTUALIZOVANÁ VERZE

Regenerace a start porostů na jaře po zimě, má svoje zákonitosti. Je i příkladem ukazující vazbu na fyziologii rostlin. Pravda je taková, že rostlina na jaře začne produkovat vyšší hladiny fytohormonů, které jsou rozhodující pro rychlé obnovení růstu. Dojde-li k poškození nadzemní části rostliny a k její redukci, pak jsou to právě silné kořeny, které svojí produkcí cytokininů zahájí rychlý obnovovací proces. Pokud se dokonce stane, že u obilnin, se silně redukuje nadzemní i podzemní části rostlin, pak jsou to silné odnožovací uzle, které rostlinu z takového problému dostanou dříve, než slabší rostliny. Silnější rostliny v sobě nesou rezervy energie v podobně zásobních cukrů, které dokáží rychle využít ke stavbě a obnově kořenové i listové části rostlin. Z výše uvedených důvodů klademe ve svých doporučeních důraz, na kvalitní zakládání silných porostů již na podzim.

### Jarní aplikace N v závislosti na aktuálním stavu porostu. (Ozimé obilniny a jarní obilniny mimo slad. ječmene)

**Jestliže je porost po zimě vyhladovělý po proplavném režimu,** pak je nutné upřednostnit na jaře rychle přijatelný nitrátový dusík a dodat porostům mobilní vápník a nezapomenout na síru a bór. (Rychle dodat porostům mobilní prvky, které v zimě voda proplavila mimo kořenovou zónu N,S Ca).

**Pokud nedocházelo k výraznému čerpání živin na podzim a přes zimu,** pak je zvláště u farem s velkými výměrami pšenice velmi výhodné aplikovat jednorázově vyšší dávku močoviny s inhibitorem ureázy. (200 kg /ha). Takováto aplikace dává agronomovi jisté pohodlí, čas a prostor pro řešení dalších úkolů. Současně nehrozí riziko, že pokud bude po první dávce N nepříznivé počasí a z tohoto důvodu nebude možné aplikovat další dávku N, že jej budou mít porosty nedostatek. Dusík je při takovéto aplikaci postupně uvolňován a je k dispozici rostlinám po delší dobu počátečního růstu.


**V strategii základní výživy N na jaře** je výhodné se rozhodovat dle stavu porostů na konci zimy. Udělat si inventarizaci a projít osobně každý hon pšenice.

**Do slabých porostů** je vhodné vstoupit rychlým nitrátovým dusíkem do odnožování, pokračovat močovinou nebo kapalným hnojivem DAM. Silnou dusíkatou výživou v odnožování posílíme porost a tvorbu odnoží.

**Tam, kde máme pěkné a silné porosty s dostatkem podzimních odnoží** bychom neměli v průběhu odnožování dusíkatou výživu přehánět. Protože máme dostatek odnoží, nechceme si vyrábět další slámu. Postačí do 25 kg/ha N. Hlavní dávku dusíkaté výživy umístíme od prvního termínu krácení BBCH 31 do poloviny sloupkování. Teprve tehdy bude výživa přednostně směřována do nově se vyvíjejícího klasu. V silně přísuškových oblastech bych však měl dilema, protože bych chtěl mít silné porosty s velkými kořeny, které budou kvalitně komunikovat i ve větší hloubce s kapilární vodou. Asi bych se rozhodl tak, že bych investoval dusík již do odnožování v dávce do 80 kg N/ha. Pokud bych měl v termínu prvního krácení porost přehoustlý (nad 2000 stébel/m<sup>2</sup>, pak bych využil auxinovou aplikaci (**0,7 až 1 l/ha ENERGEN APIKÁL**) k jeho naředění a zvýšení produktivity klasu hlavních stébel. Je to sice o něco dražší postup, ale je to hra na jistotu a vyšší výnosovou hladinu.

**Jestliže je chladné jaro,** pak je výhodné do porostu aplikovat 100 až 150 g/ha mědi. Ta ovlivní práci porostu s dusíkem, jako kdyby se zvýšila teplota o 3°C. Do slabých a málo odnožených porostů je výhodné přidat 150 g/ha manganu, který snižuje apikální dominanci a podporuje tvorbu odnoží a CCC.

