

**CENTRUM DORADZTWA ROLNICZEGO W BRWINOWIE
ODDZIAŁ W RADOMIU**

Magdalena Kibler

Ekologiczna uprawa warzyw polowych

Radom 2009

Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie
Oddział w Radomiu
26-600 Radom, ul. Chorzowska 16/18
www.odr.net.pl/rolnictwo_ekologiczne
e-mail: radom@cdr.gov.pl

Autor:

Magdalena Kibler
Centrum Doradztwa Rolniczego Oddział Radom

Recenzja:

dr Irena Babik
Instytut Warzywnictwa w Skierniewicach

Projekt okładki:

Danuta Guellard CDR Radom

@ Copyright by Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie
Oddział w Radomiu 2009

ISBN 978-83-60185-53-7

Druk: Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu
ul. Chorzowska 16/18, tel. 48 365 69 00

Spis treści

1. Wstęp	4
2. Uprawa roli i przygotowanie stanowiska	4
3. Płodozmian	6
4. Nawożenie organiczne	9
5. Nawożenie mineralne	13
6. Materiał siewny i rozmnożeniowy	14
7. Metody uprawy	15
8. Uprawa współrzędna warzyw	17
9. Pielęgnowanie roślin w polu	21
10. Ochrona przed zachwaszczeniem	23
11. Ochrona przed szkodnikami	26
12. Ochrona roślin przed chorobami	28
13. Zbiór warzyw	29
14. Akty Prawne dotyczące rolnictwa ekologicznego	32
15. Załączniki	33

Wstęp

Rolnictwo ekologiczne jest specyficzną formą gospodarowania i produkcji jest to systemem gospodarowania o zrównoważonej produkcji roślinnej i zwierzęcej w obrębie gospodarstwa. Cele i zasady rolnictwa ekologicznego określa Rozporządzenie Rady (WE) 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. W produkcji ekologicznej nie wolno stosować syntetycznych środków ochrony roślin i nawozów sztucznych, zapraw nasiennych, sztucznych koncentratów, organizmów genetycznie modyfikowanych, pasz przemysłowych, promieni jonizujących.

W produkcji roślinnej metody ekologiczne polegają na stosowaniu:

- Właściwego płodozmianu uwzględniającego rośliny strukturotwórcze i zwiększające zawartość materii organicznej w glebie.
- Okrycia powierzchni gleby roślinnością przez jak najdłuższy okres w roku.
- Nawozów zielonych, kompostów, nawozów naturalnych i organicznych.
- Naturalnych środków ochrony roślin oraz mikroorganizmy i żywe organizmy dopuszczone do stosowania w rolnictwie ekologicznym.
- Materiału siewnego i rozmnożeniowego ekologicznego.
- Odpowiednich odmian przeznaczonych do rolnictwa ekologicznego, posiadających naturalną odporność na choroby.

Uprawa roli i przygotowanie stanowiska

W gospodarstwach ekologicznych uprawa roli powinna:

- a) być wykonana zgodnie z zasadami poprawnej agrotechniki;
- b) zapewniać ciągłą aktywność mikroorganizmów glebowych w okresie wegetacyjnym;
- c) ograniczyć do minimum lub całkowicie wyeliminować uprawki niekorzystne dla mikroorganizmów glebowych.

Uprawa roli powinna być wykonywana z myślą o stałym podwyższaniu żyzności gleby.

Ogólne zasady uprawy roli to:

- płytkie odwracanie, głębokie spulchnianie
- ograniczenie liczby przejazdów (agregatowanie narzędzi)
- maksymalne skrócenie czasu, w którym gleba pozostaje bez okrywy roślinnej.

Przygotowanie pola pod siew i sadzenie rozsady warzyw może być przeprowadzone na całej powierzchni lub tylko na jej części. Można również zastosować uprawę bezorkową, czyli siew lub sadzenie bezpośrednio w rośliny okrywowe. Zabiegi te muszą być wykonane w terminie optymalnym dla poszczególnych gatunków. Zbyt długie pozostawianie roślin okrywowych jest niekorzystne dla uprawy głównej. Inne uprawki mają na celu mechaniczne zwalczanie chwastów,

usuwanie zaskorupienia i zmniejszenie parowania wody. Chwasty są również niszczone w czasie przygotowania roli pod siew i w czasie wykonywania innych prac pielęgnacyjnych.

Podstawowe zespoły uprawek powinny poprawiać strukturę w uprawnej warstwie, wprowadzać nawozy organiczne i resztki poźniwne oraz przygotować rolę do siewu lub sadzenia.

Zespół uprawek poźniwnych			Zespół uprawek przedsiewnych jesiennych		
Podorywka ⇒	bronowanie ⇒	Bronowanie	Orka siewna ⇒	bronowanie ⇒	Siew

W uprawach ekologicznych ogranicza się stosowanie pługa i odwracanie roli. W naszych warunkach jednak do tej pory nie ma bardziej wszechstronnego narzędzia, a jego zaletą jest dobre spulchnienie i odwrócenie roli, a przez to ograniczenie zachwaszczenia. Należy, więc przyjąć zasadę, aby stosować płytką orkę, ale głęboko spulchniać rolę, aby nie spowodować silnego zagęszczenia roli na jednej głębokości, tzw. „podeszwa płuźna”. Warstwa gleby o silnym zagęszczeniu stanowi znaczną przeszkodę dla przerastania korzeni i staje się nieprzepuszczalna dla wody. Na takich polach można obserwować wędnięcie roślin po obfitych opadach deszczu. Szczególnie wrażliwe są warzywa korzeniowe. W takim przypadku konieczne jest użycie głębosza. Najczęściej stosuje się płytką orkę do głębokości 15-20 cm, przemienne z narzędziami spulchniającymi glebę (kultywator, brony, grubery). Można zastosować narzędzia zespolone, które łączą funkcję glebogryzarki, kultywatora, wału wyrównującego oraz siewnika. Do wymieszania nawozów, używa się pługa podorywkowego, ciężkiego kultywatora, brony talerzowej lub glebogryzarki. Do przygotowania pola pod siew warzyw stosuje się narzędzia spulchniające i rozkruszające (kultywator, brona zębowa, wały gładkie). Siew nasion wykonuje się siewnikami precyzyjnymi, a rozsadę warzyw wysadza się przy pomocy sadzarki. Do pielęgnacji upraw w polu oraz ochrony przed zachwaszczeniem wykorzystuje się bronę chwastownik, zębową, sprężynową, opielacze (szczotkowy, płomieniowy) oraz obsypnik.

Dla potrzeb rolnictwa ekologicznego istnieją alternatywne systemy uprawy zwane konserwującymi, w głównej mierze opierające się na przygotowaniu tylko tej części powierzchni, na której sieje się lub sadi rośliny. Rolę uprawia się na głębokość do 15cm lub nie uprawia się jej wcale. Pozostałą powierzchnię, co najmniej 30%, zajmują pozostałości po poprzednio rosnących roślinach, w postaci żywych roślin okrywowych, ściętych lub ściętych i rozdrobnionych. Stosowane są przy tym różne techniczne sposoby przygotowania roli pod następną uprawę, takie jak płytkie podcinanie, wałowanie, frezowanie, niszczenie płomieniowe. Uprawa roli może odbywać się za jednym przejazdem, jednocześnie z przygotowaniem przedsiewnym i siewem nasion. Stosowanie systemów konserwujących pozwala zmniejszyć erozję gleby i wymywanie azotu, przez co mniejsze są potrzeby nawożenia tym składnikiem. Wzrasta aktywność biologiczna, poprawia się struktura i żyzność gleby.

Do wprowadzenia do gleby obornika, kompostów, nawozów zielonych i resztek pożywnych można używać pługa podorywkowego, ciężkiego kultywatora, brony talerzowej lub glebogryzarki.

Niektóre warzywa uprawia się na zagonach lub redlinach. Maszyny dla tych technologii mają również charakter urządzeń zespolonych. Są to na ogół narzędzia, które wyrównują powierzchnię i zagęszczają glebę. Uprawa na zagonach stosowana jest przede wszystkim dla warzyw korzeniowych, ciepłolubnych i upraw przyspieszonych. Bardziej rozbudowane urządzenia mogą jednocześnie rozwijać folię lub włókninę i wykonywać otwory do sadzenia rozsady. Maszyny do uprawy warzyw na redlinach (głównie korzeniowych) różnią się od używanych w uprawach ziemniaka. Wierzchołek redliny ma spłaszczony kształt, umożliwiając siew nasion w jednym, albo dwu rzędach. Ziemia na redlinie powinna być odpowiednio zagęszczona, aby woda mogła podsiąkać do strefy nasion. Redliny muszą być na tyle trwałe, aby w późniejszym okresie nie zostały rozmyte przez opady. Maszyny do formowania redlin mają charakter urządzeń zespolonych i mogą się składać z urządzeń frezujących, radeł nagarniających i wału szpulowego.

Płodozmian

Płodozmian, czyli zaplanowane na wiele lat następstwo roślin po sobie jest podstawą rolnictwa ekologicznego. Minimalny okres trwania płodozmianu wynosi 4 lata.

Prawidłowy płodozmian uwzględnia zarówno potrzeby roślin, jak i dbałość o glebę, na której są one uprawiane, przede wszystkim powinien:

- Umożliwić utrzymanie możliwie wysokiej aktywności biologicznej gleby, co ma znaczący wpływ na plonowanie roślin;
- Stwarzać warunki wzrostu lub przynajmniej zachowania na stałym poziomie żyzności gleby;
- Zapewnić dobre wykorzystanie składników pokarmowych zgromadzonych w różnych warstwach profilu glebowego;
- Ograniczyć występowanie chwastów;
- Zmniejszyć występowanie chorób i szkodników;
- Zwiększyć zawartości próchnicy w glebie;
- Zapobiegać zmęczeniu gleby.

W płodozmianie musimy zapewnić równowagę pomiędzy udziałem roślin wieloletnich i jednorocznych, ozimych i jarych, wyczerpujących i użyźniających glebę.

W praktyce zalecane są płodozmiany złożone z minimum 4 gatunków roślin na glebach lekkich oraz 4-5 na glebach cięższych. W celu utrzymania dodatniego bilansu substancji organicznej w glebie zmianowanie musi uwzględniać rośliny

bobowate, które mogą być wysiewane w mieszkankach z trawami lub innymi roślinami, jako przedplon, plon główny lub poplon, oraz jako wsiewka z inną rośliną uprawną. Dobrym przedplonem pod uprawę warzyw jest uprawa zbóż, które wchodzą w skład nawozów zielonych i mogą być wykorzystywane jako rośliny okopowe. Resztki poźniwne ze zbóż są gorszej jakości i zawierają mało azotu. Rośliny okopowe (ziemniak, burak, warzywa korzeniowe) pozostawiają mało resztek poźniwnych i w dodatku ulegają szybkiemu rozkładowi, a ich uprawa zwiększa mineralizację próchnicy i erozję gleby. Szacuje się, że uprawa tych roślin zmniejsza zawartość próchnicy w glebie o około 5-6 t/ha/rok. Rolnicze rośliny w płodozmianach warzywnych mogą być pominięte, ich udział w strukturze zasiewów nie powinien przekraczać 25%.

Tabela 1.

Przykładowy płodozmian z warzywami (I.Babik, S. Kaniszewski 2004)

Płodozmian 4 i 6 letni		
1 rok	Koniczyna czerwona z trawami	Kapustne ++
2 rok	Warzywa (kapusta, por, seler)	Zboże jare z wsiewką motylkowatych
3 rok	Pszenica jara	Mieszanaka strukturotwórcza
4 rok	Zboża z wsiewką koniczyny czerwonej z trawami	Ogórki
5 rok	-	Pomidory ++
6 rok	-	Cebula i korzeniowe

Tabela 2.

Przynależność warzyw do rodzin botanicznych (I.Babik, S. Kaniszewski 2004)

Rodzina	Gatunek warzyw
Komosowate	Burak ćwikłowy, szpinak
Kapustowate (d. Krzyżowe)	Kapusta, kalafior, brokuł, brukselka, jarmuż, kapusta, pekińska, kalarepa, rzepa, rzodkiew, rzodkiewka, brukiew, chrzan
Selerowate (d.Baldaszkowate)	Marchew, pietruszka, seler, pasternak, koper, koper włoski,
Psiankowate	Ziemniak, pomidor, papryka, oberżyna
Dyniowate	Ogórek, dynia, cukinia, kabaczek, arbuz, melon
Bobowate (d.Motylkowate)	Fasola, groch, bób, soja
Astrowate (d. Złożone)	Salata, cykoria, endywia, skorzonera, salsefia
Czosnkowate (d. Amarylkowate)	Cebula, czosnek, por, szczypiorek, siedmiolatka
Rdestowate	Rabarbar, szczaw
Wiechlinowate (d.Trawy)	Kukurydza

W płodozmianach musi być uwzględnione pokrewieństwo roślin, tak, aby nie występowało następstwo poszczególnych gatunków z tej samej rodziny po sobie. Rośliny z jednej rodziny botanicznej mogą być atakowane przez te same choroby i szkodniki.

Układając płodozmian według potrzeb nawozowych roślin, najczęściej po warzywach o bardzo dużych wymaganiach pokarmowych umieszcza się rośliny o średnich wymaganiach, a następnie warzywa korzeniowe, a po nich rośliny motylkowate.

Tabela 3.

