

Analiza wczesnowiosennego i późnojesiennego terminu nawożenia upraw ogrodniczych (sadowniczych, warzywnych i ozdobnych) z uwzględnieniem czynników biologicznych, agronomicznych (w tym rodzaju nawozów) oraz pogodowych

1. Rośliny sadownicze

1.1 Rodzaje stosowanych nawozów

Nawożenie roślin sadowniczych, będących roślinami trwałymi (z wyjątkiem truskawki, która jest uważana za roślinę wieloletnią), jest kluczowym czynnikiem w produkcji roślinnej. Zabieg ten wpływa zarówno na wysokość i jakość plonu, jak i na środowisko naturalne, w tym wody powierzchniowe i podziemne. Efektywność nawożenia upraw sadowniczych zależy od wielu czynników, takich jak: gatunek uprawianej rośliny, technologia produkcji, termin aplikacji nawozów, rodzaj użytego nawozu oraz warunki glebowe i pogodowe.

W uprawach sadowniczych zazwyczaj stosuje się nawozy mineralne, aby precyzyjnie kontrolować odżywianie roślin. Nawozy naturalne w postaci stałej, tj. obornik czy pomiot ptasi, stosowane są na niewielką skalę. Obornik używany jest głównie bezpośrednio po posadzeniu drzew, na powierzchnię gleby wokół ich pni. Pomiot ptasi stosowany jest tylko wiosną, na powierzchnię ugoru mechanicznego lub herbicydowego. W sadach i plantacjach niezwykle rzadko stosuje się płynne nawozy naturalne (gnojówkę, gnojowicę); ich aplikacja ogranicza się jedynie do pierwszego roku wzrostu drzew, kiedy „nie weszły” one jeszcze w okres owocowania. Nawozy organiczne, w tym kompost popieczarkowy, stosuje się podobnie jak pomiot ptasi.

1.2 Regulacje prawne dotyczące roślin sadowniczych

Według „programu azotanowego” (Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 31 stycznia 2023 r. w sprawie Programu działań mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu - Dz. U. 2023 poz. 244), w uprawach trwałych i wieloletnich mineralne nawozy azotowe oraz



nawozy naturalne w postaci płynnej mogą być stosowane od 1 marca. Przewiduje się jednak możliwość nawożenia w/w nawozami w okresie od 1 lutego do końca tego miesiąca, jeśli przez kolejne 5 dni średnia dobowa temperatura powietrza przekroczy 3°C.

W uprawach sadowniczych, mineralne nawozy azotowe oraz nawozy naturalne płynne mogą być zastosowane aż do 31 października. W przypadku nawozów naturalnych w postaci stałej, ich aplikacja w uprawach sadowniczych może być wykonana do 30 listopada.

Jeśli drzewka/krzewy/sadzonki będą sadzone jesienią, po późno zbieranych przedplonach, buraku cukrowym, kukurydzy lub późnych warzywach, to termin aplikacji nawozów naturalnych może być przedłużony do końca jesieni. W tym przypadku, dopuszczalna dawka azotu w wieloskładnikowych nawozach nie może przekroczyć 30 kg N/ha.

Powyższe graniczne terminy stosowania nawozów w uprawach sadowniczych nie dotyczą upraw pod osłonami oraz upraw kontenerowych.

Niezależnie od panujących warunków pogodowych, zabronione jest stosowanie nawozów na glebach zalanych wodą, nasyconych wodą, pokrytych śniegiem i zamrzniętych (za glebę zamrzniętą nie uznaje się taką, która rozmarza co najmniej powierzchniowo w ciągu dnia).

1.3 Wczesnowiosenne nawożenie sadów/plantacji

1.3.1 Azot

Azot jest krytycznym składnikiem determinującym w dużym stopniu produktywność roślin. Jego ilość w glebie w formie mineralnej, pochodząca z mineralizacji materii organicznej, na ogół jest niewystarczająca aby pokryć całkowicie potrzeby pokarmowe roślin w stosunku do tego składnika. Z tego powodu, w większości przypadków konieczne jest coroczne stosowanie mineralnych nawozów azotowych. Wiosenny termin rozpoczęcia nawożenia roślin azotem wynika: (1) ze wzmożonego wzrostu systemu korzeniowego w warunkach umiarkowanej temperatury i odpowiedniej wilgotności gleby, co sprzyja lepszemu pobieraniu składników, (2) wysokiego zapotrzebowania drzew/krzewów na azot w okresie kwitnienia, oraz (3) szybkiego rozpuszczania użytych nawozów azotowych i w konsekwencji przemieszczania się azotu w głąb profilu gleby.

