

Vliv síry a vybraných mikrobiogenních prvků na výnos a kvalitu semene máku a makoviny

Prof. Ing. Rostislav Richter, DrSc., Ing. Petr Škarpa, Ph.D.; Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně
Ing. Vladimír Zelený; Ostrožsko, a.s.

Při pěstování máku má rozhodující význam vedle správně založeného porostu a dobrého zdravotního stavu také optimální výživný stav. Dobrá půdní zásoba biogenních živin je důležitým faktorem pozitivně ovlivňující produkci semene máku a její kvalitu. Na řadě lokalit je však výrazně snížen v půdě obsah vodorozpustné síry a za extrémních vnějších podmínek (zvláště za sucha doprovázeném vyššími teplotami) i zinku a bóru.

A právě síru řadíme mezi esenciální živiny důležité ve výživě máku. Význam aplikace síry formou minerálních hnojiv se zvyšuje s výrazným poklesem její atmosférické depozice zaznamenané na území ČR v posledních letech. Nedostatek síry omezuje využití dusíku rostlinami máku, snižuje obsah oleje a zhoršuje zdravotní stav rostlin. V optimálním obsahu pozitivně působí, nebo stabilizuje obsah morfinu v makovině.

Z mikrobiogenních prvků je mák náročný na bór, zinek a mangan. **Bór** je nutný pro metabolismus sacharidů a pro jejich transport v rostlině. Napomáhá rovněž lepšímu využití vápníku a je důležitý i pro syntézu bílkovin a cytokininů. Zasahuje také do procesu opylování a tím i do výnosu semen. Při nedostatku bóru je zasažen růstový vrchol, který postupně nekrotizuje, až úplně odumírá. Na horních



Obr. 1: Deficit bóru (Bergmann, 1986)

listech se objevuje chloróza a ne tvoří se květní pupeny (obr. 1).

Zinek je nezbytnou součástí celé řady enzymů a vedle toho je důležitým aktivátorem četných reakcí. Dále je nepostradatelný pro tvorbu růstových látek, které podmiňují dlouhivý růst rostlin. U máku zinek pozitivně ovlivňuje vznik pylových tetrad a tím přispívá k lepšímu opylování a tvorbě semene.

Provedení pokusu

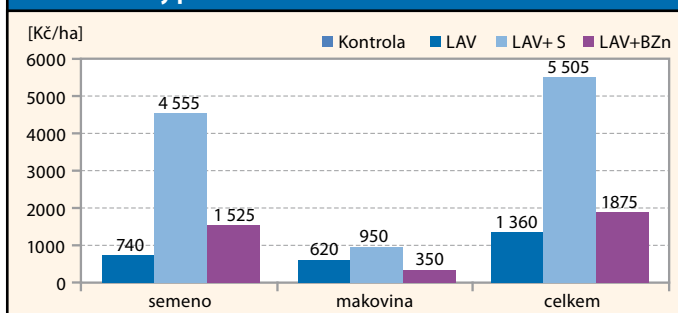
V polním pokuse provedeném v zemědělském podniku Ostrožsko, a.s. byl sledován vliv síry, bóru a zinku na výnos semene a kvalitu makoviny. Předplodinou byla ozimá pšenice, po které bylo zapraveno na podzim 0,2 t PK hnojiva (20 % P₂O₅, a 30 % K₂O). Základní agrochemická charakteristika pozemku je uvedena v tabulce 1.

Dne 22. února 2007 byla provedena příprava půdy před setím kompaktozem a 25. února byl zaset mák odrůdy Lazur výsevkem 1,4 kg/ha. Ledek amonný s vápencem (dále jen LAV) byl aplikován 13. dubna v dávce 55 kg N na ha. Postřik listovými hnojivy byl proveden 1. června na 3. variantě hnojivem YaraVita Thiotrac a na 4. variantě hnojivem YaraVita Bór. 28. června byla na 3. variantě aplikována síra hnojivem YaraVita Thiotrac a zinek na variantě 4. hnoji-

Tab. 1: Výsledky agrochemického rozboru půd (Mehlich III)

| Půdní druh | pH/CaCl ₂ | Obsah živin v mg/kg zeminy | | | |
|------------|----------------------|----------------------------|-----|------|-----|
| | | P | K | Ca | Mg |
| střední | 6,5 | 97 | 227 | 2778 | 244 |

Graf 1: Celkový přírůstek zisku v Kč/ha



vem YaraVita Zintrac (dále jen YV). Dohnojení 30 kg N v LAV bylo provedeno 8. června u var. 2, 3 a 4.