Potrzeby nawozowe warzyw w stosunku do azotu (I.Babik, S. Kaniszewski 2004)

Bardzo duże	Duże	Średnie	Małe
Dynia, kalafior, kapusty: głowiasta, czerwona i biała późne, brukselka, marchew odmiany późne, rabarbar, szparag	Burak ćwikłowy, brokuł, brukiew, chrzan, cykoria sałatowa, jarmuż, kapusty: chińska, biała wczesna i średnia, włoska, kukurydza, marchew wczesna, por, seler, szczypiorek szpinak nowozelandzki	Bób, cebula, endywia, kalarepa, ogórek, pietruszka, pomidor, rzodkiew, sałata głowiasta, skorzonera, szpinak ogrodowy	Cebula z dymki, siedmiolatka, perłowa, kartoflanka, szalotka, fasola, groch, rzodkiewka

Rośliny o wysokich wymaganiach w stosunku do jednego pierwiastka mineralnego nie mogą występować po sobie w płodozmianie, dlatego rośliny można podzielić ze względu na zapotrzebowanie na fosfor i potas.

Tabela 4.

Potrzeby nawozowe warzyw dotyczące fosforu i potasu (I.Babik, S. Kaniszewski 2004)

Duże	Średnie	Małe
Kapusty, kalafior, ogórek, marchew późna, seler, fasola, endywia letnia, koper, rabarbar, chrzan, cykoria sałatowa	Kalarepa, brukiew, cebula, por, pomidor, groch, pasternak, pietruszka, skorzonera, burak ćwikłowy i liściowy, endywia zimowa, szpinak, szparag, kukurydza	Rzodkiew, rzodkiewka

Do lepszego wykorzystania składników mineralnych zgromadzonych w różnych warstwach gleby, po roślinach korzeniących się głęboko umieszcza się rośliny o płytkim systemie korzeniowym.

Nawożenie organiczne

Podstawową zasadą warunkującą w długim okresie czasu utrzymanie żyzności gleby na wysokim poziomie jest gospodarowanie w oparciu o poprawnie ułożony płodozmian i powiązanie produkcji roślinnej ze zwierzęcą.

Podstawowym źródłem składników pokarmowych dla roślin w rolnictwie ekologicznym są:

- nawozy naturalne: obornik, gnojówkę,
- nawozy organiczne: kompost, nawozy zielone, resztki roślinne,
- azot wiązany biologicznie przez bakterie symbiotyczne z rodzaju *Rhizobium* zasiedlające brodawki korzeniowe roślin motylkowatych i bakterie wolno żyjące w glebie (*Azotobacter*, *Clostridium*),
- składniki uwalniające się z substancji mineralnej gleby.

Obornik – jest podstawowym nawozem naturalnym stosowanym w rolnictwie ekologicznym, stanowi bardzo dobre źródło składników mineralnych oraz masa organiczna, z której w glebie w procesach przemian powstaje próchnica. Zgodnie z zaleceniami Dobrej Praktyki Rolniczej dawka nawozu naturalnego (obornik, gnojówka) na ha użytków rolnych w ciągu roku nie może przekroczyć 170 kg N/ha. Maksymalnie w gospodarstwie ekologicznym można wyprodukować 35 t obornika/ha. Skład chemiczny obornika zależy od wielu czynników, w tym przede wszystkim od gatunku i wieku zwierząt sposobu żywienia oraz składu chemicznego ściółki. W przeciętnych warunkach glebowo klimatycznych najlepiej przyorywać obornik dobrze rozłożony. Świeży, zwykle słomiasty i słabo rozłożony, może wywierać ujemny wpływ na glebę i uprawiane rośliny.

Efektywność nawożenia obornikiem zależy od wielkości jego dawki, sposobu i głębokości przyorania. Przeciętne dawki wynoszą na glebach lekkich – 20 t/ha co 2 lata, glebach ciężkich – 40 t/ha co 4 lata. Ładowanie i wywożenie obornika na pole, a następnie roztrzaskanie i przyoranie powinno być wykonane szybko, gdyż zmniejsza się wtedy straty składników mineralnych, szczególnie azotu. Głębokość umieszczania obornika zależy od rodzaju gleby. Na cięższych, zwięzłych należy go przyorać na głębokość 8-12 cm. Na glebie lekkiej należy przyorać na głębokość 12-18 cm, a bardzo lekkiej – do 22 cm.

Gnojówka - ze względu na skład chemiczny jest traktowana jako dobry nawóz azotowo-potasowy. Gnojówkę można stosować do bezpośredniego nawożenia pól przed uprawą roślin lub do nawożenia pogłównego. W tym ostatnim przypadku wymaga ona uprzedniej fermentacji, a następnie rozcieńczenia wodą w stosunku 1:3 lub 1:5. Jeśli zawartość azotu i potasu jest duża stosuje się większe rozcieńczenie (1:8). Pełnoskładnikowy nawóz do dokarmiania pogłównego, szczególnie w uprawach pod osłonami, uzyskuje się z gnojówki wzbogaconej dodatkiem mączki fosforowej (0,30-0,40 kg/100 l) i poddanej fermentacji przez

okres około 2 tygodni. Po przefiltrowaniu może być użyta do fertygacji roślin. Gnojówkę bez rozcieńczenia można wywozić i rozlewać przed orką zimową, jeżeli rozlewa się ją wiosną, to nie później niż na tydzień przed siewem nasion lub sadzeniem rozsąd.

Nawozy naturalne należy stosować pod rośliny o długim okresie wegetacji, które dobrze wykorzystują zawarte w nich składniki pokarmowe, a w szczególności azot. Roślin które łatwo akumulują nadmierne ilości azotanów nie należy nawozić gnojówką pogłównie. Nawozy naturalne w postaci stałej i płynnej oraz nawozy organiczne mogą być stosowane na pola tylko w okresie od 1 marca do 30 listopada. Nawozy te powinny być przykryte lub wymieszane z glebą za pomocą narzędzi uprawowych nie później niż następnego dnia po ich zastosowaniu. Nawozów naturalnych nie można stosować w odległości mniejszej niż 20 m od stref ochronnych źródeł i ujęć wody, brzegów zbiorników.

Przyjmuje się, że w I roku po oborniku uprawia się: kapusty głowiaste, kapustę pekińską i chińską, kalafiory, brokuły, ogórki, melony, kawony, dynie, selery, pory, paprykę, oberżynę, cebulę, karczochy oraz kard, fenkuł i bakłażany. W II roku: buraki ćwikłowe, marchew, pietruszkę, fasolę szparagową, ziemniaki, pomidory, czosnek, jarmuż, szpinak, rzodkiewkę, rzepę, skorzonere, salsefię, roszonek, sałaty, soję, kukurydzę cukrową, endywię. W III roku po oborniku: groch, bób, fasolę, pasternak, kalarepę, soczewicę, rzodkiewie, rzeżuchę, portulakę.

Kompost – to podstawowy nawóz organiczny stosowany w gospodarstwach ekologicznych, jako czynnik podtrzymania żyzności gleby. Zawiera rozłożone resztki pochodzenia roślinnego, odpady poprodukcyjne, nawozy naturalne. Stosując kompost poprawiamy właściwości fizykochemiczne i biologiczne gleb, zwiększa się aktywność mikrobiologiczna gleby oraz zawartość próchnicy.

Zawartość składników pokarmowych w kompostach zależy od rodzaju materiałów użytych do kompostowania. Można wpływać na zawartość azotu w kompoście, dodając do niego rośliny motylkowe, obornik, zioła lub wapno czy dolomit. Kompost dojrzały jest lekko wilgotny, to bezkształtna jednolita brunatna masa o przyjemnym zapachu ziemi ogrodniczej. Dojrzały kompost można stosować przede wszystkim pamiętając, że kompost mieszamy z glebą (nie można przyorać, należy wymieszać z glebą za pomocą kultywatora lub ciężkiej brony) lub stosujemy pogłównie. Kompost nie powinien być stosowany do ściółkowania, powoduje to duże straty składników, głównie azotu.

Miejsce przeznaczone na pryzmę powinno być częściowo zacienione, osłonięte od wiatrów, powinno znajdować się w pobliżu budynków inwentarskich, w bezpiecznej odległości od studni, zbiorników wodnych i rowów.

Teren przeznaczony pod zakładanie pryzm powinien być utwardzony, co zapobiega wypłukiwaniu składników do podłoża i skażeniu najbliższego środowiska. Miejsce pod pryzmy powinno być stałe z kanałami drenarskimi, które służą do napowietrzania pryzmy oraz odprowadzaniu wody i odcieków spod kompostowanej masy do zbiorników na wodę gnojową.

Pryzma kompostowa powinna mieć kształt ściętej piramidy lub półkola. W zależności od sposobu dostarczania tlenu mogą to być pryzmy stałe – ułożone w ten sposób, że powietrze swobodnie dostaje się pod spód – niewymagające mieszania, oraz pryzmy przerabiane tzn. przekładane lub mieszane. Pryzma może być biernie (przez mieszanie) lub aktywnie (przy użyciu wentylatorów) napowietrzana. Na dużą skalę najwygodniejsze są pryzmy przekładane lub napowietrzane aeratorem.

Nie poleca się dodawania wapna do kompostu, szczególną uwagę należy zwrócić na dodawanie popiołu drzewnego i roślinnego. Prysmę dobrze jest przesypać mączką z fosforytów lub bazaltową w ten sposób wzbogacamy kompost w mikroelementy. Kompost stosuje się w dawce 25-30 t/ha. Dobrze przygotowany kompost zawiera średnio: 0,35% N; 0,08% P; 0,12% K oraz mikroelementy.

Nawozy zielone – to niedojrzałe rośliny przeznaczone na przyoranie, powinny być stałym elementem podnoszenia żyzności gleby i racjonalnej gospodarki rolnej. W gospodarstwie ogrodniczym każdą odpowiednio długą przerwę w uprawie warzyw powinno się wykorzystać do uprawy roślin na nawóz zielony.

Zalety stosowania nawozów zielonych:

- Wzbogacenie gleby w substancję organiczną.
- Zabezpieczenie gleby przed erozją i zachwaszczeniem.
- Urozmaicenie płodozmianu poprzez wprowadzenie gatunków należących do innych rodzin botanicznych niż warzywa.
- Ograniczenie występowania patogenów i szkodników w glebie (rośliny fitosanitarne).
- Przywracanie do obiegu i ograniczenie wymycia do wód gruntowych składników pokarmowych (głębokie korzenie się roślin i zdolność pobierania pierwiastków ze związków trudnodostępnych).
- Rośliny bobowate są dobrym źródłem azotu dla roślin następczych.
- Plonotwórcze działanie nawozów zielonych dorównuje działaniu obornika.

Wymagania w stosunku do roślin przeznaczonych na nawóz zielony:

- Powinny być wytrzymałe na mróz (ozime).
- W krótkim okresie czasu powinny wytworzyć wysoki plon zielonej masy.
- Nie powinny być spokrewnione z roślinami warzywnymi.
- Nie mogą przenosić chorób i być żywicielami szkodników.
- Powinny korzystnie wpływać na właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne gleby.

Wśród roślin przeznaczonych na zielone nawozy na pierwszym miejscu stawia się motylkowate, drobnonasienne (koniczyna, lucerna) wpływają znacznie korzystniej na wzrost plonu roślin następczych niż grubonasienne (lubiny, peluszką, bobik, seradela). Najlepsze wyniki daje uprawa roślin na zielony nawóz z siewu latem

i przyorywanie ich jesienią, wadą jest długie zajmowanie pola. Poplon z siewu jesienniego na przyoranie wiosną jest mniej korzystny, ale jego ujemny wpływ ma mniejsze znaczenie dla warzyw z późnego siewu lub sadzenia. Jednak wówczas nawozy zielone należy możliwie wcześniej przyorać.

Najczęściej na nawozy zielone stosuje się rośliny motylkowe: Koniczyna w czystym siewie (15-20 kg/ha), lucerna (10-16kg/ha) łubin (wysiewa się 150-200 kg/ha), wyka (50 kg/ha), peluszka (150 kg/ha), bobik (250 kg/ha), seradela (30 kg/ha).

Wykorzystuje się również rośliny z innych rodzin, które dają większą biomasa w porównaniu do roślin bobowatych: żyto (200 kg/ha), facelia (15 kg/ha). Według przeprowadzonych badań wynika, że spośród wielu rodzajów międzyplonów najwięcej świeżej i suchej masy otrzymuje się z facelii. Biomasa facelii nie wnosi do gleby dodatkowego azotu, uczestniczy tylko w obiegu składników zawartych w glebie. Charakteryzuje się ona także najlepszym działaniem plonotwórczym spośród stosowanych międzyplonów. Ze względów fitosanitarnych nie zaleca się uprawy roślin z rodziny kapustowatych (gorczyca, rzepa, rzepak, rzodkiew), ponieważ są one porażane przez te same choroby i szkodniki, które atakują warzywa kapustne i rzepowate. Przy wyborze roślin na zielony nawóz należy kierować się terminem ich siewu i przyorania. Lipiec i pierwsza połowa sierpnia to czas wysiewu roślin, które będą przyorane jesienią - takie przeznaczenie mogą mieć wszystkie wymienione wcześniej rośliny. Na przełomie sierpnia i września wysiewa się rośliny zimotrwałe - żyto, wykę ozimą lub mieszankę żyta z wyką (120 kg + 70 kg/ha), które przyoruje się wiosną następnego roku, nie później niż w połowie maja. Bardzo dobrą rośliną, jeśli nie zależy na wprowadzeniu dodatkowego azotu do gleby, na zielony nawóz jest facelia, która nie jest spokrewniona z warzywami i może być uprawiana w ciągu całego okresu wegetacji.

Pierwszym etapem stosowania nawozów zielonych jest ich skoszenie lub rozdrobnienie, należy pamiętać, że młode rośliny bobowate zawierają więcej azotu, dlatego szybciej rozkładają się w glebie. Rośliny nadmiernie wyrosnięte znacznie gorzej. Dlatego rośliny, które wytworzyły nasiona są gorszym materiałem na nawóz. Nawozy powinny być dobrze wymieszane z glebą, aby nie utrudniały prac przygotowujących rolę do siewu. Nawozów zielonych nie należy przyorywać zbyt głęboko, ponieważ ich rozkład powinien przebiegać przy dostępie powietrza. Na glebach cięższych zaleca się umieszczać je na głębokości około 15 cm, natomiast na lżejszych na około 20 cm. Działanie nawozów zielonych zależy od szybkości rozkładu przyoranej masy roślinnej. Na glebach lżejszych przebiega on szybciej niż na cięższych. Nawozy te wpływają nie tylko na plony warzyw uprawianych bezpośrednio po nich, ale także w latach następnych. Działanie następcze może utrzymywać się przez 2-3 lata, chociaż nie zawsze dorównuje przyoraniem w tym samym czasie obornikowi.