W uprawie roślin sadowniczych, nawozy azotowe stosuje się na ogół w fazie nabrzmiewania/pęknięcia pąków, co u większości gatunków przypada po 1 marca. Jedynie w



uprawie leszczyny, naturalny okres rozwoju organów generatywnych rozpoczyna się znacznie wcześniej z pełnym kwitnieniem przypadającym w lutym. W tym przypadku, nawozy azotowe stosowane są dopiero w pierwszych dniach marca, w fazie wzrostu zawiązków.

Ze względu na krótki okres między rozpoczęciem wegetacji a początkiem kwitnienia poszczególnych gatunków roślin sadowniczych (20-45 dni), wczesnowiosenne nawożenie azotem wykonuje się z użyciem szybko działających nawozów zawierających formę azotanową (głównie saletry wapniowej). Jednakże, z powodu wysokich cen nawozów saletrzanych, sadownicy często używają nawozów saletrano-amonowych (np. saletrę amonową, saletrzak). W uprawie borówek, najczęściej stosowany jest siarczan amonu i mocznik, które nie tylko dostarczają roślinom azotu, ale także prowadzą do znacznego zakwaszenia gleby.

1.3.2 Fosfor i potas

Ze względu na niewielkie potrzeby pokarmowe roślin w zakresie fosforu, nawozy fosforowe stosuje się prawie wyłącznie przed sadzeniem roślin „pod orkę”. W przypadku potasu, nawozy zawierające ten składnik mogą być stosowane przez cały okres wegetacji. Preferowanymi terminami są jednak wczesna wiosna i jesień, gdyż w tych okresach gleba jest wilgotna, a temperatura umiarkowana, co przyspiesza rozpuszczanie nawozów. W przypadku konieczności użycia wysokich dawek potasu (>150 kg K₂O/ha), siarczan potasu może być stosowany wiosną lub jesienią, natomiast sól potasową należy stosować tylko jesienią, aby w okresie jesienno-wiosennym jony chlorkowe mogły zostać wymyte z powierzchniowej warstwy gleby.

1.4 Jesienne nawożenie sadów/plantacji

W uprawie roślin sadowniczych nawożenie azotem powinno być stosowane najpóźniej do 15 sierpnia, gdy procesy wzrostu roślin są zakończone, a rozwój pąków kwiatowych jest w fazie zaawansowanej. Późniejsze stosowanie azotu mineralnego opóźnia procesy „hartowania” roślin przed niskimi temperaturami w okresie zimowym. Z tego powodu, w okresie jesiennym nie stosuje się żadnych nawozów zawierających azot, aby nie przedłużać procesów fizjologicznych związanych ze wzrostem roślin.

Obecnie, w integrowanej produkcji owoców nie zaleca się doglebowego stosowania mocznika z inhibitorami ureazy w okresie jesiennym. Wynika to z podwyższonego ryzyka



wymywania azotu poza system korzeniowy drzew w okresie jesienno-wiosennym, a także z możliwości przedłużenia procesów fizjologicznych roślin co może zwiększać ich wrażliwość na niskie temperatury w okresie zimowym. Jesienią można rozsiewać jedynie nawozy potasowe, szczególnie sól potasową, oraz wapno nawozowe. Nawozy te stosuje się najczęściej do końca października, aby częściowo zostały rozpuszczone w glebie i ich składniki mogły przemieścić się do głębszych warstw gleby. W ten sposób minimalizuje się „spływ” nawozów wraz z wodą do miejsc niżej położonych.

Podsumowanie

Nawożenie upraw sadowniczych bazuje głównie na nawozach mineralnych, co pozwala na kontrolowane zarządzanie składnikami mineralnymi. Ze względu na sprzyjające warunki glebowe w okresie wiosennym (umiarkowana temperatura i odpowiednia wilgotność gleby), a także podwyższone wymagania roślin w okresie kwitnienia względem azotu, konieczne jest stosowanie nawozów azotowych wczesną wiosną (zazwyczaj w fazie nabrzmiewania lub pęknięcia pąków). Warunki pogodowe w okresie zimowo-wiosennym nie wymuszają stosowania nawozów azotowych przed 1 marca.

