



Český
modrý mák z.s.

18. MAKOVÝ OBČASNÍK

Mák v roce 2019



Únor 2019

Sborník referátů
ČZU v Praze

Občasník je vydán při příležitosti seminářů **MÁK v ROCE 2019** konaných:

11. 2. 2019, Libčany, okr. Hradec Králové

12. 2. 2019, Vsisko, okres Olomouc

13. 2. 2019, Větrný Jeníkov, okr. Jihlava

14. 2. 2019, Červený Újezd, okr. Praha – západ

pořádaných spolkem Český modrý mák z.s. a Českou zemědělskou univerzitou v Praze



Český modrý mák z.s.
Hájecká 215
273 51 Červený Újezd
<http://www.ceskymodrymak.cz>
info@ceskymodrymak.cz

Občasník vznikl za podpory projektů:

- MZe NAZV QJ1510014 Snížení rizikovosti pěstování máku,

- TAČR TG03010020 Využití stresových testů a stimulace osiva máku jarního a řepky ozimé pro výrazné zlepšení kvality osiva a kompletnosti porostu

Odborní garanti: Ing. Pavel Cihlář, Ph.D.
Ing. Vlastimil Mikšík, Ph.D.
Mgr. Stanislava Koprdová, Ph.D.

Do tisku připravil: Ing. Vlastimil Mikšík, Ph.D.

© Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů
www.af.czu.cz
165 21 Praha 6 - Suchbátka
tel. 22438 2535, fax: 22438 2535
e-mail: CIHLAR@AF.CZU.CZ



ISBN 978-80-213-2930-0

JAKÝ MÁ VLIV HNOJENÍ NA PRODUKCI MÁKU?

Jindřich ČERNÝ

Česká zemědělská univerzita v Praze

Úvod

S ohledem na množství živin, které mák potřebuje k vytvoření výnosu, by se mohlo zdát, že hnojení máku nemůže být složité. V průběhu jeho růstu je ale několik kritických období, které ovlivňují příjem živin a jejich využití rostlinami. Z pohledu hnojení máku tak můžeme rozlišovat obecné (základní) předpoklady úspěšného pěstování máku a „doplňkové“ možnosti pro zlepšení/zvýšení produkce, nebo korekci růstu.

Základní předpoklady

Obecně je známo, že mák lze úspěšně pěstovat především na vhodných pozemcích. Půdy by měly mít dobré fyzikální, chemické i biologické a vlastnosti. Z pohledu výživy rostlin to představuje zejména dobrý obsah živin (příp. horní hodnoty vyhovujícího obsahu), vhodnou půdní strukturu pro transport živin v půdním roztoku ke kořenům, dostatečné provzdušnění pro růst kořenů a také mineralizační procesy v půdě. Z pohledu půdního typu se mezi tyto půdy řadí převážně černozemě, hnědozemě (luvizemě), rendziny. Takové půdní typy se však nevyskytují ve všech oblastech pěstování máku a často je vyséván i na horší půdy jako např. kambizemě. Mák by měl být pěstován na půdách středních (hlinité, jílovitohlinité půdy). Nevhodné jsou půdy náchylné k vytváření půdního škraloupu, slévací v povrchových vrstvách, které brání řádnému růstu kořene, především v počátečních fázích růstu.

Pokud je mák na „horších“ stanovištích, měl by být zařazen po zlepšující předplodině, nebo vhodné meziplodině na zelené hnojení. Příznivě působí také aplikace kvalitního hnoje. Jako vhodné se jeví zapravení radlicemi (kypřením bez obracení skývy), než „zaklopení“ hnoje na dno brázdy orbou.

Hodnota pH půd

Půdy pro pěstování máku by měly vykazovat slabě kyselou až neutrální reakci (pH 6,2–7,0). Pokud nemáme takové půdy k dispozici, mělo by být pH upraveno vápněním. S ohledem na „vlivy“ spojené s přímým vápněním (např. snížení mobility některých mikroprvků), je lepší uplatnit vyšší dávku (tzv. meliorační vápnění) již k předplodině, ale nižší dávku (udržovací vápnění) lze aplikovat i na podzim před pěstováním máku. Při nižší dávce vápnění (< 2 t vápence/ha) je vhodnější mělčí zapravení, jelikož při hlubokém zpracování půdy je efekt vápnění poměrně malý. Půdy s pH (výměnným) nižším než 6 nejsou pro pěstování máku doporučovány, jelikož na takových půdách je výrazně omezován růst kořenového systému. S tím je následně spojeno zhoršení příjmu živin a vody. Na kyselých půdách je také více mobilizováno kadmium a zvyšuje se riziko jeho přístupnosti pro rostliny.

