Opolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Łosiowie
ul. Główna 1, 49-330 Łosiów
www.oodr.pl
www.sir.oodr.pl

„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie."

Dr inż. Piotr Chohura, dr inż. Marta Czaplicka

Nowoczesne technologie zakładania i prowadzenia winnic w warunkach Opolszczyzny

Łosiów 2022

Operacja opracowana przez Opolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Łosiowie
Operacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Schematu II Pomocy Technicznej „Krajowa Sieć Obszarów Wiejskich" Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020
Instytucja Zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020
- Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Dr inż. Piotr Chohura, dr inż. Marta Czaplicka

Nowoczesne technologie zakładania i prowadzenia winnic w warunkach Opolszczyzny

Projekt realizowany w ramach operacji pn. „Cykl broszur – Innowacje w winiarstwie” w ramach realizacji dwuletniego planu operacyjnego KSOW na lata 2022-2023 w zakresie Sieci na rzecz innowacji w rolnictwie i na obszarach wiejskich.

Opolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Łosiowie
ul. Główna 1, 49-330 Łosiów
www.oodr.pl, www.sir.oodr.pl
tel. 77 4437 111

Skład i druk:
Wydawnictwo i Drukarnia Świętego Krzyża
45-007 Opole, ul. Katedralna 8A
Tel. 77 44 17 140, e-mail: sekretariat@wydawnictwo.opole.pl
www.wydawnictwo.opole.pl
www.krzyz.opole.pl

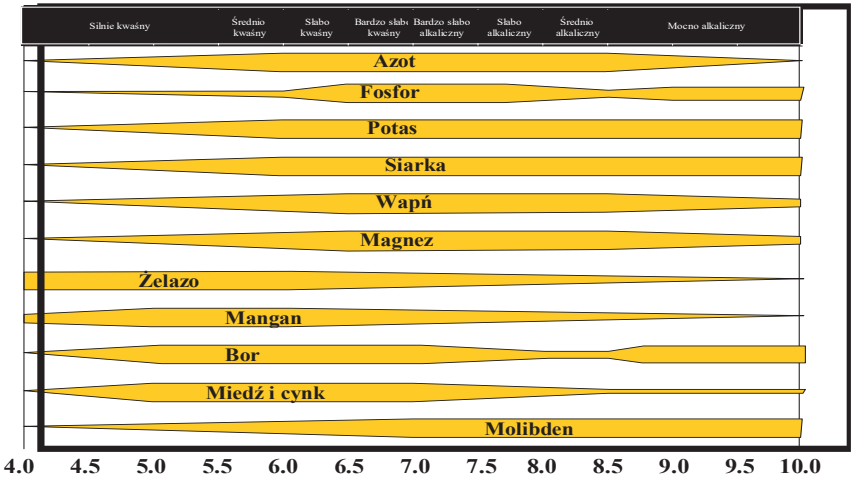
Wstęp

Sukces w produkcji wina zależy od bardzo wielu czynników. Stwierdzenie, ze jakość wina rodzi się na polu ma głębokie potwierdzenie w praktyce. Z marnej jakości gron, nawet najlepszy winiarz nie wytworzy dobrego wina. Należy pamiętać, że podstawą dobrego wina są zdrowe i odpowiedniej jakości jagody. Z kolei na szeroko pojętą jakość gron wpływa bardzo wiele czynników, zaczynając od lokalizacji winnicy, rodzaju i jakości gleby, warunków klimatycznych, zabiegów pielęgnacyjnych, poprzez nawożenie i ochronę, aż po termin zbioru. Równie trudny i skomplikowany proces winifikacji składający się z wielu etapów. Niektóre z tych czynników są poza kontrolą winogrodnika, jak np. przebieg pogody, na inne wpływ mamy tylko częściowy. W tradycji winiarstwa europejskiego, głównie francuskiego, bardzo mocno podkreśla się znaczenie siedliska *'terrior'* dla sukcesu uprawy. Jakość gleby i lokalne warunki mają decydujący wpływ na efekt końcowy. Zależnie do regionu uprawy, w celu zapewnienia jak najlepszej jakości owoców stosuje się różne sposoby prowadzenia winorośli. Stąd powstały różne systemy klasyfikacji win pod kątem ich pochodzenia czyli apelacje. Z praktyki ogrodniczej wiemy, że prawidłowy wzrost i rozwój roślin zależy w dużym stopniu od warunków glebowych. Niektóre parametry gleby np. skład granulometryczny, czy budowa mineralna są praktycznie niezamienialne. Z kolei inne właściwości gleby mogą być kontrolowane i modyfikowane przez ogrodnika. Dotyczy to przede wszystkim odczynu, zawartości składników pokarmowych, struktury, zawartości materii organicznej i aktywności biologicznej. Bardzo ważnym czynnikiem podczas przygotowania stanowiska pod winnicę jest eliminacja zachwaszczenia. Uprawa winorośli jest przedsięwzięciem zaplanowanym na wiele lat. Wykonanie większości zabiegów poprawiających właściwości gleby wymaga jej mieszania co można wykonać przed założeniem winnicy. Po posadzeniu krzewów i budowie konstrukcji większości zabiegów nie można wykonać lub ich efektywność będzie niska. Z tego powodu prace przygotowujące stanowisko pod winnicę należy wykonać wcześniej i we właściwych terminach agrotechnicznych. W praktyce zazwyczaj oznacza to, że powinniśmy je rozpocząć przynajmniej rok przed sadzeniem krzewów a często nawet wcześniej.

