

Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich w Poznaniu

**Dr hab. Krzysztof Heller, prof. nadzw.**

*Recenzent* dr Katarzyna Wielgusz

**METODYKA INTEGROWANEJ  
OCHRONY ROŚLIN DLA UPRAWY LNU  
WŁÓKNISTEGO**

Poznań 2012

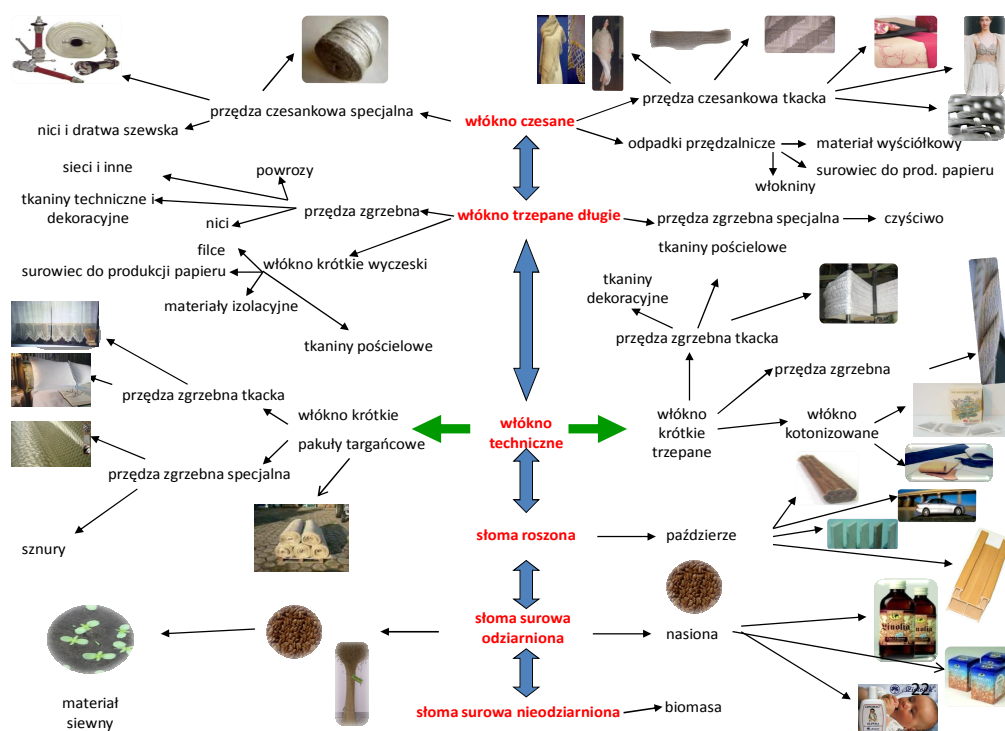
# METODYKA INTEGROWANEJ OCHRONY ROŚLIN DLA UPRAWY LNU WŁÓKNISTEGO

Krzysztof Heller

Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich, ul. Wojska Polskiego 71 B, 60-630 Poznań, e-mail: [krzysztof.heller@iwnirz.pl](mailto:krzysztof.heller@iwnirz.pl)

## I. Wstęp

Plon rolniczy uzyskany w wyniku uprawy lnu włóknistego jest w całości wykorzystywany przez wiele gałęzi przemysłu i nie pozostawia żadnych odpadów (rys. I.1). Prozdrowotne, przyjazne dla człowieka i jego środowiska naturalnego właściwości surowców uzyskiwanych z plonów lnu włóknistego są dodatkowym powodem stosowania integrowanych metod uprawy i ochrony tej rośliny.