Ošetření herbicidy Calisto (0,25 l/ha) a Trophy (2,0 l/ha) bylo provedeno 27. února a potom opětovně 14. května. Další ošetření pesticidy následovalo 7. dubna Nurelle (0,6 l v 300 l vody), 1. června Caramba (0,9 l/ha) a 28. června Discusem (0,2 kg/ha) vždy do 300 l vody na ha. Do pokusu byly zařazeny varianty uvedené v tabulce 2.

Sklizeň byla provedena 1. července 2007 ručně a sklízecí maloparcelní mlátičkou v pěti opakováních z plochy 22 m². Před sklizní byl zjištěn počet tobolek na 1 rostlině a hmotnost makoviny na 1 rostlinu. V makovině byl stanoven obsah morfinu polarografickou metodou.

Dosažené výsledky

Časný výsev vedl k dobrému zapojení porostu. Na lokalitě spadlo od 20. března do 30. dubna pouze 15,2 mm srážek a teploty oproti dlouhodobému normály byly zvý-

šeny v průměru o 2,0 °C (tab. 4). I v dalším vegetačním období převládalo spíše suché počasí s nepravidelně rozdělenými srážkami. Přesto v růstu rostlin nebyly zaznamenány žádné rozdíly a podle chemického rozboru rostlin v období před květem byl předpoklad dobrého výnosu semene.

Výnos semene byl hodnocen metodou analýzy variance, která neprokázala statistickou průkaznost mezi jednotlivými variantami hnojení. Přesto výnosové výsledky uvedené v tabulce 3 dokumentují pozitivní vliv přihnojení dusíkem v průběhu vegetace na výnos semene, který oproti dusíkem nepřihnojené kontrole (var. 1) činil u 2. varianty 0,22 q/ha. Při realizační ceně za kg máku 65 Kč činí přírůstek výnosu 1.456 Kč/ha. Po odpočtu nákladů na hnojivo a jeho aplikaci (cena hnojiva 540 Kč + aplikace 150 Kč) je čistý zisk 766 Kč na ha.

Výnos semene pozitivně ovlivnilo zařazení listových hnojiv. Nejvýraznější se oproti kontrolní variantě



zvýšila produkce máku po aplikaci YV Thiotrac (var. 3), a to o 0,95 q/ha. Rovněž kombinace YV Bór a YV Zintrac (var. 4) navýšila výnos semene o 0,36 q/ha. Na var. 3. činil přírůstek výnosu 6.188 Kč/ha. Po odpočtu nákladů na hnojiva (LAV + listové hnojivo) a jejich aplikaci (cena hnojiv 1.860 Kč + aplikace 450 Kč) je čistý zisk 3.878 Kč/ha. Na var. 4 činil přírůstek výnosu 2.379 Kč/ha. Po odpočtu nákladů na hnojiva (LAV + listové hnojivo) a jeho aplikaci (cena hnojiv 776 Kč + aplikace 450 Kč) je čistý zisk 1.153 Kč/ha.

I ostatní výnosové výsledky prokazují, že aplikací YV Thiotrac (var. 3) a kombinace YV Bóru + YV Zintrac se nemění **počet tobolek** na rostlinu a přitom se zvýšila **hmotnost makoviny** (tobolka + 15 cm stonků).

Na **obsah morfinu** v makovině pozitivně působila dělená výživa dusíkem, která jeho obsah oproti kontrole zvýšila z 1,03 % na 1,15 %, tedy o 11,6 % rel. Aplikace mikroelementů hnojivy YV Thiotrac (var. 3), YV Bór a YV Zintrac (var. 4) jeho hladinu neovlivnila, ale zvýši-

la výnos makoviny. To v interakci s obsahem morfinu vedlo k dalšímu zvýšení zisku z hektaru (při ceně 25 Kč za kg makoviny při obsahu 1,0–1,1 % a 26 Kč při obsahu 1,1 a více % morfinu). Za předpokladu, že hmotnost makoviny činí 40 % hmotnosti semene, zvýší se dále přírůstek zisku oproti kontrole, jak ukazuje graf 1.