Regulacja odczynu

Jednym z najważniejszych czynników decydujących o produkcyjności gleb jest ich odczyn. Jak wykazują badania Stacji Chemiczno-Rolniczych ponad połowa gleb Polski jest zbyt kwaśna, a w największym stopniu dotyczy to gleb lekkich. Planując jakąkolwiek uprawę należy przed jej rozpoczęciem sprawdzić pH gleby i dysponując taką informacją można odpowiednio zaplanować nawożenie (Rys. 1). Jest to szczególnie ważne w przypadku uprawy winorośli, która wymaga relatywnie wysokiego odczynu na tle innych roślin. Zakwaszanie gleb w naszej strefie klimatycznej jest zjawiskiem naturalnym i jest dodatkowo potęgowane przez prowadzoną w winnicy agrotechnikę. Stosowanie nawozów mineralnych przy nieodpowiednim pH gleby prowadzi do obniżenia plonu, pogarsza jego jakość i powoduje zmniejszenie opłacalności produkcji1. W wielu przypadkach zakwaszenie gleby jest czynnikiem redukującym plonowanie i pogarszającym jakość jagód. W warunkach klimatyczno-glebowych Opolszczyzny zakwaszanie jest zjawiskiem naturalnym dla naszych gleb, ponieważ związki o charakterze zasadowym są wymywane do głębszych warstw gleby. Dodatkowo źródłem wodoru powodującym obniżenie pH mogą być wietrzejące minerały glebowe oraz kwasy powstające w wyniku mineralizacji substancji glebowej, oddychania korzeni czy też biologicznego utleniania siarki i nitryfikacji amonu. Naturalne zjawisko zakwaszania gleb ulega znacznemu pogłębieniu pod wpływem działalności człowieka. Kiedyś znaczenie praktyczne miały kwaśne deszcze, ale dzisiaj dzięki poprawie jakości powietrza nie ma to istotnego znaczenia. Najczęściej używane i w największych ilościach stosowane nawozy azotowe (z wyjątkiem saletrzaku, saletry wapniowej i cyjanamidu wapnia) oraz potasowe powodują zakwaszanie gleby. Konsekwencją obniżenia pH gleby jest szereg niekorzystnych zjawisk i procesów następujących w glebie. Po pierwsze wraz ze spadkiem pH maleje dostępność fosforu, który jest jednym z podstawowych makroelementów. W takiej sytuacji stosowanie dużych dawek nawozów fosforowych nie zwiększa jego dostępność dla roślin ponieważ fosforany ulegają uwstecznianiu w drodze sorpcji chemicznej z glinem, żelazem i manganem, które powszechnie występują w glebach kwaśnych.

Również bardzo mocno ograniczona jest dostępność molibdenu, który jest niezbędny do prawidłowych przemian związków azotowych w roślinie. W konsekwencji system korzeniowy słabo się rozwija, nie przerasta dostatecznie warstwy gleby i nie zapewnia pobierania wystarczającej ilości wody i składników pokarmowych niezbędnych do wyprodukowania wysokiego plonu. Osłabienie rozwoju korzeni prowadzi również do wzrostu wrażliwości na suszę. W glebach o bardzo kwaśnym odczynie, gdy pH jest niższe od 4,5 pojawia się glin ruchomy oraz wzrasta ilość manganu i metali ciężkich, które są bardzo toksyczne w większych stężeniach.



Rysunek 1. Dostępność składników pokarmowych w zależności od pH gleby

Jeżeli kompleks sorpcyjny i próchnica gleby kwaśnej są niedostatecznie wysycone wapniem to gleba traci strukturę gruzełkowatą odpowiedzialną za właściwości fizyczne. Ma to bardzo negatywne konsekwencje dla zawartości powietrza i wody w glebie. Gleby ciężkie stają się zbyt zlewne, brakuje w nich powietrza z kolei gleby lekkie nie zatrzymują wystarczającej ilości wody. Przy zbyt niskim pH nie rozwija się prawidłowa mikroflora glebowa, zwłaszcza bakterie wiążące azot atmosferyczny i mikroorganizmy odpowiedzialne za humifikację materii organicznej. Mając powyższe fakty na uwadze można z pełną odpowiedzialnością stwierdzić, że utrzymywanie

odpowiedniego pH gleby jest niezbędnym warunkiem do prawidłowego przebiegu procesów biologicznych i chemicznych w glebach, w trakcie których następuje zwiększenie dostępności i pobierania składników pokarmowych przez rośliny. Wapnowanie jest zabiegiem, którego podstawowym celem jest zmniejszenie stężenia jonów wodorowych w glebie w konsekwencji czego wzrasta wartość pH gleby. W wyniku tego zabiegu w środowisku glebowym następuje szereg korzystnych zjawisk do których możemy zaliczyć: usunięcie lub obniżenie koncentracji szkodliwych dla roślin jonów glinu, manganu i wodoru, zwiększenie dostępności składników pokarmowych a tym samym poprawa efektywności stosowania nawozów mineralnych i organicznych. Po wzroście odczynu następuje poprawa składu mikroflory glebowej i następuje poprawa struktury gleby. Próchnica glebowa zostaje wysycona jonami wapnia, dzięki czemu ma lepsze właściwości hydrofilne i strukturotwórcze. Sprzyja to tworzeniu agregatów glebowych czyli powstawaniu struktury guzełkowatej. Nawozy wapniowe są również źródłem wapnia dla roślin. Wartym zaleceniem jest stosowanie do odkwaszania nawozów wapniowo-magnezowych, które odkwaszają i będą równocześnie źródłem magnezu, którego w naszych glebach jest za mało. Pozwala to na ograniczenie konieczności stosowania drogich nawozów magnezowych w późniejszym czasie. Decyzja o stosowaniu magnezu powinna być poprzedzona analizą gleby. Niestety powszechnie spotyka się w winnicach niedobory magnezu.

Nowoczesne nawozy wapniowe

Na rynku jest dostępne wiele różnych standardowych nawozów wapniowych głównie w formie pylistej. Stosując formę węglanową należy wybrać taki, który zapewni odpowiedni odczyn gleby, ale ma również wysoką reaktywność. Zasady obliczania zapotrzebowania wapnowania pozostają niezmienne, na rynku pojawiają się jednak nowoczesne nawozy wapniowe. Mimo, że wapnowanie to jeden z najbardziej podstawowych zabiegów niezbędnych do wykonania przed założeniem winnicy to niestety dość często winogrodnicy pomijają go, a negatywne skutki tego działa są widoczne już po kilku latach uprawy.

