



Lepszy wzrost soi po zastosowaniu 50–75% azotanu w nawozie rozpuszczalnym i mniejsze nagromadzenie poliamin w ziarnach

Źródło azotu (NH_4^+ -N lub NO_3^- -N) może mieć wpływ na jakość roślin. W przypadku większości roślin zastosowanie NH_4^+ jako dominującego źródła składników odżywczych może prowadzić do ograniczonego wzrostu lub działać toksycznie. Równoczesne podanie NO_3^- do podłoża zawierającego NH_4^+ może złagodzić potencjalną toksyczność NH_4^+ . Optymalna dawka $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$ wynosi mniej niż jeden. Rośliny narażone na wysokie stężenia NH_4^+ będą gromadzić składniki takie jak cukier lub osmolity zawierające azot (prolina lub poliaminy), aby zyskać większą tolerancję na uszkodzenia wywołane amonem. Stwierdzono, że tolerancja na stres w roślinach jest powiązana z przekształcaniem wolnych poliamin na poliaminy związane lub koniugowane. Wolne poliaminy stają się poliaminami koniugowanymi, jeżeli są połączone z innymi składnikami organicznymi o niskiej masie cząsteczkowej, np. kwasami organicznymi, i poliaminami związanymi, jeżeli są kowalentnie powiązane z cząsteczkami o wyższej masie cząsteczkowej, np. z kwasami nukleinowymi lub białkami błony.

W eksperymencie dotyczącym soi warzywnej (

Glycine max

odmiany Li-xiang 95-1) w Nanjing w Chinach zbadano wpływ współczynnika $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$ na wzrost roślin i nagromadzenie poliamin. Celem eksperymentu było zbadanie wpływu różnych form azotu na poziom poliamin i ich ewentualnej roli we wzroście roślin i rozwoju ziaren.

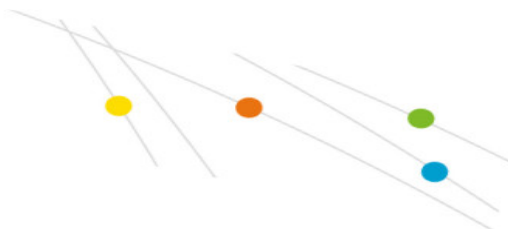
Rośliny zostały posadzone na mieszance torfu i wermikulitu w stosunku 1:1 w



doniczkach, w szklarni, przy naturalnym świetle, z inhibitorem nitryfikacji (dicyjanodiamid) dodanym do substratu. W układzie losowym z trzema powtórzeniami każda doniczka z trzema roślinami była nawadniana co trzy dni 1 l roztworu odżywczego (pH 6,5–6,8, przewodność elektryczna 2,6–2,8 dS/m) zawierającego różne postacie azotu dostarczanego jako $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, KNO_3 , $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ lub NH_4Cl . Całkowita zawartość azotu w nawozie rozpuszczalnym utrzymywała się na stabilnym poziomie 16 mM. Zbadano cztery współczynniki $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$ (tab. 1). Aby uzyskać identyczne dawki potasu, wapnia, magnezu i całkowitej zawartości azotu i fosforu, zrównoważono zmiany we współczynnikach $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$ poprzez zróżnicowanie stężenia Cl^- dostarczanego w postaci KCl , CaCl_2 lub NH_4Cl . Rośliny zebrano po uzyskaniu dojrzałości fizjologicznej. Ocenie poddano parametry wzrostu. Nagromadzenie poliamin w czasie określono w świeżych ziarnach zbieranych co 3 dni w fazie rozwoju ziaren do momentu zbiorów, w odniesieniu do poliamin wolnych, koniugowanych i związanych: (putrescyny (Put), spermidyny (Spd), sperminy (Spm)).

Proporcja obu form azotu miała statystycznie znaczący wpływ na wzrost roślin, rozwój strąków i wagę ziaren (tab. 1). Rośliny osiągnęły najlepszy wynik w zabiegach, w których co najmniej 50% azotanu dostarczono jako NO_3^- , a zabiegi z 75% NO_3^- regularnie pozwalały osiągnąć lepsze parametry wzrostu w większym zakresie niż 50% NO_3^- . Rośliny, którym podano 75% NH_4^+ , były natomiast mniejsze, miały najniższe pędy, najmniejsze korzenie i najmniejszą wagę ziaren, a także najniższą liczbę i najniższy wskaźnik strąków i kwiatów na roślinę.

Ogólnie zawartość wolnych poliamin w ziarnach spadała stopniowo w okresie wzrostu,



z czasem natomiast wzrosła zawartość poliamin związanych i koniugowanych. Do 21 dni po kwitnieniu nie zaobserwowano różnicy między roślinami pod wpływem różnych nawozów rozpuszczalnych. Pod koniec fazy rozwoju ziaren (24–30 dni po kwitnieniu) w roślinach stwierdzono najniższy poziom wolnych poliamin Put i Spd w połączeniu ze 100% NO_3^- lub 75% NH_4^+ . Również w tym przypadku zaobserwowano najwyższy poziom poliamin związanych i koniugowanych. Najwyższe poziomy Spm zmierzono w roślinach w połączeniu ze 100% NO_3^- lub 75% NH_4^+ w odniesieniu do wszystkich form Spm. Autorzy przypuszczają, że poliaminy związane i koniugowane mogą mieć udział w ochronie komórek rośliny przed stresem wywołanym brakiem równowagi we współczynniku $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$, gdzie poliaminy działają jako zbiornik azotu i pełnią funkcję radykalnych padlinożerców, utrzymując integralność błon, kwasu nukleinowego i białek.

Tabela 1. Wpływ czterech różnych proporcji $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$ w nawozie rozpuszczalnym na wzrost soi warzywnej. Wartości średnie (\pm istotne różnice) oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy $P < 0,05$ (Duncan). DW = sucha masa.

Nawożenie	Wysokość rośliny	Strąki/roślina	Strąk: kwiat	Sucha masa nasion	Sucha masa korzenia	Sucha masa pędu
$\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$	(cm)	(lb)	(współczynnik)	(g/100 nasion)	(g/roślina)	(g/roślina)
100:0	56,4 b	18,9 a	0,78 a	16,9 \pm 0,3 c	2,3 \pm 0,3 c	9,3 \pm 0,4 c
75:25	62,3 a	20,2 a	0,79 a	22,7 \pm 0,5 a	3,8 \pm 0,6 a	12,6 \pm 0,6 a
50:50	62,3 a	18,1 a	0,73 b	19,4 \pm 0,4 b	3,2 \pm 0,5 b	10,7 \pm 0,5 b
25:75	51,8c	12,7 b	0,68c	13,9 \pm 0,2 d	1,6 \pm 0,4 d	6,9 \pm 0,4 d