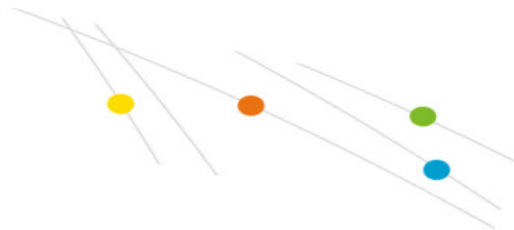


Wysoki stosunek formy azotanowej do amonowej spowodował zwiększenie ilości wapnia i magnezu w liściach pomidora w Meksyku

Azot to jedyny składnik odżywczy, który rośliny mogą pobierać w trzech formach: anionowej (NO_3^-), kationowej (NH_4^+) lub jako aminokwasy w postaci molekularnej ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$). Gdy roślinom podawana jest jednocześnie forma azotanowa i amonowa, zwiększa się aktywność karboksylazy fosfoenolopirogronianowej (PEPC) w korzeniach. Przypuszcza się, że enzym ten uczestniczy w procesie asymilacji kationów amonowych w korzeniach przez wspieranie produkcji szkieletów karboksylanowych. Są one wykorzystywane do przechowywania produktów pośrednich przemiany materii podczas syntezy aminokwasów.

Większość węgla wymaganego do tych szkieletów pochodzi z asymilacji CO_2 z atmosfery przez liście, ale korzenie też mogą pobierać węgiel nieorganiczny z zapasu w glebie. W uprawie hydroponicznej źródłem węgla do produkcji kwasów organicznych mogą być jony wodorowęglanu. Celem tego badania była analiza połączonego wpływu trzech równych stosunków form azotanowych do amonowych oraz trzech dawek wodorowęglanu. Badacze chcieli zaobserwować, czy dodanie wodorowęglanu do dużej ilości związku amonowego zapobiegnie uszkodzeniom występującym na roślinach pomidorów nawożonych nadmierną ilością produktów amonowych.

Nasiona pomidora odmiany „Slolly F-1” zasiano w mieszance torf:wermikulit 1:1, a po 46 dniach przesadzono do kultury wodnej w skale wulkanicznej (tezlonte). W szklarni w Meksyku na etapie rozmnażania i uprawy, aż do wyprodukowania plonów, roślinom podawano różne nawozy rozpuszczalne. Dokonano oceny wzrostu siewek i zbiorów. Zmierzono zawartość składników pokarmowych w liściach, owocach i łodygach.

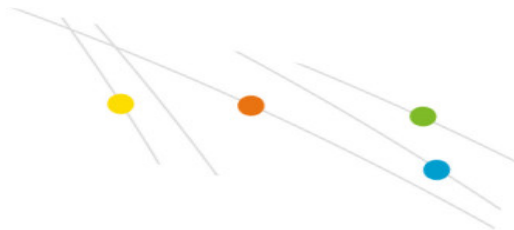


Wartość osmotyczną nawozu rozpuszczalnego dostosowano tak, aby była taka sama dla wszystkich dawek HCO_3^- (0,72 atm.). Całkowite stężenie azotu mieściło się w zakresie 11–12 $\text{mol}_c \text{ m}^{-3}$, a wartość pH roztworu hydroponicznego wynosiła 5,5.

Nie zaobserwowano jednolitych interakcji pomiędzy wodorowęglanem a stosunkiem azotan/amon. W siewkach, którym podawano azotany/amony w stosunku 70/30, odnotowano mniejszy system korzeniowy oraz niższą zawartość magnezu w liściach. W przypadku wszystkich programów nawożenia, w których oprócz azotanu podawano związek amonowy, zaobserwowano niższą zawartość wapnia. Przy 5 $\text{mol}_c \text{ m}^{-3}$ wodorowęglanu w podłożu siewki miały mniejszy system korzeniowy oraz niższą zawartość wapnia w liściach w porównaniu z uprawami bez wodorowęglanu.

Podobnie jak w przypadku siewek, w rozwiniętych roślinach, którym podawano azotany/amony w stosunku 70/30 odnotowano zmniejszony pobór Ca^{2+} do liści. Przyczyną może być próba zachowania przez roślinę równowagi elektrostatycznej przez dodatnio naładowany NH_4^+ zamiast Ca^{2+} z podwójnym ładunkiem dodatnim. Deficyt wapnia w pomidorach może prowadzić do utraty owoców w wyniku suchej zgnilizny wierzchołkowej, choć zaburzenia tego nie zaobserwowano podczas badania.

Ujemny ładunek azotanu (NO_3^-) lub cząsteczki wodorowęglanu (HCO_3^-) może prowadzić do synergicznego poboru dodatniego jonu Ca^{2+} . Odzwierciedleniem tego jest zwiększona zawartość wapnia w liściach siewek i dojrzałych roślin nawożonych w 100% azotanem lub uprawianych w podłożu z największą ilością wodorowęglanu. Dodanie dodatnio naładowanych jonów amonowych zwiększa pobór anionów, takich jak fosforany, czego efektem jest wzrost zawartości fosforu w łodygach siewek i



owocujących roślinach nawożonych azotanem/amonem w stosunku 70/30.

Przy najniższym stosunku formy azotanowej do amonowej plon był niższy, ale różnica nie była statystycznie istotna. W związku z tym nie można uzasadnić tezy, że HCO_3^- zmniejsza szkody spowodowane niskim stosunkiem azotan/amon w nawozie rozpuszczalnym. Z powodu właściwości podłoża wykorzystanego w kulturze wodnej (tezlonte), autorzy sugerują, że związek amonowy w nawozie rozpuszczalnym został szybko znitryfikowany. W efekcie, wbrew temu, co można przeczytać w literaturze, zmniejszanie stosunku azotan/amon nie miało negatywnego wpływu na plon. Autorzy wnioskują, że w przypadku pomidorów uprawianych na podłożu tezlonte można bezpiecznie zastąpić amonami do 30% azotanów.