

Instrukcja

uprawy kolendry siewnej (*Coriandrum sativum* L.) na nasiona metodami ekologicznymi



Autorzy: prof. dr hab. Mieczysław Grzesik

dr Regina Janas

dr Krzysztof Górnik

Zdjęcia: inż. Renata Góralska

Opracowanie przygotowane w ramach zadania **4.3**:

"Opracowanie metod ekologicznej produkcji nasiennej roślin ogrodniczych i uszlachetniania materiału siewnego"

Programu Wieloletniego:

„Rozwój zrównoważonych metod produkcji ogrodniczej w celu zapewnienia wysokiej jakości biologicznej i odżywczej produktów ogrodniczych oraz zachowania bioróżnorodności środowiska i ochrony jego zasobów” finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Skierniewice 2014

Spis treści

1. Charakterystyka kolendry siewnej
2. Wymagania glebowo klimatyczne i stanowisko w zmianowaniu
3. Przygotowanie pola pod uprawę kolendry siewnej na nasiona (owoce)
4. Przesiewne uszlachetnianie owoców
5. Wysiew owoców
6. Zabiegi pielęgnacyjne na plantacjach nasiennych
7. Ochrona przed szkodnikami i chorobami
8. Zbiór owoców
9. Omłot, czyszczenie, suszenie i przechowywanie owoców
10. Plon i cechy jakościowe owoców kolendry siewnej oraz akty prawne dotyczące rolnictwa ekologicznego
11. Wybrane pozycje literaturowe w zakresie produkcji nasiennej kolendry siewnej

Charakterystyka kolendry siewnej

Kolendra siewna jest jednoroczną, zielarską, przyprawową i miododajną rośliną, należącą do rodziny selerowatych (*Apiaceae* syn. *Umbelliferae*), dorastającą do 60-120 cm wysokości. Zioło to posiada 2 typy liści. Liście dolne są pojedyncze, długoogonkowe, klapowe, o szerokich działkach, natomiast górne – podwójnie pierzastodzielne, o działkach równowąskich, podobnych do kopru i o silnym zapachu. Kolendra siewna kwitnie w lipcu i sierpniu. Wówczas powstają na wierzchołkach pędów gęste, obupłciowe baldachy złożone z drobnych, jasnoróżowych, purpurowych lub białych kwiatów. Kwiaty są 5-krotne z 1 słupkiem i 5 pręcikami. Owocem (nasionem) jest kulista, żeberkowata, aromatyczna rozłupnia, o średnicy 3-7 mm (odmiany grubo owocowe) lub 1,5-3 mm (odmiany drobnoowocowe), złożona z dwóch niełupkek. Każda niełupka posiada dwa przewody olejkowe na stronie stycznej. Korzeń kolendry siewnej jest cienki, palowy i słabo rozgałęziony.



**Fot. 1. Kolendra siewna w fazie
vegetatywnej**

W Polsce, dla celów leczniczych uprawia się najczęściej botaniczną odmianę drobnoowocową (o masie 1000 owoców 3,5 g, zawierających 0,8-1,6% olejku) oraz w mniejszym stopniu odmianę wielkoowocową, o masie 1000 owoców 7-8 g i zawartości olejku 0,2-0,6%. Ziele kolendry siewnej zawiera duże ilości witaminy C, karotenu, a także flawonoidów – w tym rutozydu. Głównym surowcem zielarskim są natomiast owoce, zawierające duże ilości olejku eterycznego (0,2-2,6%, w tym do 70% linalolu), oleju tłustego (do 20%) i białka (do 17%) oraz kwasy polifenolowe (kwas kawowy i chlorogenowy), pektyny, węglowodany (wśród nich mannit), fitosterole (β -sytosterol), flawonoidy (kwercetyno-3-glukuronid), mannitol, sitosterol, triterpeny, aromatyczne kumaryny (umbeliferon i skopoletyna), witaminę C, melatoninę i składniki mineralne (w tym znaczne ilości fosforanu wapnia).



**Fot. 2. Owoce (nasiona) kolendry
siewnej**

Składniki aktywne zawarte w owocach ułatwiają trawienie i działają spazmolitycznie, a ponadto obniżają poziom cukru we krwi i działają przeciwutleniająco. W uprawach współrzędnych kolendra siewna wpływa korzystnie na plonowanie marchwi i anyżu, zmniejsza liczebność mszycy na kapuście, zwiększa ilość naturalnych wrogów mszyc na sałacie, natomiast u kopru hamuje zawiązywanie się nasion.