Codes for Growth-Stages:									
BBCH:	25	31	32	37	39	49	51 – 59	61 – 69	71 – 92
DAT/DAS:	25 – 28				38 – 42	62 – 67		75 – 82	95 – 108
Zadoks:	2	3	3	3	3	4	5	6	7 – 9
Name:	Tillering	Stem Elongation	Stem Elongation	Stem Elongation	Booting	Heading	Heading	Flowering	Milky-, Dough-, Mature Grain Sta



The diagram illustrates the morphological changes of a wheat plant across ten growth stages. It shows the progression from a young seedling with emerging leaves (Tillering) to a fully developed plant with a long, upright stem and a mature grain head (Mature Grain Stage). Key features include the development of the stem, the emergence of the grain head, and the final maturation of the grain.

**Když v průběhu sloupkování nastane silnější přísušek,** pak nastává redukce kořenů. V tom okamžiku dochází nejprve k nedostatku fosforu, mikroelementů a nakonec i dusíku. Platí pravidlo – v období, kdy rostlina nepřijímá v dostatečné míře výživu kořeny, musíme ji doplňovat přes list. Tím udržíme lineární nárůst zelené hmoty a vysoký výnosový potenciál. (Doplňková listová výživa P,Mg, mikroelementy a kapalná močovina na list).

**U všech typů porostů nesmíme zapomínat na síru.** Obilniny potřebují mít síru k dispozici v polovině sloupkování, kdy u nich podporuje zvýšení HTS a zvýšení obsahu dusíkatých látek v zrna. Můžeme využít Vigor,

koloidní síru – musíme u ní počítat s tím, že trvá přibližně 2,5 až 3 měsíce, než ji rostlinám zpřístupní bakterie do síranové podoby. Můžeme využít kapalnou výživu na list – Thiotrac, MgSO<sub>4</sub>...Nebo DASA, SAM..

### **Využití kapalně močoviny na list doporučené koncentrace v různých fázích vývoje pšenice.**

Jestliže aplikujeme kapalnou močovinu na list v průběhu odnožování pšenice, pak můžeme použít až **15% roztok ve 200 až 300 litrech vody** na ha.. Společně s prvním krácením ve fázi BBCH 31 pak používáme **12% roztok**, v první polovině sloupkování, s prvním fungicidem od fáze BBCH 32 - **10% roztok**, s insekticidem v polovině sloupkování **7% roztok**. Ve fázi BBCH 37 při dokracování porostů etephonem, ještě lze použít **5% roztok** a s posledním fungicidem raději nebudeme doporučovat do klasu ani **2% roztok močoviny**. Opakovaně tak můžeme močovinu, v postupně se snižující koncentraci, aplikovat s každým vstupem do porostu. **Takovouto aplikaci je nutné provádět v období bez přímého slunečního svitu!** Kapalná močovina zvyšuje rychlost průniku souběžně nesených účinných látek a výživy do rostliny. Samotnou močovinu přijme rostlina za 40 minut. Je to nejrychleji a také nejvíce přijatelná forma N.

**Fyziologické účinky aplikace kapalně močoviny na list:** Po aplikaci močoviny na list dochází k rychlé podpoře tvorby cytokininů. To výrazně snižuje apikální dominanci rostlin a má velmi silný, podpůrný morforegulační účinek. Z praktického pohledu je velmi výhodné aplikovat kapalnou močovinu například do odnožování a do listových růžic, společně s přípravky podporujícími tvorbu kořenů (např. **ENERGEN FULHUM PLUS**). Protože do jednoho dne se projeví účinek močoviny v silné podpoře tvorby cytokininů přímo v listech a po určité době, kdy již tento první impuls odeznívá, jsou již kořeny natolik zvětšené **FULHUMEM**, že jejich produkce cytokininů z kořenových špiček dále podpoří tvorbu odnoží u pšenic a postraních větví u řepek.

V souvislosti s používáním kapalně močoviny je vhodné upozornit na to, že zrychluje metabolismus a vodní provoz (i odpar vody). Proto je vhodné do aplikací kapalně močoviny na list, (zvláště v příuškových oblastech), přidat protistresový deštník pro zadržení vody v rostlině a podpoře práce s N, 0,1 až 0,2 l/ha **ENERG. 3D PLUS**.

**Ekonomické hledisko** - téma využívání kapalně močoviny na list **má silný ekonomický akcent**. Často chybí prostředky na investice a přitom jsou farmy v začarovaném kruhu omezené výnosové hladiny vztahované ke konkrétním nákladům. Mimo jiné **se dále zužuje prostor pro používání dusíku další sumou nařízení EU**. Do toho vstupují období, kdy z různých důvodů klesá cena komodit. Právě takovéto momenty lze překonat výrazným zlepšením vztahu zlepšené ekonomiky dusíkaté výživa a zvýšených výnosů a kvality produkce. (To platí pro všechny plodiny, nejen pro obilniny).

