

Część I

Podstawy agrotechniki w produkcji ekologicznej

Agrotechnika – jest to ogół zabiegów stosowanych przy uprawie roli i roślin w celu uzyskania obfitych plonów wysokiej jakości. Do zabiegów agrotechnicznych należą:

- uprawa roli
- nawożenie
- siew i sadzenie,
- nawadnianie
- pielęgnowanie,
- ochrona roślin
- zbiór i przechowywanie ziemiopłodów.

Udoskonalenie i właściwe stosowanie agrotechniki w produkcji ekologicznej umożliwia uzyskiwanie coraz wyższych plonów roślin uprawnych, i to zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym, przy równoczesnym stałym podnoszeniu żyzności gleby. Wysokość uzyskiwanych plonów stanowi wypadkową oddziaływania zespołu czynników siedliskowych na pewne procesy fizjologiczne zachodzące w roślinach. Przy złych warunkach siedliskowych i niskim poziomie agrotechniki, czyli w ekstensywnej gospodarce rolnej, każdy zabieg agrotechniczny poprawiający chociażby w niewielkim stopniu warunki bytowania roślin pozwala na zwiększenie plonów o kilkanaście lub nawet kilkadziesiąt procent. Przy wszystkich zabiegach agrotechnicznych niezwykle ważną rolę odgrywa terminowe ich wykonywanie, które uzależnione jest w znacznym stopniu od warunków pogodowych. Agrotechnika powinna być dostosowana również do warunków glebowych i wymagań roślin.

GLEBA

Rolnictwo ekologiczne można zdefiniować jako zrównoważony agrosystem o charakterze trwałym, którego celem jest m. in. dążenie do zachowania żyzności gleby i rozwój bioróżnorodności. W rolnictwie ekologicznym konieczne jest pojmowanie gleby jako żywego systemu, który musi być elementem, łączącym produkcję pełnowartościowych produktów roślinnych. O jakości gleb wykorzystywanych rolniczo decyduje przede wszystkim rolnik podczas codziennej pracy. Dlatego powinien mieć świadomość, że gleba nie jest martwym substratem, a od jej jakości zależy produkcja gospodarstwa i jakość wyprodukowanej żywności.

Uprawa roli

Liczba i jakość wykonywanych zabiegów uprawowych jest różna, w zależności od tego jaką glebę uprawiamy, w jakim znajduje się ona stanie, jaki jest układ czynników klimatycznych i ukształtowanie terenu oraz jakie wymagania ma roślina. Uprawa roli ma przeobrazić glebę tak, aby zmniejszyła się jej wrażliwość na niekorzystny układ czynników przyrodniczych (melioracje, wapnowanie, nawożenie organiczne, racjonalny płodozmian). O zaszytych zmianach jakościowych mówimy, że gleba stała się kulturalna, czyli nabyła struktury i

tekstury. W praktyce rolnictwa ekologicznego została sformułowana zasada „**plytko odwracać, głęboko spulchniać**”. Głębokość odwracania jest związana z głębokością siewu czy sadzenia, potrzebą wymieszania z glebą resztek poźniwnych i nawozów, zniszczenia chwastów itp. Pod rośliny zbożowe i niektóre inne rośliny wystarczy płytkie przeoranie roli. Rośliny potrzebujące większej głębokości spulchnienia gleby, jak większość okopowych i warzyw, wymagają głębszej orki. Podstawowym wymogiem jest, aby gleba została spulchniona wystarczająco skutecznie na potrzebną głębokości i przy tym nie była wynoszona z dolnych warstw na powierzchnię. Do tego celu stosowane są głębosze, kultywatory i grubery o najróżniejszych konstrukcjach, pługi obracalne i wahadłowe, narzędzia wibracyjne i ich różne połączenia z innymi narzędziami i siewnikami oraz agregatami, wykonującymi siew bezpośredni do nieuprawionej gleby (przygotowanie roli i siew roślin podczas jednego zabiegu). O wyborze między tradycyjną orką a którymś z wariantów minimalnego i bezorkowego przygotowania roli do siewu decydują warunki danego pola.

Częste błędy w uprawie roli to: późne przygotowanie gleby przed siewem ozimin i zbyt wczesne wejście na pole wiosną.

