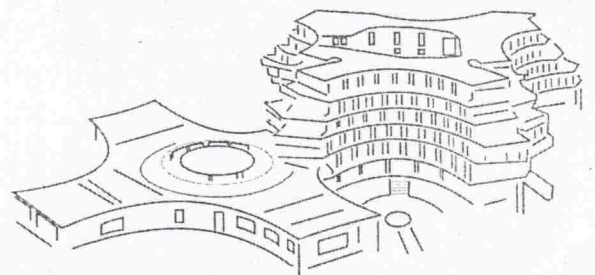


ИНЖЕНЕРСТВО - ДВИГАТЕЛ И ВО НОВИОТ МИЛЕНИУМ



ПРВ КОНГРЕС НА ИНЖЕНЕРИТЕ НА МАКЕДОНИЈА



ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

24 - 26 октомври 2002 година, хотел Дрим, Струга

ЕФЕКТОТ НА МОЛИБДЕНОТ ВРЗ ПЛАСТИДНИТЕ ПИГМЕНТИ И ЈАГЛЕХИДРАТИТЕ КАЈ МЛАДИ РАСТЕНИЈА ОД ДОМАТ (*Lycopersicon esculentum* Mill cv. Tracy)

Ленка Цветановска¹, Сузана Кратовалиева² и Снежана Веселинова-Ставрева³
¹Институт за биологија, Природно-математички факултет, Скопје
²Земјоделски Институт, Скопје³ Педагошки факултет, Штип

ВОВЕД

Позитивниот ефект на Мо врз азотот, фосфорот, нуклеинските киселини и јагленохидратниот метаболизам е мошне добро познат (Avdonin, 1982; Burkin, 1968; Salcheva и сор. 1983). Некои автори (Avdonin, 1982; Salcheva и Georgieva, 1982) имаат констатирано сигнификантни разлики во квалитативниот и квантитативниот состав посебно на аминокиселините во растенијата со додавање на различни концентрации на Мо. Повисоките стимулативни концентрации од молибденот предизвикуваат зголемување во пигментниот состав кај поголем број на видови, додека пониските (во услови на негов дефицит) предизвикуваат драстично намалување на содржината на истите (Avdonin, 1982; Salcheva и Georgieva, 1976).

Врз активноста на молибденот големо влијание покажува и рН на почвениот раствор. Содржината на хлорофилот кај зимската пченица култивирана на кисела почва со рН 4,19 (KCL) била драстично зголемена по егзогената апликација на молибденот само по континуирано дејствување на ниската температура во зима (Amin и Joham, 1958) и била изразена по активирањето на процесите на растот на крајот на зимата и во тек на пролетната вегетација.

Промените во содржината на пигментите повлекува промени и во јагленохидратниот метаболизам, односно вкупната продукција на органска материја што од своја страна реперкуира и со промени во биолошкиот односно агрономскиот принос.

Со обзир на фактот дека молибденот игра улога и на силен катализатор за фиксација на азотот во воздухот (од страна на азот-фиксаторите) често пати доведува до многукратно зголемување и на неговата содржина која во поголем број на случаи може да изнесува и до 700%.

Врз основа на овие сознанија и многу други литературни податоци, во овој труд ќе бидат истражувани некои од физиолошките параметри врз кои молибденот покажува директно или индиректно влијание.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ

Семенскиот материјал од домати беше засејуван во Мичерлихови садови со по 5 kg воздушно сува почва и ретенционен капацитет од околу 65 vol%. По никнење на семето, во фаза на розета, младите растенија од домати беа третирани со различни концентрации на Мо кој во почвата беше аплициран егзогено во форма на амониум молибдат ($(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{N}_{24} \times 4\text{H}_2\text{O}$) и тоа во четири различни концентрации: 0,5; 1,0; 2,0 и 4,0 mg/kg почва.