Potřeba živin

Půdní vlastnosti musíme zohlednit/upravit již po sklizni předplodiny nebo případně před přípravou půdy k setí. Obsah přístupných živin v půdě by měl zajistit dostatečnou výživu máku v průběhu jeho růstu. Literární poznatky uvádějí u některých živin celkem odlišné hodnoty potřeby živin na produkci jedné tuny semen a odpovídající množství makoviny: 45-70 kg N, 10-25 kg P (23-57 kg P₂O₅), 40-90 kg K (48-108 kg K₂O), 35-80 kg Ca (50-113 kg CaO), 7-15 kg Mg (12-25 kg MgO), 10-18 kg S. Z mikroprvků je mák náročnější především na bór, zinek a mangan, u kterých je uváděn průměrný odběr 100, 200, resp. 300 g/t. S ohledem na průběh ročníku (nárůst biomasy rostlin) a skutečně dosažený výnos mohou být ale skutečné hodnoty „odběrových normativů“ odlišné. Hnojení však plánujeme dopředu, a to na výnos vyšší než 1 t/ha.

Hnojení před setím

Hnojením před setím bychom měli zajistit zejména mobilní (vodorozpustné) formy živin. Pro toto hnojení jsou to především kombinovaná hnojiva, nebo směsná hnojiva. Fosfor by měl být aplikován ve hnojivech typu Amofos, Superfosfát. Při vyhovující/dobré zásobě fosforu v půdě sice není často dokumentován přímý vliv hnojení fosforem na zvýšení výnosu, ale pozitivně je ovlivněn příjem jiných živin, jako např. dusíku, hořčíku a vápníku. Hnojení draslíkem je značně ovlivněno jeho vstupy do půdy v organických hnoji-

vech a také obsahem v podorníci. Proto výsledky s aplikací minerálních hnojiv s draslíkem bývají často nejednoznačné, respektive se projevuje větší vliv jiných živin dodávaných spolu s draslíkem, zejména síry nebo hořčíku, v závislosti na typu aplikovaného hnojiva.

Vědecké práce zabývající se problematikou výživy máku uvádí ve vztahu k výnosu největší vliv hnojení dusíkem (nejen dávkou, ale významně i formou) a také působení vápníku.

Hnojení dusíkem

Působení dusíku je především po vzejití a trvá až do vytvoření generativních orgánů. Z toho důvodu je vhodné u máku rozdělit hnojení dusíkem na základní a přihnojení během vegetace. Základní dávka dusíku v minerálních hnojivech by měla být zapravena do půdy před setím nebo aplikována po vzejití. Měla by tvořit 60-80 % celkové potřeby dusíku na předpokládaný výnos. V počátečních fázích růstu lépe působí nitrátová forma dusíku. Jsou proto doporučována dusíkatá hnojiva na bázi ledku amonného (LAV, LAD, Sulfan apod.). Amonná forma dusíku sice zlepšuje větvení kořenů, ale „zpomaluje“ jejich prodlužování, což je u máku méně vhodné.

Dávku dusíku lze upravit podle obsahu minerálního dusíku v půdě (N_{\min}). S ohledem na jeho vysoké obsahy v půdách na podzim v roce 2018, bude vhodné před letošním jarním hnojením provést odběry půd a hodnoty N_{\min} stanovit. Vysoký obsah dusíku v půdě na počátku růstu vede k nežádoucímu větvení rostlin, zeslabení stonku, nižší reutilizaci (znovuvyužití) živin v rostlinách, případně i k poléhání.

Druhá dávka dusíku (přihnojení) by měla být aplikována ve fázi 5-7 pravých listů, s ohledem na půdní podmínky (vlhkost a teplotu) a průběh počasí. Přihnojení dusíkem působí na zvětšení plochy (velikosti) listů a příznivě působí na utváření výnosu, pokud byl dostatečně zapojený porost (optimálně vzešlý). Při malém počtu rostlin na m^2 je ale přihnojení již neekonomické a s ohledem na obsah minerálního dusíku v půdě ze základního hnojení již nepřinese ani vliv na zvýšení výnosu. Příznivě působí opět hnojiva, která mají alespoň polovinu nitrátového dusíku (tedy ledky amonné), ale velice pozitivní působení má ledek vápenatý. Obsahuje sice jenom 15 % dusíku, přičemž většina je v nitrátové formě, ale příznivé působení má i dodávaný vápník.

Vliv vápníku

Jak již bylo uvedeno výše, vliv pH i vápníku na růst máku je poměrně značný. Přestože hodnota pH a obsah vápníku v půdách jsou spolu úzce propojeny, vzájemné vztahy významně ovlivňují i další faktory a půdní procesy. Lepších výnosů je proto dosahováno na půdách s dobrou saturací vápníku v sorpčním komplexu (tj. nasycení Ca alespoň 70 % kationtové výměnné kapacity-KVK). Obsah výměnného vápníku a vápníku v půdním roztoku spolu úzce korelují. Vápník působí příznivě na růst kořenů, zejména kořenového vlášení. Značný vliv byl prokázán při utváření semen, neboť vápník působí při klíčení pylové láčky a poslední výzkumy dokumentují úzký vztah mezi aktivitou vápníku v rostlinách a jejich reakcí na stresové podmínky (sucho, horko, poškození porostů apod.). Přidání vápníku do půdního prostředí (půdního roztoku) tak má poměrně rychlou odezvu u rostlin, ale záleží zde na formě dodávaného vápníku. Dusičnan vápenatý je rozpustný velice rychle, ale vápence (tj. uhličitany vápenaté), nebo sádrovce a anhydridy (sírany vápenaté) se rozpouští pomaleji. Účinek podzimního vápnění proto bude větší, než jarní aplikace např. granulovaných vápenců. Pochopitelně vliv má také jemnost mletí částic vápenatého hnojiva.