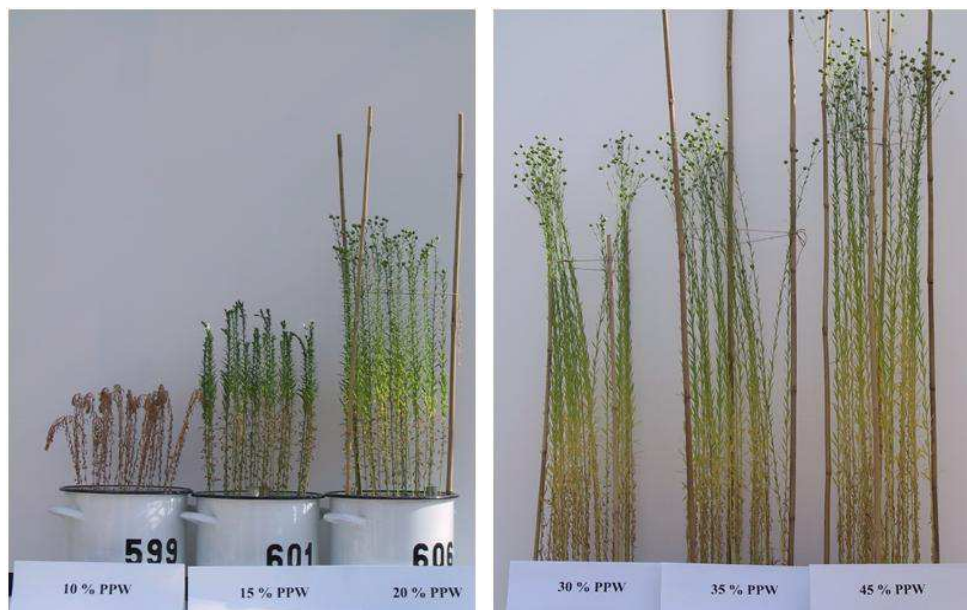


Rys. I. 1 Surowce uzyskiwane z plonów lnu włóknistego są wykorzystywane w wielu gałęziach przemysłu (wg K. Heller)

## II. Ogólne zasady agrotechniki

### 1. Wymagania klimatyczne

Len włóknisty jest rośliną klimatu umiarkowanego, która najlepiej plonuje w regionach gdzie dominuje wilgotna i chłodna pogoda z roczną ilością opadów co najmniej 600-650 mm, a w okresie wegetacji 110-150 mm. Charakterystyczną cechą lnu włóknistego jest jego silna reakcja na wilgotność powietrza. Roślina ta najlepiej plonuje w rejonach nadmorskich (np. płn. Normandia we Francji) czy podgórskich (w Polsce np. rejon Dolnego Śląska). Wymagania cieplne lnu włóknistego są niewielkie, co więcej, wysoka temperatura w okresie wegetacji, podobnie jak silne nasłonecznienie łanu wpływają niekorzystnie na wzrost i plonowanie lnu.



**Fot. II.1.1 Wpływ uwilgocenia gleby na wzrost i rozwój lnu włóknistego [od lewej 10 % Polowej Pojemności Wodnej (PPW) gleby - do wilgotności optymalnej – 45 % PPW gleby] (Fot. K. Heller)**

## 2. Wymagania glebowe

Len włóknisty należy do roślin o wysokich wymaganiach glebowych. Aby zapewnić optymalne warunki plonowania len włóknisty siejemy na glebach żyznych, o wysokiej kulturze, średnio zwięzłych, próchnicznych glinkach piaszczystych, niezaskorupiających się, o uregulowanych stosunkach wodnych, w klasie bonitacyjnej co najmniej IV a.

Oprócz gleb żyznych o wysokiej kulturze, len włóknisty uprawiać można na zaoranych ugorach, pastwiskach i wieloletnich łąkach.

Wymagania glebowe lnu można sprecyzować następująco:

- gleba powinna być głęboka i mieć luźną strukturę gruzelkową, umożliwiającą łatwy dostęp powietrza do korzeni i mikroflory glebowej, jak również odpływ nadmiaru wody,
- gleba powinna mieć bogaty kompleks sorpcyjny, umożliwiający pochłanianie i zatrzymywanie wody wraz z zawartymi w niej składnikami pokarmowymi, co zapewnia oszczędne gospodarowanie wodą w całym okresie wegetacji,
- gleba powinna mieć odpowiedni odczyn (pH gleby zbliżony do obojętnego pH 6,5-6,9).

## 3. Wybór stanowiska

Dobrym przedplonem pod len włóknisty, w warunkach intensywnej gospodarki, są zboża, z tym jednak, że pozostawiają one po sobie mniej korzystną strukturę gleby i często zachwaszczoną. Z

okopowych, dobrym przedplonem są buraki, które ze względu na długi korzeń, spulchniają głębsze warstwy gleby, przez co len wytwarza silniejszy system korzeniowy.

Przy typowaniu pól z góry należy wykluczyć te gleby, na których len uprawiany był stosunkowo niedawno. Obowiązuje bowiem podstawowa zasada, że na tym samym polu len może być uprawiany nie wcześniej, niż po 7 latach. Taki bowiem okres jest potrzebny na samooczyszczenie gleby z patogenów *Fusarium*.

Należy podkreślić, że wprowadzenie lnu do zmianowania wpływa korzystnie na plenność innych roślin uprawianych w tym samym płodozmianie. W badaniach wykonanych we Francji wprowadzenie lnu jako przedplonu dla pszenicy ozimej, spowodowało wzrost plonów ziarna pszenicy odpowiednio o 0,3 t/ha i 0,5 t/ha w porównaniu do upraw, gdy przedplonami były pszenica ozima lub rzepak ozimy.