Spożywcze i lecznicze znaczenie kolendry siewnej stwarza konieczność uprawy jej w systemach ekologicznych.

Wymagania glebowo klimatyczne i stanowisko w zmianowaniu

W uprawach ekologicznych konieczne jest zapewnienie wszystkich warunków niezbędnych do właściwego wzrostu i rozwoju roślin. Ekologiczne plantacje kolendry siewnej powinny być zlokalizowane na glebach nieskażonych metalami ciężkimi i odpadami przemysłowymi oraz z dala od tras komunikacyjnych i zakładów skażających środowisko. Stosowana do podlewania woda powinna być wolna od skażeń, co można sprawdzić przy

pomocy testów bioindykacyjnych i analiz chemicznych. Podstawą jest właściwy płodozmian, stanowisko oraz wysoki poziom różnorodności biologicznej, żyzność gleby i zdrowotność roślin, a także ich naturalna odporność na choroby.

Kolendra siewna powinna być uprawiana na stanowiskach słonecznych i osłoniętych od wiatru. Ma nieduże wymagania glebowe, ale najlepiej rośnie na glebach żyznych, średniozwięzłych, ciepłych, spulchnionych, przepuszczalnych, lekkich, zasobnych w wapń, o dobrej kulturze i o obojętnym odczynie (pH 6,5-7,0), jakkolwiek toleruje pH od 4,9 do 8,2. Źle rośnie na glebach zimnych, podmokłych i kwaśnych. Młode rośliny, do chwili wytworzenia rozety liściowej, wymagają dużej ilości wody w glebie i są odporne na niskie temperatury. W późniejszym stadium rozwoju wymagają wysokich temperatur i niskiej wilgotności powietrza. Duża wilgotność powietrza sprzyja porażeniu roślin przez choroby zgorzelowe.

W systemie ekologicznym kolendrę siewną można uprawiać w drugim roku po nawożeniu certyfikowanym obornikiem oraz po warzywach, roślinach okopowych, gorczycy, facelii, motylkowatych lub ich mieszkankach z trawami. Po roślinach wcześniej schodzących z pola, w poprzedzającym roku, korzystna jest również uprawa poplonów ścierniskowych lub poplonów ozimych. Aby ograniczyć przenoszenie chorób (zwłaszcza bakterioz) i szkodników, przedplonem kolendry siewnej nie mogą być rośliny z tej samej rodziny botanicznej (selerowatych), jak np. : kminek, anyż, marchew, koper.

Przygotowanie pola pod uprawę kolendry siewnej na nasiona w systemie ekologicznym

W ekologicznej uprawie kolendry siewnej na nasiona (owoce), ważne jest stałe podwyższanie żyzności gleby i jej aktywności biologicznej. Uzyskuje się to przez stosowanie właściwego płodozmiaru, nawozów pochodzących z ekologicznej produkcji zwierzęcej oraz materiałów organicznych i nieprzetworzonych przemysłowo nawozów mineralnych pochodzenia naturalnego. Podstawowymi nawozami w ekologicznej uprawie kolendry siewnej są nawozy zielone oraz kompost i przefermentowany obornik (pozbawiony nasion chwastów), wytworzony we własnym gospodarstwie lub przekompostowany po zakupieniu. Powinna być przeprowadzona analiza gleby i w przypadku stwierdzenia niewystarczającej zawartości makro- i mikroelementów, należy zastosować nawozy dopuszczone do użycia w gospodarstwach ekologicznych. Aktualny wykaz nawozów i środków poprawiających właściwości gleby (tzw. ulepszaczy glebowych) zakwalifikowanych do stosowania w rolnictwie ekologicznym znajduje się na stronie internetowej Instytutu Uprawy i Nawożenia Gleby w Puławach: http://www.iung.pulawy.pl/images/pdf/Wykaz_ekologia.pdf. W większości upraw, zalecane dawki azotu (N) wnoszonego do gleby wynoszą 40-50 kg ha⁻¹, fosforu (P₂O₅) 70-80 kg, a potasu (K₂O) 80-120 kg ha⁻¹. Na stanowiskach po roślinach motylkowych dawka azotu powinna być obniżona o 50%. Nawożenie azotem stosuje się w czasie wegetacji roślin, w dwóch równych dawkach (w okresie wykształcenia się pierwszych liści właściwych i 10-15 dni później), natomiast nawożenie fosforem i potasem stosuje się 1-2 tygodnie przed siewem nasion. Zbyt intensywne nawożenie azotem i wysoka wilgotność gleby w późniejszym okresie wzrostu kolendry siewnej wpływa w niewielkim stopniu na wzrost plonu owoców, natomiast może zwiększyć podatność roślin na choroby. W przypadku stosowania nawozów wapniowych, na glebach lekkich wysiewa się margle lub kredę, a w warunkach deficytu przyswajalnego magnezu, nawozy dolomitowe (1,5-3,0 tony ha⁻¹), które zawierają CaO, MgO i mikroelementy. Z wszystkich form nawożenia najkorzystniejsze jest stosowanie dobrej jakości kompostu, który w wielu przypadkach może zastąpić nawożenie mineralne. Żyzność gleby można również podnieść poprzez użycie handlowych preparatów poprawiających jej właściwości, dopuszczonych do stosowania w uprawach ekologicznych, wyszczególnionych w ustawie o rolnictwie ekologicznym z 2009 roku (Dz.U. 2009. Nr 116, poz. 975) i stosownych rozporządzeniach MRiRW.