Przy przygotowaniu gleby pod wysiew ozimin trzeba zadbać o to, aby poszczególne zabiegi były ze sobą powiązane, co powinno zapobiegać tworzeniu się i zasychaniu grud.. Podorywka musi następować jak najwcześniej po zbiorze, zanim gleba nie wyschnie i nie stwardnieje. W suchej i twardej glebie podczas uprawek gleby trudno utrzymać ustwioną głębokość (narzędzie się zagłębia). To skłania oracza do tego, że opuszcza narzędzie i efektem tego są duże i trudne do poprawienia bryły, duże koszty, niezadawalające wschody roślin, niewyrównana roślinność i spadek plonów.

Natomiast przed wiosennym przygotowaniem gleby trzeba podjąć decyzję, jak wczesnie rozpocząć zespół wiosennych uprawek i czy wilgotność gleby jest odpowiednia. Technologie uprawowe wymuszają a wczesne rozpoczęcie wiosennej uprawy. Skłania to rolników do przedwczesnego wejścia na pole w okresie, gdy gleba nie jest dostatecznie przesuszona. Zbrylenie gleby wiosną trudno potem usunąć.

NAWOŻENIE

Celem prowadzenia gospodarki nawozowej w rolnictwie ekologicznym jest dostarczenie substratu organizmom glebowym i tworzenie optymalnych warunków do ich rozwoju. Tym substratem jest materia organiczna wytworzona i skrzętnie gromadzona we własnym gospodarstwie. Podstawowymi nawozami w rolnictwie ekologicznym są nawozy naturalne: obornik i gnojówka (ewentualnie również gnojowica) oraz organiczne: komposty, nawozy zielone i resztki poźniwne. Bez wystarczającej ich ilości gleba staje się jałowa, po prostu martwa.

Punktem wyjścia w długofalowym procesie użyźniania gleby powinno być sprawdzenie jej odczynu. Odczyn gleby w dużej mierze decyduje o jej właściwościach fizyko-chemicznych i biologicznych. W glebach kwaśnych dochodzi do zaniku agregatów i struktury, wobec czego stają się one zlewne, bardzo trudne w uprawie, potrzeba coraz mocniejszych ciągników do ich zaorania, źle chłoną i źle gromadzą wodę, gorzej rozwija się w nich system korzeniowy roślin (tab. 1).

Tabela 1.

Wpływ odczynu gleby na jej właściwości fizyko-chemiczne i biologiczne

Odczyn kwaśny	Odczyn obojętny	Odczyn zasadowy
---------------	-----------------	-----------------

Właściwości fizyko-chemiczne		
Zanik struktury – rozpad agregatów glebowych	Korzystna struktura gleby – Stabilne agregaty	
Substancja organiczna o niskiej pojemności sorpcyjnej	Substancja organiczna o wysokiej pojemności sorpcyjnej	
Fitotoksyczność glinu		
Metale ciężkie stają się dostępne dla roślin (m.in. Cd, Pb, Zn i Cr)		Niektóre pierwiastki śladowe stają się niedostępne dla roślin
Właściwości biologiczne		
Niska aktywność biologiczna gleby (bardzo mało dżdżownic)	Wysoka aktywność biologiczna gleby (bardzo dużo dżdżownic)	
Słaby rozwój bakterii <i>Rhizobium</i> na korzeniach roślin motylkowatych	Dobry rozwój bakterii <i>Rhizobium</i> na korzeniach roślin motylkowatych	
Brak wolno żyjących mikroorganizmów wiążących azot	Dostatek mikroorganizmów wolno żyjących wiążących azot	
Słaby rozwój systemu korzeniowego wielu roślin	Dobry rozwój systemu korzeniowego większości roślin	
	Wysoka aktywność grzybów mikoryzowych	Niska aktywność grzybów mikoryzowych

Źródło: Widdowson, dostosowane

Pojęcie odczyn kwaśny na glebie lekkiej dotyczy wartości pH poniżej 5,5 – na takich glebach pH 6 należy uznać za optymalne. Wapnowanie takich gleb byłoby błędem chociażby dlatego, że ograniczałoby dostępność dla roślin niektórych mikroelementów. Dla gleb średnich i zwięzłych za odczyn optymalny przyjmujemy pH w granicach 7,0 – 7,2.