#### **4. Uprawa gleby**

W integrowanej uprawie lnu włóknistego zamiast pojedynczych narzędzi powinno się stosować agregaty. Uprawa późniwna powinna być przeprowadzona w 2-3 etapach: 1) pierwszy przejazd agregatu, z zastosowaniem niewielkiej głębokości roboczej (3-4 cm), powoduje wschody chwastów, 2) drugi zabieg na głębokości 6-8 cm ma na celu wprowadzenia do gleby resztek późniwnych, 3) trzeci zabieg jest niezbędny w przypadku mieszania z glebą dużego plonu słomy. Po spręczeniu przedplonu w warunkach braku czasu na wykonanie 3 wymienionych zabiegów, należy wykonać jeden zabieg roboczy na głębokość 6-8 cm.

Uprawki wiosenne powinny ograniczać się do najbardziej niezbędnych zabiegów mających na celu: 1) przerwanie parowania wody z gleby i pobudzenie nasion chwastów do kiełkowania, 2) spulchnianie gleby przed siewem, a tym samym niszczenie kiełkujących chwastów narzędziami (brony, kultywator o zębach sztywnych lub półsztywnych) w zależności od rodzaju i stanu gleby, 3) wtórne zagęszczenie gleby (gdy jest zbyt luźna lub rozpylona i zachodzi obawa umieszczenia nasion lnu zbyt głęboko). Wymienione cele można osiągnąć stosując jeden zabieg agregatem uprawowym.

#### **5. Nawożenie lnu włóknistego**

Len włóknisty wymaga bardzo precyzyjnego nawożenia, ponieważ poszczególne składniki pokarmowe wpływają na cechy jakościowe włókna. Jednym z warunków efektywnego działania nawozów mineralnych w uprawie lnu jest odczyn gleby zbliżony do obojętnego (pH 6,5 – 6,9). Jest to szczególnie ważne w warunkach naszego kraju, gdzie większość gleb ma odczyn kwaśny.

W celu uzyskania dobrych plonów włókna, wysokiej jakości, zaleca się nawożenie lnu włóknistego w proporcji ilościowej N: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O w przybliżeniu jak 1:2:3, jednak w obrębie dawek 30-40 kg N, 60-80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 90-120 kg K<sub>2</sub>O na 1 ha. Doprecyzowanie wielkości dawek nawożenia mineralnego przeprowadza się na podstawie wyników oceny zasobności gleby w przyswajalne składniki pokarmowe. Analizy te, wykonywane są w Polsce, przez Okręgowe Stacje Chemiczno-

Rolnicze. Ważnym pierwiastkiem jest też magnez, którego niedobór powoduje chlorozę liści i skrócenie łodygi, natomiast prawidłowe zaopatrzenie lnu w magnez kształtuje korzystną długość techniczną słomy. Len jest wrażliwy na niedobór w glebie boru i miedzi. Na glebach o niskiej zawartości boru zaleca się zastosowanie boru w dawce 1,35 – 3,0 kg/ha - jesienią tylko na glebach mocnych, na glebach lekkich – wiosną. Na glebach organiczno-mineralnych lub murszowych po zagospodarowanych nowinach należy stosować miedź w formie siarczanu miedzi w ilości 25 kg/ha.

## **6. Siew**

### **6.1. Materiał siewny**

Do siewu należy użyć kwalifikowany, zaprawiony materiał siewny dostarczony przez jednostkę kontraktującą, charakteryzujący się zdolnością kiełkowania na poziomie co najmniej 92 % oraz zawartością nasion czystych nie mniej niż 99 %. Aktualnie w Polsce zarejestrowanych jest 9 odmian lnu włóknistego (Artemida, Atena, Jan, Luna, Modran, Nike, Sara, Selena, Temida), wszystkie hodowli Instytutu Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich (IWNiRZ) w Poznaniu. Odmiany te są odporne na choroby i dostosowane do, panujących w naszym kraju, warunków siedliskowych (gleba, warunki klimatyczne, agrotechnika).

### **6.2. Termin siewu**

Zastosowanie właściwego terminu siewu, odpowiednie do określonego regionu Polski, jest podstawowym warunkiem uzyskania wysokiego plonu włókna dobrej jakości. Przeprowadzenie siewu jest możliwe wówczas, kiedy wierzchnia warstwa gleby nagrzeje się do temperatury 7-8° C. Przypada to mniej więcej w kilka dni po terminie siewu owsa.