Rodzaj uprawek poprzedzających siew kolendry siewnej zależy przede wszystkim od przedplonu i rodzaju gleby. Po okopowych, jesienią pole wyrównuje się bronami, nawozi certyfikowanym obornikiem (30 t ha^{-1}) lub kompostem (20 t ha^{-1}) i następnie wykonuje orkę zimową (na głębokość 22-25 cm). Na stanowiskach po zbożach konieczne jest wykonanie podorywki i do czasu przeprowadzenia orki zimowej, kilkukrotne bronowanie w celu zniszczenia chwastów. W przypadku zastosowania przedplonu z roślin motylkowych lub ich mieszanki z trawami, przed orką zimową konieczne jest jedno- lub dwukrotne talerzowanie.

Wiosenna uprawa gleby, przed wysianiem nasion (owoców) kolendry siewnej, ogranicza się do nawożenia nawozami mineralnymi (zalecanymi w uprawach ekologicznych, w dawkach zależnych od wskazań analizy gleby), spulchnienia i wyrównania przy użyciu brony (gleby lekkie) lub włóki (gleby ciężkie) oraz usunięcia kamieni, brył, resztek roślin i chwastów. Przed siewem można zastosować zestaw składający się z lekkiego kultywatora wąskozębego z wałem strunowym, który pozostawia glebę lekko ubitą i spulchnia jej wierzchnią warstwę. Ułatwia to podsiąkanie wody z głębszych warstw gleby, w kierunku wysianych nasion, co umożliwia ich kiełkowanie i wzrost korzeni. Niewielkie powierzchnie plantacji można ściółkować agrowłókniną, która skutecznie chroni uprawy przed zachwaszczeniem oraz stwarza mikroklimat korzystnie wpływający na wzrost, rozwój i zdrowotność roślin. Agrowłóknina umożliwia również zbiór osypujących się na nią owoców.



Fot. 3. Ściółkowanie plantacji kolendry siewnej agrowłókniną

Uprawy kolendry siewnej powinny być osłonięte przed wiatrem pasami ochronnymi z wysoko rosnących roślin, o szybkich przyrostach biomasy (np. słonecznik, kukurydza, sorgo).

Przedsięwzięcie uszlachetnianie nasion

W uprawach biodynamicznych wymogiem jest stosowanie nasion reprodukowanych na certyfikowanych plantacjach ekologicznych lub rozmnażanych we własnym gospodarstwie, będącym pod kontrolą jednostki certyfikującej. Aktualny wykaz dostępnego ekologicznego materiału siewnego, nasion lub wegetatywnego materiału nasadzeniowego oraz dostawców znajduje się na stronie PIORiN: <http://www.piorin.gov.pl>. **zakładka:** Rolnictwo Ekologiczne. W przypadku braku takich nasion, w okresie poprzedzającym siew, należy wystąpić z wnioskiem do Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa o pozwolenie na zastosowanie materiału siewnego niewyprodukowanego metodami ekologicznymi (konwencjonalnego). Druk wniosku znajduje się na stronie GIORiN: <http://www.piorin.gov.pl>.