W glebach kwaśnych o odczynie poniżej pH 5 drastycznie ubożeje liczba oraz różnorodność mikroorganizmów, między innymi, wzrasta udział grzybów a maleje bakterii. Brak wapnia powoduje, że nie powstają w glebie trwałe związki próchniczne, a dominują kwaśne, łatwo rozpuszczalne fulwokwasy. Co więcej obumierają organizmy glebowe biorące udział w powstawaniu próchnicy. Ma to fatalne skutki tak dla gleb lekkich jak i zwięzłych. W glebach lekkich próchnica, wobec niewielkiej ilości minerałów ilastych, jest podstawą żyzności. W glebach średnich i zwięzłych w takiej sytuacji struktura gruzełkowa nie może się samoistnie zregenerować. Kolejną fatalną konsekwencją bardzo niskiego pH jest to, że substancja organiczna może być jedynie zmineralizowana. Nie przyczynia się więc ona do wzrostu zawartości trwałej próchnicy.

Wielkości dawek nawozów wapniowych zostaną wyliczone przez stację rolniczo-chemiczną do której dostarczyliśmy próbki glebowe. Jeśli zalecana dawka przekroczy 3 tony CaO na ha,

to lepiej będzie ją podzielić. Przy wyborze rodzaju nawozu wapniowego należy zwrócić uwagę również na inne potrzeby nawozowe naszej gleby. Bardzo częstym jest brak magnezu na glebach lekkich, wówczas warto zastosować wapno dolomitowe, które obok ok. 30% CaO, zawiera 18-19% MgO.

Nawożenie a płodozmian

Jednym z podstawowych warunków prowadzenia właściwej gospodarki nawozowej jest powiązanie jej z płodozmiannem. Płodozmian w gospodarstwie ekologicznym pełni dwie zasadnicze funkcje:

- nawozową, tzn. kształtuje bilans azotu i materii organicznej w glebie;
- sanitarną, tzn. ogranicza rozwój chorób, szkodników oraz reguluje zachwaszczenie.

Założmy, że mamy do czynienia z glebą klasy IIIa lub IIIb, a płodozmian ma zadania zarówno dostarczenie ziemiopłodów towarowych (głównie zbóż i nasion strączkowych) jak i pasz objętościowych.

1. Bobik
2. Pszenica jara^x + wsiewka koniczyny czerwonej
3. Koniczyna czerwona
4. Pszenica ozima + facelia jako poplon ścierniskowy
5. Owies^x

^x, 10 - 15 t obornika lub kompostu na 1 ha

Generalnie na dobrych glebach nie ma problemu ani z dobozem ani z następstwem roślin. Niezbędnym zabiegiem jest włączenie do płodozmiannu roślin motylkowatych. Jeśli tylko jakość gleby na to pozwala, dobrze jest wprowadzić uprawę koniczyny czerwonej – w użytkowaniu 1-letnim w siewie czystym, w użytkowaniu 2-letnim oraz na słabszych glebach (co najmniej klasa IVb) - w mieszance z trawami.

Znaczenie roślin motylkowatych wieloletnich i strączkowych

Tylko uprawa roślin motylkowatych zwiększa ilość azotu będącego w dyspozycji gospodarstwa ekologicznego. Musimy pamiętać, że obornik, gnojówka czy kompost są ważnymi źródłami N, ale są to źródła wtórne.

Wśród roślin motylkowatych mamy dwie grupy: drobnonasienne (pastewne) i grubonasienne (strączkowe). W tej pierwszej najważniejsza jest koniczyna czerwona, a w drugiej kolejności lucerna mieszańcowa, a także uprawiana na pastwiskach koniczyna biała oraz rzadziej komonica zwyczajna. W drugiej grupie znajdujemy łubiny (żółty, wąskolistny i biały), groch siewny i pastewny (peluszka), bobik, seradełę, wykę siewną (jarą) i kosmatą (ozimą) oraz soję, której uprawę podejmują niektóre gospodarstwa ekologiczne. obydwie grupy roślin wiążą azot, to jednak ich wpływ na żyzność gleby nie jest taki sam (tab. 2).

Tabela 2.