По 15 денови од третманот беа земани проби за анализа. Во тек на сите фази од земањето на пробите беше определувана содржината на свежата и сува маса на сите вегетативни органи во тек на растот и развитокот на контролната и третираната група од растенија. Хлоропластните пигменти беа определувани со познатата метода по Holm и Wetstein во третата инсерција на листови со помош на ацетонски екстракт. Вредностите се дадени во mg/l свежа маса. Содржината на вкупните и растворливи јагленихидрати е определувана во сув растителен материјал, во сите вегетативни органи по методот на Dubois и cop 1956.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Имајќи ја во предвид физиолошката функција на молибденот врз растот, продукцијата и активноста на некои ензими и витамини кај поголем број на растителни видови, направивме осврт на проследување морфо-физиологијата кај детелината третирана со различни концентрации на Мо чии концентрации инаку во растенијата се многу мали за што зборуваат и многу практични примери.

Ефектот од влијанието на Мо е забележителен повеќе по однос на физиолошките параметри отколку морфо-анатомските каде хабитуално поголеми разлики меѓу контролната група од растенија и третираните не беа констатирани. Најчести се проучувањата кај фуражните култури, бидејќи содржината на овој елемент е повисока кај нив, отколку кај другите растенија со објаснување дека Мо игра улога на специфичен катализатор за фиксација на азотот од воздухот и тоа како од страна на симбиотските така и не симбиотските азото-фиксатори. Под негово влијание се зголемува фиксацијата на азотот, а со тоа се зголемува и продукцијата на аминокиселините и протеините кај некои видови.

Со примена на наведените концентрации беа констатирана покрај другото промени и разлика во содржината на свежа и сува маса. Со зголемување на концентрацијата на Мо (1mg/kg почва) највисоки вредности беа констатирани после 15 и 30 денови од третирањето што укажува на фактот дека оваа концентрација се покажа како доста стимулативна. Резултатите добиени по 45 дена покажуваат тенденција на намалување на вредностите на свежата и сува маса во листот и стеблото кај третираната група во однос на контролата (таб. 1).

Истражувањата кај гравот (*Phaseolus vulgaris* L.) фолиарно третиран со различни концентрации со Мо (0 и 75 g Мо/ha) покажале дека концентрацијата од 75 g/ha го зголемува приносот на свежа маса и нејзините примарни компоненти (бројот на семиња и приближната тежина на илјада семиња).

Според резултатите прикажани на табела 2 јасно можат да се констатираат разлики во поглед на содржината на пигментите и тоа особено во содржината на хлорофилот а и б во тек на разните етапи од развитокот на доматите компарирани со контролната група на растенија. Иако многу малку се знае за молибденот како микро елемент - стимулатор меѓутоа употребен во оптимални концентрации покажува стимулативно влијание врз приемот и инкорпорирањето на азотот во продукцијата на органската материја од една страна и поинтензивната биосинтеза на пигментниот систем од друга.

Паралелно со зголемување на концентрацијата на употребениот молибден постепено се зголемува и каротиноидниот заштитен механизам, а особено во последната концентрација каде е забележано нивно зголемување што уште еднаш ја потврдува нивната функција во спречување на хлорофилот од фотодинамичка деструкција и полесно транспортирање на електроните по пигментниот систем се до активниот центар.

Таб. 1. Свежа и сува маса кај доматиите (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