W ekologicznej uprawie kolendry siewnej należy stosować nasiona (owoce) kalibrowane, dorodne, o wysokiej wartości siewnej, wolne od chorób i szkodników oraz o możliwie najwyższej zdolności kiełkowania, co gwarantuje szybsze i wyrównane wschody oraz właściwy wzrost roślin i wyższy plon. Nasion nie zaprawia się zaprawami chemicznymi. Przed siewem, korzystne jest ich uszlachetnianie metodą kondycjonowania w wodzie (hydrokondycjonowanie) lub w środkach biologicznych (biokondycjonowanie): Biojodis (1%; $1 \text{ ml } 100 \text{ ml}^{-1}$ wody), Tytanit (0,4%; $0,4 \text{ ml } 100 \text{ ml}^{-1}$ wody), Goemar Goteo (1%; $1 \text{ ml } 100 \text{ ml}^{-1}$ wody) lub Physpe (1%; $1 \text{ ml } 100 \text{ ml}^{-1}$ wody). Polega ono na uwilgotnieniu nasion w wodzie lub wymienionych środkach biologicznych do 40% i następnie 4 dniowej inkubacji w 20°C w hermetycznych pojemnikach, codziennie przewietrzanych. Zabieg ten przyspiesza wschody i poprawia ich równomierność, a także korzystnie wpływa na wzrost, kwitnienie i zdrowotność roślin oraz plon

owoców. Szybsze wschody i wzrost roślin umożliwiają wcześniejsze przeprowadzenie zabiegu odchwaszczania plantacji.

Przyspieszone wschody można też uzyskać poprzez przedsięwzięte nawilżanie nasion w napowietrzanej wodzie lub przez 20 minut w środkach biologicznych: Biojodis, Tytanit, Goemar Goteo, Physpe (w stężeniach podanych wyżej) oraz EM, Biosept 33 SL lub Grevit 200 SL (według danych na etykiecie). Takie zabiegi korzystnie wpływają na wschody siewek oraz wzrost i zdrowotność uzyskanych z nich roślin. Jednakże w mniejszym stopniu poprawiają wyrównanie wschodów niż biokondycjonowanie uwzględniające dodatkową inkubację nawilżonych nasion. Porażenie nasion grzybami patogenicznymi można również zmniejszyć poprzez moczenie ich w ciepłej i gorącej wodzie (40 i 50°C) przez 10 minut.

Wysiew nasion

Ekologiczne plantacje nasienne kolendry siewnej zakłada się pod koniec marca lub w pierwszej połowie kwietnia, po ustąpieniu mrozów. Nasiona wysiewa się wprost do wilgotnej i w miarę ogrzanej gleby, ręcznie lub przy pomocy odpowiednich siewników, dostosowanych do wielkości areалу uprawy. Opóźnienie wysiewu może spowodować rozwój chorób roślin i obniżyć plon owoców. Nasiona drobnoowocowej odmiany botanicznej kolendry siewnej wysiewa się na głębokość 1-1,5 cm, w rzędach odległych co 30-40 cm, w ilości 4 258 714 szt. ha⁻¹ (15 kg ha⁻¹). Na dużych plantacjach nasiennych stosuje się siew pasowy, umożliwiający zastosowanie narzędzi agregatowanych z ciągnikiem. W uprawach nasiennych należy stosować mniejszą rozstawę roślin. W tych warunkach rośliny tworzą mniej pędów bocznych, a największa ilość owoców (nasion) powstaje na baldachach głównych i pierwszego rzędu. Są one bardziej dorodne i dojrzewają w zbliżonym terminie. Siewki wschodzą po 2-3 tygodniach od wysiania nasion. Najpierw wytwarzają rozety liści, a następnie baldachy złożone z drobnych, jasnoróżowych, purpurowych lub białych kwiatów. Przesadzanie roślin nie jest polecane, gdyż wpływa niekorzystnie na ich wzrost.

Zabiegi pielęgnacyjne na plantacjach nasiennych

Właściwa agrotechnika w uprawie ekologicznej kolendry siewnej pozwala na uzyskiwanie podobnych plonów i zawartości oleju w owocach (nasionach), jak w systemie konwencjonalnym. Ze względu na zakaz stosowania syntetycznych nawozów, fungicydów, herbicydów i innych środków chemicznych, walka z agrofagami jest utrudniona, a wzrost roślin jest uzależniony głównie od warunków uprawy i skuteczności niechemicznych zabiegów ochrony. Zabiegi pielęgnacyjne polegają przede wszystkim na selekcji roślin, utrzymaniu właściwej struktury gleby oraz zapewnieniu roślinom optymalnych warunków wzrostu i zapylenia kwiatów.

Selekcja negatywna roślin

W czasie sezonu wegetacyjnego konieczna jest częsta lustracja plantacji i usuwanie roślin nietypowych dla danej odmiany oraz chorych i porażonych przez szkodniki.

Utrzymanie właściwej struktury gleby

W sezonie wegetacyjnym gleba może ulec zeskorupianiu, które wpływa niekorzystnie na jej strukturę, stosunki powietrzno wodne i wzrost roślin. Wówczas konieczne jest spulchnianie jej ręczne lub przy pomocy narzędzi agregatowanych z ciągnikiem. Zabieg ten jednocześnie ogranicza zachwaszczenie plantacji.