Nawozy granulowane

Coraz bardziej powszechne staje się obecnie stosowanie wapna granulowanego. To rozwiązanie które obniża przede wszystkim koszty transportu tego nawozu, gdyż zajmuje on mniejszą objętość podczas transportu i łatwiej je transportować i składować w różnych workach niż wapno pyliste. Tego typu wapna zawierają 93-98% $CaCO_3$, które charakteryzuje się bardzo wysoką reaktywnością i szybkością działania, dzięki czemu dość dobrze podnosi pH gleby. Nawóz jest łatwy do wysiewu ponieważ można go aplikować zwykłymi rozsiewaczami do nawozów i można to zrobić precyzyjnie. Dla odróżnienia wapna pyliste wymagają specjalnych rozsiewaczy. Granulowana forma produktu pozwala wykluczyć pylenie podczas rozsiewania, co ułatwia pracę i zmniejsza straty nawozu oraz umożliwia jego aplikację pogłówną w dalszych latach prowadzenia winnicy.

Nawozy wapniowe z dodatkiem bakterii *Bacillus sp.*

Na rynku w ostatnich latach pojawiły się produkty wzbogacone o bakterie *Bacillus sp.* Ich producenci promują je jako produkty o dwutorowym działaniu: poza regulacją gleby i tym samym wsparciem właściwego funkcjonowania gleby dodatek bakterii przyspiesza procesy humifikacji. W wyniku ego procesu glebowa materia organiczna ulega przemianie w próchnicę co jest bardzo pożądane. Tego typu nawozy mogą być polecane szczególnie na te gleby, w których zawartość materii organicznej jest bardzo niewielka. Należy tutaj podkreślić, że samo uregulowanie odczynu gleby poprawia jej aktywność mikrobiologiczną, dodatkowe zastosowanie baterii sprzyja wzrostowi ogólnej aktywności biologicznej gleby.

Nawozy wapniowe z dodatkiem kwasów humusowych

Powszechnie znana jest rola próchnicy dla żyzności gleby. Samo wapnowanie jest bardzo istotne dla powstawania i stabilizacji próchnicy glebowej. Bardzo wskazane jest, zebu próchnica glebowa była wysycona jonami wapnia. Problemem większości gleb jest zbyt mała zawartość

próchnicy glebowej. Obecnie dzięki postępowi w sektorze agrochemii można zakupić kwasy humusowe w postaci stałych lub płynnych preparatów. Charakteryzują się one bardzo dobrą rozpuszczalnością w wodzie, ale są kosztowne. Ich dawki to zazwyczaj kilka kilogramów lub litrów na hektar. Ciekawą alternatywą, która pojawiła się niedawno na rynku są nawozy wapniowe z dodatkiem kwasów humusowych. Zawierają one kilkunastu do kilkudziesięciu kilogramów związków humusowych w tonie. Wybierając taki nawóz uzyskujemy dwie korzyści, odkwaszamy glebę i dostarczamy znaczną ilość związków humusowych. Większość z nich to produkty granulowane.

Nawozy z wapniem, ale nie wapniowe!

Zastosowanie tego typu produktów nie ma na celu zmiany odczynu gleby i z tego powodu nie klasyfikujemy ich jako nawozy wapniowe. Nie można ich zatem stosować zamiennie do odkwaszania gleb przed założeniem plantacji. Nawozy z wapniem w formie płynnej mają do spełnienia zupełnie inną rolę. Transport wapnia w roślinach jest dość skomplikowany i dość trudno migruje on wewnątrz roślin. Stąd dostarczenie pozakorzeniowe wapnia poprawia w wielu uprawach jego zawartość w owocach, przeciwdziałając w ten sposób wystąpieniu chorób fizjologicznym, które spowodowane są właśnie niedoborem wapnia w owocach (np. gorzka plamistość podskórna jabłek czy sucha zgnilizna wierzchołkowa owoców pomidora i papryki). Niedobór wapnia stosunkowo rzadko występuje na winorośli i objawia się w postaci wąskich nekroz na brzegach najmłodszych liści i ich zamieraniem. O wiele częściej objawy niedoboru tego pierwiastka zaobserwować można na kwiatostanach, których wierzchołki zsychają, co przypominać może fizjologiczne zamieranie szypułek. W przypadku, gdy pobieranie Ca^{2+} jest zaburzone, np. na skutek silnego antagonizmu jonowego, lub zaburzony jest proces przemieszczania się wapnia w roślinie, zastosowanie nawozów wapniowych w formie płynnej stanowi rozsądne rozwiązanie. Na rynku dostępna jest bardzo szeroka oferta tego typu nawozów.

Nawożenie mineralne

Okres przygotowania pola przed sadzeniem krzewów jest dobrym terminem żeby wykonać nawożenie mineralne fosforem i potasem. Generalnie praktycznie wszystkie nawozy mineralne powinno się mieszać z glebą w miarę możliwości, ale w przypadku fosforu jest to wręcz konieczne. Jony fosforanowe bardzo powoli przemieszczają się w glebie i dlatego nawozy fosforowe powinny być bezwzględnie mieszane z glebą, najlepiej podczas orki lub podobnego zabiegu. Dawki nawozów wyznacza się na podstawie analizy gleby i licz granicznych. Do analiz pobiera się próbki gleby z warstwy ornej (0-20 cm) i podornej (20- 40 cm) losowo z całej powierzchni pola. Zbadanie warstwy podornej jest szczególnie istotne przed sadzeniem krzewów, gdyż w razie potrzeby możliwe jest wraz z orką wniesienie wolno przemieszczających się składników, takich jak: fosfor, potas, a czasem magnez i wapń na głębokość 25-30 cm. Trzeba mieć na uwadze, ze celem przygotowania pola jest zbudowanie żyzności gleby. Nabiera to szczególnego znaczenia gdy zakładamy winnicę na słabych gruntach rolniczych, często o bardzo małej zawartości składników pokarmowych i próchnicy. Optymalnym rozwiązaniem jest wykonanie pełnej analizy gleby pod kątem zawartości makro i mikroskładników. Ich zawartość przed sadzeniem krzewów powinno się doprowadzić do poziomu standardowego określonego przez liczby graniczne co podano w tabeli 1. Zapewni to dobre przyjęcie krzewów, prawidłowy rozwój systemu korzeniowego i wzrost roślin przynajmniej do rozpoczęcia owocowania. Przez pierwsze 2-3 lata konieczne będzie tylko nawożenie azotem. Do wyceny zasobności gleb w składniki pokarmowe możemy używać różnych metod. Poniżej w tabeli 1 zamieszczono liczby graniczne dla upraw sadowniczych zaproponowane przez Komosę i Stafecką[2]. Zaletą metody jest to, że obejmuje wszystkie makro i mikroskładniki.