Ze względu na fakt, że nawozy zawierające azot są stosowane w sadach/plantacjach tylko do drugiej połowy sierpnia, określone limity terminów dla późnojesiennego nawożenia nie mają zastosowania w uprawach sadowniczych. Potwierdzają to rekomendacje nawożeniowe dla integrowanej produkcji owoców zawarte w Metodykach Integrowanej Produkcji dla poszczególnych gatunków roślin (dostępne na stronie internetowej GIORIN-u).

W świetle zapisów „programu azotanowego” dotyczących limitów terminów stosowania nawozów, zarządzanie nawozami w uprawach sadowniczych, rosnących w zróżnicowanych warunkach pogodowych, agronomicznych i technologicznych, nie wymaga wcześniejszego ani późniejszego stosowania nawozów w stosunku do określonych limitów terminów w okresie wiosennym i jesiennym.

2. Rośliny ozdobne

2.1 Rodzaje stosowanych nawozów



Nawożenie gleb w uprawie roślin ozdobnych jest bardzo ważnym czynnikiem determinującym wzrost i jakość roślin oraz ich plonowanie. Ze względów ekonomicznych oraz ochronę środowiska nawożenie powinno być rozsądne i racjonalne. Efektywność nawożenia upraw roślin ozdobnych zależy od wielu czynników, m.in.: gatunku uprawianej rośliny, technologii produkcji, terminu aplikacji nawozów, rodzaju użytego nawozu oraz warunków glebowych i pogodowych.

W uprawach roślin ozdobnych, nawozy mineralne oraz wspomagające uprawę nawozy naturalne i organiczne pozwalają na precyzyjne odżywianie roślin, a tym samym na racjonalne ich stosowanie. Z nawozów naturalnych w uprawie roślin ozdobnych wykorzystuje się głównie obornik i gnojówkę. Bardzo dobrze reagują na stosowanie okresowo nawozów naturalnych (szczególnie jeśli są uprawiane na glebach słabszych) rośliny cebulowe (tulipany, narcyzy, mieczyki, lilie) i bulwiaste (dalia, piwonia), a także słoneczniki uprawiane na kwiaty cięte. Nawozy te powinny być stosowane pod przedplon lub w roku poprzedzającym uprawę lub na około 2-4 tygodnie przed uprawą roślin (w uprawach pod osłonami). Nawozy organiczne, w tym kompost z odpadów biodegradowalnych (kompost zielony), stosuje się podobnie jak obornik, z możliwością stosowania co roku.

2.2 Regulacje prawne dotyczące roślin ozdobnych

Nawozy azotowe mineralne oraz nawozy naturalne powinny być stosowane zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 31 stycznia 2023 r. w sprawie Programu działań mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu - Dz. U. 2023 poz. 244.

Graniczne terminy stosowania nawozów azotowych i naturalnych w uprawach roślin ozdobnych nie dotyczą upraw pod osłonami.

2.3 Zasady stosowania nawozów mineralnych

- przy ustalaniu dawek nawozów należy brać pod uwagę potrzeby pokarmowe roślin oraz zasobność gleby w składniki pokarmowe;
- nawozy stosuje się równomiernie na całej powierzchni pola w sposób wykluczający nawożenie pól i upraw do tego nie przeznaczonych;



- nawozy stosuje się w sposób, który nie zagraża zdrowiu ludzi lub zwierząt lub środowisku;
- zabrania się stosowania nawozów na glebach zalanych wodą, przykrytych śniegiem, zamrzniętych do głębokości 30 cm oraz podczas opadów deszczu.

2.4 *Wczesnowiosenne nawożenie gleb*

2.4.1 Azot

W uprawie wieloletnich roślin ozdobnych, nawozy azotowe stosuje się corocznie w pełnej dawce podzielonej na co najmniej 2 części: pierwsza dawka wczesną wiosną, druga maj/czerwiec. Wczesnowiosenne nawożenie azotem wykonuje się głównie nawozami zawierającymi azot w formie azotanowej (saletra wapniowa), przy uprawie niektórych gatunków (nie wrażliwych na formę amonową azotu) dopuszczalne jest stosowanie saletry amonowej, która nie tylko dostarcza roślinom azotu, ale także wpływa korzystnie na stabilizację odczynu gleby.

