

01.10.2019

Efektywność nawożenia azotem

Azot stosowany zgodnie z potrzebami nawozowymi roślin wykazuje bardzo wysoką efektywność, wówczas gdy gleba jest zasobna we wszystkie niezbędne roślinom składniki pokarmowe.

1. Ze wszystkich składników pokarmowych nawożenie azotem najbardziej zwiększa masę plonu, ale może także najbardziej obniżać jego jakość.

W miarę wyczerpywania się zasobów fosforu, potasu, magnezu i siarki, gdy większość polskich gleb wyczerpanych jest już z zasobów boru, mimo braku objawów niedoboru tych pierwiastków na roślinach, działanie plonotwórcze azotu i innych składników maleje.

2. Zawartość próchnicy decyduje o możliwości akumulowania w glebie większości składników pokarmowych,

w tym także azotu, czyli decyduje o wielkości zapasów i ogranicza straty azotu, szczególnie w okresach poza wegetacją roślin. Stosowanie azotu (20-50 kg/ha) przed przyoraniem słomy i dużej ilości resztek pożniwnych wpływa na szybszy rozkład tej masy i większą akumulację próchnicy. Próchnica słabo się gromadzi w glebie przy braku azotu, a azot jest mniej efektywny przy niedoborze próchnicy.

3. Dobre zaopatrzenie roślin w siarkę.

Siarka jako pierwiastek budulcowy białka (podobnie jak azot) poprawia jakość plonu, w tym zwiększa zawartość białka. Im wyższe stosuje się dawki azotu, tym rośliny pobierają więcej siarki i tym częściej niedobór siarki może ograniczać plonowanie roślin, coraz powszechniej także zbóż. Nie jest możliwe prawidłowe działanie plonotwórcze azotu bez dobrego zaopatrzenia rośliny w siarkę.

Zasady określone w punktach 1-3 dotyczą efektywności stosowania wszystkich składników pokarmowych.

4. Azot powinien być stosowany w optymalnych terminach.

Jest on w glebie bardzo ruchliwy i ulega stratom, stąd dzielone dawki azotu należy stosować zawsze w okresach, gdy możliwe jest szybkie jego pobranie przez roślinę. Termin stosowania azotu powinien być dostosowany do indywidualnych potrzeb rośliny, tempa jej wzrostu i pobierania azotu. Najlepszym teoretycznie sposobem stosowania azotu jest ciągłe jego dostarczanie roślinie (praktykowane już w specjalistycznych uprawach ogrodniczych), ale trudne i zbyt drogie do przeprowadzenia w uprawie roślin polowych. Dlatego wyliczonej dawki azotu nie należy stosować jednorazowo, a dzielić ją na części i stosować na początku faz intensywnego wzrostu roślin.

Dzielenie dawki azotu na części ogranicza jego straty z gleby i umożliwia korektę żywienia roślin w okresie intensywnego wzrostu. Podczas zabiegów ochrony roślin zaleca się stosować azot dolistnie w formie bezpiecznego, wodnego roztworu mocznika.

5. Dobór właściwej formy azotu.

Stosowany w nawozach mineralnych azot występuje w formie amonowej, saletrzanej i amidowej (mocznik).

- **Forma amonowa (NH_4^+)** jest dobrze zatrzymywana (sorbowana) w glebie. Wolniej i równomierniej pobierana przez rośliny, dobrze działa również w niskich temperaturach. Wskazane jest by była wymieszana z glebą, tak więc **jest typową formą przedsiewną**. Stosowanie formy amonowej sprzyja rozwojowi systemu korzeniowego i lepszemu krzewieniu, wzmaga pobieranie fosforu, siarki, boru, czyli pierwiastków stymulujących prawidłowe ukorzenienie, krzewienie, fotosyntezę i odporność roślin.

Stosowanie formy amonowej azotu ogranicza akumulację azotanów w roślinach. Forma amonowa ogranicza pobieranie potasu, magnezu i wapnia, a optymalne zaopatrzenie w potas z kolei ogranicza pobieranie i toksyczność jonu amonowego w roślinie. Jest słabiejpobierana z gleb bardzo kwaśnych. Jon amonowy zawarty w nawozach, w warunkach gleb świeżo wapnowanych lub przewapnowanych (pH w 1 M KCl powyżej 6,5-6,8) zamienia się w amoniak (NH_4^+ -> NH_3), który w większych koncentracjach może wpływać toksycznie na młode rośliny, głównie w fazie kiełkowania oraz siewki. Dlatego nie jest wskazane zbyt intensywne stosowanie azotu przedsiewnie.
Do grupy nawozów amonowych należy Siarczan Amonu AS 21, którego nie zaleca się stosować jako podstawowego nawozu azotowego, ze względu na silne zakwaszanie gleb. Azot amonowy zawierają także: Polidap® (fosforan amonu), Polifoski® i Polimag®. Przeważająca ilość azotu amonowego występuje także w nawozach azotowych siarką, czyli w nawozie Saletrosan® i Polifoska® 21.