Tabela 1. Liczby graniczne dla winorośli
[analiza metodą uniwersalną, Komosa i Stafecka 2002]

Składnik	Zawartości wskaźnikowe dla gleb mineralnych
Makroskładniki [mg/100g p.s. gleby]	
$N - NH_4 + N - NO_3$	2,5-5,0
P	3,0 - 6,0
K	5,0 - 8,0
Ca	25 - 40
Mg	3,0 - 6,0
S - SO4	1,0 - 3,0
Mikroskładniki [mg/kg p.s. gleby]	
Cl	10-50
Fe	75 - 120
Mn	25 - 40
Zn	5,0 – 25,0
B	0,5 - 1,5
Cu	1.0 - 4,0
Odczyn i zasolenie	
pH w KCl	6,2 - 6,8
EC [mS/cm]	<0,5

Substancja organiczna

Bardzo duże znaczenie dla żyzności gleby ma próchnica. Powstaje ona wskutek konwersji glebowej substancji organicznej w trakcie procesu zwanego humifikacją. Funkcja próchnicy w glebie jest trudna do przecenienia. Działa ona strukturotwórczo powodując sklejanie cząstek gleby w większe agregaty. Tym samym powstaje struktura gruzełkowata gleby. Dzięki temu gleba jest przepuszczalna dla wody i powietrza co zapewnia wymianę gazową oraz infiltrację wody do głębszych warstw. Związki próchniczne mają wysoką pojemność wodną. Są w stanie zatrzymać nawet 5-krotnie więcej wody niż same ważą i to w formie dostępnej dla roślin. Jest to właściwość, która ma szczególne znaczenie dla gleb piaszczystych, ponieważ ich pojemność wodna zależy głównie od zawartości substancji humusowych. Z tego powodu należy dbać o nią. Próchnica wpływa też na stosunki wodno-powietrzne w glebie i aktywizuje w niej życie mikrobiologiczne.

Sprzyja bowiem równoległemu rozwojowi mikroorganizmów beztlenowych (wewnątrz gruzełków) i tlenowych pomiędzy nimi. Próchnica poprawia pojemność sorpcyjną gleb. Jej związki mogą zmagazynować 4 do 12 razy więcej składników pokarmowych niż część mineralna gleby. Zwiększają się też zdolności buforowe gleb, następuje stabilizacja i regulacja odczynu. Mając powyższe na uwadze należy robić wszystko żeby z jednej strony zapobiegać utracie próchnicy z gleby a z drugiej w miarę możliwością ją zwiększać (tab. 2). Uprawa płużna powoduje zmniejszanie się zawartości próchnicy. Musi ona być cały czas odtwarzana.

Substratem do powstawania próchnicy jest różnego rodzaju substancja organiczna dostarczana podczas nawożenia lub powstająca na polu. Nawozy organiczne są nie tylko źródłem składników pokarmowych, ale przede wszystkim substratem do powstawania próchnicy glebowej. Nawozy organiczne i naturalne są wolno działającym źródłem składników pokarmowych dla roślin, zwłaszcza mikroskładników i zwiększają pojemność sorpcyjną gleby. Wpływają korzystnie i kompleksowo na właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne gleby. Zwiększają retencję wodną gleb lekkich, rozluźniają gleby zbyt zwięzłe, działają strukturotwórczo. Należy mieć świadomość, że zawartość próchnicy w glebach mineralnych ulega ciągłym zmiano. Obrazują to dane zawarte w tabeli 2.

Tabela 2. Zmiany zawartości próchnicy pod wpływem różnych upraw (różne źródła)

Uprawa/nawóz	Zmiana zawartości próchnicy kg/ha/rok	
	zmniejszenie	przyrost
okopowe	1300	-
kukurydza, kapustne, ogórki pomidory	800-1000	-
zboża, rzepak, pietruszka, burak, cebula	400-500	-
gryka	5-150	-
poplon + zasiew na zaoranie	-	1200
TUZ, koniczyny, lucerny	-	1000
trawy i mieszanki z motylkowatymi	-	350-700
poplony ozime, strączkowe	-	200-300
słoma - tona	-	150-200
poplon ścierniskowy/odłóg	-	50-150
kompost świeży rozłożony	-	100-150
obornik świeży-rozłożony	-	50-100

Źródeł substancji organicznej pochodzących spoza pola jest wiele: tj. oborniki, komposty, torf, węgiel brunatny, trociny zrębki i inne. Wadą tego typu nawozów jest duża objętość i wysokie dawki, w jakich się je stosuje tj. 30-50 t/ha w zależności od zawartości azotu. Ustawa o nawozach i nawożeniu dopuszcza żeby jednorazowo zastosować maksymalnie 170 kg $N \cdot ha^{-1}$ rok. Nawozy organiczne powinno się stosować przede wszystkim przed założeniem winnicy, ponieważ wymagają przykrycia glebą, najlepiej głęboką orką przedzimową. Pełna dawka nawozu organicznego zazwyczaj pokrywa zapotrzebowanie krzewów na mikroelementy przez kilka lat. W rosnącej winnicy nawozy tego typu stosuje się powierzchniowo i wskazane jest ich wymieszanie z wierzchnią warstwą gleby. Nadają się do tego celu tylko dobrze przefermentowane oborniki i komposty. W takiej sytuacji nawożenie wykonujemy wczesną wiosną przed uprawkami gleby w rzędach roślin. Z powodów ekologicznych dawka nawozu naturalnego zastosowanego w ciągu roku nie może zawierać więcej niż 170 kg N/ha użytków rolnych. Powinno się je stosować od 1 marca do 30 listopada i jak najszybciej przykryć lub wymieszać z glebą, aby zapobiec stratom azotu.