Závěr

V polním poloprovozním pokuse v zemědělském družstvu Ostrožsko a.s., byl prokázán pozitivní vliv pozdního přihnojení dusíkem na výnos semene a obsah morfinu u máku setého. Dosažené výsledky dokumentují, že vlivem dvojí opakované foliární výživy YaraVita Thiotrac vždy v dávce 5,0 l/ha došlo ke zvýšení výnosu semene o 7,4 %, což představuje zisk 3.878 Kč na ha při ceně 65 Kč za 1 kg máku. Foliarní výživa se pozitivně projevila i na výnosu makoviny a stabilizovala obsah morfinu nad hodnotu 1%. To zvýšilo zisk při použití YaraVita Thiotrac o 952 Kč na 4.830 Kč a u YaraVita Bór a YaraVita Zintrac o 366 Kč, tj. celkem na 1.519 Kč na ha.

☞

Tab. 2: Schéma polního maloparcelkového pokusu s mákem

| Č. var. | Schéma pokusu | Dávka N [kg/ha] | Dávka listových hnojiv |
|---------|---------------------------|-----------------|---|
| 1. | Kontrola | 0 | - |
| 2. | LAV | 30 | - |
| 3. | LAV + YV Thiotrac | 30 | 2× 5,0 l YV Thiotracu (dlouhivý růst a před květem) |
| 4. | LAV + YV Bór + YV Zintrac | 30 | 150 g B/ha (dlouhivý růst), 375 g Zn/ha (před květem) |

Vysvětlivky: YV Thiotrac - 300 g S a 200 g N/l, YV Bor - 150g B/l, YV Zintrac - 700g Zn/l

Tab. 3: Průměrné výsledky sklizně

| var. | Výnos semene | | | Počet tobolek | | Obsah morfinu | |
|------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------|---------------|--------|
| | q/ha | rel. % var. 1 | rel. % var. 2 | na rostl. | rel. % | % | rel. % |
| 1. | 9,648 | 100,0 | 97,7 | 1,25 | 100,0 | 1,03 | 100,0 |
| 2. | 9,872 | 102,3 | 100,0 | 1,20 | 96,0 | 1,15 | 111,6 |
| 3. | 10,600 | 109,9 | 107,4 | 1,25 | 100,0 | 1,01 | 98,1 |
| 4. | 10,014 | 103,8 | 101,4 | 1,30 | 104,0 | 1,05 | 101,9 |

Tab. 4 Průběh povětrnostních podmínek v roce 2007 (stanice ÚKZÚZ Uherský Ostroh)

| měsíc | Srážky [mm] | | | Teplota [°C] | | |
|----------|-------------|--------|----------|--------------|--------|----------|
| | Srážky | normál | odchylka | teplota | normál | odchylka |
| únor | 27,1 | 24,0 | +3,1 | 3,8 | 0,2 | +4,8 |
| březen | 68,9 | 28,0 | +40,9 | 6,3 | 4,4 | +1,9 |
| duben | 7,6 | 35,0 | -27,4 | 11,1 | 9,1 | +2,0 |
| květen | 45,4 | 60,0 | -14,6 | 16,3 | 14,5 | +1,8 |
| červen | 82,6 | 72,0 | +10,6 | 20,1 | 17,3 | +2,8 |
| červenec | 37,5 | 65,0 | -27,5 | 21,0 | 19,2 | +1,8 |



Správné řešení pro Váš mák

- ✓ Vyšší výnos semene
- ✓ Vyšší obsah makoviny
- ✓ Vyšší obsah morfinu

Kontakt: YARA Agri Czech Republic s.r.o.
Dušní 10, 110 00 Praha 1
tel.: 224 810 650, fax: 224 810 647
www.yaraagri.cz



YaraVita
THIOTRAC 300



YaraVita
BÓR 150



YaraVita
ZINTRAC 700