- **Forma saletrzana NO_3^-** nie jest zatrzymywana w glebie, dlatego ulega bardzo łatwo wymyciu. Lepiej działa w wyższych temperaturach i nie ma potrzeby mieszania jej z glebą, dlatego jest to typowa forma pogłówna, zalecana do stosowania w tych fazach wegetacji, w których następuje intensywny wzrost roślin. Saletrzaną formę azotu zawierają: saletra sodowa, magnezowa, potasowa i wapniowa oraz nawozy wieloskładnikowe typu Nitrofos.

Stosowanie przedsiewne azotu saletrzanego ogranicza rozwój systemu korzeniowego, co powoduje większą wrażliwość roślin na nawet chwilowe niedobory wody i gorsze pobieranie składników pokarmowych. Stosowanie formy saletrzanej wpływa korzystnie na pobieranie przez rośliny potasu, magnezu i wapnia, natomiast jej nadmiar w glebie ogranicza pobieranie fosforu i żelaza.
Pobieranie NO_3^- utrudnia nadmiar chlorków w glebie, dlatego tak ważne jest stosowanie soli potasowej i nawozów wieloskładnikowych z potasem na 3-4 tygodnie przed siewem nasion roślin. Forma saletrzana wpływa na gromadzenie się azotanów, w dużych, toksycznych dl Wieża granulacji mocznika a zwierząt i człowieka ilościach, szczególnie w roślinach pastewnych i warzywach. Dotyczy to w pierwszej kolejności roślin pastewnych i warzyw o krótkim okresie wegetacji, uprawianych w niższych temperaturach, podczas krótkiego dnia (wczesna wiosna, jesień) oraz zbieranych we wczesnych fazach ich rozwoju. Dlatego po zastosowaniu tej formy azotu wskazany jest 4-6 tygodniowy okres karencji skarmiania zielonek i spożywania warzyw.
Forma saletrzana powoduje większe uwodnienie roślin, co obniża ich mrozoodporność i pogarsza właściwości przechowalnicze. Nie powinna być stosowana późnym latem (także na słomę przed jej przyoraniem) i jesienią. Jest to niebezpieczna forma azotu, której stosowanie wymaga szczególnej ostrożności. Poza tym powoduje silne

zasolenie gleby. Powoduje bardzo szybki wzrost masy roślin, ale powinna być stosowana z umiarem, pogłównie.

- **Forma saletrzano-amonowa (NH_4^+ i NO_3^-)**, łączy w sobie cechy formy saletrzanej (pogłównej) i amonowej (przedsiewnej), czyli jest **to najbardziej uniwersalna forma nawozów azotowych**. Tę formę azotu zawierają wszystkie saletry amonowe i występujące na rynku pod różnymi nazwami saletrzaki, czyli mieszaniny saletry amonowej z wypełniaczem, najczęściej z wapnem lub dolomitem, a w ostatnio także z gipsem. Saletrzaki, ze względu na zawarte w nich dodatki mogące powodować straty azotu, lepiej jest zawsze wymieszać z glebą lub stosować przed spodziewanym deszczem.
- **Forma amidowa (C-NH_2)**, występująca w mocznika może być pobierana bezpośrednio przez rośliny, przy czym przez system korzeniowy stosunkowo wolno. Jest ona pobierana głównie po enzymatycznym procesie rozkładu w glebie, najpierw do formy amonowej, a później również do saletrzanej. Jest to więc forma wolno działająca, polecana do wiosennego (osłonowego) nawożenia roślin. Niezastąpiona do jesiennego nawożenia ozimin, ponieważ w przeciwieństwie do formy saletrzanej nie powoduje rozhartowania roślin. Im wyższa kultura uprawy oraz im wyższa temperatura gleby, tym mocznik działa szybciej. Mocznik jest nawozem uniwersalnym. Powoduje najmniejsze zasolenie gleby, 2-4 – krotnie mniejsze jak pozostałe nawozy azotowe. Wpływa również na mniejszą akumulację azotanów w roślinie.