Zaleca się, aby bezpośrednio po nawozach zielonych zaplanować uprawę warzyw z rozsady – gleba, na której zastosowano nawóz zielony ma luźną strukturę, nasiona natomiast potrzebują do wykiełkowania gleby raczej osiadłej.

Znaczenie nawozów organicznych

- Stanowią doskonałe źródło próchnicy, zwiększającej zdolność gleby do magazynowania składników pokarmowych i poprawiającej stosunki wodno-powietrzne.
- Polepszają strukturę każdej gleby, także jej pojemność wodną.
- Stanowią źródło składników pokarmowych dla roślin i mikroorganizmów glebowych, uwalnianych stopniowo w okresie wegetacji, dzięki czemu ryzyko przenawożenia jest minimalne.
- Większość nawozów organicznych zawiera wszelkie niezbędne roślinom składniki.

Nawożenie mineralne

Brakujące składniki w glebie można również uzupełnić poprzez stosowanie nawozów pochodzenia naturalnego np.: mączki fosforytowe, kopalne sole potasu, węglany magnezowo – wapniowe, węgiel wapnia, siarczan magnezu, siarczan wapnia itp. Substancje pochodzenia naturalnego zawierają w swoim składzie składniki odżywcze w mniejszych ilościach niż nawozy syntetyczne, udostępnienie składników pokarmowych zależy od aktywności biologicznej gleby i oddziaływania wydzielin korzeniowych roślin. Lepsze wykorzystanie kopalin i skał uzyskuje się przez wprowadzenie ich do obiegu biologicznego, np. wzbogacając przyzmy kompostowe w czasie ich zakładania, obornik lub gnojówkę. Rolnik poprzez nawożenie organiczne, płodozmian gwarantujący dużą ilość resztek pożywnych oraz odpowiednią uprawę roli powinien tak sterować tymi procesami, aby aktywność biologiczna gleby wzrastała, a to umożliwi odpowiednie zaopatrzenie roślin w składniki pokarmowe i względnie duże plony.

Dopuszczenie nawozów mineralnych do stosowania w rolnictwie ekologicznym reguluje Rozporządzenie Komisji (WE) nr 889/2008 z dnia 5 września 2008 r. W załączniku II tego rozporządzenia są wymienione substancje utrzymujące i poprawiające biologiczną aktywność i żyzność gleby. Znaczna część substancji wymienionych w Załączniku wymaga jednak zgody jednostki certyfikującej na ich zastosowanie.

Do substancji utrzymujących i poprawiających właściwości gleby należą produkty pochodzenia zwierzęcego lub produkty uboczne: mączka z krwi, kopyt, rogowa, kostna, rybna, mięsna, z piór, sierści; wełna; włosie; produkty mleczarskie; guano; produkty pochodzenia roślinnego lub produkty uboczne (wyłoczyny z nasion roślin oleistych, łuska ziarna kakaowego, kielki słodowe); glony morskie i produkty z nich otrzymane; torf; minerały ilaste (perlit, wermikulit); wermikompost; trociny i wióry drzewne; kompostowana kora drzew; popiół drzewny.

Niedozwolonymi nawozami w gospodarstwie ekologicznym są:

- Syntetyczne nawozy azotowe, nawozy przemysłowe (w tym chelatowe, mikroelementowe i dolistne), nawozy o spowolnionym działaniu itp.;
- Gnojowica, komposty z odpadów komunalnych, osady ściekowe spoza gospodarstwa, nie przekompostowane fekalia, komposty z udziałem fekalii w uprawie warzyw, odchody z ferm zwierząt futerkowych, nawóz popieczarkowy (podłoże) z konwencjonalnych pieczarek;
- Produkowane przemysłowo nawozy organiczne (w tym tzw. biohumus), nawozy organiczno-mineralne (w tym na bazie węgla brunatnego), popioły węgla z elektrociepłowni, kotłowni i zakładów przemysłowych.

Materiał siewny i rozmnożeniowy

W gospodarstwach ekologicznych wymogiem jest stosowanie materiału siewnego lub nasadzeniowego reprodukowanego w gospodarstwach ekologicznych certyfikowanych lub rozmnażanie we własnym gospodarstwie będącym pod kontrolą jednostki certyfikującej. Możliwe jest odstępstwo, na którego podstawie dozwolone jest zastosowanie kwalifikowanego i konwencjonalnego materiału siewnego za zgodą Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Warunkiem uzyskania zgody na to odstępstwo jest brak dostępnych odmian nasion ekologicznych na rynku. Niedozwolona jest uprawa roślin genetycznie modyfikowanych. Niedopuszczalne jest także zaprawianie nasion oraz materiału nasadzeniowego środkami syntetycznymi.

Odmiany zalecane w rolnictwie ekologicznym powinny charakteryzować się wysoką odpornością lub tolerancją na choroby i szkodniki najczęściej występujące w danej uprawie, oraz konkurencyjnością wobec chwastów.

Rynek krajowy dysponuje coraz większym asortymentem ekologicznych nasion warzyw, na sprzedaży znajdują się nasiona następujących gatunków i odmian polskich:

- Bób: *Karmazyn* – nasiona w fazie konsumpcyjnej mają barwę karminowo – czerwoną;
- Burak ćwikłowy: *Czerwona Kula 2* – *Czerwona Kula REW*, *Regulski Cylinder*;
- Cebula: *Sława Ożarowa*, *Supra*, *Wiktoria Skierniewic*, *Karmen* – czerwona łuska, a miąższ fioletowo- biały;
- Cukinia: *Soraya*;
- Dynia olbrzymia: *Ambar*, *Bambino*;
- Dynia zwyczajna: *Junona* – bezłupinowa, *Pyza* – makaronowa, *Disco* – patison;
- Fasola zwykła karłowa: *Polka* – szparagowa, *żółtostrąkowa*;
- Groch siewny cukrowy: *Iłowiecki*;
- Kapusta głowiasta: *Kamienna Głowa OZJ*, *Vertus 2*;

- Koper ogrodowy: *Turkus*;
- Marchew jadalna: *Amsterdam 2, Flakkee 2, Berlikumer 2- Perfekcja REW, Pierwszy Zbiór, Nantes 3*;
- Ogórek gruntowy: *Rodos F1, Kronos Skierniewicki F1, Reja F1*;
- Pietruszka: *Halblange–Berilner, Ołomuńska– korzeniowa, Gigante d’Italia – naciowa*;
- Pomidor: *Rumba Ożarowska, Hubal*;
- Rzodkiewka: *Jutrzenka, Pasja, Lucyna*;
- Sałata: *Edyta Ożarowska, Samba, Syrena – masłowa, Bionda a foglia riccia – liściowa*;
- Seler korzeniowy: *Edward, Zagłoba*;
- Szpinak: *Matador – Matador 30*.

W sklepach ogrodniczych również dostępne są nasiona ekologiczne odmian zagranicznych. Na stronie internetowej Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa znajduje się:

- 1) Wykaz nasion, materiału siewnego i wegetatywnego materiału rozmnożeniowego wyprodukowanego metodami ekologicznymi.
- 2) Wykaz dostawców ekologicznego materiału siewnego.
- 3) Wzór wniosku o zezwolenie na zastosowanie w rolnictwie ekologicznym materiału siewnego, który nie spełnia wymogów przewidzianych w rozporządzeniu Rady nr 834/2007/WE.

Metody uprawy

Uprawa z siewu – w produkcji większości warzyw stosuje się siew wprost do gruntu to najtańsza metoda uprawy warzyw. Najlepiej w takiej uprawie wykorzystuje się precyzyjne siewniki pneumatyczne. Warzywa, aby osiągnąć dobre wschody potrzebują odpowiedniej wilgotności, temperatury powietrza i gleby oraz dobrze przygotowanego pola.

W zależności od gatunku warzyw stosuje się różne techniki siewu, związane z szerokością międzyrzędzi zagęszczeniem nasion w rzędzie, najczęściej stosuje się siew:

- Siew rzutowy (najczęściej przy produkcji rozsady na rozsadniku np.: kapusta).
- Siew rzędowy (pojedyncze rzędy).
- Siew pasowo – rzędowy (kilka rzędów w pasie, umożliwia zmechanizowanie wielu prac w polu).

Siew precyzyjny nasion warzyw ma wiele zalet, główną jest wyeliminowanie pracochłonnej przerwki. Do innych zalet zaliczamy zmniejszenie kosztów drogiego nasion, ponieważ wysiewa się tylko tyle ile jest potrzebnych na jednostce

powierzchni oraz zwiększenie wyrównania plonu warzyw, ponieważ nasiona są równomiernie rozmieszczone i mają zbliżone możliwości wzrostu i rozwoju. W wyniku tego uzyskuje się często również bardziej jednolite i wyższej jakości produkty.

Ze względu na wysoki koszt dobrych jakościowo i ekologicznych nasion, bardzo ważny jest wybór odpowiedniego siewnika, który można dobrać do wielkości gospodarstwa specjalizującego się w produkcji warzywniczej. Na małych powierzchniach można wykorzystać siewniki ręczne odpowiednie dla siewu nasion cebuli, marchwi, rzodkiewki, sałaty, warzyw kapustnych. Natomiast siewniki precyzyjne mechaniczne mogą być wyposażone w łożeczkowy system wysiewu nasion, bądź tarczowe lub taśmowe zespoły wysiewające. Siewnik z systemem łożeczkowym polecany jest dla gospodarstw średnich i dużych nastawionych na produkcję warzyw i rozsady. Siewnik precyzyjny z taśmowym zespołem wysiewającym, przystosowany jest do wysiewu nasion o różnej wielkości, dzięki zastosowaniu taśm o różnej wielkości otworów. W ofercie wielu firm znajdują się siewniki z pneumatycznym systemem wysiewającym, charakteryzują się one lepszą jakością pracy niż siewniki mechaniczne. Należy jednak zwrócić uwagę, że są one droższe ze względu na konieczność zainstalowania wentylatora wytwarzającego podciśnienie i jego osprzętu.

Uprawa z rozsady – przeznaczona dla roślin ciepłolubnych (pomidory, papryka, oberżyna, kawon, melon) oraz gatunków o długim okresie wegetacji (seler, kapusty późne - rozsada produkowana w zimnych tunelach), produkowana pod osłonami. Zaletą tej metody jest pominięcie krytycznej fazy rozwoju rośliny w polu. Rozsada może być produkowana na rozsadniku, w pojemnikach lub wielodoniczkach (najbardziej popularna). Głównymi zaletami uprawy rozsady w wielodoniczkach to bardzo prosty sposób uzyskania rozsady przy niskich kosztach materiałowych i małych nakładach robocizny. Inne zalety produkcji rozsady w paletach rozsadowych to możliwość kontroli wzrostu i zapewnienia roślinom optymalnych warunków rozwoju przy stosunkowo łatwej ich pielęgnacji.

W rolnictwie ekologicznym nie można stosować w produkcji rozsady podłoża z dodatkiem nawozów mineralnych, dlatego bardzo ważne jest przygotowanie takiego podłoża poprzez wymieszanie torfu z kompostem i minerałami naturalnymi.

Według normy rozsada powinna być:

- wyrównana pod względem wielkości;
- krępa z prawidłowo wykształconym pędem i nieuszkodzonym stożkiem wzrostu;
- ze zdrowym systemem korzeniowym;
- bez objawów wędnięcia i żółknięcia, bez uszkodzeń mechanicznych, fizjologicznych, słonecznych;
- wolna od szkodników i chorób a zwłaszcza wirusowych i bakteryjnych.

Uprawa z rozsady pozwala uzyskać plony wcześniejsze, bardziej obfite i lepsze jakościowo. Taki efekt uzyskamy w przypadku sałaty, cukinii, patisona, kabaczków i ogórków. Z rozsady warto również uprawiać warzywa, które po wschodach rosną bardzo wolno, a ich pielęgnacja, odchwaszczanie, podlewanie i ochrona przed szkodnikami jest o wiele łatwiejsza na rozsadniku. Do tej grupy zaliczamy liczne odmiany warzyw kapustnych. W związku z dużymi kosztami produkcji należy dołożyć wszelkich starań, aby jakość wyprodukowanej rozsady była jak najlepsza, bo to bezpośrednio rzutuje na przyszłe plony. Uzyskanie rozsady o wysokich parametrach jakościowych wymaga:

- zachowania higieny podczas całego cyklu jej produkcji, odpowiednie profilaktyki przed chorobami i szkodnikami,
- zapewnienia optymalnych warunków wilgotnościowych, termicznych i świetlnych dostosowanych do wymagań danego gatunku.

Uprawa współrzędna warzyw

Uprawa współrzędna polega na siewie lub sadzeniu w tym samym rzędzie lub w rzędach położonych przemiennie, dwóch lub więcej gatunków roślin w jednym sezonie. Wprowadzenie uprawy współrzędnej daje wiele korzyści, przede wszystkim różnorodność uprawianych gatunków roślin zwiększa równowagę ekologiczną. Wiąże się to z ograniczeniem masowego występowania szkodników, bakterii i grzybów chorobotwórczych, rozwojem pożytecznych owadów, ograniczeniem zachwaszczenia, zapobieganiem erozji, ograniczeniem zmęczenia gleby, lepszym wykorzystaniem powierzchni, poprawą jakości roślin lub zwiększeniem plonu.