Optymalny termin siewu lnu przypada:

- dla północnej Polski, przy wyjątkowo wczesnej wiosnie, w II i III dekadach kwietnia,
- dla Polski środkowej – najczęściej w I połowie kwietnia,
- dla Polski południowej (Dolny Śląsk), przypada przy wyjątkowo wczesnej wiosnie, na koniec marca, najczęściej jednak w I dekadzie kwietnia.

Jeżeli wiosna jest późna, czas siewu lnu można przesunąć, ale nie więcej jednak niż o 1-2 tygodnie.

### **6.3. Gęstość i technika siewu**

Optymalne zagęszczenie roślin w dniu zbioru lnu włóknistego powinno wynosić 1600 – 1800 szt./m<sup>2</sup>. Aby uzyskać taką obsadę roślin, na plantacjach przemysłowych, należy wysiać od 110 do 130 kg/ha nasion zdolnych do kiełkowania, czyli od 2000 do 2400 nasion na 1 m<sup>2</sup>. Na plantacjach nasiennych przy siewie materiału przedbazowego (PB III i PB II) wysiewa się 50 kg/ha nasion, przy siewie materiału bazowego (B) - 70 kg/ha. Optymalna dla lnu włóknistego głębokość przykrycia nasion wynosi 2 cm, głębsze umieszczenie nasion zwiększa liczbę zaników.

## **7. Hodowla odpornościowa lnu włóknistego**

### **7.1 Kierunki hodowli lnu włóknistego**

Głównymi celami hodowli twórczej lnu włóknistego jest: 1) zwiększenie zawartości włókna w plonie słomy nowych odmian, 2) poprawa jakości włókna, 3) zwiększenia odporności roślin lnu na choroby i wyleganie, 4) poprawienie zdolności plonowania lnu w niekorzystnych warunkach siedliskowych (np. susza). Podstawową metodą hodowli twórczej lnu włóknistego jest metoda rodowodowa, korzystająca z zasobów genowych rodzaju *Linum*, kolekcji IWNiRZ (1033 obiekty).

### **7.2 Odporność na choroby**

Wyhodowanie odmian bardzo odpornych i odpornych na choroby jest jednym z podstawowych celów prac hodowlanych prowadzonych w IWNiRZ. Zarejestrowane w Polsce odmiany zaliczane są do bardzo odpornych i odpornych na choroby. Dzięki ścisłej współpracy hodowców z fitopatologami IWNiRZ posiada 8 odmian lnu włóknistego bardzo odpornych na fuzariozę. Są to: Nike, Modran, Selena, Luna, Artemida, Sara, Atena i Jan. Uprawa tych odmian jest zalecana, jako podstawowa metoda integrowanej ochrony lnu przed chorobami.

### **7.3. Odporność na suszę i wysokie temperatury**

Jednym z czynników ograniczających plonowanie lnu włóknistego są deficyt wody w siedlisku i wysokie temperatury. Odmiany lnu charakteryzujące się wolniejszym tempem wzrostu w pierwszym okresie rozwoju (Jan [PL], Nike [PL], Drakkar [NL], Venica [CZ]) są bardziej odporne na suszę niż odmiany wcześnie dojrzewające. Wśród odmian, które w warunkach suszy, dają relatywnie wysokie plony włókna wymienić należy: Nike [PL], Modran [PL], Luna [PL], Artemida [PL], Jan [PL], Venica [CZ], Diana [F], Drakkar [NL] oraz Alize [NL]. Wykorzystanie w hodowli krzyżówkowej, form rodzicielskich o zwiększonej odporności na suszę umożliwiło hodowcom uzyskanie odmian lnu włóknistego lepiej dostosowanych do warunków okresowego niedoboru wilgoci w siedlisku. Zarejestrowana w 2011 roku odmiana Jan charakteryzuje się zwiększoną tolerancją na okresy posuchy i wysokie temperatury.

## **8. Dobór odmian dla potrzeb integrowanej ochrony lnu włóknistego**

Uprawa wysokoefektywnych odmian jest nieodzownym warunkiem stosowania integrowanych metod ochrony roślin. Odmiany te powinny charakteryzować się dobrą odpornością na biotyczne (choroby) i abiotyczne (susza, wysokie temperatury powietrza) stresy siedliska.

Aktualnie na polskiej liście odmian znajduje się 9 odmian lnu włóknistego – wszystkie hodowli Instytutu Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich (tab. II.8.1).

