

Wpływ molibdenu na wzrost szpinaku warzywnego Matador (*Spinacia oleracea*) w warunkach hodowli hydroponicznej.

Autor: Małgorzata Romaniuk Klasa: IV
Szkoła: II LO z DNJB w Hajnówce
Opiekun: mgr Alina Plis

Streszczenie

Celem przeprowadzenia doświadczenia było określenie wpływu molibdenu na wzrost szpinaku warzywnego Matador (*Spinacia oleracea*) w warunkach hodowli hydroponicznej. Skuteczność nawozów badano poprzez pomiar długości pędów oraz wybranych liści szpinaku. Pomiarów dokonywano w równych odstępach czasowych a doświadczenie prowadzono w zlewkach z koszem do uprawy hydroponicznej. Uzyskane w doświadczeniu uśrednione wyniki, przedstawiono na wykresach z uwzględnieniem odchyłek standardowych. Wyniki doświadczenia wskazują, że molibden działa pobudzająco zarówno na przyrost pędów jak i wzrost długości liści szpinaku warzywnego.

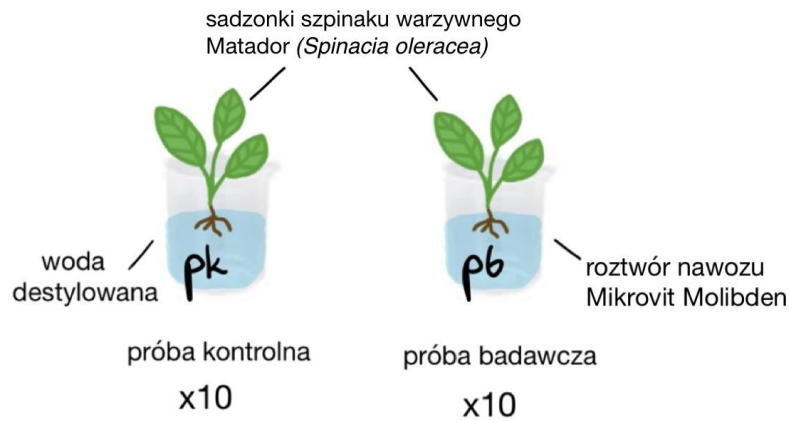
Wstęp

W uprawach roślin warzywnych powszechnie jest stosowanie nawozów. Każdy z nich może dostarczać innych pierwiastków i związków odżywczych, w związku z aktualnym zapotrzebowaniem rośliny więc wybór rodzaju nawozu jest niezwykle istotny dla plonowania roślin warzywnych. Kluczowym procesem w życiu roślin jest wzrost wegetatywny, do którego potrzebują odpowiedniej ilości mikroelementów. Jednym z nich, jest molibden, uczestniczący w metabolizmie azotowym roślin. Jest on aktywatorem enzymu – reduktazy azotanowej [2], przekształcającej azotany do formy przyswajalnej, będącej źródłem azotu dla roślin. Azot jest min. podstawowym składnikiem aminokwasów, więc dostarczanie jego odpowiedniej ilości pozwoli na efektywną syntezę białek, odpowiedzialnych za wzrost i rozwój roślin. Molibden umożliwia nagromadzenie się większych ilości białek [3], co pozwala na intensywny wzrost, a także zwiększa wytrzymałość struktur komórkowych. Dodatkowo zwiększa on zdolność do zatrzymywania wody w tkankach [1], a w warunkach hodowli hydroponicznej odpowiednia regulacja gospodarki wodnej jest bardzo istotna.

Za wyborem szpinaku jako obiektu doświadczalnego przesądził fakt, że szpinak jest rośliną wrażliwą na niedobory molibdenu. Można więc założyć, że zastosowanie nawozu z molibdenem będzie widoczne jako pobudzenie wzrostu [5], w porównaniu do warunków, gdzie szpinakowi nie były dostarczane dodatkowe dawki molibdenu. To założenie sprawdziłam doświadczalnie.