Podstawowe kryteria, którymi należy się kierować przy planowaniu tego rodzaju upraw to:

- Brak wzajemnego, ujemnego oddziaływania allelopatycznego;
- Różnicowany rodzaj systemu korzeniowego, ograniczający konkurencję o składniki pokarmowe i wodę;
- Dobór pod względem wzrostu i tempa rozwoju, tak, aby w trakcie uprawy rośliny nie zacięniały się wzajemne;
- Odrębność botaniczna – rośliny nie powinny należeć do tych samych rodzin.

Tabela 5.

Wzajemny wpływ roślin w uprawie współrzędnej (H. Legutowska 2003 r.)

Warzywo	Dobre sąsiedztwo	Złe sąsiedztwo
Cebula	Ogórek, burak ćwikłowy, pomidor, marchew, pietruszka, sałata głowiasta, bazylia, koper	Fasola, groch, kapusta, rzodkiewka
Czosnek	Ogórek, pomidor, sałata, marchew, skorzonera, burak ćwikłowy, bazylia, koper	Fasola, groch, kapustne

Por	Ogórek, sałata, marchew, rzodkiewka, seler, pomidor, pietruszka	Fasola, groch, burak ćwikłowy, bób, brokuł
Fasola	Ogórek, kapustne, sałata, rzodkiewka, burak ćwikłowy, seler, szpinak, pomidor	Groch, czosnek, koper włoski, por, cebula
Groch	Ogórek, kapustne, sałata, rzodkiewka, burak ćwikłowy, koper	Fasola, ziemniak, por, pomidor, cebula
Marchew	Groch, czosnek, por, pomidor, rzodkiewka, sałata, skorzonera, cebula, koper	Seler
Burak ćwikłowy	Fasola, groch, ogórek, kapustne, sałata, czosnek	Ziemniak, por, szpinak
Seler	Fasola, groch, ogórek, kapustne, sałata, czosnek	Marchew, ziemniak, sałata
Ogórek	Fasola, groch, sałata, burak ćwikłowy, seler, szpinak, pietruszka, czosnek	Ziemniak, pomidor, rzodkiewka, rzodkiew
Pomidor	Fasola, sałata, por, seler, szpinak, cebula z dymki, czosnek, pietruszka	Groch, ogórek, ziemniak, koper włoski, papryka
Sałata	Groch, burak, ogórek, kapusta, koper włoski, marchew, rzodkiewka, pomidor, cebula	Seler, fasola, pasternak, pietruszka
Kapusta głowiasta, brukselka, kalafior	Fasola, groch, ogórek, sałata, marchew, burak ćwikłowy, seler, szpinak, pomidor	Czosnek, por, cebula
Kalarepa	Groch, ziemniak, por, burak ćwikłowy, skorzonera, seler, szpinak, sałata	Rzodkiewka, rzodkiew, kapusta

Ściółki żywe i rośliny okrywowe

Wraz ze wzrostem ilości gospodarstw ekologicznych rośnie zainteresowanie ściółkowaniem roślin uprawnych. Najczęściej stosuje się żywe ściółki i rośliny okrywowe.

Żywe ściółki mogą być stosowane przez cały okres wegetacji roślin uprawnych (skoszone w pierwszej połowie okresu wegetacji) lub przez jego część (wysiewane w późniejszych terminach). Rośliny na żywe ściółki powinny charakteryzować się słabym wigorem, aby nie konkurowały z rośliną uprawną o wodę i składniki pokarmowe. Nasiona roślin przeznaczonych na żywe ściółki wysiewa się jesienią lub wiosną najczęściej w międzyrzędzia, około 20 -30 cm od roślin uprawnych. Wielkość plonu biomasy wytworzonej przez żywe ściółki zależy w sposób istotny od ich gatunku oraz terminu siewu i sposobu użytkowania.

Najlepszym terminem siewu żywych ściółek w międzyrzędziach dla większości warzyw to druga połowa okresu wegetacji, po przejściu tzw. krytycznego okresu konkurencji, czyli największej wrażliwości warzywa na obecność innych gatunków roślin. Termin siewu musi być tak zsynchronizowany, aby umożliwić maksymalny rozwój roślinie uprawnej oraz uzyskanie z niej jak największego plonu.

Żywe ściółki powinny charakteryzować się krótkim okresem wschodów, zdolnością szybkiego okrywania gleby i niewielkim zapotrzebowaniem na azot. Na żywe ściółki polecane są głównie rośliny z rodziny bobowatych: wyka siewna, koniczyna biała, koniczyna inkarnatka i lucerna chmielowa. Rośliny te dzięki symbiozie z bakteriami z rodzaju *Rhizobium* wzbogacają glebę w azot. Trawy mają niewielkie wymagania pokarmowe i klimatyczne. Tworzą gęstą ściółkę oraz wiążą azot z gleby, następnie podczas rozkładu ściółki powoli go uwalniają. Spośród traw na żywe ściółki stosuje się: kostrzewę, rajgras wyniosły i życicę trwałą. Ze względu na zbyt dużą konkurencję o składniki pokarmowe na żywe ściółki nie stosuje się zbóż. Często zboża wykorzystuje się jako rośliny okrywowe. Polecana jest pszenica, która ogranicza zachwaszczenie i nie powoduje obniżki plonu rośliny uprawnej oraz żyto - tworzy dużą biomasę, konkuruje z chwastami, poprzez wydzieliny korzeniowe hamuje kiełkowanie i wzrost chwastów dwuliściennych. Z rodziny kapustowatych polecane są: gorczyca biała, rzepak jary. Wydzieliny korzeniowe tych roślin hamują kiełkowanie roślin oraz występowanie nicieni. Wadą ich jest możliwość przeniesienia kiły kapusty. Mieszanki traw z roślinami bobowatymi są wykorzystywane jako żywe ściółki oraz jako rośliny okrywowe. Mieszanki tworzą większą biomasę, lepiej chronią przed erozją oraz zachwaszczeniem.

Rośliny okrywowe na **martwą ściółkę** (mulcz) wysiewa się z siewu jesiennego lub ozimego. Na ściółkę przeznacza się rośliny wysiewane w międzyplonach ozimych, poplonach ścierniskowych albo wsiewkach poplonowych. Rośliny okrywowe można siać w układzie pasowo – rzędowym, bądź rzutowo (w systemie bezorkowym). Jednoroczne rośliny okrywowe są niszczone przez mróz, na polu okrytym ich zaschniętymi liśćmi można rozpocząć uprawę warzyw wczesną wiosną, po obeschnięciu gleby. Rośliny zimotrwałe muszą być najpierw ścięte przed wysadzaniem rośliny na plon główny, a potem pozostawione na polu jako ściółka, w tak uzyskaną ściółkę sadi się rozsadę warzyw bez wykonywania orki. Jednak nie wszystkie warzywa dobrze reagują na uprawę w mulczu roślinnym. W badaniach na Akademii Rolniczej w Lublinie stwierdzono, iż wschody roślin cebuli były najlepsze w uprawie tradycyjnej bez rośliny mulczującej, z orką przedzimową i talerzowaniem pola na wiosnę. W naszych warunkach klimatycznych najkorzystniejsze jest stosowanie ściółek z ozimych roślin okrywowych. Na rośliny okrywowe nadają się między innymi: żyto, wyka ozima kosmata, koniczyna inkarnatka. Rośliny te można wysiewać w czystym siewie żyto (140 kg/ha), wyka (80 kg/ha), koniczyna (20 kg/ha) lub stosować mieszanki żyta z wyką.

Bardzo ważnym elementem jest odpowiedni dobór gatunków roślin uprawnych i przeznaczonych na ściółki. Najczęściej polecane są gatunki wieloletnie rabarbar i szparag oraz warzywa uprawiane z rozsady o długim okresie wegetacji i wysoko rosnące: pomidor, papryka, kukurydza cukrowa, kapusta głowiasta, brokuł, por. Rośliny muszą być dobrane tak, aby nie konkurowały między sobą, musiały być dopasowane pod względem wymagań pokarmowych oraz chronić się wzajemnie przed chorobami i szkodnikami. Żywa ściółka i rośliny okrywowe powinny wytwarzać dużą masę zieloną, aby chronić przed erozją, zachwaszczeniem i parowaniem, a także powinny być źródłem składników pokarmowych dla następnych roślin w zmianowaniu.

Zalety ściółek żywych i roślin okrywowych (ściółki martwe):

- wzbogacenie gleby w substancje organiczną,
- poprawa właściwości fizycznych i biologicznych gleby,
- wiązanie azotu z powietrza i wychwytywanie go z głębszych warstw gleby,
- zmniejszenie ilości wypłukiwanego azotu,
- korzystny wpływ na gospodarkę wodną gleby,
- zabezpieczenie warstwy ornej przed nadmiernym osiadaniem podczas zimy,
- zmniejszenie zachwaszczenia poprzez ograniczenie dostępu światła dla nasion chwastów, współzawodnictwo o wodę i składniki pokarmowe oraz wydzielanie fitotoksyn,
- obniżają ilość wypłukiwanego azotu,
- korzystnie wpływają na gospodarkę wodną gleby,
- rośliny okrywowe zabezpieczą warstwę orną gleby przed nadmiernym osiadaniem podczas zimy,
- ograniczanie występowania szkodników poprzez dostarczanie pokarmu dla pożytecznych owadów oraz przez maskujące działanie ściółki.

Sposoby eliminowania konkurencji między żywą ściółką a rośliną uprawną:

- wykonanie we właściwych terminach zabiegów agrotechnicznych niszczących ściółkę,
- stosowanie szybko rosnących odmian warzyw,
- uprawa żywych ściółek i roślin okrywowych w systemie pasowo – rzędowym,
- uprawa mniej konkurencyjnych gatunków,
- dopasowanie terminów siewu i sadzenia,
- koszenie ściółki,
- rozdrabnianie ściółki,
- płytkie mieszanie z glebą.

Tabela 6.

Wpływ martwej ściółki roślinnej (mulcz) na plonowanie roślin uprawnych

Wpływ dodatni lub obojętny		Wpływ ujemny	
Warzywa	Mulcz	Warzywa	Mulcz
pomidor	wyka ozima, koniczyna inkarnatka	kapusta głowiasta	żyto ozime
papryka	wyka ozima, koniczyna inkarnatka	brokuł	żyto ozime
kapusta głowiasta	mieszanek żyta z wyką	fasola	żyto ozime
brokuł	mieszanek żyta z wyką, koniczyna czerwona, soja pastewna, proso, mieszanek soi z prosem		

fasola	wyka ozima		
groch	pszenica z żytem		
ogórek, marchew, cebula, seler, burak ćwikłowy, ziemniak wczesny	żyto, facelia, owies wyka jara		

Pielęgnowanie roślin w polu

Bezpośrednio po wysiewie nasion lub wysadzeniu rozsady dobrze jest powierzchnię uprawianą przykryć włókniną białą (P17, P19) lub folią perforowaną polietylenową w celu zwiększenia temperatury gleby, co sprzyja szybszym wschodom i przyspieszeniu wzrostu roślin uprawianych na wczesny zbiór oraz chroni rośliny przed przymrozkami. Folie należy zdjąć z uprawy wcześniej niż włókninę, ponieważ może dojść do przypalenia roślin. Osłony z folii polietylenowej również można stosować na konstrukcjach nośnych. Jedyną wadą włókniny jest to, że trochę cieniuje rośliny i niekiedy przeszkadza owadom zapylającym kwiaty, np. ogórka. Okrywy z folii i z włókniny wykorzystywane są przede wszystkim do okrywania roślin rosnących na zagonach. Mogą to być zarówno rośliny uprawiane z rozsady jak i z siewu. Próbuje się też okrywać zasiewy cebuli ozimej grubą (30 g/m²), białą włókniną w celu zwiększenia szans roślin na lepsze przetrzymywanie w beznieźne zimy.

Ściółkowanie roślin polega na okrywaniu gleby w rzędach i międzyrzędziach różnymi materiałami organicznymi, folią lub włókniną. Zabieg ten wpływa korzystnie na utrzymanie równomiernej wilgotności i temperatury gleby oraz jej dobrej struktury; zapobiega też zachwaszczeniu. Do ściółkowania można stosować pocięte nawozy zielone lub słomę, trociny, liście, które rozkłada się między rzędami warstwą grubości około 5-10 cm, a w przypadku słomy nawet 15 cm. Ściółki organiczne ulegają rozkładowi biologicznemu i stanowią dla gleby cenne źródło próchnicy. Ściółka ze świeżych nawozów zielonych może dostarczać składników pokarmowych wskutek szybkiego rozkładu delikatnych tkanek, ale niektóre ściółki, o wysokiej zawartości celulozy (słoma, trociny) mogą ogładzać rośliny wskutek wiązania azotu przez drobnoustroje.

Prace cięcia i prowadzenia roślin najczęściej wykonuje się w uprawie roślin przy podporach (papryka, ogórek, pomidor). Celem prowadzenia i cięcia jest ukształtowanie odpowiedniej formy rośliny, usunięcie nadmiaru masy wegetatywnej, zapewnienie lepszego dostępu światła, lepszego przewietrzania roślin, usunięcie żółknących i chorych liści. Sposób prowadzenia i cięcia roślin musi być dostosowany do wymagań poszczególnych gatunków i odmian oraz technologii uprawy.

Najczęściej stosuje się prowadzenie roślin na jeden pęd główny, rzadziej na 2-3 pędy, poprzez usuwanie wszystkich pędów zbędnych, wyrastających z kątów liści. Przycinanie jak i ogławianie roślin wiąże się z uszkodzeniem tkanki roślin. Miejsca

takie stwarzają dogodne warunki do wnikania patogenów chorobotwórczych, co może być początkiem szkodliwych infekcji. Z tego powodu nie powinno się stosować wrywania, czy wyłamywania pędów i liści, ale ich przycinanie nożem, dezynfekując go w trakcie pracy alkoholem etylowym. Można to tego celu używać specjalnych noży, wyposażonych w zbiorniczek do automatycznej dezynfekcji.