Porównanie wpływu na glebę roślin motylkowatych wieloletnich i strączkowych

Cecha	Motylkowane jednoroczne (strączkowe)	Motylkowane wieloletnie i ich mieszanki z trawami
Ilość azotu pozostawiana po zbiorze na 1 ha	Łubiny, grochy: 50-60 kg Bobik: 100 kg	Koniczyna czerwona: 120-150 kg Lucerna: 150-200 kg
Ocienienie gleby	Słabe (szerokie rzędy)	Bardzo dobre
Wpływ na strukturę gleby	Słabe przerośnięcie korzenia-	Znakomity – nadanie struktury

	mi - gleba zbita	gruzełkowej
Wpływ na stan zachwaszczenia	Pod koniec wegetacji roślinie zachwaszczenie (m.in. komosą)	Chwasty jednoroczne zostają zebrane wraz z 1 pokosem

Chociaż obydwie grupy roślin wiążą azot, to jednak ich wpływ na żyzność gleby nie jest taki sam. Po pierwsze strączkowe pozostawiają po sobie o wiele mniej azotu od roślin pastewnych, gdyż ich wegetacja trwa tylko jeden sezon, a ponadto gros azotu zbieramy z pola wraz z nasionami o bardzo wysokiej zawartości białka.

Mając na uwadze powyższe zalety roślin motylkowatych należy przyjąć, że ich udział w płodozmianie powinien wynosić:

20-25% w plonie głównym

15-30% w międzyplonach.

Nawozy naturalne i organiczne

Podstawowym nawozem w gospodarstwie ekologicznym jest obornik. Pierwszą powinnością rolnika, jest uczynić wszystko, by zminimalizować straty materii organicznej i składników pokarmowych (głównie azotu) – podczas przechowywania oraz stosowania obornika.

Ogromnie ważne jest umiejętne ograniczanie strat azotu z obornika podczas jego stosowania. Obornik, zwykle nie starszy niż sześciomiesięczny, zawiera dużo stosunkowo łatwo dostępnych składników pokarmowych, ale zawarta w nim substancja organiczna jedynie w niewielkim stopniu przyczynia się do polepszenia struktury i bilansu próchnicznego gleby. Ponieważ składniki pokarmowe są łatwo dostępne, a więc i łatwo tracone, trzeba zwrócić baczną uwagę na porę stosowania obornika i pogodę. Z chwilą jego rozrzucenia po polu powierzchnia styku obornika z atmosferą jest bardzo duża i w zawrotnym tempie następuje jego przesuszanie oraz strata azotu głównie w postaci amoniaku. W miarę możliwości obornik powinno się wywozić w dni bezwietrzne i pochmurne, a nawet dżdżyste. Na glebach średnich i ciężkich w przypadku roślin wczesnego siewu obornik należy wywieźć jesienią. W okresie wiosny stosowanie obornika bardzo opóźniłoby siew. Ponadto, jeśli podczas wykonywania orki wystąpi posucha, gleba bardzo szybko stwardnieje i będą problemy z jej doprawieniem. Naraża to nas na wysokie koszty dodatkowych, i w gruncie rzeczy zbędnych zabiegów uprawowych, rozpylenie gleby, utratę wody. Opóźnione siewy wydadzą mniejszy plon, a i zagrożenie ze strony chwastów wówczas wzrośnie.

Na glebach lekkich obornik należy stosować wyłącznie wiosną. W tym wypadku straty wynikłe z opóźnienia siewu są niczym, wobec tych, jakie zachodzą w glebach piaszczystych wskutek wymywania składników pokarmowych (głównie azotu i potasu) w okresie jesieni i zimy. Warto podkreślić, iż w przypadku gleb lekkich prędzej można wejść w pole niż na glebach średnich i ciężkich, a ponadto gleby te o niebo łatwiej się poprawia.

Stosowanie kompostów

Kompost jest jakościowo odmiennym nawozem w stosunku do obornika. Dzięki tworzeniu się substancji huminowych w procesach kompostowania powstają bardziej stabilne formy materii organicznej niż występują w oborniku. Dlatego też kompost bardziej nadaje się do poprawy bilansu materii organicznej w glebie w dłuższej perspektywie czasowej

Po rozsypaniu na powierzchni pola kompost miesza się płytko z glebą za pomocą brony, kultywatora lub wolnoobrotowej glebogryzarki. Łąki i pastwiska nawozi się co roku dobrze rozłożonym kompostem – najlepiej późną jesienią, po zamarznięciu gleby, by nie robić kolein.

Opracowała: Barbara Sazońska