W uprawie roślin jednorocznych nawozy azotowe stosuje się przed siewem/sadzeniem roślin, w dawce 1/3 całkowitej dawki azotu przewidzianej na cały okres uprawy. Pozostałe dwie dawki stosuje się pogłównie w okresie intensywnego wzrostu wegetatywnego.

2.4.2 Fosfor, potas i pozostałe składniki

W uprawach wieloletnich, wczesną wiosną stosujemy tylko potas. Nawozy potasowe wprowadzamy do gleby w 3 dawkach: pierwsza dawka w ilości około 1/3 całkowitej dawki w terminie wczesnowiosennego nawożenia azotem, drugą dawkę razem z 2 dawką azotu w terminie maj/czerwiec, trzecią dawkę jesienią. W uprawach roślin jednorocznych, nawożenie potasem wykonujemy wczesną wiosną w dawce 1/3 dawki (pozostałe dawki jak nawożenie azotem), fosforem, magnezem i pozostałymi składnikami wykonujemy w pełnej dawce przed sadzeniem roślin w trakcie przygotowywania gleby.

2.5 *Jesienne nawożenie gleb*

2.5.1 Azot

W uprawie roślin ozdobnych wieloletnich nawożenie azotem powinno być stosowane najpóźniej do końca sierpnia. W okresie jesiennym nie zaleca się stosowania nawozów



azotowych (za wyjątkiem upraw pod osłonami) aby nie przedłużać wzrostu wegetatywnego roślin. Późniejsze stosowanie azotu mineralnego wpływa negatywnie na zimotrwałość roślin.

2.52 Fosfor, potas i pozostałe składniki

Jesienią wykonujemy głównie nawożenie składnikami słabo przemieszczającymi się w glebie tj. fosforem, magnezem wapniem i mikroelementami. Nawozy fosforowe, magnezowe, w tym wapno magnezowe węglanowe stosujemy do końca października. W przypadku potasu, w uprawach wieloletnich w celu poprawy zimotrwałości roślin wprowadzamy w II połowie września około 1/3 zalecanej na cały rok dawki potasu stosując siarczan potasu.

Podsumowanie

Racjonalne nawożenie roślin ozdobnych bazuje głównie na nawozach mineralnych, nawozy naturalne i organiczne stosuje się rzadko, tylko pod uprawy na glebach słabych i dobrze reagujących na takie nawożenie. Taki sposób nawożenia pozwala precyzyjnie dostarczać roślinom składniki pokarmowe zgodnie z ich wymaganiami. Nawożenie roślin ozdobnych powinno być oparte na analizach chemicznych gleby oraz obserwacji roślin i poza dostarczaniem składników pokarmowych obejmuje głównie utrzymanie odpowiedniego pH i optymalnej wilgotności gleby. Musi być dostosowane do fazy rozwojowej rośliny, ich kondycji, technologii uprawy oraz warunków pogodowych.

3. Rośliny warzywne

3.1 Rodzaje stosowanych nawozów

W uprawie roślin warzywnych stosowane jest zarówno nawożenie organiczne jak i mineralne. Celem stosowanego nawożenia jest nie tylko dostarczenie roślinom niezbędnych składników pokarmowych, ale również budowanie trwałej żyzności gleby, jej życia biologicznego, a także zapobieganie erozji gleb.

Z nawozów naturalnych i organicznych najczęściej stosowany jest obornik lub kompost. Najkorzystniejszym terminem stosowania obornika jest okres około 2 tygodni przed uprawą roślin. Pozwala to na częściowy rozkład obornika, przez co zawęża się stosunek C:N w



wniesionej masie organicznej i zmniejsza prawdopodobieństwo niedoboru azotu na skutek jego uwstecznienia. Dawki obornika wynoszą od 30 do 60 t/ha w zależności od zasobności gleby, zawartości N w oborniku oraz gatunku roślin, pod który ma być stosowany. Obornik bezpośrednio po zastosowaniu powinien być wymieszany z glebą. Głębokość wymieszania obornika zależy od rodzaju gleby, ale zawsze powinna zapewniać dobrą dostępność tlenu i właściwe warunki rozkładu masy organicznej. Na glebie zwięzłej przykrywa się obornik 8 – 12 cm warstwą gleby. Zbyt głębokie umieszczenie obornika utrudnia jego rozkład. Na glebie lekkiej przykrywa się obornik grubszą warstwą gleby (12–18 cm), gdyż przy zbyt płytkim jego przyoraniu rozkład obornika i jego mineralizacja są zbyt gwałtowne i prowadzą do strat składników i materii organicznej.