| | | Третман со $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{N}_{24} \times 4\text{H}_2\text{O}$ (по 15 денови) | | | | | | |
|--------------|----------|---|-------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | | Свежа и сува маса | Свежа | Сува | Свежа | Сува | Све жа | Сува |
| | | Третирани со Мо (mg/kg почва) | Корен | | Стебло | | Лист | |
| По 15 денови | Контрола | | 2,090 | 0,570 | 9,910 | 1,820 | 25,180 | 4,600 |
| | 0,5 | | 2,690 | 0,690 | 10,320 | 1,520 | 28,620 | 4,720 |
| | 1,0 | | 4,490 | 1,100 | 17,280 | 2,090 | 48,000 | 7,090 |
| | 2,0 | | 2,510 | 0,320 | 7,820 | 1,500 | 13,920 | 3,370 |
| | 4,0 | | 2,600 | 0,710 | 10,790 | 1,550 | 27,020 | 4,620 |
| | | Третман со $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{N}_{24} \times 4\text{H}_2\text{O}$ (по 30 денови) | | | | | | |
| По 30 денови | Контрола | | 3,800 | 0,580 | 4,800 | 0,790 | 10,120 | 1,520 |
| | 0,5 | | 2,570 | 0,190 | 2,980 | 0,500 | 5,750 | 0,740 |
| | 1,0 | | 5,700 | 0,900 | 8,200 | 1,190 | 25,690 | 3,180 |
| | 2,0 | | 0,710 | 0,070 | 1,520 | 0,090 | 3,340 | 0,320 |
| | 4,0 | | 2,790 | 0,390 | 4,850 | 0,590 | 13,020 | 1,470 |
| По 45 денови | Контрола | | 0,820 | 0,310 | 4,020 | 0,720 | 9,510 | 1,490 |
| | 0,5 | | 2,260 | 0,390 | 4,510 | 0,190 | 11,700 | 1,610 |
| | 1,0 | | 0,430 | 0,070 | 3,250 | 0,030 | 2,710 | 0,360 |
| | 2,0 | | 1,150 | 0,240 | 2,890 | 0,400 | 4,510 | 0,880 |
| | 4,0 | | 0,950 | 0,410 | 3,250 | 0,440 | 7,190 | 0,900 |

Сите микро-елементи употребени во оптимални стимулативни концентрации покажуваат позитивно влијание и имаат позитивен ефект врз бројни морфолошки и биохемиско - физиолошки параметри и кај поголем број на видови, Меѓутоа, употребени во концентрации над дозволените предизвикуваат силен депресивен ефект врз бројни параметри и дејствуваат како силни токсини и силни инхибитори на клеточниот метаболизам како што е случај со бакарот (Цветановска, Кратовалиева, Петровска-Катажина 1999).

Таб. 2. Содржина на хлоропластни пигменти (mg/l) кај доматиот (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

| | | Третирани со Мо (mg/kg почва) | Ch a | Ch b | Ch a+b | Cha/b | Каротеноиди |
|--------------|----------|-------------------------------|-------|-------|--------|-------|-------------|
| По 15 денови | Контрола | | 1,257 | 1,605 | 2,791 | 0,783 | 0,557 |
| | 0,5 | | 1,085 | 1,158 | 2,244 | 0,936 | 0,408 |
| | 1,0 | | 1,159 | 1,295 | 2,454 | 0,894 | 0,487 |
| | 2,0 | | 1,570 | 1,754 | 3,324 | 0,895 | 1,219 |
| | 4,0 | | 1,381 | 1,649 | 3,031 | 0,837 | 0,413 |
| По 30 денови | Контрола | | 0,896 | 1,054 | 1,950 | 0,850 | 0,420 |
| | 0,5 | | 0,649 | 0,690 | 1,340 | 0,940 | 0,288 |
| | 1,0 | | 0,888 | 0,922 | 1,811 | 0,963 | 0,331 |
| | 2,0 | | 1,537 | 1,558 | 3,153 | 0,986 | 0,574 |
| | 4,0 | | 1,094 | 0,959 | 2,053 | 1,140 | 0,341 |
| По 45 дена | Контрола | | 1,438 | 1,633 | 3,072 | 1,081 | 0,448 |
| | 0,5 | | 1,077 | 1,247 | 2,324 | 0,863 | 0,334 |
| | 1,0 | | 0,410 | 0,624 | 1,035 | 0,657 | 0,215 |
| | 2,0 | | 0,945 | 1,127 | 2,072 | 0,838 | 0,318 |
| | 4,0 | | 1,471 | 1,663 | 3,135 | 0,884 | 0,417 |

Овие податоци се во корелација и со продукцијата на јаглено-хидратната компонента (вкупни шеќери) кои корелираат со продукцијата на хлоропластните пигменти (Таб. 3а).