**Tab. II. 8. 1 Ważniejsze cechy wartości użytkowej odmian lnu (IWNiRZ 2012)**

Odmiana	Plon [dt/ha <sup>-1</sup> ]		Długość okresu wegetacji (dni)	Odporność na fuzariozę [ wg skali 1-9 ]/**
	słoma surowa odziarniona	nasiona		
<b>Wzorzec*</b>	80,0	9,6	105	7,9
<b>Nike</b>	82,0	10,5	106	7,9
<b>Artemida</b>	78,0	9,0	104	8,0
<b>Modran</b>	79,9	8,8	100	7,9
<b>Selena</b>	78,2	8,9	101	8,1
<b>Luna</b>	80,4	8,8	102	7,8
<b>Atena</b>	82,3	10,4	105	7,8
<b>Sara</b>	86,7	9,4	106	7,6
<b>Temida</b>	82,7	9,4	101	6,9
<b>Jan</b>	77,6	10,0	106	8,1

/\*Wzorzec stanowi średnia z odmian Nike [PL], Laura [NL] i Artemida [PL]

\*\*Odporność wg skali 1-9, gdzie: 1-brak odporności 9- pełna odporność.

### III. Regulacja zachwaszczenia

#### 1. Wprowadzenie

Na plantacjach lnu w Polsce dominują chwasty typowe dla roślin zbożowych i okopowych. Wśród gatunków dwuliściennych najczęściej występują: komosa biała (zwana lebiodą), gorczyca polna (ognicha), ostrożeń polny (często mylony z ostem), rdesty (różne gatunki), rumianowate, gwiazdnica pospolita, fiołek polny (bratek) oraz jasnoty. Chwasty jednoliścienne stanowią największy problem w uprawie lnu w naszym kraju to: perz właściwy (wieloletni uciążliwy chwast), chwastnica jednostronna (kurze proso), owies głuchy (owsik) oraz włośnice.

W uprawie lnu włóknistego plonem podstawowym jest słoma, z której otrzymuje się włókno. Mimo znacznego postępu w doskonaleniu metod uprawy, zbioru i przerobu lnu nie opracowano dotychczas sposobu mechanicznego oczyszczania słomy i włókna z chwastów. Słoma lniana a w konsekwencji włókno zanieczyszczone pozostałościami chwastów stanowią małowartościowy surowiec dla przemysłu, jego cena jest niska i nie może zadowolić plantatora lnu.

#### 2. Niechemiczne metody ochrony lnu włóknistego przed chwastami

Regulacja zachwaszczenia, w integrowanych systemach ochrony lnu włóknistego, polega na umiejętnym połączeniu właściwej agrotechniki (płodozmian, zespół uprawek agrotechnicznych, mechaniczne niszczenie chwastów) z metodami chemicznego odchwaszczania z zastosowaniem herbicydów.

Len włóknisty wymaga stanowisk czystych, niezachwaszczonych i roli starannie uprawionej. Uprawki późniejsze przeprowadzić należy bezpośrednio po zbiorze przedplonów. Po zbożach, roślinach motylkowych i strączkowych uprawę rozpoczyna się od podorywki i bronowania, w celu zniszczenia możliwie największej ilości chwastów. Wykonanie płytkiej podorywki (na głębokość 6-8 cm) a następnie bronowanie powodują przyspieszenie kiełkowania nasion chwastów. Po zazielenieniu się

poła chwasty należy niszczyć stosując bronę ciężką; a w miarę potrzeby kultywator. W uprawie późniejszej, zamiast pojedynczych narzędzi, powinno się stosować agregaty.

Po zbiorze roślin okopowych, należy wyrównać pole i oczyścić glebę z resztek przedplonu, a następnie wykonać orkę zimową. Orkę zimową (na głębokość 26-30 cm) należy wykonać starannie, pozostawiając glebę w „ostrej skibie” aby nagromadzić wodę z opadów zimowych, napowietrzyć glebę i dzięki działaniom mrozu poprawić jej strukturę. Na wiosnę prace należy rozpocząć od włókowania lub bronowania pola w celu przerwania parowania wody z gleby, szybszego nagrzania się roli co przyspiesza wschody chwastów. Po zazielenieniu się pola należy zastosować bronę w celu zniszczenia chwastów, które są niszczone uprawkami przedsejnymi. Na zbitej glebie włókna może nie spełnić swego zadania i wówczas należy zastosować bronę ciężką, a po niej dopiero włókę. Pole pod zasiew lnu najlepiej przygotować stosując agregat uprawowy składający się z włókna, wału strunowego, (lub np. zębowego) tak aby drobne nasiona lnu mogły zostać umieszczone na jednakowej głębokości (2 cm) w dostatecznie wilgotnej roli.