Oborniki

Oborniki pozyskuje się od różnych gatunków zwierząt gospodarskich. Jest to mieszanina kału, moczu i ściółki, której skład chemiczny zależy od gatunku i wieku zwierząt, sposobu ich utrzymania, rodzaju paszy i ściółki[3]. Zawartość makroskładników w świeżej masie obornika wynosi przeciętnie (kg/t): N – 5; P – 1,5; K – 6; Mg – 1; Ca–1,5, S – 1,5, zaś mikroskładników (g/t): Fe – 250; Mn – 125; Zn – 35; B – 5; Cu – 10; Mo – 0,5; Co – 0,3. Składniki te są zazwyczaj intensywnie uwalniane przez dwa lata a potem tempo zmniejsza się (Tab. 3) z powodu wyczerpania przez rośliny. Obornik jest nie tylko źródłem składników pokarmowych ale również powstaje z niego próchnica (Tab. 2) oraz jest aktywatorem życia biologicznego w glebie. Obecnie zakup obornika nie stanowi problemu, a rezygnacja ze stosowania tego cennego nawozu jest dużym błędem. W praktyce obornik jest trudno zastąpić innym rozwiązaniem o porównywalnej skuteczności.

Tabela 3. Wykorzystanie składników pierwszoplanowych z obornika [w %]

Czas od zastosowania	Azot	Fosfor	Potas
1. rok po zastosowaniu	30-40	30	40-50
2. rok po zastosowaniu	15-20	20	10-20
3. rok po zastosowaniu	5-10	10	10
4. rok po zastosowaniu	0-5	10	10

Obornik jest dobrym źródłem mikroskładników, które są wykorzystywane w pierwszym roku w 20-50%. Jego działanie nawozowe rozkłada się na kilka lat. Bezpośrednio po aplikacji nawóz ten powinien być jak najszybciej przyorany, aby nie doszło do strat azotu[4]. Przygotowując stanowisko pod winnicę, która będzie rosła przez wiele lat na warto zainwestować w obornik, ponieważ jego aplikacja jest możliwa gdy zostanie on przyorany.

Komposty

Komposty to nic innego jak odpadowa materia organiczna poddana działaniu mikroorganizmów. Można je produkować w gospodarstwie z odpadów organicznych lub mogą pochodzić z kompostowni komunalnych. Kompost miejski musi posiadać niezbędny certyfikat dopuszczający do zastosowań rolniczych. To drugie źródło będzie miało coraz większe znaczenie, ponieważ zwiększa się ilość zbieranych odpadów organicznych. Zawartość makroskładników w świeżej masie kompostu wynosi przeciętnie (kg/t): N 1–2,5; P 0,1–0,5; K 1–2, Mg 0,3–0,6; Ca 0,5–3,5. Komposty mogą mieć bardzo zróżnicowany skład w zależności od substratu który został poddany fermentacji. Kompost działa zazwyczaj szybciej krócej niż obornik ponieważ materia organiczna jest bardzie rozłożona[5]. Można go stosować wiosną i mieszać z glebą kultywatorem lub innymi maszynami przed sadzeniem krzewów. Nie wymaga przyorania a jedynie wymieszania z glebą. Dobrym rozwiązaniem może być zaprawianie dołków w które sadzimy krzewy kompostem. Do dołku wsypujemy 3-5 litrów komposty potem kopczyk z gleby i umieszczamy sadzonkę, Korzenie nie powinny mieć bezpośredniego kontaktu z nawozem. Orientacyjne wykorzystanie składników pokarmowych z kompostu w pierwszym roku jest następujące:

N 30–50%; P 50–60%; K 60–80%; Mg i Ca 100%; mikroskładniki 50%. W rosnącej winnicy dawka obornika powinna wynosić 5 $kg \cdot m^{-2}$ gleby a kompostu 1-3 $kg \cdot m^{-2}$ w rzędach roślin. Najlepiej stosować je kwietniu przed ruszeniem wegetacji przed spulchnianiem gleby po zimie żeby wymieszać nawóz z glebą. Obornik można stosować co 2-3 lata a kompost corocznie.

Nawozy zielone

Z powodu ograniczonego dostępu do nawozów organicznych i naturalnych można je zastąpić nawozami zielonymi, którymi są rośliny uprawne przyorane w celu użyźnienia gleby[6]. Rośliny na nawozy zielone mogą uprawiane w różnych terminach. Możemy je wysiać jako plon główny, wsiewki (czyli wysianie między rzędami uprawy głównej), międzyplon lub poplon. Ich uprawa daje szereg korzyści:

- chronią powierzchnię gleby przed wysuszeniem jak i przed erozją, w ten sposób sprzyjają rozwojowi mikroorganizmów i hamują wzrost chwastów,
- wzbogacają glebę w związki azotu (głównie rośliny bobowate),
- po przeoraniu są substratem do tworzeniu próchnicy, dzięki czemu poprawiają właściwości fizyko-chemiczne gleb,
- dzięki rozbudowanemu i głęboko sięgającemu systemowi korzeniowemu przyczyniają się do spulchnienia gleby, tworzeniu struktury gruzełkowatej i do przemieszczania składników mineralnych z głębokich warstw, do których nie mają dostępu rośliny o płytkim systemie korzeniowym,
- chronią ziemię przed wypłukiwaniem składników odżywczych, które są wiązane przez rosnącą masę roślinną,
- poprawiają aktywność biologiczną i w ten sposób wpływają na strukturę gruzełkowatą gleby

Jako nawozy zielone wykorzystuje się gatunki szybko rosnące, dające duży plon biomasy i mało wymagające pod względem siedliska. Uprawia je się w siewie czystym lub mieszankach (tab. 4).

