

OFERTA WDROŻENIOWA

Potrzeby nawozowe jednorocznych warzyw liściowych: szpinak zwyczajny, seler naciowy

Słowa kluczowe: nawożenie, azot, molibden, żelazo, dokarmianie dolistne, jakość warzyw

W ostatnich latach coraz większym zainteresowaniem cieszą się warzywa liściowe, które są spożywane w stanie surowym, rzadziej po ugotowaniu. Zalicza się je do żywności funkcjonalnej, wykazującej określone oddziaływanie na organizm. Częścią konsumpcyjną tych roślin są przede wszystkim liście, które jednocześnie są głównym miejscem gromadzenia składników pokarmowych. Odpowiednie nawożenie w dużej mierze kształtuje wielkość i jakość plonu, a podstawowym składnikiem budującym wielkość biomasy jest azot. Pierwiastek ten ma znaczący wpływ również na zawartości substancji aktywnych obecnych w liściach, które świadczą o wartości biologicznej spożywanych warzyw (m.in. zawartość kwasu L-askorbinowego, soli mineralnych, olejku eterycznego, białka). Tak więc niedobór, ale i nadmiar azotu ma duży wpływ na uprawianą roślinę. Ocena zasobności gleby w składniki mineralne jest podstawą racjonalnego nawożenia warzyw. Analizę składu mineralnego wykonuje się jesienią lub wczesną wiosną. Na podstawie uzyskanych wyników, uzupełnia się zawartość gleby w brakujące składniki, nie później niż 3-4 tygodnie przed planowanym wysiewem nasion czy sadzeniem rozsady.

Wśród warzyw liściowych seler naciowy (*Apium graveolens*) jest gatunkiem,

dla którego zawartość (w mg/dm³) rozpuszczalnych form składników pokarmowych w glebie powinna wynosić: NO₃+NH₄-70-90, P-60-80, K-200-250, Mg-60-80, Ca-1500-2500. Dużą masę zielonych liści selera uzyskuje się z uprawy na glebach bardzo żyznych, wilgotnych, o odczynie pH 6,5-7,5. Azot zazwyczaj stosuje się w formie saletry amonowej. Na glebach o obniżonej zawartości wapnia można zastosować saletrzak lub saletrę wapniową. W przypadku objawów zamierania liści sercowych nawozy należy stosować doglebowo. Saletra wapniowa może być zastosowana w oprysku dolistnym, o stężeniu 0,5%. Potas najlepiej stosować w postaci siarczanu potasu. Na glebach o mniejszej zawartości próchnicy K można stosować w dwóch dawkach (2/3 dawki siarczanu potasu przed siewem i 1/3 dawki pogłównie saletry potasowej). Należy wtedy uwzględnić N z saletry w ogólnym bilansie nawożenia azotowego. Fosforem nawozi się wczesną wiosną w postaci superfosfatu potrójnego, borowego. Na glebach organicznych, przeważnie na torfowych, mogą uzewnętrznić się objawy braku mikroelementów.

Szpinak zwyczajny (*Spinacia oleracea*) to warzywo liściowe wymagające zasobności gleby w składniki pokarmowe na poziomie (mg/dm³):

NO_3+NH_4 –70-90, P-50-70, K–150-225, Mg –55-75, Ca–1000-2500. Szybki wzrost, duża powierzchnia parowania oraz stosunkowo słaby system korzeniowy sprawia, że szpinak wymaga dobrych warunków glebowych: gleb lżejszych, żyznych, przepuszczalnych, dobrze nagrzewających się i o dużej pojemności wodnej. Ze względu na wolne nagrzewanie się gleb torfowych, nie zaleca się uprawy na nich szpinaku zimującego, a także z siewu wiosennego. Optymalne pH gleb mineralnych wynosi 6,5-7,5, a gleb organicznych – 6,0-7,0. Ze względu na bardzo krótki okres wegetacji, zapotrzebowanie na azot jest średnie i nie powinno przekraczać całkowitej dawki 80-90 kg N/ha, z czego połowę stosuje się przed siewem, drugą – pogłównie. Przenawożenie azotem może prowadzić do kumulacji w roślinie większej ilości azotanów i azotynów. Dlatego azot należy stosować w postaci siarczanu amonu, ponieważ w formie azotanowej wpływa na zwiększenie zawartości NO_3 , a w postaci amonowej na mniejszą akumulację azotanów oraz na obniżenie poziomu szczawianów w liściach. Nawożenie fosforowe poprawia m.in. ukorzenianie się roślin i aktywność biologiczną gleby, powoduje lepsze wykorzystanie składników oraz ogranicza akumulowanie szkodliwych form azotu w roślinach szpinaku, jak również zwiększa ich odporność na niedobory wody i na choroby. Zaleca się stosowanie nawozów fosforowych w postaci np. fosforanu amonu, 1-2 tygodnie przed planowanym wysiewem nasion. Pobieranie fosforu uzależnione jest m.in. od odczynu gleby i temperatury. Chłodna wiosna, niezależnie od zasobności gleby w przyswajalny fosfor, objawia się na liściach antocyjanowymi, fioletowymi przebarwieniami tzw. głód fosforowy. Nawożenie potasem należy stosować w postaci chlorkowej np. w postaci soli potasowej, ponieważ szpinak lepiej reaguje na chlorki niż na siarczany. Szpinak zwyczajny wykazuje również wrażliwość na niedobór w glebie mikrośladników.