Materiały i metodyka badań

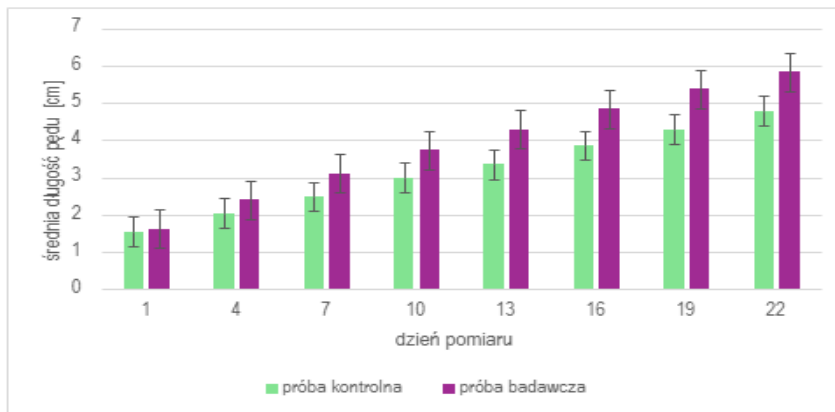
Obiektem badań były dwudziestodniowe sadzonki szpinaku warzywnego Matador (*Spinacia oleracea*), uprawiane hydroponicznie na pożywce pełnej Canna Aqua Vega AB, firmy Canna przygotowanej zgodnie z zaleceniem producenta. Po upływie dwudziestu dni rośliny zostały podzielone dwie grupy, w pierwszej dodano nawozu zawierającego molibden (próba kontrolna), a drugiej dodano nawóz zawierający molibden (próba badawcza). Użyto nawozu Mikrovit Molibden firmy Intermag, ID o stężeniu 3,0% molibdenu, zalecanego do fertygacji roślin warzywnych w uprawie hydroponicznej. Do doświadczenia wybrano zdrowe sadzonki szpinaku, zawierające po 3 liście, porównywalnej wielkości pędów i liści. Każdą z prób przeprowadzono w domowej hodowli hydroponicznej, w porównywalnych warunkach, uwzględniających dobre oświetlenie i temperaturę otoczenia w zakresie 15-18 °C, [4]. Próbę kontrolną stanowiło 10 sadzonek szpinaku umieszczonych w zlewkach wypełnionych wodą destylowaną do pojemności 300ml. Do próby badawczej przygotowano roztworu molibdenu, (0,4ml nawozu Mikrovit Molibden w 400ml wody destylowanej, uzyskując zalecane przez producenta, stężenie 01% roztworu Mo), a następnie rozlano do 10 zlewek przeznaczonych na próby badawcze po 300ml tego roztworu. Pomiarów dokonywano poprzez zmierzenie linijką długości pędu i wybranych liści co 3 dni przez okres 22 dni.



Rys.1. Schemat zestawu doświadczalnego.

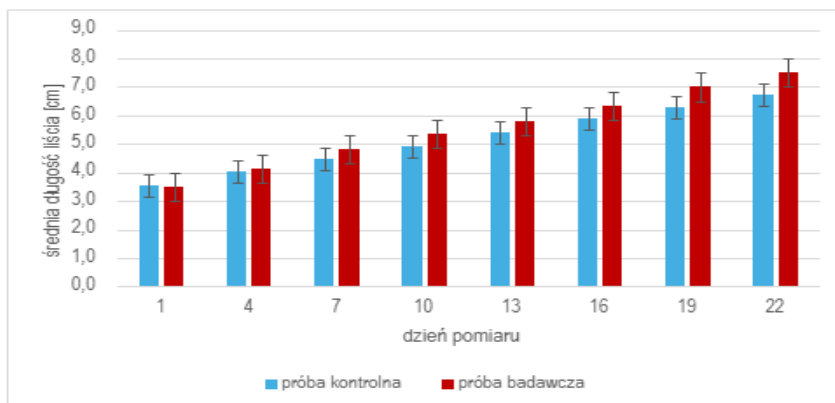
Wyniki

Po przeprowadzeniu pomiarów, obliczono średnią długości pędów i średnią długość liści sadzonek szpinaku warzywnego, z uwzględnieniem odchylenia standardowego. Wyniki przedstawiono na wykresach, zamieszczonych poniżej.



Rys.2. Zmiany średniej długości pędu szpinaku Matador w hodowli hydroponicznej na wodzie destylowanej (próba kontrolna) i 0,1% roztworze molibdenu (próba badawcza)

Z analizy wyników można wnioskować, że nawóz Mikrovit Molibden, pobudza wzrost pędu szpinaku warzywnego Matador. Pobudzający wpływ molibdenu był szczególnie widoczny w 16, 19 i 22 dniu doświadczenia a różnice były istotne statystycznie.