### **3. Stosowanie herbicydów w integrowanej ochronie lnu włóknistego**

#### **3.1 Metody określenia ekonomicznej szkodliwości chwastów**

Aby uzyskać wysoką cenę za włókno, plon słomy lnu musi być wolny od zanieczyszczeń tzn. nie zawierać m.in. pozostałości chwastów. Słoma lniarska, a w konsekwencji włókno, zanieczyszczone pozostałościami chwastów stanowią mało wartościowy surowiec dla przemysłu, obniżając opłacalność uprawy lnu. Cena włókna, w zależności od jego jakości i popytu na ten surowiec, waha się w granicach od 3,5 - 9,0 zł/kg. W przypadku lnu włóknistego nie można mówić o istnieniu progów szkodliwości, gdyż za słomę (a w konsekwencji za włókno) nawet nieznacznie zanieczyszczone chwastami trudno uzyskać zadowalającą rolnika cenę.

#### **3.2 Systemy wspomaganie decyzji (w tym odesłanie do odpowiednich stron internetowych)**

Jednym z warunków efektywnego wdrożenia integrowanych metod ochrony roślin [OR] w uprawie lnu włóknistego jest udostępnienie rolnikom i służbom agrotechnicznym systemów wspomagających podejmowanie decyzji w ochronie lnu. Lnu jako roślina niszowa, małoobszarowa, charakteryzująca się słabo na ogół znanymi, specyficznymi wymogami w zakresie metod uprawy, zbioru i przerobu wymaga dobrze funkcjonującego systemu wspomaganie decyzji. Aktualnie brak systemów wspomaganie decyzji przeznaczonych dla plantatorów lnu i służb agrotechnicznych jednak w dobie powszechnego dostępu do Internetu znaczącym źródłem informacji, dotyczących systemów integrowanych metod ochrony lnu włóknistego, są zakładki na stronach internetowych instytucji rządowych (np. MRiRW – [www.minrol.gov.pl/pol/.../Wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin](http://www.minrol.gov.pl/pol/.../Wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin)), rolniczych jednostek naukowych jak np.: IOR PIB, **IWNiRZ**, JUNG PIB, IHAR PIB, oraz innych instytucji pracujących dla rolnictwa np. COBORU, ODR. Główną jednostką zajmującą się integrowanymi metodami ochrony lnu włóknistego jest Instytut Włókien Naturalnych w Poznaniu,



którego specjaliści udzielają porad w tym zakresie (www.iwnirz.pl).

### 3.4 Właściwy dobór techniki aplikacji środka ochrony roślin

Jednym z czynników poprawiających efektywność działania środków chwastobójczych jest zastosowanie adiuwantów jako substancji zwiększających biologiczną aktywność herbicydów.

Aktualnie na krajowym rynku adiuwantów, znajdują się środki, które produkowane są m.in. w oparciu o: olej parafinowy, olej rzepakowy, olej mineralny DSA, polimer syntetyczny, polisacharyd, białko dietylowe i in.

### 3.5 Ochrona lnu przed chwastami dwuliściennymi

Po wschodach lnu, gdy rośliny mają wysokość 6-12 cm (faza jodełki – wg BBCH 12-14) wykonać można zabieg chwastobójczy herbicydami dolistnymi (tab. III.3.5.1). Herbicydy powschodowe działają skuteczniej, gdy stosujemy je odpowiednio wcześnie, na młodsze a przez to bardziej wrażliwe chwasty.

**Tabela III. 3.5.1 Herbicydy zalecane w latach 2012/2013 do zwalczania chwastów dwuliściennych w lnie (zalecane do stosowania po wschodach lnu) (Zalecenia Ochrony Roślin 2012)**

Zwalczane chwasty	s.a. herbicydu	Uwagi
Dwuliścienne w fazie 2-6 liści (głównie rumianki, rumiany, ostrożeń, chabry)	chlorypyralid + MCPA	Zabieg wykonać w fazie „jodełki” roślin lnu (BBCH 12-14), gdy len ma wysokość 6-12 cm a chwasty dwuliścienne są w fazie 2-6 liści.
Dwuliścienne (głównie szczawie) w fazie rozety + owies głuchy, prosowate i wiechlina roczna w fazie 2-4 liści	asulam + MCPA	Herbicydów do zwalczania chwastów dwuliściennych (chlorypyralid, MCPA) nie stosować łącznie z graminicydami (s.a. flazyfop-P-butyłowy).