**Základní argumenty pro používání močoviny na farmě:** 25 kg N vytvoří 1 tunu výnosu pšenice a cca 12,5 kg N v močovně na list vytvoří také 1 tunu výnosu pšenice. Intenzivní využívání močoviny přes list v rozmezí od 25 do 55 kg N za celý život rostliny přináší, (zvláště v kombinaci s přídatkem **ENERGEN 3D PLUS**) průměrné navýšení výnosu pšenice o 1 až 2 tuny pšenice. V tomto modelu může zaplatit 500 ha pšenice nový postřikovač již v prvním roce používání. Efekt má podobný model samozřejmě ve všech plodinách. Zde pak končí argumentace, že není možné poskytnout v dané lokalitě porostu pšenice více než 160 kg N/ha. (Je jedno, jestli z důvodů ekonomických, nebo předpisů a omezení). Samotným rostlinám, (nikoli pozemku), naopak můžeme poskytnout daleko více a na porostech je to pak vidět.

**Teoretický příklad:** Pokud například porostu pšenice poskytneme 150 kg N/ha v základní výživě a v kapalně močovně na list 40 kg N/ha, pak se nám porost bude chovat jako na 230 kg N/ha.

**Praktický příklad 1:** Na jaře 2013 byl na Moravě v průběhu jarního sloupkování poměrně dlouhý proplavný režim. To vedlo ke ztrátám na dusíkaté výživě. Měli jsme možnost srovnat 2 nám dlouhodobě známé lokality. Lokalitu A, která dlouhodobě dosahuje o 1,5 t/ha vyšších průměrných výnosů než lokalita B. V roce 2013 však v lokalitě B začali agronomové využívat doplňkově kapalnou močovinu na list do každé aplikace, ale v lokalitě A na proplavný režim nijak nezareagovali. V důsledku toho byly výnosy roku 2013 v lokalitě B o více než 1 t/ha vyšší než v lokalitě A.



**Praktický příklad 2: Kapalná močovina v praxi** – je výkonným pomocníkem. Protože považujeme za důležitou kvalitní dokumentaci svých tvrzení, dovolím si uvést jeden konkrétní příklad z praxe. Na Fotografii výše vidíte míchárnou močoviny na 12 000 litrů za 40 tisíc EUR. Tuto míchárnou si pořídilo PD Pohronie Želiezovce. Jedná se o družstvo hospodařící na jihu Slovenska u hranic s Maďarskem. Podnik má velmi suché podmínky. Na foto. jsem s Ing. Jurajem Martosy, který po celé suché jaro 2015 aplikoval každých 12 dní 10% roztok kapalné močoviny s **ENERGEN 3D PLUS**. Díky navýšení výnosu oproti víceletému průměru o 2 t/ha se z pouhých 341 ha pšenice zaplatila celá nová míchárna, náklady na přípravky **ENERGEN** na celém družstvu (35 tis EUR) a náklady na pohonné hmoty a lidskou práci. Zůstatek ze zavedení tohoto systému po odečtu všech nákladů byl 19 tisíc EUR.

### **Kvalitativní přihnojení dusíkem ve vztahu k výnosu a jeho kvalitě.**

Při kvalitativním přihnojení aplikujeme většinou buď ledek nebo DAM v dávce od 100 do 120 kg/ha. (*Hnojivo DAM vyráběné v ČR je kapalně dusíkaté hnojivo s 39 % N – 1/3 N je ve formě NO<sub>3</sub>, 1/3 N je ve formě Amonné a 1/3 N je ve formě močovinné. Aplikuje se jako něředěné hnojivo ke kořenům.*)

**Přihnojení ledkem:** Pokud jsme ve vláhově jisté oblasti, nebo nemáme k dispozici jinou mechanizaci, je možné zvolit kvalitativní přihnojení ledkem. Pokud se nechceme spoléhat na průběh počasí, pak je vhodné mít poslední ledek aplikovaný do poloviny sloupkování. Jinak se nemusí dostat včas do půdních roztoků a do rostliny. Aplikaci ledku po vymetání lze charakterizovat jako loterii s nejistou výhrou. Zvláště pak, když je tato aplikace prováděna letecky, což zvyšuje riziko poškození klasu dopadajícími granulemi.