Thalooth, (2000) вршел истражувања во експериментални услови со почвени култури користејќи притоа семе од (*Glycine max L.*) Тој претходно вршел инокулирање со *Rhizobium japonicum*, а растенијата биле регуларно наводнувани со приближно 2.000 ppm и 4.000 ppm засолена вода. Во тек на растот растенијата биле фолијарно прскани со воден раствор на Мо (*ammonium molybdate* 0,1%) при што дошло до сигнификантно зголемување на висината на стеблата, бројот на листовите, сувата маса на разни растителни органи од испитуваните растенија како и содржината на хлорофил а, хлорофил б и каротеноидите.

Таб 3. Содржина на вкупни јаглехидрати кај домотот (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

| Третман со $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{N}_{24} \times 4\text{H}_2\text{O}$ (после 15 денови) | | | |
|--|--------|--------|--------|
| Третирани со Мо (mg/kg почва) | Корен | Стебло | Лист |
| Контрола | 45,240 | 50,474 | 57,142 |
| 0,5 | 62,375 | 50,980 | 61,193 |
| 1,0 | 55,791 | 44,228 | 39,839 |
| 2,0 | 62,037 | 52,921 | 73,347 |
| 4,0 | 60,855 | 41,780 | 45,409 |
| Третман со $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{N}_{24} \times 4\text{H}_2\text{O}$ (после 30 денови) | | | |
| Контрола | 35,112 | 54,272 | 12,829 |
| 0,5 | 39,501 | 48,870 | 17,218 |
| 1,0 | 37,728 | 41,611 | 9,284 |
| 2,0 | 27,937 | 37,644 | 10,128 |
| 4,0 | 33,508 | 45,747 | 15,108 |
| Третман со $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{N}_{24} \times 4\text{H}_2\text{O}$ (после 45 денови) | | | |
| Контрола | 43,806 | 20,003 | 35,787 |
| 0,5 | 38,826 | 20,932 | 33,002 |
| 1,0 | 37,560 | 16,712 | 35,787 |
| 2,0 | 32,749 | 33,002 | 42,202 |
| 4,0 | 37,813 | 17,218 | 49,798 |

ЗАКЛУЧОЦИ

Спроведените истражувања за влијанието на молибденот врз некои параметри кај домотот го потврдуваат неговото стимулативно влијание доколку е истиот употребен во оптимални и дозволени концентрации. Врз база на испитуваните морфо-физиолошки параметри јасно може да се констатираат следните поважни заклучоци:

1. Содржината на свежа и сува маса се зголемува адекватно зголемувањето на концентрацијата на молибденот во растворот кој се аплицира.

2. Концентрацијата од 1 mg/kg почва се покажа како најоптимална во првите две фази во однос на истите испитувани параметри.
3. Во сите етапи од истражувањето беше констатирано паралелно зголемување и на содржината на хлоропластните пигменти, додека содржината на каротеноидите покажуваше тенденција на намалување заради нивната заштитна функција.
4. Содржината на вкупните шеќери се зголемува паралелно со зголемување содржината на хлоропластните пигменти.

ЛИТЕРАТУРА

1. Amin, J.V., Joham, H.E. 1958. Soil Sci, 86, 6:293.
2. Буркин, И.А. 1968. Физиологическа рола и селскохозаиственно значење молибдена. изд. Наука, М.
3. Цветановска, Л., Кратовалиева, С., Петреска - Катажина, Ј. 1999. Морфолошко-физиолошки параметри кај домати (*Lycopersicon esculentum* Mill.) во функција на високи концентрации на бакар. Год. зб. Зем. фак. 44: 43 - 53
4. Салчева, Г., Георгиева, Д. 1976. Авторско свидетелство N° 24245, рег. N° 34755 от 24. 11. 1976.
5. Salcheva, G., Georgieva, D. 1983. – Proc. Second Intern. Symp. on Plant Nutrition, Varna, Bulg. 1983.
6. Thallooth, A, T. 2000. Growth and yield of soybean plants to foliar nutrition with Mo, B and Zn under different levels of salinity. Americ. Soc. of Plant Biol. (ASPB). Plant iology 2000.