Warzywa są bardzo wrażliwe na suszę, gdyż mają słaby system korzeniowy oraz duże potrzeby wodne:

- a) **najbardziej wrażliwe** - ogórek, cebula, sałata, rzodkiewka, seler, kapusta pekińska - to gatunki, których korzenie znajdują się w 20-30-centymetrowej warstwie gleby. Kalafior i brokuł – mają duże wymagania wodne.
- b) **mniej wrażliwe** na suszę - kapusta brukselska, pomidor karłowy, por, fasola szparagowa - wymagają dużo wody, z uwagi na wytwarzaną masę nadziemną.
- c) **najmniej wrażliwe** na niedobór wody są warzywa korzeniowe - marchew, pietruszka, burak ćwikłowy, chrzan, a także pomidor wysoko rosnący, groch i szparag - jednak w przypadku długotrwałej suszy również i one powinny być nawadniane, aby dały duży plon dobrej jakości.

Ilość wody potrzebnej do nawadniania warzyw w sezonie wegetacyjnym zależy od gatunku rośliny, rodzaju gleby i warunków pogodowych.

Zapotrzebowanie warzyw na wodę zależne jest od fazy rozwojowej rośliny np.: warzywa uprawiane z siewu w okresie kiełkowania i wschodów wymagają optymalnej wilgotności podłoża. Warzywa uprawiane z rozsady powinno się nawadniać bezpośrednio po posadzeniu w pole - rośliny dobrze się wówczas ukorzeniają i przyjmują. Warzywa uprawiana na nasiona lub owoce (pomidor) mają okresy krytyczne na niedobór wody w fazie kwitnienia, tworzenia zawiązków i zawiązywania nasion, susza w tym okresie powoduje słabsze wiązanie nasion lub opadanie zawiązków owocowych. Warzywa korzeniowe odczuwają niedobór wody w okresie intensywnego wzrostu i grubienia korzenia spichrzowego, natomiast kapusta w okresie zawiązywania główek, kalafior w okresie zawiązywania i wykształcania róż, cebula od wschodów do chwili tworzenia cebuli.

Wielkość jednorazowej dawki wody podczas deszczowania zależy od pojemności wodnej gleby oraz zamierzonej głębokości zwilżania. Na glebach lekkich, o małej pojemności wodnej zaleca się mniejsze dawki niż na ciężkich (duża pojemność wodna). Podana ilość wody powinna zwilżyć warstwę gleby, w której znajduje się główna masa korzeniowa roślin - w zależności od gatunku warzyw — od 20 do 50 cm. Zwilżenie takiej warstwy wymaga 10-40 mm opadu, czyli 100-400 m³ wody na hektar. Intensywność opadu jest równie bardzo ważna, ponieważ rośliny we wczesnych fazach rozwoju nie zastaniają dobrze gleby i może dojść do zaskorupiania gleby, niektóre gatunki są wrażliwe na uszkodzenia liści. W uprawach polowych najpraktyczniejsze jest deszczowanie. Do nawadniania warzyw najbardziej polecane są deszczownie ruchome, zwłaszcza szpulowe,

które najbardziej odpowiadają wymogom dotyczącym zużycia wody i energii oraz pozwalają na oszczędność robocizny. Najczęściej wykorzystuje się dwa typy deszczowni: deszczownię szpulową z jednym zraszczaczem, deszczownię szpulową z belką deszczującą. Zamiast deszczowania można stosować nawadnianie kropelkowe, polegające na dostarczeniu wody pod roślinę przy pomocy elastycznych przewodów i emiterów. Taki system ogranicza zużycie wody oraz zapewnia lepsze warunki fitosanitarne (rośliny niezwilżone są mniej atakowane przez patogeny).

Ochrona przed zachwaszczeniem

Ochrona przed chwastami należy do podstawowych zabiegów w ekologicznej uprawie roślin, nie dąży się tu do całkowitego wyeliminowania chwastów z pól uprawnych. Celem zabiegów ograniczających liczebność chwastów jest zachowanie niezbędnej kontroli nad ich występowaniem. Często najprostszy sposób ograniczenia zachwaszczenia polega na ustaleniu jego przyczyn i ich usunięciu, a nie na zwalczaniu objawów. Chwasty powinny pobudzać, a nie hamować plonowanie roślin uprawnych. Występowanie chwastów nie może jednak utrudniać wykonywania zabiegów pielęgnacyjnych i zbiorów. Chwasty występujące w niewielkim nasileniu nie mają szkodliwego wpływu na plon. Źródłem zachwaszczenia mogą być sąsiednie pola, obornik, mogą być przeniesione przez człowieka lub zwierzęta. Chwastami mogą być rośliny uprawne, które dostały się na plantację przypadkowo lub zostały po poprzedniej uprawie (chrzan - odrosty, ziemniak - małe bulwy, cebula - cebulki, koper ogrodowy - nasiona).

Szkodliwość chwastów przejawia się szczególnie poprzez konkurencję o dostępną wodę, składniki pokarmowe, światło, miejsce – przez przerastanie gleby korzeniami. Może wystąpić również ujemna allelopatia, chwasty wydzielają substancje hamujące kiełkowanie nasion.

Chwasty mają także zalety:

- stanowią miejsce życia i źródło pokarmu dla organizmów pożytecznych,
- zmniejszają erozję gleb,
- poprawiają strukturę gleby,
- są roślinami wskaźnikowymi właściwości gleb,
- zwiększają bioróżnorodność,
- przemieszczają do wierzchnich warstw profilu glebowego substancje pokarmowe,
- są źródłem surowców w ziołolecznictwie i farmakoterapii i medycynie weterynaryjnej.

W uprawie warzyw krytyczny okres konkurencji chwastów występuje w pierwszej połowie sezonu wegetacyjnego. Duże zachwaszczenie w początkowym okresie wzrostu roślin warzywnych powoduje straty w plonie, dlatego należy zapobiegać występowaniu chwastów poprzez wykonywanie zabiegów profilaktycznych:

- wybór gatunku i odmiany mało wrażliwej na zachwaszczenie,
- dobór terminu i techniki siewu zapewniający szybkie i wyrównane wschody,
- wysiew materiału siewnego zdrowego i dorodnego, wolnego od chwastów,
- warzyw z rozsady,
- odpowiednie zmianowanie, zboża ozime – resztki zbóż mają działanie allelopatyczne hamują rozwój chwastów,
- uprawa roślin w szerokich międzyrzędziach,
- ściółkowanie (ściółki syntetyczne lub organiczne), syntetyczne najczęściej stosowane dla warzyw ciepłolubnych, ściółkuje się rzędy wysadzanych roślin, a w międzyrzędziach pielenie mechaniczne. Ściółki organiczne (słoma, przekompostowane trociny lub żywa ściółka i żywa ściółka z przeznaczeniem na mulcz). Ściółki ograniczają zachwaszczenie oraz w trakcie suszy zmniejszają temperaturę gleby a zwiększają wilgotność powietrza w jej otoczeniu.

Działania bezpośrednio ograniczające zachwaszczenie to metody mechanicznego zwalczania chwastów. Zwalczanie chwastów szczególnie wieloletnich odbywa się w uprawach poźniwnych. Na przykład, aby zwalczyć perz można wykorzystać orkę lub kilkakrotne talerzowanie pola na krzyż, bądź uprawę pola glebogryzarką. Rozłogi i korzenie można następnie wyciągać kultywátorem o zębach sprężynowych, broną sprężynową lub broną z zębami podgiętymi do przodu. W celu niszczenia chwastów jednorocznych wykonuje się podorywkę płytką a następnie bronowanie, podorywkę można zastąpić talerzowaniem lub płytką glebogryzarką.

Zespół uprawek przedsiewnych zmniejsza liczebność chwastów. Uprawki zaczyna się od włókania, aby pobudzić nasiona chwastów do wzrostu, następnie stosuje się bronowanie, kultywatorowanie lub uprawę narzędziami rotacyjnymi, które niszczą wschody chwastów. W ostatnich latach można zaobserwować znaczny postęp we wprowadzaniu nowych narzędzi przeznaczonych do mechanicznego zwalczania chwastów. Obecnie w dość powszechnym użyciu, szczególnie w produkcji ekologicznej, w wielu krajach europejskich jest druciana brona chwastownik (zgrzebło). Jest to narzędzie dwustronne o dwóch rodzajach zębów: krótszych i dłuższych, tworzące siatkę dostosowującą się do nierówności pola. Bronowanie tym narzędziem w takich uprawach jak burak, marchew i inne rośliny uprawiane w szerokiej rozstawie zaleca się wzdłuż rzędów odwróconą stroną długich zębów, w odróżnieniu od zabiegów przedwschodowych prowadzonych stroną krótkich zębów wzdłuż lub w poprzek rzędów. Bronę taką można zastąpić broną sprężynującą spulchniacz – chwastownik w zabiegach przedwschodowych, a szczególnie po wschodach i sadzeniu roślin. Zaleca się bronować rośliny dobrze ukorzenione. Zbyt wczesne bronowanie powoduje nadmierne przerzedzenie stanu roślin i obniżenie plonu. Na przykład cebula i por z siewu powinny mieć wykształcone przynajmniej 2-3 liście właściwe; marchew, pietruszka i pasternak 3-5 liści.

W roślinach uprawianych w szerokiej rozstawie rzędów, na przykład w pomidorze mogą być używane różnego rodzaju opielacze zaopatrzone w elementy pielące,

takie jak gęsiostópki i noże kątowe lub inne elementy odchwaszczające. Do niszczenia chwastów w rzędach nadaje się nie wiele narzędzi. Znane są już narzędzia umożliwiające niszczenie chwastów bardzo blisko rzędów, a nawet w rzędach roślin. Należą do nich między innymi pielniki szczotkowe, palcowe, torsyjne, pneumatyczne. Pielniki szczotkowe są maszynami aktywnymi z półsztywnymi włosami z tworzywa sztucznego. Szczotki umieszczone na osi pionowej obejmują rząd i „wymiatają” chwasty rosnące w międzyrzędziach i w rzędach roślin. Z takich szczotek można korzystać w warzywach uprawianych z rozsady i dobrze ukorzenionych roślinach uprawianych z siewu w szerokiej rozstawie rzędów, a więc dość późno. Natomiast, szczotki umieszczone na osi poziomej służą do „wymiatania” chwastów w międzyrzędziach i bardzo blisko rzędów, gdyż rośliny są chronione przed uszkodzeniami specjalnymi osłonami. Podobnym narzędziem jest pielnik szczotkowo-palcowy lub wąsowy, który zamiast palców gumowych ma długie elastyczne wąsy z tworzywa sztucznego. Wąsy te, podobnie jak szczotki na osi pionowej i pielniki palcowe „wymiatają” chwasty u podstawy roślin z rzędów. Narzędziem umożliwiającym niszczenie chwastów bardzo blisko roślin jest pielnik torsyjny. Na ramie nośnej umieszczone są długie, sprężynujące zęby o średnicy około 5 mm, wygięte haczykowato w kierunku rzędów.

W Niemczech opracowano pielnik pneumatyczny. Sprężone powietrze wprowadzane do gleby przez otwory w części roboczej pielnika wydmuchują chwasty z rzędów roślin do głębokości około 15 mm. Narzędzie to działa dobrze na suchej glebie. Otrzymano pozytywne wyniki używając go w marchwi, kukurydzy i buraku cukrowym. W Instytucie Warzywnictwa w Skierniewicach skonstruowano agregat do zwalczania chwastów w roślinach uprawianych na redlinach. Agregat ten składa się z tradycyjnych gęsiostópek pracujących na dnie redlin, aktywnych wirników napędzanych z WOM ciągnika i płytko odchwaszczających (około 1,5 cm) boczne powierzchnie redlin oraz obsypnika poprawiającego ich kształt. Maszyna ta niszczy nawet większe chwasty, do wysokości około 10 cm.

Do podstawowych wad mechanicznego odchwaszczania należy zaliczyć krótkotrwałe działanie. Narzędzia pracujące między roślinami mogą też roznosić choroby i powodować mechaniczne uszkodzenia. Zabiegi mechaniczne są energochłonne, a częste ich wykonywanie, bez uzasadnionej potrzeby powoduje przesuszenie, przyspieszoną mineralizację materii organicznej i degradację gleby. Z badań przeprowadzonych przez Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa wynika, że najskuteczniejszym i najmniej zależnym w swym działaniu od warunków atmosferycznych i glebowych zespołem do usuwania zachwaszczenia jest wypalarka płomieniowa. Stwierdzono również, iż zwiększenie czasu działania płomienia na glebę i wydłużenie czasu wykonania zabiegu od uformowania redlin zwiększają skuteczność zabiegu tzn. na obrobionym pasie wschodzi mniej chwastów.

Ręczne pielienie wykonuje się, gdy roślina uprawna jest w okresie krytycznym do pielenia mechanicznego.

Ochrona przed szkodnikami

Uprawa roślin w gospodarstwie ekologicznym polega na ograniczaniu i zwalczaniu szkodliwego oddziaływania agrofagów bez użycia chemicznych środków ochrony. Jedną z najczęstszych przyczyn wzrostu znaczenia wielu agrofagów uważa się uprawę tych samych gatunków roślin na dużych powierzchniach rok po roku. Taki system prowadzi do nagromadzenia nicieni oraz szkodników i maksymalnego wykorzystania składników pokarmowych, przez co rośliny stają się coraz słabsze.