*Podstawą wykonania zabiegu jest etykieta – instrukcja stosowania środka ochrony roślin.*

*Etykiety – instrukcje regulują zakres i metodę stosowania środków ochrony roślin.*

**Herbicydów do zwalczania głównie chwastów dwuliściennych (s.a. chlorypyralid, MCPA) (tab. III.5.1) nie można stosować jednocześnie z graminicydami do zwalczania chwastów jednoliściennych (s.a. flazyfop-P-butyłowy). Zabieg w celu zwalczania traw należy przeprowadzić 5-6 dni przed, lub po zastosowaniu środków niszczących chwasty dwuliścienne.**

### 3.6 Ochrona lnu przed chwastami jednoliściennymi

Największe zagrożenie dla upraw lnu włóknistego w naszym kraju stanowią następujące chwasty jednoliścienne: perz właściwy (wieloletni uciążliwy chwast), chwastnica jednostronna (kurze proso), owies głuchy (owsik) oraz włośnice (tab. III.6.1).

**Tabela III. 3.6.1 Herbicydy do zwalczania chwastów prosowatych i owsa głuchego w lnie (zalecane do stosowania po wschodach lnu) (Zalecenia Ochrony Roślin 2012)**

Zwalczane chwasty	s.a. herbicydu	Uwagi
<p><b>Jednoliścienne jednoroczne</b> w fazie 2-4 liści</p> <p><b>Perz właściwy</b> w fazie 4-6 liści</p>	fluazyfop-P-butylowy	Zabieg wykonać w fazie „jodełki” roślin lnu (BBCH 12-14), gdy len ma wysokość 6-12 cm; chwasty jednoroczne jednoliścienne mają 2-4 liści a perz właściwy 4-6 liści. Graminicydów (s.a. fluazyfop-P-butylowy) nie należy stosować łącznie z herbicydami do zwalczania chwastów dwuliściennych (MCPA, chlopyralid)

*Podstawą wykonania zabiegu jest etykieta – instrukcja stosowania środka ochrony roślin. Etykiety – instrukcje regulują zakres i metodę stosowania środków ochrony roślin.*

#### IV. Ograniczenie sprawców chorób

##### 1. Najważniejsze choroby

Choroby roślin nie tylko obniżają plony ale także ich jakość. Najgroźniejsze są te, które powodują zamieranie całych roślin. Len może być porażony przez wiele chorób, nie wszystkie jednak mają duże znaczenie gospodarcze. Obecnie najczęściej występującą chorobą lnu w Polsce, a zarazem jedną z najgroźniejszych, jest **fuzarioza**. W sprzyjających dla rozwoju patogena warunkach środowiska, powoduje osłabienie roślin, zmniejszenie plonu słomy i włókna o 50 %, a nasion nawet o 80%.

Objawy fuzariozy lnu występują w różnych fazach rozwojowych roślin. Przyczynami braku wschodów – zgorzeli przedwschodowej jest nie kiełkowanie części zakażonych nasion oraz gnicie porażonych kiełków przed wydostaniem się nad powierzchnię ziemi. U wczesnych siewek lnu, osłabionych procesem chorobowym gniją szyjki korzeniowe oraz system korzeniowy. Powoduje to zamieranie młodych roślin, czyli powschodowa zgorzel siewek. Poza fuzariozą, choroby, które porażają len to antraknoza (*Colletotrichum lini*), szara pleśń (*Botrytis cinerea*), mączniak (*Oidium lini*), polisporoza (*Polyspora lini*), rdza (*Melampsora lini*), ryzoktonioza (*Rhizoctonia solani*), pasmo lnu (*Septoria linicola*). Inne choroby, nie mające dużego znaczenia gospodarczego, które mogą wystąpić na lnie to fomoza lnu, której sprawcą jest grzyb *Phoma* sp., askochytoza lnu- czynnik chorobotwórczy - *Ascochyta linicola*, alternarioza lnu powodowana przez grzyby z rodzaju *Alternaria* (*A. linicola*, *A. tenuis*), oraz bakterioza lnu wywołana przez bakterie *Bacillus cerealiom* i porażenia spowodowane przez wirusy.

**Tabela. IV.1 Stopień zagrożenia\* chorobami upraw lnu włóknistego w Polsce**

<b>Choroba</b>	<b>Czynnik chorobotwórczy</b>	<b>Znaczenie choroby</b>
<b>Fuzarioza lnu</b>	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lini</i>	+++
<b>Antraknoza lnu</b>	<i>Colletotrichum lini</i>	++
<b>Rdza lnu</b>	<i>Melampsora lini</i>	++
<b>Septorioza lnu (Pasma)</b>	<i>Septoria linicola</i>	++
<b>Rizoktonioza lnu</b>	<i>Rhizoctonia solani</i>	++
<b>Łamliwość łodyg lnu</b>	<i>Polyspora lini</i>	+
<b>Szara pleśń</b>	<i>Botrytis cinerea</i>	+
<b>Mączniak lnu</b>	<i>Oidium lini</i>	+
<b>Fomoza lnu</b>	<i>Phoma</i> sp.	-
<b>Askochytoza lnu</b>	<i>Ascochyta linicola</i>	-
<b>Alternarioza lnu</b>	<i>Alternaria linicola, Alternaria tenuis</i>	+
<b>Bakterioza lnu –</b>	<i>Bacillus cerealium</i>	-
<b>Choroby powodowane przez wirusy</b>		-