**Přihnojení DAM:** Doporučujeme do všech oblastí s přísuškou, jako velmi bezpečný postup. Aplikujeme přednostně damovými hadicemi (DAM patří do země ke kořenům), v krajním případě šestiotvorovými tryskami na DAM. (Tehdy se ale při rychlejším pojezdu může DAM ve větší míře dostat na listy pšenice a dlouhodobě stresovat porost a negativně zasahovat do tvorby výnosu). V přísušce doporučujeme přidat Stabiluren, který poměrně levně zadrží v horku dusík v půdě. Aplikací termín je rozhodující. Postřik provedeme v období tvorby podpraporce, nejpozději když je vidět maximálně 1/3 praporce. Pak N stihnou zabudovat všechny odrůdy.

Jestliže si na skupině odrůd uděláme pokusy s 3 termíny kvalitativního přihnojení DAM, pak zjistíme následující.

- ✓ Při aplikaci dusíku po vymetání hnojíme ze 70 až 90% dusíkem pro následnou plodinu.
- ✓ Při aplikaci na zcela vyvinutý praporec hnojíme ze 40 až 50% pro následnou plodinu.
- ✓ Při aplikaci ve druhé polovině sloupkování, na podpraporec, maximálně do 1/3 viditelného praporce všechny odrůdy stíhají zabudovat dusík a významně zvyšujeme obsah NL. Mají kvalitní potravinářské parametry, protože měly čas na zabudování N výživy do zrna. Kvalitně umístěnou poslední aplikací získáváme finanční bonus v zajištění vysoké potravinářské kvality pšenice. Pozdější aplikace nám nezajišťuje zcela jistý a 100% příjem celé sumy dodaného dusíku. Je sice možná, ale již v sobě skrývá prvky rizika zbytečně vynaložených peněz a práce a loterie ve vztahu k počasí.

### **Aplikace doplňkové výživy a stimulace ve velmi suchých oblastech.**

Pokud jsou porosty v jarním sloupkování v suchu, pak mají zredukované kořeny a dramaticky klesá jejich schopnost přijímat vláhu a živiny. Pro sucho platí tři pravidla: **Prvním pravidlem** je vytvořit včas stimulaci (**ENERGEN FULHUM PLUS**), velkou kořenovou soustavu. **Druhé pravidlo** platí pro výživu. Když to nejde kořeny, je nutné dodávat výživu přes list. **V suchu je první deficitní fosfor** – velmi výhodná je například aplikace 5 l/ha YaraVita Kombiphos. Současně je velmi důležité hlídat v polovině sloupkování dostatečný obsah síry v rostlinách, protože spolurozhoduje o výši HTS a obsahu dusíkatých látek obilnin. Síru je výhodné levně řešit společně s často deficitním hořčíkem, jako přídavek hořké soli do močoviny na list. U doplňkové výživy bychom měli začít jako standard používat malé množství bóru do každé aplikace (0,1 až 0,2 l/ha). Důvodem je skutečnost, že bór pozitivně ovlivňuje příjem a distribuci ostatní výživy. **Třetím pravidlem** je chránit vodu v rostlině. Zde jako nejvýkonnější systém doporučuji opakovaně použití 0,1 až 0,2 l/ha **ENERGEN 3D PLUS** od prvního termínu krácení.



### **Práce s dusíkem – umístění posledního kvalitativního přihnojení ve vztahu k odrůdě:**

Jsou odrůdy, které jsou známé tím, že jim končí dříve aktivita nitrátoreduktázy, (například Matchball, Tobak, Frisky, Nelson...) a rané odrůdy. Tyto odrůdy musí dostat poslední, kvalitativní N včas a pak mají i kvalitu. Ledek nejpozději do poloviny sloupkování, DAM na podpraporec (hadicemi na zem).

### **Práce s dusíkem – schopnost odrůdy využít N výživu:**

Šlechtiteli i prodejci je prováděno mnoho pokusů, které mají vysokou výpovědní hodnotu a jsou velmi zajímavé. V těchto pokusech mi však chybí rozsáhlejší testování odrůd na práci s dusíkem. Pro agronoma je velmi významné, když ví, že pokud od vedení podniku dostane finanční prostředky na 145 kg N/ha, aby věděl, které odrůdy mají dobré zhodnocení této úrovně dusíkaté výživy, při udržení kvality. Tyto informace jsou, ale poměrně dostupné, na rozdíl od pokusů s nízkými intenzitami výživy.