Nawożenie kompostem może być stosowane bezpośrednio przed siewem lub sadzeniem rozsady razem z zalecaną dawką nawozów mineralnych. Zalecana dawka kompostu wynosi 20-40 t/ha w zależności od jego składu, zasobności gleby i wymagań pokarmowych roślin. Kompost po zastosowaniu powinien być wymieszany z warstwą gleby do 20 cm. Do nawożenia, szczególnie wiosennego, powinno się stosować kompost zupełnie dojrzały, o wąskim stosunku C:N (8-14:1). Uwzględnienie współczynnika dostępności azotu w kompoście pozwala na racjonalne zaplanowanie dawek nawozu odpowiednich dla uprawianych gatunków.

Nawozy mineralne w uprawie polowej warzyw stosuje się w celu uzupełnienia wdrożonego nawożenia organicznego oraz regulacji potrzeb nawozowych dla poszczególnych gatunków warzyw. Podstawą zastosowania nawożenia mineralnego jest wykonywana analiza zasobności gleby w składnik pokarmowe. W planowanym nawożeniu powinno uwzględnić się ilość składników jaka uwolni się na skutek mineralizacji wniesionej do gleby substancji organicznej z obornika lub kompostu czy też przyoranych nawozów zielonych, a także typ gleby oraz sorpcję wymienną składników pokarmowych w glebie.

3.2 Regulacje prawne dotyczące roślin warzywnych

W odniesieniu do terminów stosowania oraz ilości wnoszonej dawki nawozów naturalnych, organicznych i mineralnych podstawą prawną regulującą te czynności w polowej uprawie warzyw jest Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 31 stycznia 2023 r. w sprawie Programu działań mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami



pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu - Dz. U. 2023 poz. 244 (tzw. program azotanowy).

Zgodnie z zawartymi zapisami w tym dokumencie w polowych uprawach warzywnych nawozy naturalne i mineralne powinny być stosowane w taki sposób i w takich terminach, które ograniczają ryzyko przemieszczania się zawartych w nich składników pokarmowych do wód podziemnych i powierzchniowych. Dawki nawożenia organicznego oraz mineralnego powinno się ustalać wg zawartości w nich tzw. azotu działającego ze wszystkich źródeł dla wprowadzanej uprawy (załącznik IX do Programu). Istotną kwestią jest także aby w rocznej dawce nawozu naturalnego i organicznego zawartość azotu całkowitego nie przekraczała ilości 170 kg na 1 ha. Termin stosowania w/w nawozów w postaci płynnej i stałej powinien być dostosowany do regionu lokalizacji uprawy (załącznik II i III do Programu). Podobnie jak zastosowanie nawozów mineralnych, szczególnie azotowych, których odpowiednim okresem użycia jest czas bezpośrednio poprzedzający maksymalne zapotrzebowanie roślin na składniki pokarmowe. Natomiast stosowana dawka powinna odpowiadać potrzebom nawozowym dla poszczególnych gatunków warzyw.

Nie należy jednak stosować nawozów na polach z glebą zalaną wodą, pokrytych śniegiem lub zmarzniętych. Niezależnie od aktualnie występujących warunków atmosferycznych, nie wskazane jest również stosowanie nawozów naturalnych płynnych oraz mineralnych azotowych na glebach o dużych nachyleniach, bez okrywy roślinnej.

Terminy stosowania nawozów określone w programie azotanowym nie odnoszą się do nawożenia warzyw prowadzonych pod osłonami oraz w uprawach kontenerowych.

3.3 Wczesnowiosenne nawożenie warzyw

3.3.1 Azot

Ilość azotu dostępnego dla roślin w sezonie uprawowym jest czynnikiem decydującym o poziomie plonów, ich jakości i opłacalności uprawy. Zawartość azotu w glebie zmienia się w ciągu roku, stąd określenie jego zawartości w glebie w okresie wiosny nie jest wymiernym wskaźnikiem jego dostępności dla roślin w ciągu sezonu wegetacyjnego. Dla zapewnienia odpowiedniej ilości azotu w ciągu sezonu wegetacyjnego niezbędna jest znajomość wymagań poszczególnych gatunków w odniesieniu do tego składnika oraz ilość azotu dostępnego w glebie i uwalnianego w procesie mineralizacji substancji organicznej.