W praktyce ogrodniczej najczęściej wyróżnia się:

Przedplony – wysiewane wczesną wiosną i przyorywane pod koniec maja i na początku czerwca.

Międzyplony letnie – wysiewane po zbiorze wczesnych warzyw, wysiewane w lipcu i sierpniu a przyorywane jesienią.

Poplony ozime – wysiewane jesienią zostaną przyorywane wiosną następnego roku pozostawiając stanowisko dla roślin sadzonych w kwietniu i maju.

Najbardziej przydatne na nawozy zielone są rośliny z rodziny bobowatych, ponieważ nie wymagają intensywnego nawożenia azotem, a ich system korzeniowy działa strukturotwórczo na glebę. Ocenia się, że dobrze zastosowany nawóz zielony w 75% równoważy wartość nawozową pełnej dawki obornika. Uprawa roślin na przyoranie musi zostać wykonana przed założeniem winnicy. Na nawozy zielone wykorzystuje się gatunki szybko rosnące, dające duży plon biomasy i mało wymagające pod względem siedliska, uprawiane w siewie czystym lub mieszankach.

Tabela 4. Gatunki roślin zalecane na nawozy zielone i terminy uprawy

Rodzaj uprawy	Termin siewu	Termin przeorania	Gatunek rośliny – norma wysiewu na hektar
poplon letni	lipiec -początek sierpnia	jesień	Facelia 15-20 kg Żyto 200 kg Wyka jara 50-60 kg Bobik 250 kg Lubin żółty 20-30 kg Lubin wąskolistny 200 kg Peluszka 150 kg Łubin wąskolistny z peluszką (140+100 kg) Bobik, peluszka i wyka (80+80+60 kg)
międzyplon ozimy	koniec sierpnia, wrzesień	wiosna następnego roku	Żyto 160 kg Wyka ozima 70 kg Żyto z wyką ozimą (100+50 kg)
przedplony	wczesna wiosna	koniec maja -początek czerwca	Lubin żółty 200-300 kg Facelia 20-25 kg Owies 120-150 kg Peluszka 140-180 kg Owies z peluszką (100+130 kg) Wyka jara z owsem (100+80 kg)

W uprawie roślin na nawozy zielone bardzo ważny jest termin ich przyorania. Nie należy go opóźniać, ponieważ rośliny młodsze szybciej ulegają humifikacji i mineralizacji. Dla większości gatunków optymalnym terminem jest okres kwitnienia. Na glebach cięższych nawozy zielone podobnie jak oborniki przeorujemy płycej na głębokość 15 cm, a na lżejszych 20 cm. W przypadku roślin wysokich takich jak żyto, gorczyca itp. można je przed przyoraniem rozdrobnić mechanicznie. Zbyt płytkie lub głębokie przyoranie nadmiernie przyspiesza lub opóźnia rozkład materii organicznej. Korzystne działanie nawozu zielonego jest zauważalne w płodozmianie przez kilka lat. Mając na uwadze inwestycję jaką jest założenie winnicy warto zainwestować sezon wegetacyjny i wysiać dwukrotnie nawóz zielony. W ten sposób możemy również ograniczyć zachwaszczenie.

Mieszanki roślin do winnic

Obecnie możliwe jest zakupienie specjalnie skomponowanych mieszanek roślin do zastosowania w międzyrzędziach w winnicach. Produkty te pochodzą zwykle z cieplejszych regionów uprawy winnic, ale stosowane są powszechnie i z dużym sukcesem np. w Czechach. Mieszanki dedykowane do wysiewania w międzyrzędziach to zestawienie kilkunastu gatunków roślin bobowatych i traw przeznaczonych na przyoranie. Mieszanki te stosowane są zazwyczaj w systemach uprawy gleby w winnicy, gdzie naprzemiennie zakłada się co drugi rząd murawę a w co drugi prowadzi ugór mechaniczny. Takie utrzymanie gleby w winnicach ma za zadanie zarówno zapewnić swobodny wjazd do kwatery po opadach deszczu oraz zabezpieczyć glebę przed erozją. Międzyrzędzia pozostawione w ugorze mechanicznym mają z kolei za cel zredukować transpirację wody z powierzchni roślin oraz umożliwić zminimalizowanie podsiąku kapilarnego w suche lata. To właśnie w te międzyrzędzia wysiewa się mieszanki i po kilku tygodniach wzrostu przyoruje je, traktując jako zielony nawóz. Charakterystyczną cechą dla mieszanek przeznaczonych do winnic jest ich stosunkowo szybki i niski wzrostu. Rośliny te nie mogą bowiem powodować wzrostu wilgotności powietrza w obrębie łozy owoconośnej,

dlatego ich maksymalna wysokość nie powinna wynosić więcej niż 30-40 cm. Dostępnych jest kilka różnych mieszanek, proponowanych do różnych rodzajów gleby. Nasiona można zakupić także w jakości ekologicznej. Nawozy zielone w międzyrzędziach stosuje się nie wcześniej niż w 4-5 roku po posadzeniu winnicy. We wcześniejszych latach w winnicy utrzymuje się ugór mechaniczny lub niską, często koszoną murawę.

Fot. 1. Winnica w pierwszym roku po posadzeniu – w międzyrzędziach utrzymywany jest ugór mechaniczny (winnica na Opolszczyźnie).