Odchwaszczanie plantacji

Skuteczna walka z chwastami jest jednym z podstawowych warunków decydujących o wysokich plonach. W uprawach ekologicznych nie można stosować herbicydów i dlatego

odchwaszczanie polega głównie na ręcznym usuwaniu chwastów lub przy pomocy narzędzi agregatowanych z ciągnikiem. Uprawki międzyrzędowe wykonuje się z częstotliwością uzależnioną od zachwaszczenia i struktury gleby, stosując tarcze ochronne, które zabezpieczają siewki przed przysypaniem ziemią.

Stymulacja wzrostu i rozwoju roślin oraz zawiązywania owoców przy pomocy środków biologicznych

W ekologicznej produkcji kolendry siewnej można stosować środki biologiczne, które stymulują wzrost i rozwój roślin oraz mogą ograniczyć występowanie chorób i szkodników. Wzrost i rozwój roślin kolendry siewnej, uprawianej w systemie ekologicznym można stymulować poprzez co najmniej trzykrotną (co 2-3 tygodnie) aplikację środków biologicznych: Efektywne Mikroorganizmy (EM: 10%; 100 ml l⁻¹ wody), Biojodis (1%; 10 ml l⁻¹ wody), Tytanit (0,4%; 4 ml l⁻¹ wody), Goemar Goteo (1%; 10 ml l⁻¹ wody) lub Physpe (1%; 10 ml l⁻¹ wody). Pierwszy zabieg stosuje się na rośliny o wysokości około 15 cm. Biojodis i EM polepszają dodatkowo właściwości biologiczne gleby. W uprawach polowych kolendry siewnej, korzystne jest łączne stosowanie przedsięwziętego kondycjonowania nasion i dolistnej aplikacji



Fot. 4. Roślina kolendry siewnej traktowana preparatem EM

wymienionych środków biologicznych, co korzystnie wpływa na przyspieszenie wzrostu i rozwoju roślin, a także poprawia plon i podstawowe jego parametry, takie jak energia i zdolność kiełkowania oraz masa tysiąca owoców. Zalecane zabiegi i środki biologiczne powodują również spadek porażenia roślin i owoców grzybami patogenicznymi oraz wyższą zdrowotność kolendry siewnej, jakkolwiek ich skuteczność jest uzależniona od warunków pogodowych.

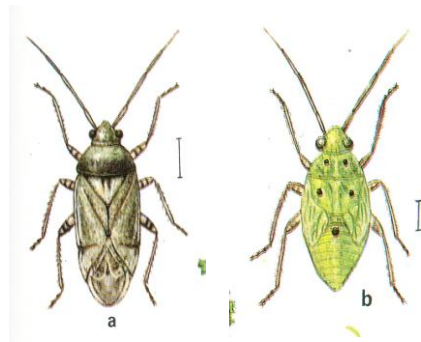
Stosowanie wymienionych środków biologicznych pozytywnie wpływa również na skład i zawartość niektórych związków bioaktywnych w owocach.

Ochrona roślin przed chorobami i szkodnikami

Kolendra siewna jest podatna na choroby grzybowe łodyg i korzeni, zwłaszcza, gdy jest uprawiana w warunkach wysokiej wilgotności, a gleba zawiera duże ilości azotu. Może być porażana przez choroby zgorzelowe (*Pythium* spp., *Rhizoctonia solani*), które rozwijają się najbardziej przy zbyt głębokim siewie nasion w zlewną, nieprzepuszczalną glebę, o temperaturze poniżej 10°C. Powodują one gnicie wysianych nasion i zamieranie wschodzących siewek. Zgorzel kwiatów powoduje brunatnienie, zamieranie i zasychanie pąków oraz kwiatów. Groźną chorobą grzybową może być mączniak (*Erysiphe heraklei* DC.) powodujący mączysty nalot na liściach, ogonkach kwiatów i przylistkach oraz chlorozę i zniekształcenie kwiatów. Inną chorobą jest chwościk kolendry (*Cercospora coriandri* Rajch) wywołujący kanciaste, podłużne, żółtawe lub szarobrunatne plamy na liściach i łodygach. Kolendra siewna jest też podatna na rdzę i na bakteriozy: plamistość liści (sprawca *Pseudomonas syringae* pv. *coriandricol*), powodującą plamy na liściach i łodygach, zamieranie owoców oraz miękka zgniliznę (sprawcy: *Erwinia carotovora*, *Erwinia chrysanthemi*, *Pseudomonas marginalia*) wywołującą zmiany wodniste w pobliżu podstawy ogonków liściowych, które z czasem stają się miękkie, zapadnięte i brązowe. Choroby te mogą spowodować znaczne zmniejszenie plonu owoców.