Rys.3. Zmiany średniej długości liści szpinaku Matador w hodowli hydroponicznej na wodzie destylowanej (próba kontrolna) i 0,1% roztworze molibdenu (próba badawcza)

Z analizy wyników można wnioskować, że nawóz Mikrovit Molibden, pobudza wzrost liści szpinaku warzywnego Matador. Pobudzający wpływ molibdenu był szczególnie widoczny w 22 dniu doświadczenia a różnica była tylko istotna statystycznie. Doświadczenie zakończono w 22 dniu, ze względu na obserwowaną chlorozę liści.

Dyskusja

Nawozy wzbogacone o konkretne składniki odżywcze mają istotne znaczenie w uprawach rolnych, a ich umiejętne stosowanie zwiększa intensyfikację upraw. Rośliny warzywne wykazują różne preferencje dotyczące warunków uprawy. Procesy uprawy są więc intensyfikowane przez stosowanie nawozów, pozwalając na spełnianie zapotrzebowań roślin i maksymalizując ich wzrost. Ze względu na zmniejszające się zasoby gleb zdatnych do upraw tradycyjnych na popularności zyskuje uprawa hydroponiczna, której jedną z korzyści jest możliwość precyzyjnego nawożenia dawkami dostosowanymi do konkretnego gatunku rośliny. Uprawy hydroponiczne mogą stać się alternatywą dla rolnictwa tradycyjnego i już teraz widoczny jest wzrost hobbistycznego uprawiania np. sałaty w ten sposób.

Zastosowany w doświadczeniu nawóz zawierający molibden wpłynął pobudzająco na wzrost pędów i liści szpinaku ale ze względu na brak innych składników pożywki wzrost nowych liści został zahamowany. Obserwowana już w 19 dniu doświadczenia chloroza wskazywała, że choć sadzonki szpinaku początkowo hodowane na pożywce pełnej były w bardzo dobrej kondycji to brak składników mineralnych wywołał obserwowane zmiany. Chloroza i czernienie młodych liści było bardziej widoczne w hodowli pozbawionej molibdenu co potwierdza dane literaturowe, że pierwotne symptomy niedoboru wiążą się z deformacją blaszki liściowej, natomiast wtórne objawy to bladezielone zabarwienie młodszych liści związane z niedoborem azotu, wynikającym z niedoboru molibdenu. Przy utrzymujących się niedoborach molibdenu dochodzi do zredukowania powierzchni blaszki liściowej oraz jej nieregularnego kształtu. Liście przybierają barwę jasnozieloną, brzegi i końce czerwienieją i zasychają co jest szczególnie widoczne u roślin kapustnych [4]. Podobne zmiany obserwowałam również w sadzonkach szpinaku pozbawionych molibdenu i choć nie jest on rośliną kapustną, zmiany były podobne. Może to świadczyć o silnym wpływie molibdenu na procesy wzrostu i rozwoju różnych roślin.

Podsumowując, badania te wydają się potwierdzać stymulujący wpływ molibdenu na wzrost pędu i liści szpinaku warzywnego Matador.

Spis literatury:

1. Brodowska S. M. (2021) Molibden ważny w uprawie roślin - ważny nie tylko dla bobowatych. Dostępne na: <https://www.wrp.pl/molibden-w-uprawie-roslin-wazny-nie-tylko-dla-roslin-bobowatych-akademia-zywienia-roslin/> dostęp 5.12.2024r.
2. Gorlach E. (1996) Rola mikroelementów w redukcji azotanów. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 440: 109-120
3. Grzyś E. (2004) Rola i znaczenie mikroelementów w żywieniu roślin. Zeszyty problemowe postępów nauk rolniczych, 502: 89-99. Dostępne na: <https://bibliotekanauki.pl/> dostęp 10.07.2024r.
4. Kopcewicz J., Lewak S. (2012) Fizjologia Roślin, PWN, 4.7:266-268, 4.9:270-272
5. Korzeniowska J., Stanisławska-Głubiak E. (2007) Zasady nawożenia mikroelementami roślin uprawnych. Studia i raporty IUNG-PIB. 8: 99-110