Ustalona dawkę nawozu stosuje się bezpośrednio przed siewem lub sadzeniem roślin. Przedwegetacyjna dawka azotu uzależniona jest od długości wegetacji poszczególnych gatunków warzyw. Dla warzyw o krótkim okresie wegetacji całą dawkę azotu stosuje się jednorazowo przed siewem lub sadzeniem roślin, natomiast w przypadku warzyw o dłuższym okresie wegetacji dawka azotu dzielona jest na dwie a nawet na trzy części, przy czym połowa zalecanej dawki stosowana jest przed siewem lub sadzeniem, a pozostała część w trakcie wegetacji.

3.3.2 Fosfor i potas

Nawożenie fosforowo-potasowe w uprawie warzyw stosowane jest wiosną przed siewem lub sadzeniem rozsady, razem z przedwegetacyjną dawką azotu. Nawozy należy równomiernie rozsypać po powierzchni gleby i wymieszać z 20 cm warstwą gleby za pomocą narzędzi uprawowych.

Fosfor można również stosować jesienią, gdyż jest składnikiem mało mobilnym i nie jest narażony na wypłukanie do głębszych warstw gleby w okresie zimowym. Przy obliczaniu dawki nawozów fosforowych należy uwzględnić współczynnik sorpcji tego składnika w glebie, którego wartość zależy od odczynu oraz od zawartości jonów Fe, Ca i Al. Nawożenie fosforowo-potasowe powinno być stosowane w oparciu o analizę chemiczną gleby. Standardowe zawartości fosforu i potasu dla poszczególnych gatunków warzyw podane są w metodykach integrowanej produkcji.

Warzywa największe zapotrzebowanie na fosfor wykazują w początkowym okresie wzrostu, kiedy reakcja na nawożenie fosforem jest największa. Jednakże na pobieranie tego składnika w tym okresie istotny wpływ ma temperatura. W uprawie polowej występowanie niższej temperatury gleby wczesną wiosną utrudnia pobieranie fosforu, zwłaszcza przez niedostatecznie rozwinięty system korzeniowy młodych siewek. Dlatego w szczególności u odmian wczesnych warzyw ustalając dawkę nawozową najistotniejsza jest docelowa zawartość w glebie fosforu dostępnego dla roślin (wartość optymalna), przy jakiej powinno się uprawiać poszczególne gatunki dla odpowiedniego wzrostu i rozwoju. Przy wyborze nawozów fosforowych należy brać pod uwagę również rodzaj gleby i jej odczyn oraz gatunek uprawianego warzywa. Gleby kwaśne ($\text{pH} < 5,5$) oraz alkaliczne ($\text{pH} > 7,5$) nie powinno się nawozić nawozami zawierającymi fosfor rozpuszczalny w wodzie (np. superfosfat) ze względu na możliwość uwstecznienia zawartego w nich fosforu. Pod warzywa o długim okresie



wegetacji, uprawiane zwłaszcza na glebach kwaśnych, wilgotnych i zasobnych w substancję organiczną, powinno się wykorzystać nawozy zawierających fosfor rozpuszczalny w kwasach np. mączkę fosforytową. Na glebach lekkich, o niskiej zawartości materii organicznej i słabszym życiu mikrobiologicznym należy stosować superfosfaty. Z kolei na glebach średnich oraz ciężkich możliwe jest zastosowanie zarówno superfosfatów jak i mączki fosforytowej.