Przeciwdziałanie tym niekorzystnym zjawiskom jest możliwe dzięki niektórym działaniom:

1. Wykorzystanie odmian odpornych lub tolerancyjnych na uszkodzenia powodowane przez szkodnika.
2. Lokalizacja plantacji – nie powinno się zakładać upraw w pobliżu drzew i krzewów, znajdując się tam osobniki dorosłe połyśnicy marchwianki. Ponadto warzyw kapustowatych, cebuli, pora, grochu fasoli bobu i marchwi nie należy uprawiać w sąsiedztwie wieloletnich roślin motylkowych, które stanowią źródło pokarmu dla oprzędzików, zmienników, pchełek i szkodników glebowych.
3. Uprawa roli – szczególnie podorywka, orka, bronowanie i kultywatorowanie przyczynia się obniżenia liczebności populacji rolnic, drutowców, pędraków, piętnówek, śmietek, pchełek, pachówki strąkóweczki, połyśnicy marchwianki, liściolubki selerowej, paciornicy grochowiej poprzez przemieszczenie ich na powierzchnię gleby gdzie zjadane są przez ptactwo lub giną w trakcie mroźnej zimy. Usuwanie resztek pożywnych przyczynia się do obniżenia występowania w następnym roku szkodników takich jak: mszycy kapuścianej, tantnisia krzyżowiaczka, mszycy marchwiowo – ondulującej, tarczuka mglawego, poskrzypki cebulowej, chowacza gąlasówka i nicieni.
4. Płodozmian i zmianowanie jest podstawą w ograniczeniu występowania szkodników, a przede wszystkim nicieni. Populację rasy niszczyła zjadliwego można ograniczyć poprzez wyeliminowanie z upraw roślin żywicielskich (cebula, czosnek, seler, pietruszka, bób, bobik, ziemniaki) lub uprawę roślin słabo przez niego porażanych (sałata, pomidor, groch, fasola, marchew, buraki, kapustowate, kukurydza, jęczmień, żyto). Szkodliwość mątwika burakowego ogranicza również niszczenie chwastów z rodziny kapustowatych, komosowatych i goździkowatych.
5. Termin siewu – dobór odpowiedniego terminu sprzyja zmniejszeniu szkód powodowanych przez szkodniki, np.: przyspieszony wysiew marchwi w przypadku połyśnicy marchwianki. Podobnie w przypadku śmietki glebowej i kielkówki atakującej tylko kiełkujący groch. Również opóźniony siew sprzyja ograniczeniu uszkodzeń przez szkodnika np.: najlepsze wschody uzyskano w uprawie fasoli wysianej po 10 czerwca, kiedy gleba była nagrzana i minęło niebezpieczeństwo żerowania śmietek. Również przyspieszenie zbioru marchwi w sierpniu ogranicza szkody powodowane przez bawełnice topolowo – marchwianą, która rozwija się masowo od połowy sierpnia.

6. Uprawa współrzędna – uprawiając różne gatunki jednocześnie można ograniczyć liczebność występowania niektórych szkodników na roślinach uprawnych. Do roślin odstraszających szkodniki należą: aksamitka (nicienie, mączliki, miodówki), bylica piołun (pędraki, ślimaki, bielinek kapustnik, połyśnica marchwianka, pchełki na krzyżowych), czosnek i szczypiorek (mszyce i mrówki, mączniki i miodówki), cebula (pędraki), chrzan pospolity (stonka ziemniaczana), pelargonie (skoczki, pędraki), petunia zwyczajna (pędraki, mszyce i mrówki, skoczki), mięta pieprzowa i pomidor (piętnówka kapustnica, pchełki na krzyżowych).
- Uprawa na przemian rzędowa różnych gatunków, które zakłócają zdolność do lokalizacji roślin żywicielskich np.: uprawa marchwi z cebulą, warzyw kapustnych z roślinami motylkowatymi ogranicza występowanie połyśnicy marchwianki i wciornastka tytoniowego oraz mszyce kapuścianej i pchełek, natomiast kapusta uprawiana z pomidorem może być mniejszym stopniu uszkodzana przez gąsienice tantnisia krzyżowiaczka.
 - Żywe ściółki – czyli wysiewanie rośliny towarzyszącej pomiędzy rzędy rośliny uprawnej np.: wprowadzeniem do międzyrzędzi roślin kapustnych koniczyny, bądź roślin charakteryzujących się słabym wzrostem i niewysokim pokrojem. Kniczyna biała w uprawie kapusty ogranicza liczebność mszyce kapuścianej, pchełek, piętnówki kapustnicy. Również wraz z kapustą można uprawiać zioła (szałwia, tymianek), które wpływają na redukcję uszkodzeń przez tantnisia krzyżowiaczka.
 - Rośliny pułapkowe – w celu zwabienia agrofaga niepożądanego na roślinie uprawnej. Przykładem roślinnej pułapki dla tantnisia krzyżowiaczka jest jarmuż wysiewny wokół pola z kapustą, również można ograniczyć liczebności tego szkodnika wysiewając co kilka rzędów gorczycę.
 - Rośliny barierowe – stanowią fizyczną przeszkodę dla owadów latających, aby skutecznie chroniły roślinę uprawną muszą być od niej wyższe i nie mogą być żywicielami dla fitofagów, które zagrażają roślinie uprawnej.
 - Dla organizmów redukujących występowanie szkodników konieczne jest wprowadzenie roślin zapewniających im pożywienie, nektar i pyłek kwiatowy - głównie z rodziny krzyżowych. Od dostępności i jakości pokarmu zależy długość życia wrogów naturalnych: pasożytniczych błonkówek z rodziny gąsienicznikowatych, męszelkowatych i bleskotkowatych oraz muchówek bzygowatych i rączycowatych oraz sieciarek złotoookowatych. Np.: śmietka cebulanka, kiłkówka i kapuściana należą do najgroźniejszych szkodników warzyw, samice składają jaja do ziemi, duża część jaj niszczona jest przez drapieżne stawonogi – chrząszcze z rodziny biegaczowatych. Niestety nie wszystkie jaja są dostępne dla drapieżców, z reszty wylęgają się larwy, których liczba może być zredukowana przez inne entomofagi (błonkówka).
7. Zwalczanie chwastów w uprawie – chwasty kwitnące wabią wiele szkodników i stwarzają im odpowiednie warunki do rozwoju.

8. Metody mechaniczne – do nich zaliczamy stosowanie siatek entomologicznych po wysiewie nasion lub sadzeniu rozsady, można również zastosować włókniny do przyspieszenia wschodów, co stanowi także barierę dla szkodników, ściółkowanie czarną folią w międzyrzędziach, co poprawia warunki agrotechniczne dla roślin. Zastawianie pułapek chwytnych przeciwko ślimakom, kretom i turkuciom oraz tablic lepowych do sygnalizacji i odławiania szkodnika (żółta - połyśnica marchwianka lub wytapywania mącznika szklarniowego, niebieska do sygnalizacji i odławiania wciornastków, biała – odławianie miniarek i mszyc).
9. Działanie wysokiej i niskiej temperatury wykorzystuje się w szklarniach i tunelach. Parowanie podłoża przez określony czas w temperaturze 70-90°C. Solaryzacja, czyli przykrycie podłoża w lecie przezroczystą folią i pozostawienie jej na kilka tygodni powoduje wzrost temperatury w związku z promieniowaniem słonecznym, co z kolei powoduje śmierć wielu organizmów szkodliwych.
10. Stosowanie naturalnych preparatów z roślin – mogą to być wyciągi, wywary lub gnojówki z roślin. Działanie ich na organizm człowieka nie jest do końca przebadany, należy zachować szczególną ostrożność przy stosowaniu ich w uprawie warzyw. Preparaty mogą być sporządzane z takich roślin jak: aksamitka, bez czarny, czosnek, cebula, krwawnik pospolity, lulek czarny, łopian, mniszek, ostróżka wyniosła, paproć, pokrzywa, pomidor, rabarbar, rumianek, skrzyp polny, tytoń szlachetny, wilczomlecz błotny.

Ochrona roślin przed chorobami

Ochrona roślin w rolnictwie ekologicznym nie opiera się na zamianie środków chemicznych na biologiczne. Jej celem jest podwyższanie zdrowotności roślin, a nie zwalczanie chorób. W przypadku masowego wystąpienia chorób dopuszcza się stosowanie niektórych środków. Wiele z nich jest mniej skutecznych od preparatów chemicznych. Niektóre środki wykazują działanie uboczne i dlatego można je używać tylko do ochrony określonych roślin.

Warunkiem zdrowotności roślin jest zdrowa gleba, która ma zdolność hamowania rozwoju organizmów chorobotwórczych, dlatego decydującą rolę w ochronie ma niszczenie źródeł infekcji oraz stosowanie kompostu, który najskuteczniej przywraca i utrzymuje równowagę biologiczną gleby. Niszczenie źródeł infekcji polega na usuwaniu chorych części i całych roślin, usuwaniu resztek roślin pozostawionych w polu, wykonaniu podorywki i starannej orki zimowej w celu niszczenia zimujących form przetrwalnikowych oraz niszczeniu żywicieli pośrednich. W ekologicznej uprawie warzyw jedyną metodą odkażania i dezynfekcji gleby i podłoży jest metoda termiczna, polegająca na ogrzewaniu ziemi za pomocą pary wodnej (np.: w temp. 50°C utrzymywanej przez 10 min. ginie większość nicieni i grzybów chorobotwórczych).

Ważnym elementem w ochronie roślin jest płodozmian z zachowaniem

właściwego następstwa roślin, które ogranicza kontakt patogena z rośliną uprawną. Nie można uprawiać tej samej rośliny po sobie, ponieważ formy przetrwalnikowe giną w okresie 2-3 lat a nawet i dłużej 4-6 lat (kiła kapusty, parch zwykły ziemniaka, rizoktonioza oraz grzyby z rodzaju *Fusarium*, *Verticillium*, *Phytlum*, *Phytophthora*). Najlepszą metodą w ochronie roślin przed chorobami jest odpowiedni dobór odmian odpornych lub tolerancyjnych na choroby oraz dobór terminów i zabiegów pielęgnacyjnych niekorzystnych dla rozwoju chorób. Najbardziej odpowiednim terminem do siewu jest okres, który zapewni szybkie wschody roślin. Właśnie takie wschody pozwalają na zmniejszenie zagrożenia ze strony patogenów mogących powodować choroby wschodów, takie jak m.in. przed- i powschodowa zgorzel siewek. Innymi działaniami, jakie możemy wykonać to: zaprawianie nasion Grevit 200SL lub zaprawami nasiennymi PNOS 1SL, PNOS 2SL; stosowanie dostępnych środków dopuszczonych w rolnictwie ekologicznym oraz stosowanie wywarów/wyciągów z roślin (np.: wodny wyciąg z pokrzywy) i preparatów mikrobiologicznych podnoszących żyzność gleby np.: EM, *Trichoderma* ssp. W rolnictwie ekologicznym dostępny jest również środek *Polyversum* WP zawierający żywy organizm (grzyb *Pythium oligandrum*), który jest pasożytem niektórych gatunków grzybów chorobotwórczych. Jednocześnie stymuluje wzrost roślin poprzez wprowadzenie do nich fitohormonów oraz fosforu i cukrów. Stosowanie preparatu zalecane jest w produkcji rozsady oraz w uprawie warzyw na miejscu stałym (np.: papryki).

W ochronie roślin przed chorobami ważna jest uprawa roślin fitosanitarnych, które poprawiają stan sanitarny środowiska glebowego, głównie poprzez specyficzne oddziaływanie ich wydzielin korzeniowych. Wpływają na tempo rozwoju fauny i flory glebowej. Ograniczają liczebność czynników chorobotwórczych i szkodników, a stymulują rozwój pożytecznej mikroflory. Gatunki te powinny być uprawiane przede wszystkim, jako międzyplony lub poplony. Na glebach zmęczonych należałoby jednak rozważyć możliwość przemiennego wysiewania różnych roślin fitosanitarnych na zielony nawóz przynajmniej przez 1, 2 lata. Do tego typu roślin zalicza się między innymi: owies, żyto, gorczycę, kukurydzę i wcześniej rośliny bobowate. Ważne, aby nie siać rośliny fitosanitarnej należącej do tej samej rodziny botanicznej, co gatunek odpowiedzialny za powstanie zmęczenia gleby. Należy dążyć do tego, by rośliny fitosanitarne uprawiać w mieszankach, na przykład owies z seradellą czy żyto z koniczyną. Mieszanki roślin fitosanitarnych mają znacznie korzystniejsze działanie niż uprawa pojedynczego gatunku, ponieważ obecność kilku gatunków roślin tego typu stymuluje rozwój znacznie szerszej grupy mikroorganizmów glebowych.

Zbiór warzyw

Ustalenie właściwego terminu zbioru różnych gatunków warzyw zależy od wielu czynników:

- gatunku i odmiany, jej wyrównania co do dojrzewania;
- terminu siewu, sadzenia i długości okresu uprawy;

- warunków pogodowych w okresie wegetacji;
- nawadniania uprawy;
- temperatury i ilości opadów w końcowym okresie wegetacji;
- możliwości schładzania i składowania warzyw po zbiorze;
- przeznaczenia plonu, czyli dalszego użytkowania;
- długości okresu przechowywania.

Warzywa powinny być zbierane z pola w odpowiedniej fazie dojrzałości zależnej od ich przeznaczenia (bezpośrednia konsumpcja, przechowywanie, przetwórstwo). W zależności od stopnia dojrzałości w momencie zbioru, warzywa można podzielić na dwie grupy: warzywa zbierane nie w pełni dojrzałe np.: fasola szparagowa, groch, kukurydza cukrowa, oberżyna, ogórek, zielone owoce papryki; warzywa dojrzałe np.: kawon, melon, pomidor, papryka czerwona, cebula, kapusta, warzywa korzeniowe. Warzywa zbierane, jako nie dojrzałe są delikatniejsze i bardziej narażone na uszkodzenia mechaniczne, a po przechowywaniu mają gorszą jakość i wartość handlową oraz wyższe ubytki masy. Warzywa zebrane po osiągnięciu pełnej dojrzałości mogą być dłużej przechowywane, ale tylko te gatunki, które charakteryzują się dobrą trwałością przechowalniczą.