Szkodnikami występującymi na kolendrze siewnej mogą być nicienie, zmieniki, mszyce oraz larwy i gąsienice motyli (m. in. rolnic). Najczęściej występuje zmienik złocieniowiec

(*Lygus campestris* L.), który powoduje odbarwienie się, zasychanie i opadanie pąków kwiatowych oraz słaby rozwój, zniekształcenie i zbrązowienie owoców. Groźnym szkodnikiem jest również mszyca wierzbowo-marchwiana (*Cavariella aegopodii* Scop), powodująca zwijanie się, kędzierzawienie i zamieranie liści oraz roślin. Dodatkowo zanieczyszcza ona rośliny obumarzonymi osobnikami, wylinkami i oblepia je wydzieliną.



Zmieniki
a- owad dorosły, b- larwa
(Studziński 1987)

dobór odmian i sąsiedztwo roślin (allelopatycznie dodatnio oddziałujących na kolendrę siewną). Jest to szczególnie ważne w przypadku plantacji wielkoobszarowych, na których walka z agrofagami jest utrudniona. Narzędzia i maszyny muszą być regularnie dezynfekowane.

Wysiewane nasiona muszą być wolne od

patogenicznej mikroflory, natomiast gleba w czasie ich wysiewu oraz wzrostu roślin powinna być przepuszczalna dla wody i powietrza, nie zaskorupiona, nie przenawożona azotem, o temperaturze powyżej 10°C. Kolendrę siewną powinno się uprawiać w miejscach nasłonecznionych. Należy unikać zraszania roślin, stworzyć warunki aby liście były suche przez możliwie najdłuższy okres oraz zapobiegać ich uszkodzeniom, ułatwiając wnikanie patogenów do tkanek. Kolendry siewnej nie należy uprawiać w pobliżu zimującej w polu marchwi, która może być nośnikiem chorób wirusowych. Rośliny są również bardziej zdrowe w warunkach zwiększonej bioróżnorodności krajobrazu (zadrzewienia śródpolne, miedze, uprawa współrzędna).

W celu zachowania wysokiej zdrowotności roślin i zmniejszenia porażenia owoców przez chorobotwórcze patogeny zaleca się opryskiwanie plantacji nasiennych środkami biologicznymi (Physpe, Tytanit, EM, Biojodis, Goemar Goteo), które stymulują odporność roślin na choroby. Na zdrowotność roślin korzystnie wpływa również biokondycjonowanie nasion przed wysiewem w wymienionych środkach biologicznych. Skutecznymi środkami w zwalczaniu chorób w uprawach ekologicznych kolendry siewnej są również Biosept 33 SL i Grevit 200 SL.

Szkodniki upraw kolendry siewnej mogą zimować na resztkach poźniwnych i z tego względu, co najmniej dwa tygodnie przed siewem, konieczne jest usunięcie z gleby wszystkich pozostałości roślin: fasoli, kapusty i innych krzyżowych, marchwi, selera, kukurydzy, sałaty, grochu, papryki, ziemniaków i pomidorów. W walce ze szkodnikami przydatni są też naturalni ich wrogowie: owady (larwy i chrzączki biedronek, złotooki, larwy much bzygowatych i inne owady drapieżne), płazy, gady i ptaki, którym należy stworzyć korzystne warunki rozwoju. Przenoszeniu się zmieników z innych roślin zapobiega uprawa kolendry siewnej z dala od plantacji ziemniaków, lucerny i grochu oraz dokładne odchwaszczanie plantacji. Liczebność mszyc można zmniejszyć stosując odblaskowe ściółki (ze srebrnego plastiku), krótkotrwałe



Mszyca wierzbowo – marchwiana
(Studziński 1987)

spryskanie roślin silnym strumieniem wody oraz współzrzedne uprawy cebuli, czosnku, lawendy, szaflarii lekarskiej, aksamitki lub mięty, które odstraszają te owady. Szkodniki można również skutecznie zwalczać poprzez opryskiwanie roślin komercyjnymi preparatami Biocos BR i Biochron AL, owadobójczymi mydłami, olejami (olej rzepakowy) oraz wyciągami i wywarami, wykonanymi we własnym zakresie na bazie czosnku, cebuli, mniszka lekarskiego i pokrzywy, a także gnojówki z pokrzywy. Dla zwiększenia przyczepności stosowanych środków dodaje się do nich 100 g szarego mydła. Rośliny należy opryskać kilkakrotnie, w odstępach kilkudniowych.