Nawożenie potasowe w uprawie warzyw zależy od rodzaju gleby oraz wymagań pokarmowych poszczególnych gatunków. Gleby ciężkie zasobne w części sflawialne, można nawozić jednorazową dawką potasu. Natomiast gleby średnie czy też lekkie, mające mniejszą zdolność do sorbowania potasu, powinno się nawozić mniejszymi dawkami potasu. W uprawie warzyw istotną kwestią jest forma zastosowanego nawozu potasowego. Warzywa dyniowate, psiankowate, cebulowe czy fasola zaleca się nawozić siarczanem potasu, gdyż chlor towarzyszący kationowi potasu obecny w soli potasowej obniża ich plon. Natomiast gatunki warzyw jak burak ćwikłowy, szpinak, seler czy szparag dobrze reagują na nawożenie chlorkowymi nawozami potasowymi. Ostatniego gatunku nie powinno się nawozić siarczanem potasu, gdyż większa zawartość siarki powoduje wzrost zawartości asparaginy, która obniża smak szparagów. Pozostałe gatunki roślin warzywnych nie mają szczególnych wymagań co do postaci nawozu potasowego. Jednakże rośliny nawożone siarczanowymi solami potasowymi akumulują więcej azotanów od tych nawożonych chlorkami potasu. Zatem nawożąc warzywa wykazujące zdolność do gromadzenia nadmiernych ilości azotanów jak na przykład korzeniowe, liściowe czy kapustne lepiej jest stosować chlorkowe nawozy potasowe.

3.4 Jesienne nawożenie warzyw

3.4.1 Wapnowanie

Niedobór wapnia jest przyczyną wielu chorób fizjologicznych jak np. sucha zgnilizna wierzchołkowa pomidora, zamieranie brzegów liści sałaty, zamieranie liści sercowych selera czy wewnętrzne brunatnienie główek roślin kapustowatych. Najlepszym terminem stosowania nawozów wapniowych jest termin letni lub jesienny po zbiorze roślin. Nawozy wapniowe należy stosować na glebę suchą i dokładnie wymieszać z całą warstwą orną gleby. Dokładną dawkę nawozu wapniowego może ustalić Stacja Chemiczno-Rolnicza na podstawie tzw. krzywej neutralizacji. Orientacyjne dawki nawozów wynoszą od 1,0 do 6,0 t na 1 hektar w przeliczeniu na CaO. Na glebach lekkich należy stosować wapnowanie częściej, mniejszymi dawkami i



nawozami zawierającymi wapń w formie węglanowej (CaCO_3) lub węglanowo-magnezowe ($\text{CaCO}_3+\text{MgCO}_3$). Nawozy wapniowe w formie węglanowej najlepiej działają w drugim roku po zastosowaniu, dlatego należy je wysiewać pod przedplon lub stosować przed uprawą warzyw o mniejszych wymaganiach w stosunku do tego składnika pokarmowego.

3.4.2 Nawożenie mineralne

Jesienne nawożenie mineralne stosuje się wyłącznie w uprawie warzyw ozimych np. cebuli ozimej wysiewanej w końcu sierpnia. Nawożenie cebuli ozimej stosuje się w dawce 60 kg N/ha razem z nawozami fosforowo-potasowymi, których dawki wynoszą odpowiednio 100-130 kg P_2O_5 /ha i 200-250 kg K_2O /ha.

Podsumowanie

W uprawie warzyw aby uzyskać dobry plon wysokiej jakości, nawożenie powinno być zróżnicowane i uwzględniać zarówno wykorzystanie nawozów naturalnych, organicznych jak i mineralnych. Korzystniejszy w okresie wiosennym rozkład warunków glebowych (umiarkowana temperatura i odpowiednia wilgotność gleby) oraz atmosferycznych (wzrastająca temperatura powietrza, większa suma opadów), a także większe zapotrzebowanie pokarmowe warzyw na makroskładniki na wczesnych etapach rozwoju przypadających na ten okres powodują, iż wczesnowiosenne nawożenie upraw warzywnych ma istotny wpływ na kształtowanie wielkości plonu. Natomiast jesienny okres nawożenia ma na celu przede wszystkim regulację odczynu gleby oraz wdrożenie częściowego nawożenia pod uprawę ozimą warzyw.

W świetle zapisów „programu azotanowego” dotyczących limitów terminów stosowania nawozów, zarządzanie nawozami w uprawach warzywnych, rosnących w zróżnicowanych warunkach pogodowych, agronomicznych i technologicznych, nie wymaga wcześniejszego ani późniejszego stosowania nawozów w stosunku do określonych limitów terminów w okresie wiosennym i jesiennym.

Opracowali:

Dr hab. Paweł Wójcik – rośliny sadownicze

Dr Jacek Nowak – rośliny ozdobne

Prof. dr hab. Stanisław Kaniszewski, dr Natalia Skubij – rośliny warzywne