Zbiór warzyw przeznaczonych do przechowania powinien być przeprowadzony w czasie ładnej, bezdeszczowej pogody ale przy odpowiedniej wilgotności gleby, co warunkuje dobrą jędrność zebranych warzyw oraz stwarza lepsze warunki pracy dla ludzi jak i maszyn.

Stan pogody jest szczególnie ważny przy zbiorze cebuli, gdyż po wykopaniu pozostawia się ją przez okres 7-10 dni w polu dla wstępnego dosuszania. Wilgotna pogoda utrzymująca się w okresie dosuszania cebuli w polu wpływa ujemnie zarówno na jej jakość jak i trwałość przechowalniczą. Z tego też względu coraz szersze zainteresowanie wzbudza zbiór jednofazowy cebuli, który pozwala na uniknięcia ujemnych następstw pozostawiania jej w polu. Nie dosusza się jej wstępnie na polu, lecz bezpośrednio po wykopaniu przewozi się do przechowalni lub suszarni, gdzie odbywa się dosuszanie.

Dojrzałość zbiorczą warzyw korzeniowych określa się na podstawie wielkości, kształtu i zabarwienia korzenia lub zgrubienia charakterystycznego dla danej odmiany. Stwierdzono bowiem, że zarówno korzenie młode, zbierane w pierwszej połowie września, jak i przerośnięte „stare” przechowują się gorzej od korzeni zebranych w optymalnym terminie. Dojrzałe, w pełni wyrośnięte główki kapusty przechowują się znacznie lepiej od główek niedojrzałych, które mają tendencję do więdnięcia i utraty turgoru, a po okresie przechowania wartość handlowa tych główek jest znacznie mniejsza. Przy opóźnieniu terminu zbioru kapusty zawartość suchej masy wzrasta i utrzymuje się na nieco wyższym poziomie przez cały okres przechowania.

W celu ograniczenia uszkodzeń mechanicznych należy już w trakcie zbioru sortować warzywa, usuwając egzemplarze chore, porażone przez szkodniki

lub uszkodzone mechanicznie, nie przydatne do przechowania. Dla zmniejszenia wędnięcia korzeni należy natychmiast po zbiorze usuwać nać ukrecając ją ręcznie lub obcinając ostrym nożem. Nać u marchwi i pietruszki zazwyczaj obcina się równo z główką korzenia, co ogranicza wyrastanie liści w czasie przechowania. Liście buraków obcina się równo z główką korzenia, natomiast selerów skośnie w kierunku wierzchołka. Wykopane warzywa można pozostawić na krótki okres w polu lecz muszą być przykryte lekką warstwą ziemi, nacią, słomą lub folią, aby do minimum ograniczyć ich wędnięcie przed zakopcowaniem lub przewiezieniem do przechowalni bądź chłodni. Główki kapusty pozostawia się w polu w przyzmach głębami do góry. Takie ułożenie umożliwia pozbycie się wody znajdującej się między liśćmi. W innym bowiem przypadku, szczególnie przy przechowaniu w przechowalniach, duża ilość wody pozostająca między liśćmi może spowodować nadmierne podwyższenie wilgotności względnej powietrza, co przy wyższej temperaturze sprzyja szybkiemu rozwojowi chorób.

Zbiór mechaniczny, w porównaniu z ręcznym, umożliwia znaczne przyspieszenie prac i zmniejszenie nakładów robocizny, ale jednocześnie istnieje niebezpieczeństwo zwiększenia uszkodzeń mechanicznych zbieranych warzyw prowadzące do pogorszenia jakości i przydatności do przechowania

Zbiór warzyw najczęściej wykonuje się ręcznie, można ułatwić zbiory warzyw korzeniowych przez wykorzystanie kopaczki do zbioru ziemniaków. Na dużych plantacjach zbiór ogórka i pomidora oraz kalafiora i brokuła ułatwiają tzw. platformy. Dla zachowania wysokiej jakości handlowej ważne jest schłodzenie warzyw po zbiorze, sortowanie, kalibrowanie i pakowanie w zależności od gatunku warzyw.

Akty Prawne dotyczące rolnictwa ekologicznego

Rozporządzenie Rady nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych (Dz.U.L. 189 z 20.07.2007 r. s.1)

Rozporządzenie Rady (WE) nr 967/2008 z dnia 29 września 2008 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych

Rozporządzenie Komisji (WE) nr 889/2008 z dnia 5 września 2008 r. ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli

Sprostowanie do rozporządzenia Komisji (WE) nr 889/2008 z dnia 5 września 2008 r. ustanawiającego szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 250 z dnia 18 września 2008 r.)

Rozporządzenie Komisji (WE) NR 1254/2008 z dnia 15 grudnia 2008 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 889/2008 ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli

USTAWA z dnia 25 czerwca 2009 r. o rolnictwie ekologicznym (Dz.U. 2009. Nr 116, poz. 975)

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 22 października 2009 r. w sprawie wzoru formularza wykazu producentów, którzy spełnili wymagania dotyczące produkcji w rolnictwie ekologicznym, oraz sposobu jego przekazywania

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 17 lutego 2005 r. w sprawie wzoru formularza wykazu producentów podlegających kontroli upoważnionej jednostki certyfikującej

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju WSI z dnia 1 lipca 2004 r. w sprawie określenia jednostki organizacyjnej kwalifikującej nawozy i środki poprawiające właściwości gleby do stosowania w rolnictwie ekologicznym oraz prowadzącej wykaz tych nawozów i środków

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju WSI z dnia 1 lipca 2004 r. w sprawie określenia jednostki organizacyjnej kwalifikującej środki ochrony roślin do stosowania w rolnictwie ekologicznym oraz prowadzącej wykaz tych środków.

Internetowe źródła wiadomości o rolnictwie ekologicznym w Europie i na świecie

Komisja Europejska – Rolnictwo Ekologiczne
http://ec.europa.eu/agriculture/qual/organic/index_en.htm

Organic Europe
<http://www.organic-europe.net/>

Organic World
<http://www.organic-world.net/>

IFOAM - Międzynarodowa Federacja Rolnictwa Ekologicznego
www.ifoam.org

Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi – Rolnictwo Ekologiczne
<http://www.minrol.gov.pl/DesktopDefault.aspx?TabOrgId=1154&LangId=0>

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa
www.piorin.gov.pl

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin
www.ihar.edu.pl

Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu
www.odr.net.pl/rolnictwo_ekologiczne/

Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno- Spożywczych
www.ijhar-s.gov.pl/

Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa
www.iung.pulawy.pl/_nawozy_ekologiczne.html

Odmiany warzyw polecane do upraw ekologicznych

GATUNEK	ODMIANA
Pomidor	
Odmiany ekologiczne	Rumba Ożarowska, Hubal
Odmiany wiotkołodygowe samokończące do uprawy zagęszczonej bardzo wczesne	Orion, Promyk F ₁
Odmiany wiotkołodygowe samokończące wczesne	Alka, Atol, Halicz, Polfast F ₁ , Polset F ₁ , Rumba, Ryton
Odmiany wiotkołodygowe samokończące średniowczesne	Benito F ₁ , Dalia F ₁ , Kmicic, Lima, Pluton F ₁ , Red Hunter, Sokal F ₁ , Soprano F ₁ , Wican
Odmiany wiotkołodygowe samokończące średniopóźne	Jokato
Odmiany wiotkołodygowe samokończące późne	Terra F ₁ , Tolstoi F ₁ , Złoty Ożarowski
Ogórek	
Odmiany ekologiczne	Adam F ₁ , Akord F ₁ , Rodos, Kronos Skierniewicki F ₁ , Reja F ₁
Odmiany sałatkowe	Gracius F ₁ , Malta F ₁ , Olimp F ₁ , Tessa
Odmiany kwaszeniaki	Basza F ₁ , Polkrak F ₁
Odmiany konserwowe grubobrodawkowe	Alibi F ₁ , Atlantis F ₁ , Bolko F ₁ , Chrobry F ₁ , Forum F ₁ , Kmicic F ₁ , Opty F ₁ , Parker F ₁ , Prymus F ₁ , Soplica F ₁ , Śremski F ₁
Odmiany konserwowe drobnobrodawkowe	Evita F ₁ , Moro F ₁ , Orthello F ₁ , Stimora F ₁
Odmiany korniszonowe	Anulka F ₁ , Rufus F ₁
Papryka	
Odmiany ekologiczne	Bendigo F ₁ , California Wonder, Spirit F ₁ , Sprinter F ₁
Odmiany wielkoowocowe	Caryca F ₁ , Roberta F ₁ , Jupiter, Marta F ₁ , Elf, Mino, Red Knight F ₁ , Shy Beauty F ₁ , Trapez
Odmiany droбноowocowe	Hajduczek, Maja F ₁ , Kraska, Lena, Karpatia F ₁ , Mira, Zorza, Oleńka, Oliwia
Cebula	
Odmiany ekologiczne	Sława Ożarowa, Supra, Wiktoria Skierniewic, Karmen, Parade, Hyduro F ₁ , Hytech F ₁ , Red Baron
Uprawa z siewu i rozsady	Hilton F ₁ , Spirit F ₁ , Albion F ₁ , Czerniakowska, Kristine, Rawska, Wenta, Grabowska, Kutnowska, Błońska, Wolska Exhibition, Robusta, Sochaczewska
Uprawa z dymki	Jetset F ₁ , Centurion F ₁ , Picko Bello
Uprawa ozima	Imai Elary Yellow, Wolf F ₁ , Amigo F ₁ , Swift, Labrador
Groch siewny łuskowy	
Wczesne i średniowczesne	Avola, Pionier, Rani, Grand, Hazard, Kaskada, Zamira, Apatyt, Izolda, Larex, Skinado

Średniopóźne i późne	Kiler, Sigra, Juko, Nike
Groch siewny cukrowy – ekologiczne odmiany	Łłowiecki
Fasola zwykła karłowa	
Odmiany szparagowe żółtostrąkowe - ekologiczne	Polka
Odmiany szparagowe żółtostrąkowe	Elektra, Furora, Galopka, Pantera, Sonesta, Tina, Unidor
Odmiany szparagowe zielonostrąkowe	Allure, Antibes, Bergamio, Gracja, Higwey, Linera, Magnum, Narbone, Nomad, Paulista, Picares, Presenta, Scuba, Sumatra, Szabelka
Na suche nasiona	Aura, Igołomska, Małopolska, Warta
Flageolet	Alamo, Mona
Burak ćwikłowy	
Odmiany ekologiczne	Czerwona Kula 2 – Czerwona Kula REW, Regulski Cylinder, Bordo F ₁
Kształt kulisty, owalny, spłaszczony	Chrobry, Czerwona Kula NOE, Polglob F ₁ , Modana, Nochowski, Okrągły Ciemnoczerwony
Kształt wydłużony	Opolski, Rywal
Marchew	
Odmiany ekologiczne	Amsterdam 2, Flakkee 2, Berlikumer 2- Perfekcja REW, Pierwszy Zbiór, Nantes 3, Joba, Napoli F ₁ , Nectar F ₁ , Noveno F ₁ , Komarno F ₁
Wczesne	Kamila F ₁ , Kinga F ₁ , Merida F ₁ , Nandor F ₁ , Primo, Vitana F ₁
Średniowczesne	Alfred F ₁ , Bolero F ₁ , Lenka, Nanbro, Nantejska POL, Napa F ₁ , Nemo F ₁ , Nevis F ₁
Średniopóźne	Berlanda F ₁ , Maestro F ₁ , Major F ₁ , Sirkana F ₁
Seler korzeniowy	
Odmiany ekologiczne	Edward, Zagłoba, Diamant
Odmiany konwencjonalne	Brillant, Cascade, Edward, Feniks, Jabłkowy GOF, Luna, Makar, Mentor, Monarch, Odrzański ZIF, President, Prinz, Snehvide
Kapusta biała głowiasta	
Odmiany ekologiczne	Kamienna głowa - Kamienna Głowa OZI, Discover F ₁ , Parel F ₁ , Impala F ₁ , Lennox F ₁
Bardzo wczesne i wczesne	Dinarska Najewcześniejsza GOF, Erma F ₁ , Tucana F ₁ , Atleta F ₁ , Nozomi F ₁
Średniowczesne	Almanac F ₁ , Cecile F ₁ , Krautman F ₁ , Rinda F ₁
Średniopóźne	Coronet F ₁ , Mentor F ₁
Późne	Albion F ₁ , Ancoma F ₁ , Aros F ₁ , Carolima F ₁ , Oktawia F ₁
Kapusta brukselska	

Wczesne	Cyrus H
Średniopóźne	Helmus H, Louis H, Lunet H
Późne	Ajax H, Brolin H, Content H, Philemon H
Kapusta głowiasta czerwona	
Odmiany ekologiczne	Integro F ₁ , Buscaro F ₁
Wczesne i średniowczesne	Primero H
Późne	Reguma H, Reliant H, Rodens H, Rodima H, Rodon H, Subaru H, Zelox H
Kalafior	
Odmiany ekologiczne	Goodman, Skywalker F ₁
Bardzo wczesne i wczesne	Diadom F ₁ , Malimba F ₁ , Pionier GOF, Ambition F ₁ , Baldo F ₁ , Kupido F ₁
Średniowczesne	Barcelona F ₁ , Sierra, Vinson F ₁
Średniopóźne i późne	Brabant F ₁ , Cortes F ₁ , Fargo F ₁ , Plana F ₁ , Pavilion F ₁ , Trevi F ₁
Późne	Amerigo F ₁ , Lateman F ₁