Środki poprawiające właściwości gleby

Do poprawy niektórych parametrów gleby można zastosować różne dodatki np. kwasy humusowe lub specjalne żele zwiększające retencje wodną czy preparaty bakteryjne. Obecnie można nabyć kwasy humusowe które są produkowane przemysłowo (Tab. 5). Mogą one być efektem procesu konwersji substancji organicznej (głównie celulozy) w specjalnych reaktorach lub ekstrakcji. Najczęściej pozyskuje się je z leonardytów, minerałów które towarzyszą pokładom węgla brunatnego. W procesie produkcji przeprowadza się najpierw depolimeryzację a następnie ekstrakcję kwasów humusowych. W końcowym etapie produkcji kwasy huminowe i fulwowe się odfiltrowuje od innych cząstek stałych. Takie kwasy charakteryzują się wysoką aktywnością w glebie ale są dość drogie. W celu uzyskania lepszej skuteczności można zaprawiać korzenie w papce z kwasami humusowymi lub hydrożelami. Z powodu kosztów kwasy humusowe przede wszystkim warto stosować bezpośrednio w pobliżu sadzonych krzewów np. do zaprawiania dołków lub podlać ich zawiesiną nowo posadzone sadzonki. Poprawiają one ukorzenianie się krzewów

oraz pomagają przetrwać najtrudniejszy okres życia łagodząc różnego rodzaju czynniki stresowe.

Tabela 5. Przykładowe preparaty z kwasami humusowymi

Nazwa i producent	Skład/postać fizyczna
Rosahumus Belgia/Agrosimex	Kwasy huminowe 85%, tlenek potasu 12%. żelazo 0,6%
H 850 WG Meksyk/Osadkowski	Kwasy huminowe 86%, kwasy fulwowe 10%, tlenek potasu 12%
Solum 80 Hiszpania/Azelis Polska	Kwasy huminowe 76%, kwasy fulwowe 4%, tlenek potasu 12%
Humistar (płynny) Hiszpania/Tradecorp	Kwasy huminowe 13%, kwasy fulwowe 3%
Ultra Humus (płynny) Natural Crop/ Polska	Sole potasowe kwasów humusowych 12%, w tym kwasy huminowe 80%, kwasy fulwowe 20%, makro i mikroskładniki
HumiAgra Agraplant/Polska	Kwasy humusowe 90%, w tym kwasy huminowe 50% i kwasy fulwowe 50%
CarboHumic CarboHort/Polska	Węgiel 21,6%, azot 0,12%, kwasy fulwowe 11,4%, kwasy huminowe 2,6%

Innym dodatkiem wartym polecenia są hydrożele. Są to wielkocząsteczkowe polimery charakteryzujące się ogromną wodochłonnością. Jeden gram suchego żelu jest w stanie zatrzymać nawet kilkaset gramów wody. Agrożele dodaje się do gleb w celu zwiększenia pojemności wodnej gleb. Woda jest wiązana bardzo słabymi siłami przez żel, który może ulegać hydratacji i odwodnieniu dziesiątki razy. Mając na uwadze problemy z niedoborami wody i brak możliwości nawadniania agrożele mogą być bardzo pomocne. Zazwyczaj stosuje się 5-10 g żelu na litr gleby. Ze względu na wysokie koszty warto je zalecać do zaprawiania dołków podczas sadzenia, aplikując 25-50 g żelu na jeden dołek. Żel należy wymieszać z glebą wybraną z dołka do sadzenia krzewu. Można również zanurzyć korzenie sadzonki w uwodnionym żelu i wtedy ją posadzić. Dodatek żelu zapewnia zwiększa retencję wodną gleby wokół systemu korzeniowego i pozwala krzewom przetrwać najtrudniejszy okres życia bezpośrednio po posadzeniu. Po kilku latach żel ulega biodegradacji, ale w tym czasie krzewy rozwiną mocny system korzeniowy.

Inny rozwiązaniem jest zastosowanie hydroboxów, czyli dawki agrożelu „zamkniętej" w przestrzennej formie zbudowanej ze szkieletu otoczonego przepuszczalną tkaniną. Dzięki takiej budowie hydroboksu dawka agrżelu jest mniejsza i jest on bardziej odporny na rozkład mikrobiologiczny a dzięki temu dłużej działa. Taki sposób aplikacji agrożelu stonowany jest w doświadczeniach, jako alternatywna metoda zwiększania zasobności wody w glebę i stymulacje wzrostu korzeni roślin w pierwszych latach. Trwają prace nad wprowadzeniem do sprzedaży[7].

Fot. 2. Hydrobox – innowacyjna forma aplikacji agrożelu podczas zakładania winnicy

Montaż konstrukcji dla winorośli

Montaż konstrukcji powinno wykonać się tuż po posadzeniu roślin. Pozwoli to na możliwie jak najszybsze prowadzenie roślin w pożądanej formie, uzyskanie prostych pni winnych krzewów. Montaż konstrukcji wykonywany jest w sposób ręczny lub za pomocą wsparcia różnego rodzaju sprzętu. Co do zasady do winnic dedykowane są specjalistyczne słupki, które umożliwiają zmianę wysokości umieszczenia drutów pomocniczych i operowanie nimi podczas sezonu. Od kilku sezonów, poza produktami wykonanymi zagranicą dostępne są także słupki i pozostałe elementy wyprodukowane w Polsce.

Słupki z tworzyw sztucznych

Jednym z rozwiązań, będących odpowiedzią na rosnące ceny stali jest stosowanie elementów konstrukcji wykonanych z tworzyw sztucznych np. PE. Tak przygotowane słupki zgodnie z zaleceniami producenta wytrzy-

muje mrozy do -25°C, czyli powinny być możliwą alternatywą dla słupków stalowych. Zastosowanie słupków z tworzywa jest neutralne dla gleby – nie przedostają się ze słupków do gleby żadne aromaty ani środki, jak może się to zdarzyć w przypadki impregnowanych słupków drewnianych. Ich montaż jest jednak dużo bardziej kłopotliwy niż tradycyjnych słupków drewnianych, czy najbardziej popularnych ze stali ocynkowanej. Materiał jest bowiem dość delikatny i wymaga wykopania dołka a następnie jego zasypania[8]. Na uwagę zasługuje natomiast system szynowy montowania poszczególnych elementów (drut nośny, druty pomocnicze), które daje sporą dowolność w zakresie formowania krzewów, czy też nawet zmianę formy prowadzenia krzewu podczas proadzenia winnicy.