Aktualny wykaz środków dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym znajduje się na stronie: <http://www.ior.poznan.pl>, zakładka: Wykaz ŚOR w rolnictwie ekologicznym.

Zbiór owoców

Owoce (nasiona) kolendry siewnej zbiera się w chwili, gdy większość ich jest jasnobrunatna, natomiast na baldachach głównych są one całkowicie dojrzałe. Nie należy opóźniać zbiorów, gdyż owoce łatwo osypują się i nawet niewielkie opóźnienie powoduje duże straty w ich plonie. Owoce można zbierać jednorazowo przy pomocy kombajnu. Alternatywnym sposobem może być ścinanie pędów na wysokości około 10 cm od ziemi, w warunkach dużej wilgotności powietrza, najlepiej rano albo wieczorem lub w dni pochmurne. Pędy wiąże się w luźne pęczki i następnie suszy w przewiewnych, zadaszonych miejscach.

Plon owoców kolendry siewnej z upraw ekologicznych jest uzależniony od warunków klimatyczno-glebowych i wynosi 0,8-2,0 t ha⁻¹. Przy zachowaniu podobnego poziomu wszystkich czynników plonotwórczych (m.in. nawożenia, ochrony przed agrofagami i odchwaszczania) rośliny z upraw ekologicznych dorównują pod względem wysokości plonów i zawartości olejku, roślinom produkowanym w systemie konwencjonalnym.

Omlot, czyszczenie, suszenie i przechowywanie nasion

Wymłócone owoce (nasiona) czyści się na odpowiednich sitach i następnie dosusza do wilgotności magazynowych w specjalistycznych suszarniach. Można też rozłożyć je w postaci cienkiej warstwy w przewiewnych pomieszczeniach w temperaturze 15-18°C. W magazynach należy przechowywać je w ciemności, w warunkach obniżonej temperatury i niskiej wilgotności powietrza, najlepiej poniżej 40%. Nasiona przeznaczone do obrotu handlowego jako materiał siewny muszą być ocenione w specjalistycznych laboratoriach pod względem energii i zdolności kiełkowania, czystości i wilgotności. Do zbioru, młócenia, czyszczenia, suszenia, przechowywania i paczkowania owoców używa się specjalistycznego sprzętu oferowanego przez liczne firmy krajowe i zagraniczne.

Plon i cechy jakościowe owoców kolendry siewnej oraz akty prawne dotyczące rolnictwa ekologicznego.

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 marca 2004 r. (Dz. U. Nr 59, poz 565) „w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących wytwarzania oraz jakości materiału siewnego” nie podaje obowiązujących standardów jakości nasion kolendry siewnej.

Na podstawie przeprowadzonych badań określono parametry jakości nasion kolendry siewnej: minimalną zdolność kiełkowania (owoców) na poziomie 70%, czystość analityczną nie mniejszą niż 98% oraz wilgotność nie wyższą niż 11%.

Wybrane akty prawne dotyczące ekologicznej produkcji roślin

1. **Dyrektywa Rady 202/55/WE z dnia 13 czerwca 2002 w sprawie obrotu materiałem siewnym warzyw** – podaje m.in. minimalne zdolności kiełkowania nasion poszczególnych gat. warzyw
2. **Rozporządzenie Rady (WE) 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania z dnia 28 czerwca 2007 r., art. 12, poz.1** – dotyczące m.in. obowiązku stosowania ekologicznego materiału siewnego i wegetatywnego materiału nasadzeniowego zgodnie z wymienionym Rozporządzeniem
3. **USTAWA z dnia 25 czerwca 2009 r. o rolnictwie ekologicznym** (Dz.U. 09. Nr 116, poz. 975)
4. **Ustawa o Nasiennictwie z dnia 9 listopada 2012 r. (Dz.U. z dnia 28.12.2012 poz.1512., z późn. zm.) oraz rozporządzeniami wykonawczymi** – podaje, że w produkcji nasiennej wymagane jest przestrzeganie zasad dotyczących wytwarzania, jakości i obrotu materiałem siewnym.