Další možnosti hnojení

Z pohledu výživy rostlin je mezi další možnosti hnojení řazeno využití mimokořenové aplikace. U jiných plodin můžeme mimokořenovou aplikací eliminovat zejména nevyhovující podmínky stanoviště (půdní druh, vysoké hodnoty pH apod.). Jak bylo uvedeno výše, při pěstování máku bychom tyto „nevhodné“ podmínky měli vyloučit výběrem pozemku. Omezujícím faktorem tak zůstává průběh počasí, zejména sucho, které je v posledních letech zmiňováno jako jeden z významných stresových faktorů při pěstování rostlin. Pokud se zamyslíme nad základními principy výživy rostlin, dochází vlivem sucha k omezení výživy rostlin z několika důvodů.

1. Vzhledem k malému pohybu půdního roztoku se výrazně zpomaluje transport živin ke kořenům Méně živin, nebo pomaleji, jsou přibližovány tzv. hmotovým tokem. Obtížněji také probíhá difuze, jelikož ionty musí překonávat větší vzdálenosti mezi půdními částicemi.
2. Zvyšuje se pevnost sorpce některých látek na půdní částice a tím půda více „konkuruje“ rostlinám.

3. Dochází ke snížení transpirace rostlin, neboť je snížen přísun vody ke kořenům (souvisí s bodem 1), ale především se zpomaluje transport živin v rostlinách transpiračním proudem, tj. od kořenů do nadzemní biomasy.

Tyto problémy pak působí na růst máku, zejména v jeho počátečních fázích růstu. Z pokusů je dokumentováno, že aplikace hnojiv s obsahem hořčíku, síry a dusíku příznivě působí na stav porostů i v malém množství, avšak ne vždy je potvrzen vliv na výnos. Velký vliv má ročník a doba/intenzita trvání stresového faktoru.

Při hledání možností jak snížit působení stresového faktoru na rostliny nalezneme často informace upínající se k problematice tzv. huminových látek a humátů. Ačkoliv se tyto látky více používají zejména v posledních letech, nejedná se o žádné novinky. Humusovou teorii výrazně rozvinul Albrecht Thaer (1752-1828), který hlásal, že humus je kromě vody jedinou látkou, která slouží pro výživu rostlin a minerální látky působí na příjem humusu dráždivě (jako koření). Je pravda, že někteří současní „odborníci“ se vyjadřují obdobně. Důležité je odlišit, kde huminové látky působí a v jakém množství.

V půdě mají humusové látky nesporný význam. Ovlivňují sorpční vlastnosti, hospodaření s vodou, půdní strukturu apod. Z pohledu bilancí organických látek je ale jisté, že obnovu těchto půdních humusových látek, které se vyskytují v množství desítek tun na hektar, zajistíme pouze podporou organického hnojení (hnůj, komposty, příp. kvalitní zelené hnojení apod.) – viz výše.

Jak však působí huminové látky v listových hnojivech řádově v jednotkách kilogramů na hektar? S ohledem na velikost molekul se huminové látky do rostlin nedostávají (nebo jen obtížně). Transportní mechanismy jsou zatím objasňovány. Studie z oblasti genetiky ukazují na působení v oblasti RNA i DNA rostlin a následně na syntézu/přepis aminokyselin, bílkovin, produkci zásobních látek (sacharidů) a také, příjem a transport iontů. Vlivem zvýšené produkce organických látek je zvyšována tvorba kořenů, jejich exudace a zlepšují se podmínky pro příjem živin v oblasti rhizosféry. U máku například některé studie uvádí příznivý vliv na zvýšení příjmu zinku, ale také kadmia. Vědecké studie se problematikou působení huminových látek zabývají v posledních letech stále častěji, přičemž závěry se často shodují, že účinnost aplikace se zvyšuje právě v období působení stresových podmínek.

Kontaktní adresa

Ing. Jindřich Černý, Ph.D. Katedra agroenvironmentální chemie a výživy rostlin, Česká zemědělská univerzita v Praze, e-mail: cernyj@af.czu.cz



Tento porost máku patřil v suchém roce k těm lepším, sklizeň 7. 8. 2018 (o.Kladno)

18. MAKOVÝ OBČASNÍK

Mák v roce 2019

Vydavatel: Česká zemědělská univerzita v Praze

Autor: kolektiv autorů

Druh publikace: Sborník referátů

Tisk: tiskárna TIGRAS, s.r.o., Hlavní 21, Klíčany, 250 69 Vodochody

Náklad: 420 ks

Počet stran: 88

Rok vydání: 2019

Určeno: účastníkům semináře

Tato publikace neprošla jazykovou úpravou

ISBN 978-80-213-2930-0