Wszystkie wyżej wymienione formy azotu zawarte są w roztworze saletrzano-mocznikowym (RMS), który jest mieszaniną wodnego roztworu saletry amonowej i mocznika w stosunku molowym 1:1. Jest to zatem nawóz zapewniający roślinom dość stałe źródło azotu o szybkim, a jednocześnie długotrwałym działaniu i może być stosowany zarówno przedsiewnie jak i pogłównie.

Plonotwórcze działanie azotu to:

wzrost masy nadziemnej i podziemnej roślin - wyższy plon korzeni, zielonej masy i nasion;
dłuższy okres wegetacji, co pozwala lepiej wykorzystać stosowane składniki pokarmowe;większa zawartość i jakość, a w konsekwencji także plon białka;lepsza wartość biologiczna plonu - wzrasta zawartość karotenu, chlorofilu, witamin, poprawa strawności paszy, itd.
Nadmiar azotu powoduje: słabe zimowanie roślin, wyleganie, nierównomierne i opóźnione dojrzewanie, zwiększa podatność roślin na choroby i szkodniki oraz może pogarszać wartość biologiczną i technologiczną plonów, bo wpływa na wzrost zawartości w roślinie toksycznych azotanów oraz innych niebiałkowych form azotu.
Niedobór azotu hamuje wzrost roślin. Rośliny są wówczas słabo rozkrzewione, o pokroju strzelistym, mają mniejsze jasnozielone, szybko żółknące liście. Jaśnieją (bledną) najpierw liście starsze, dolne, a przy niedoborze siarki młodsze, górne. Łodygi skrócone, cienkie, słabo ulistnione, a liście szybko zasychają i opadają. Mała ilość i powierzchnia liści, z małą ilością chlorofilu (rośliny blade) i przedwczesne dojrzewanie (skrócony okres wegetacji) uniemożliwia wytworzenie odpowiednio dużego plonu, bo „fabryką plonu" jest duża ilość intensywnie zielonych liści, sprawnych przez możliwie jak najdłuższy okres wegetacji.
Efektywność nawożenia azotem jest najwyższa w porównaniu z działaniem plonotwórczym pozostałych składników, ale pierwiastek ten musi być stosowany w umiarkowanych, wynikających z zaleceń nawozowych dawkach, ponieważ może być najbardziej niebezpiecznym dla jakości plonu.
Dokarmianie dolistne roślin azotem jest bardzo efektywne, ale nie zastępuje ono podstawowego nawożenia doglebowego – przedsiewnego i pogłównego. Podczas zabiegów ochrony roślin zaleca się stosować azot dolistnie w formie wodnego roztworu mocznika. **Należy podkreślić, że rośliny uprawne pobierają składniki pokarmowe przede wszystkim z gleby, przez przystosowany do tego celu system korzeniowy**. By uzyskać wysoki oraz pewny plon i wartościowy biologicznie, konieczne jest stosowanie azotu przede wszystkim doglebowo. Nadmierne zaś oszczędzanie w nawożeniu azotem i fosforem, przed przyoraniem słomy lub dużej ilości resztek pożniwnych wpływa ujemnie na rozkład przyoranej masy. Rozkład tej masy jest znacznie wolniejszy, słabiej akumuluje się w glebie próchnica oraz inne składniki pokarmowe.
Nawozy azotowe z Grupy Azoty są cennym źródłem efektywnego azotu występującego w trzech formach: szybko działającej – azotanowej, oraz o wolniejszym działaniu – amonowej i amidowej.
Posiadają wzbogacony skład o wapń i magnez oraz dodatkowo bor i siarkę. Dzięki idealnie dobranemu składowi wszystkich nawozów zawarte w nich składniki występują w formach łatwo przyswajalnych przez rośliny. Budowa chemiczna granulek zabezpiecza je przed zbyt szybkim wypłukiwaniem azotu a tym samym jego stratami w glebie. Wyjątkowa wyrównana geometria granulek, wytrzymałość mechaniczna i twardość granulek zabezpiecza je przed zbrylaniem, kruszeniem, ścieraniem w trakcie transportu czy magazynowania i umożliwia rozsiewanie na znaczne odległości (nawet 42m).
Dzięki wysokiej jednorodności granulek uzyskanych otrzymanej w wyniku granulacji mechanicznej można

uzyskać wyjątkowo równomierny wysiew naszych nawozów. Nawozy Grupy doskonale nadają się do mieszania z innymi nawozami (tzw. blendingu). Szczególnie cenionymi markami są Salmagi®, Saletra Amonowa 30 Makro, Kędzierzyńska Saletra Amonowa czy stosunkowo najmłodsze produkty, to Saletrosan® i Polifoska®21, które dodatkowo w swoim składzie zawierają powszechnie deficytową siarkę.