Kotwy

Łatwe i proste w montażu kotwy eliminują sporą część pracy w winnicy. Dostępne są kotwy umożliwiające ich montaż za pomocą wibromłota. Kotwy takie, po umieszczeniu na głębokości ok. 1,0 m kontruje się poprzez odciągnięcie linki. Tego typu kotwy można stosować zarówno przy krańcowych słupkach konstrukcji, jak i podczas montażu siatek przeciwgradowych czy przeciw ptakom. To rozwiązane jest bardzo szybkie w montażu, nie wymagają betonowania kotwy. Można je stosować do każdego rodzaju gleby.

Mechaniczne cięcie winnicy

Zabieg cięcia zimowego w winnicy to najważniejsza czynność wykonywana w sezonie. Gwarantuje odpowiednią regulację plonowania roślin oraz usuwa zbędne pędy i porażone przez choroby części roślin. Coraz częściej głównym problemem podczas cięcia winnicy jest brak dostępnej, wykwalifikowanej siły roboczej oraz rosnące koszty pracy. Z tego względu wielu winiarzy decyduje się na zmechanizowanie zabiegu cięcia. Cięcie mechaniczne popularne jest w krajach, gdzie winnicy zajmują większe obszary. Minusem mechacznego usuwania latorośli jest cięcie na sznur stały, czyli pozostawienie wieloletniej łozy i wychodzących od niej

czopków, z których wyrastają tegoroczne latorośle. Na roślinie zostaje znaczna część starego drewna, w którym przezimować mogą zarówno zarodniki chorób grzybowych jak i szkodniki. Nawet w krajach o pełnej mechanizacji cięcia raz na kilka lat przeprowadza się odnawiające cięcie łozy, które należy wykonać ręcznie. Zakup maszyn do mechanicznego cięcia winnicy staje się opłacalny przy co najmniej kilkudziesięciu hektarach uprawy. Z tego względu polscy producenci zazwyczaj korzystają z maszyn wypożyczonych od zagranicznych sąsiadów.

Sekatory elektryczne i pneumatyczne

Innym rozwiązaniem jest wsparcie pracy winiarza poprzez zastosowanie sekatora ręcznego, ale napędzanego elektrycznie lub na sprężone powietrze. Sprawdzają się tutaj narzędzia dedykowane do prac na terenach zieleni i cięcia sadów. Już za kilkaset złotych zakupić można sekatory akumulatorowe wyposażone w 18V akumulator, o niewielkiej masie i rozmiarze, przydatne do cięcie pędów o średnicy do 25 mm. Do większych średnic zastosować trzeba sekatory pneumatyczne lub akumulatorowe, ale z zasobnikiem bateryjnym o większej masie, często montowanych w kamizelce. Zastosowanie elektrycznego sekatora pozwala kilkukrotnie przyspieszyć zabieg ręcznego cięcia winnicy. Pozwala na sprawne cięcie nawet 2-3 ha przez jedną osobę w optymalnym terminie. Uzupełnieniem pracy stanowi elektryczna lub mechaniczna wiązarka do winorośli, pozwalająca na szybkie przymocowanie łozy do drutów nośnych. Na rynku dostępnych jest kilka modeli tego typu urządzeń.

Przypisy

[1] Siuta J. Żukowski B. 2015. Agroekologiczne i plonotwórcze działanie wapnowania gleb. Ecologycal Engeenering. Vol. 41; 1-18

[2] Komosa A., Stafecka A. 2002. Zawartości wskaźnikowe składników pokarmowych dla gleb użytkowanych sadowniczo analizowanych metodą uniwersalną. Rocz. AR W Poznaniu, CCCIXL: 105-116.

[3] Maćkowiak C., Żebrowski J. Skład chemiczny obornika w Polsce. 2000. Nawozy i nawożenie. Tom 2, nr 4(05); 119-130.

[4] Bouldin D., Klausner S. 2002. Managing nutrients in manure: General principles and applications to dairy manure in New York, pp. 65-88. In J.L. HATFIELD and B.A. STEWART (ed.). Animal waste utilization: Effective use of manure as a soil resource. Lewis publishers, USA.

[5] Gondek K., Filipek-Mazur B. 2005. Agrotechniczna ocena wartości nawozowej kompostów różnego pochodzenia. Acta Agrophysica. 5(2); 271-282.

[6] Kołota E., Adamczewska-Sowińska K. 2013. Living mulches In vegetable crops production: perspectives and limitations (A reviev). Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 12(6); 127-142.

[7] Materiały informacyjne producenta.

[8] Winnica Cieplice, materiały reklamowe, winnica.bazarek.pl

Spis treści

Wstęp 3
Regulacja odczynu 4
Nowoczesne nawozy wapniowe 6
Nawozy granulowane 7
Nawozy wapniowe z dodatkiem bakterii Bacillus sp. 7
Nawozy wapniowe z dodatkiem kwasów humusowych 7
Nawozy z wapniem, ale nie wapniowe! 8
Nawożenie mineralne 9
Substancja organiczna 10
Oborniki 12
Komposty 13
Nawozy zielone 14
Mieszanki roślin do winnic 16
Środki poprawiające właściwości gleby 17
Montaż konstrukcji dla winorośli 19
Słupki z tworzyw sztucznych 19
Kotwy 20
Mechaniczne cięcie winnicy 20
Sekatory elektryczne i pneumatyczne 21
Przypisy 22