Wykaz środków ochrony zakwalifikowanych do stosowania w rolnictwie ekologicznym

Rodzaj środka	Substancja aktywna	Zakres stosowania na roślinach warzywnych
BIOCHIKOL 020 PC	Chitozan	Ogrody działkowe i przydomowe Pomidor – bakteryjna cętkowość Ogórek – kanciasta plamistość Fasola – choroba obwódkowa, rdza fasoli Sałata – patogeny glebowe
BIOCZOS BR	Miazga czosnkowa	Zwalczanie chorób: Pomidor – bakteryjna cętkowość Ogórek w gruncie – kanciasta plamistość, mączniak rzekomy Pietruszka - mączniak prawdziwy Zwalczanie szkodników: Rośliny kapustne – pchełki, śmietka kapuściana, mszyce Marchew – polyśnica marchwianka Burak ćwikłowy, bób, koper - mszyca
BIOSEPT 33 SL	Ekstrakt z nasion i miąższu grejpfruta	Cebula w gruncie – mączniak rzekomy, bakteryjne gnicie cebuli Groch siewny (konserwowany) – mączniak rzekomy, szara pleśń Ogórek w gruncie – kanciasta plamistość, mączniak rzekomy Pomidor – bakteryjna cętkowość, zaraz ziemniaka, alternarioza Sałata – mączniak rzekomy, mączniak prawdziwy, rizok-tonioza, zgnilizna twardzikowa, szara pleśń
CONTANS XX	<i>Coniothyrium minitans</i>	Rośliny warzywne w gruncie choroby powodowane przez <i>Sclerotinia spp.</i>

CUPROXAT 345 SC	Miedź w postaci trójasadowego siarczanu miedziowego	Ogórek w gruncie - bakteryjna kanciasta plamistość, mączniak rzekomy. Pomidor w gruncie - bakteryjna cętkowość, zaraza ziemniaka
GREVIT 200 SL	Ekstrakt z grejfruta	Bób - szara pleśń Cebula - bakteryjne gnicie cebul, mączniak rzekomy Ogórek - bakteryjna kanciasta plamistość liści, mączniak rzekomy, mączniak prawdziwy Pomidor - bakteryjna cętkowość, zaraza ziemniaka, alternarioza Fasola - bakterioza obwódkowa fasoli, szara pleśń, antraknoza groch siewny - mączniak rzekomy, szara pleśń Marchew - bakteryjna plamistość liści, mączniak prawdziwy, alternarioza naci Pietruszka korzeniowa, pasternak - mączniak prawdziwy Seler korzeniowy - septorioza Burak ćwikłowy - mączniak prawdziwy, chwościk buraka Kapusta głowiasta biała - mokra zgnilizna bakteryjna, szara pleśń, czerń krzyżowych (ochrona przedzbiorca) Kapusta pekińska - czerń krzyżowych (alternarioza), mokra zgnilizna bakteryjna, szara pleśń (ochrona przedzbiorca) Kalafior, brokuł (ochrona przedzbiorca) - bakteryjne gnicie róż, czerń krzyżowych Brokuł (ochrona pozbiorca) - bakteryjne gnicie róż, szara pleśń Rabarbar - askochytoza, fytoftoroza, bakteryjne gnicie karp Zaprawianie nasion: dynia, ogórek, cebula, kapusta, koper, marchew, pomidor, sałata, rzodkiewka, pietruszka, groch, fasola, burak, szpinak.
FUNGURAN-OH 50 WP	Miedź w postaci wodorotlenku miedziowego	Ogórek w gruncie – bakteryjna kanciasta plamistość Pomidor w gruncie – bakteryjna cętkowość, zaraza ziemniaka
MIEDZIAN 50 WG	Miedź w postaci tlenochloru miedzi	Ogórek w gruncie - kanciasta plamistość dyniowatych, mączniak rzekomy dyniowatych. Pomidor w gruncie - bakteryjna cętkowość, zaraza ziemniaka. Fasola - bakterioza obwódkowa, antraknoza, szara pleśń
MIEDZIAN 50 WP	Miedź w postaci tlenochloru miedzi	Ogórek w gruncie - bakteryjna kanciasta plamistość ogórka, mączniak rzekomy dyniowatych antraknoza dyniowatych. Pomidor w gruncie - bakteryjna cętkowość, zaraza ziemniaka, septorioza liści. Fasola - bakterioza obwódkowa, antraknoza, szara pleśń

MIEDZIAN EXTRA 350 SC	Miedź w postaci tlenochlorku miedzi	Pomidor w gruncie – bakteryjna cętkowość pomidora, zaraza ziemniaka. Ogórek w gruncie - bakteryjna kanciasta plamistość Fasola - bakterioza obwódkowa, antraknoza, szara pleśń.
POLYVERSUM WP	<i>Pythium oligandrum</i>	Pomidor, papryka, sałata, ogórek pod osłonami – fytoftorozę, zgorzele podstawy łodyg, fuzariozę, szara pleśń, zgnilizna twardej skórki
SPINTOR 240 SC	Spinosad	Kapusta głowiasta biała – bielonek rzepnik, tantniś krzyżowiaczek, piętnówka kapustnica
TIOTAR 800 SC	Siarka	Pietruszka, pasternak, skorzonera, cykorja, cukinia, groch, ogórek, kabaczek, marchew, pomidor w gruncie - mączniak prawdziwy. groch, marchew, pietruszka plantacje nasienne - mączniak prawdziwy
ZAPRAWA ZIOŁOWA PNOS-1 LS	Wyciąg z suszu ziół i czosnku	rośliny warzywne - zgorzele siewek
ZAPRAWA ZIOŁOWA PNOS - 2 LS	Mieszanina wyciągu z czosnku oraz ekstraktu z nasion i miąższu grejpfruta	rośliny warzywne - zgorzele siewek

Wykaz jednostek certyfikujących

Lp.	Nazwa jednostki i jej siedziba	Numer identyfikacyjny nadany w upoważnieniu jednostce certyfikującej
1.	EKOGRWARANCJA PTRE Sp. z o.o. 21-008 Tomaszowice, Dąbrowica 185 P	PL-EKO-01 do dnia 1 lipca 2010 r. może być również stosowany nr RE-01/2005/PL
2.	PNG Sp. z o.o. Jednostka Certyfikująca PNG w Zajączkowie, 26-065 Piekoszów	PL-EKO-02 do dnia 1 lipca 2010 r. może być również stosowany nr RE-02/2005/PL
3.	COBICO Sp. z o.o. ul. Grzegórzecka 77, 31-559 Kraków	PL-EKO-03 do dnia 1 lipca 2010 r. może być również stosowany nr RE-03/2005/PL
4.	BIOEKSPERT Sp. z o.o. ul. Boya Żeleńskiego 6/34, 00-621 Warszawa,	PL-EKO-04 do dnia 1 lipca 2010 r. może być również stosowany nr RE-04/2005/PL
5.	BIOCERT MAŁOPOLSKA Sp. z o.o. ul. Lubicz 25 A , 31-503 Kraków	PL-EKO-05 do dnia 1 lipca 2010 r. może być również stosowany nr RE-05/2005/PL
6.	Polskie Centrum Badań i Certyfikacji S.A. ul. Kłobucka 23 A, 02-699 Warszawa Oddział Badań i Certyfikacji w Pile ul. Śniadeckich 5, 64-920 Piła	PL-EKO-06 do dnia 1 lipca 2010 r. może być również stosowany nr RE-06/2005/PL
7.	AGRO BIO TEST Sp. z o.o. ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa	PL-EKO-07 do dnia 1 lipca 2010 r. może być również stosowany nr RE-07/2005/PL

8.	TÜV Rheinland Polska Sp. z o.o. ul. 17 Stycznia 56, 02-146 Warszawa	PL-EKO-08 do dnia 1 lipca 2010 r. może być również stosowany nr RE-08/2008/PL
9.	Centrum Jakości AgroEko Sp. z o.o. ul. Bałki 2, 05-126 Nieporęt	PL-EKO-09 do dnia 1 lipca 2010 r. może być również stosowany nr RE-09/2008/PL
10.	SGS Polska Sp. z o.o. ul. Bema 83, 01-233 Warszawa	PL-EKO-10
11.	Control Union Poland Sp. z o.o. ul. Wielka Odrzańska 31/2, 70-535 Szczecin	PL-EKO-11

Bibliografia:

- Adamczewska – Sowińska K., Kołota E., 2007. Żywe ściółki w uprawie pomidora, Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, Roczn. AR Pozn. CCCLXXXIII (2007) Ogrodn. 41: 411-415
- Anyszka Z., Dobrzański A., 2007. Ściółkowanie folią ulegającą biodegradacji, Hasło Ogrodnicze nr 3
- Borowy A., Jelonekiewicz M., 2001. Bez orki, ale z okrywą, Hasło Ogrodnicze nr 4
- Babik I., Kaniszewski S., 2005. Ekologiczne metody uprawy warzyw, Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu
- Dobrzański A., Adamczewski K., 2006. Perspektywy wykorzystania nowych narzędzi i maszyn do regulacji zachwaszczenia w integrowanej i ekologicznej produkcji roślinnej, Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, 46 (1)
- Golka W., 2008. Opracowanie rozwiązań technicznych i organizacyjno-ekonomicznych dla rolnictwa ekologicznego (wyniki badań prowadzonych w roku 2008)
- Golka W., Ptaszyński S., 2008. Mechaniczne odchwaszczanie pól w rolnictwie ekologicznym, Problemy Inżynierii Rolniczej nr 1
- Jabłońska – Ceglarek R., Zaniewicz – Bajkowska A., 2002, Nawożenie organiczne a płodozmian, Działkowiec nr 9
- Jabłońska-Ceglarek R., Franczuk J., 2002. Alternatywne formy nawożenia organicznego w uprawie kapusty głowiastej białej, Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 1(1) 2002, 45-54
- Jabłońska-Ceglarek R., Franczuk J., Rosa R., Zaniewicz-Bajkowska A., Kosterna E., 2006, Wpływ sposobów mulczowania gleby i rodzaju mulczu na plonowanie kapusty głowiastej 'Masada F1' Acta Agrophysica, 2006, 7(4), 885-894
- Jezierska - Domaradzka A., 2007. Allelopatyczny potencjał roślin jako możliwość ograniczenia zachwaszczenia upraw rolniczych; Studia i Raporty IUNG-PIB, zeszyt 8; 23
- Jędraszczyk E., Poniedziałek M., 2007. The impact of the living mulch on plant growth and selected features of sweet corn yield, FOLIA HORTICULTURAE Ann. 19/1, 3-13
- Jędraszczyk E., 2008, Propozycja dla gospodarstw ekologicznych żywe ściółki i rośliny okrywowe, Hasło Ogrodnicze nr 4,5 str. 136-138, 170-173
- Jończyk K., 2008. Nawożenie w gospodarstwie ekologicznym; zawartość składników

- pokarmowych w glebach gospodarstw ekologicznych, Radom, Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu
15. Konopiński M., 2004, Wpływ mulczowania gleby i siewu bezpośredniego na wschody i plonowanie skorzonery odmiany „Lange Jan”. Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu- CCCLVI (2004)
 16. Konopiński M., Kęsik T., Błazewicz-Woźniak M., Mitura R., 2006. Wpływ konserwującej uprawy roli na wschody i plonowanie cebuli zwyczajnej odmiany ‘Wolska’, Acta Agrophysica, 2006, 7(3), 611-618
 17. Kowlaska J., Pruszyński S., [red], 2007. Metody i środki proponowane do ochrony roślin w uprawach ekologicznych, Poznań, Instytut Ochrony Roślin
 18. Kuś J., Jończyk K., 2005. Dobra praktyka rolnicza; materiały szkoleniowe, Radom, Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu
 19. Legańska Z., Balcerzak J., 2000. Ogólne zasady uprawy warzyw w polu, Warzywnictwo; Podręcznik dla uczniów techników i policealnych szkół ogrodniczych, Warszawa, Hortpress Spółka z o.o.
 20. Lisowski A., 2002. Technika siewu warzyw. Cz. I siewniki mechaniczne, Dobra Uprawa nr 12
 21. Matyjaszczyk E. [red], 2008. Możliwości ochrony warzyw w uprawach ekologicznych; Poszukiwanie nowych rozwiązań w ochronie upraw ekologicznych, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań. 161- 165
 22. Szafirowska A., Kołowski S., 2008. Czynniki ograniczające wschody wybranych gatunków warzyw w uprawie ekologicznej, Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, Vol. 53(4)
 23. Szafirowska A., Kołowski S., 2008. Wykorzystanie allelopatycznych właściwości roślin w uprawie warzyw, Problemy Inżynierii Rolniczej nr 1
 24. Tomalak M., Lipa J., Krawczyk R., Korbas M., 2004. Uwarunkowania stosowania środków ochrony roślin w rolnictwie ekologicznym, Radom, Krajowe Centrum Rolnictwa Ekologicznego - Regionalne Centrum Doradztwa Rozwoju Rolnictwa i Obszarów Wiejskich w Radomiu
 25. Tyburski J., 2007. Żyzność gleby i gospodarka nawozowa w rolnictwie, Studia i Raporty IUNG-PIB zeszyty 6; 35
 26. Wiech K., Kałmuk J. 2005. Uprawy współrzędne sposobem na urozmaicenie agrocenoz i zmniejszenie użycia pestycydów, w monografii Ochrona Środowiska Naturalnego w XXI wieku – nowe wyzwania i zagrożenia, Kraków 126-137,
 27. Wiech K., Kałamuk J., Pobożniak M., Pniak M., 2005. Czy można „polegać” na pożytecznych organizmach?, w monografii Ochrona Środowiska Naturalnego w XXI wieku – nowe wyzwania i zagrożenia, Kraków, 105-115
 28. Wojciechowska R., Siwek P., Libik A., 2007. Effect of mulching with various films on the yield quality of butterhead lettuce and celery stalks with special reference to nitrate metabolism, FOLIA HORTICULTURAE Ann. 19/1, 2007, 37-44
 29. Zawada M., 2002, Żywe ściółki w uprawie warzyw, Częstochowska Gazeta Rolnicza nr 5

[<http://www.ior.poznan.pl>]

[<http://www.bip.minrol.gov.pl/DesktopDefault.aspx?TabOrgId=643&LangId=0>]

[www.uprawyekologiczne.pl]