Literatura:

- Coriander (Cilantro). Description, Uses, Propagation, References, Diseases. 2014. www.plantvillage.com
- Folkuniveritetet. 1989. Poradnik rolnictwa ekologicznego. Cz III. Świętokrzyskie Centrum FRLD.
- Górnik K., Janas R., Grzesik M. 2013. Fluorescencja chlorofilu miernikiem dojrzałości nasion kolendry siewnej. *Episteme*. Kraków. 20/2013, I. 317-322.
- Grzesik M., Janas R., Górnik K. 2013. Poprawa kiełkowania nasion oraz wschodów i wzrostu siewek kolendry siewnej (*Coriandrum sativum* L.) metodą kondycjonowania. *Episteme* 1. 333-340.
- Grzesik M., Janas R. 2013. Wpływ kondycjonowania nasion na wschody i wzrost roślin warzywnych. Zrównoważona produkcja roślin warzywnych i leczniczych-osiągnięcia i wyzwania. Konferencja Naukowa 20-21.06.2013. SGGW Warszawa. Streszczenia. 31.
- Janas K. M., Szafrńska K., Posmyk M. 2005. Melatonina w roślinach. *Kosmos*. 54 (2–3). 251–258.
- Janas R., Grzesik M. 2006. Efektywność biologicznych metod ochrony w uprawach nasiennych roślin leczniczych i ozdobnych. *Progress in Plant Protection / Postępy w Ochronie Roślin*. 46 (2) 2006. 727-731.
- Janas R., Węglarz Z., Bączek K., Kosakowska O. 2012. Następczy wpływ wybranych biopreparatów stosowanych w uprawach roślin przyprawowych na zawartość związków biologicznie czynnych w nasionach. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*. Vol. 57(3). 167-171.
- Kibler M. 2009. Ekologiczna uprawa warzyw polowych. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Radomiu.
- Kucharski W. A., Mordalski R. 2010. Porównanie technologii produkcji surowców leczniczych metodami ekologicznymi i konwencjonalnymi. *Progress in Plant Prot./Post. Ochr. Roślin*. 50. (1): 34-38.
- Kucharski W. A., Mordalski R. 2008. Porównanie efektywności uprawy kolendry siewnej (*Coriandrum sativum* L.) w systemach ekologicznym i konwencjonalnym. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*. Vol. 53(3). 152-155.
- Miller, C. & Drost, D. 2006. Cilantro/Coriander in the Garden. Utah State University Extension. <http://extension.usu.edu/juab/files/uploads/Horticulture/herbs/cilantro2006>
- Mordalski R., 2010. Kolendra siewna (*Coriandrum sativum* L.). w: *Uprawa ziół*, B. Kołodziej (red.) PWRiL, Warszawa, 220–224.
- Nurzyńska-Wierdak R., Rożek E., Kuźniewska H. 2012. Plon i skład chemiczny ziela kolendry siewnej w uprawie szklarniowej. *Annales Universitatis Mariae Curie - Skłodowska Lublin – Polonia*. Vol. XXII (1). 31-38
- Pascual-Villalobos M. J., Lacasa A., Gonz´alez A., Var´o P., Garc´ia M. J. 2006. Effect of flowering plant strips on aphid and syrphid populations in lettuce. *Europ. J. Agronomy*. 24: 182–185.
- Rzekanowski Cz., Marynowska K., Rolbiecki S., Rolbiecki R. 2008. Oddziaływanie wybranych czynników meteorologicznych na niektóre elementy plonu czterech gatunków ziół uprawianych w warunkach deszczowania. *Acta Agrophysica*. 12(1), 163-171.
- Singh D., Kothari S.K. 1997. Intercropping effects on mustard aphid (*Lipaphis erysimi* Kalténback) populations. *Crop Science*. 37 (4). 1263-1264.

- Smith, R., Bi, J., Cahn, M., Cantwell, M., Daugovish, O., Koike, S., Natwick, E. & Takele, E. 2011. Cilantro Production in California. University of California .Vegetable Research and Information Center. <http://anrcatalog.ucdavis.edu/pdf/7236.pdf>.
- Studziński A., Kagan F., Sosna Z. 1987. Atlas chorób i szkodników roślin warzywnych. PWRiL Warszawa
- Telci I., Toncer O.G., Sahbaz N. 2006. Yield, essential oil content and composition of *Coriandrum sativum* varieties (var. *vulgare* Alef and var. *microcarpum* DC.) grown in two different locations. J. Essent. Oil Res. 18, 189–193.
- Zheljazkov V.D., Pickett K.M., Caldwell C.D., Pincock J.A., Roberts J.C., Mapplebeck L. 2008. Cultivar and sowing date effects on seed yield and oil composition of coriander in Atlantic Canada. Industrial Crops Prod. 28, 88–94.