W uprawie warzyw liściowych bardzo ważna jest również ocena składu mineralnego gleby w mikrośladniki, takie jak m.in. molibden i żelazo, które w dużej mierze wpływają na gospodarkę azotową. Molibden jest składnikiem układu enzymatycznego nitrogenazy, uczestniczącej w biologicznym wiązaniu azotu oraz reduktazy azotanowej przekształcającej N w formę przyswajalną dla roślin. Pierwiastek ten zmniejsza zawartość azotanów w plonie użytkowym, przez co ma znaczący wpływ na produkcję biomasy oraz poprawę parametrów jakościowych plonu, dzięki zwiększaniu zawartości azotu białkowego. Żelazo natomiast jest mikrośladnikiem, który redukuje szkodliwe działanie azotanów, poprzez uczestnictwo w przekształcaniu się azotynów i azotanów do białek roślinnych. Pierwiastek ten odgrywa ważną rolę w syntezie chlorofilu, wpływając tym samym na procesy oksydacyjno-redukcyjne podczas fotosyntezy i oddychania roślin.

Poza istotnym współdziałaniem molibdenu i żelaza w gospodarce azotu, duże znaczenie stanowi również forma dostarczanego nawozu. Wymienione mikrośladniki mogą być dostarczane roślinom dogłębowo, stosując jednoskładnikowe nawozy w formie soli technicznych – molibdenian amonu (54% Mo), molibdenian sodu (39% Mo) czy siarczanu żelaza (20% Fe). Jak również dolistnie w formie chelatów EDTA, DTPA, EPDHA lub rozpuszczonych w wodzie związków kompleksowych, (w tym w/w soli technicznych). Druga forma dostarczanego mikrośladnika pozwala na interwencyjne uzupełnienie niedoborów w roślinach.

W Instytucie Ogrodnictwa – PIB w ramach zadania celowego nr 4.1. w roku 2022 przeprowadzone zostały badania dotyczące określenia wpływu dolistnego nawożenia żelazem i molibdenem na plon oraz jakość handlową szpinaku zwyczajnego i selera naciowego.

Mikrośladniki dostarczane były roślinom dolistnie, w dwóch formach:

mieszaniny chelatu EDTA żelaza i chelatu EDTA molibdenu oraz mieszaniny soli molibdenianu sodu i siarczanu żelaza.

Na podstawie uzyskanych wyników plonowania selera naciowego i szpinaku stwierdzono wzrost plonu handlowego po zastosowaniu dolistnego oprysku obiema formami nawozów mikroskładnikowych w porównaniu z kontrolą. Wyższą wartością plonowania charakteryzowały się objekty opryskiwane formą chelatów niż soli. Odnotowano wyraźną tendencję wzrostu substancji biologicznych (m.in. witaminy C, olejku eterycznego, białka

i wybranych soli), gdy nawozy mikroskładnikowe dostarczane były roślinom w formie chelatu. Oprysk molibden i żelazem miał również wpływ na zmianę parametrów fizjologicznych roślin selera naciowego. Po zastosowaniu mikroskładników w formie chelatu stwierdzono wzrost zawartości indeksu chlorofilu oraz współczynnika NBI w liściach.

Innowacyjność wdrożeniowa – efekty gospodarcze i społeczne

Wdrożenie uzyskanych wyników badań w uprawie warzyw liściowych pozwoli racjonalnie zarządzać żywieniem roślin podczas uprawy, co pozwoli jednocześnie uzyskać plony wysokiej jakości i wartości odżywczej oraz mieć na względzie aspekty środowiskowe i ekonomiczne.

Podmioty, do których skierowana jest oferta wdrożeniowa

Producenci warzyw, prywatne firmy doradcze, Stacje Chemiczno-Rolnicze, Ośrodki Doradztwa Rolniczego.

Twórcy oferty wdrożeniowej:

Zakład Uprawy i Nawożenia Roślin Ogrodniczych
Pracownia Uprawy i Nawożenia Warzyw
i Grzybów Jadalnych

Autorzy:

dr inż. Natalia Skubij
e-mail natalia.skubij@inhort.pl
inż. Agnieszka Długosz
e-mail: agnieszka.dlugosz@inhort.pl

Praca wykonana w 2022 r. w ramach zadania celowego **4.1.** „Nawożenie użytków rolnych” w obszarze 4 „Racjonalne nawożenie i nawadnianie”, realizowanego w Instytucie Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach, finansowanego przez MRiRW.