\*/ *Stopień zagrożenia oceniono wg następującej skali: +++ choroba bardzo ważna; ++ choroba ważna; + choroba o niskim znaczeniu; - choroba nie ma znaczenia*

## **2. Metoda agrotechniczna**

Najsukuteczniejszą metodą ograniczenia wystąpienia na plantacji lnu grzybów chorobotwórczych i powodowanych przez nie chorób, jest połączenie wszystkich dostępnych metod ochrony. W integrowanej ochronie, podstawowymi metodami zwalczania chorób są metody niechemiczne. Bardzo ważne w uprawie lnu jest zachowanie prawidłowego płodozmiannu. W celu zmniejszenia liczby grzybów chorobotwórczych znajdujących się w glebie (ich form przetrwalnikowych), len można uprawiać na tym samym polu nie częściej niż co 6 – 7 lat. Prawidłowe dokarmianie rośliny ogranicza występowanie chorób. Dokarmianie lnu poprzez dolistne lub donasienne dostarczenie takich mikroelementów jak Zn, Cu, Ti wpływa na ograniczenie porażenia roślin przez grzyby patogeniczne. Duże znaczenie dla ograniczenia porażenia lnu przez choroby ma termin siewu. Len należy siał wcześniej, nie później niż w połowie kwietnia.

## **3. Metoda hodowlana**

Metoda hodowlana opiera się na uprawie odmian odpornych na choroby, bądź gdy takich nie ma, odmian tolerancyjnych. W integrowanej ochronie lnu, metoda hodowlana odgrywa bardzo ważną rolę, gdyż dzięki hodowli odpornościowej, prowadzonej od wielu lat w Instytucie Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich, istnieją odmiany bardzo odporne na fuzariozę, obecnie najgroźniejszą chorobę lnu w Polsce. Obecnie Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich posiada 8 odmian lnu włóknistego i jedną odmianę lnu oleistego, które są bardzo odporne na fuzariozę.

#### 4. Metoda niechemiczna

Metody niechemiczne dotyczą ochrony plantacji metodami biologicznymi oraz mechanicznymi. Choć metody te nie są rozpowszechnione, jednak wskazane w integrowanej ochronie lnu przed chorobami. Zastosowanie powschodowo zabiegu opryskiwania roślin preparatami znajdującymi się na liście produktów dozwolonych do stosowania w uprawie ekologicznej, zawierającymi substancje biologiczne bądź organiczne, skutecznie hamują rozwój niektórych chorób lnu.

Kolejną metodą niechemiczną jest mechaniczne usuwanie i niszczenie chorych roślin (Fiedorow i in. 2004). Wykorzystanie tej metody na plantacjach lnu, jest możliwe tylko w przypadku niewielkiego arealu uprawy.

#### 5. Metoda chemiczna

Zarówno w uprawach konwencjonalnych jak i integrowanych, wskazane jest zaprawianie nasion lnu przed siewem zalecany fungicydem. Aktualne Zalecenia Ochrony Roślin nie wymieniają żadnego preparatu do stosowania w ochronie lnu przed chorobami. Jednakże w związku z wprowadzeniem uproszczonych procedur, dotyczących poszerzenia zakresu stosowania zarejestrowanych już środków ochrony roślin, istnieje możliwość złożenia wniosku o rozszerzenie zakresu zezwolenia na zastosowania małoobszarowe środka ochrony roślin w trybie *art. 51 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. dotyczącego wprowadzenia do obrotu środków ochrony roślin i uchylającego dyrektywę Rady 79/117/EWG i 91/414 EWG (Dz. U. UE L 309 z dn. 24.11.2011 r.)*. Z wnioskiem takim mogą wystąpić: posiadacz zezwolenia, podmioty naukowe lub państwowe zajmujące się sprawami rolnictwa, branżowe organizacje rolnicze lub użytkownicy profesjonalni. Wzór wniosku oraz instrukcja postępowania podczas rejestracji znajduje się na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: <http://www.minrol.gov.pl/pol/Informacje-branzowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin>. Zaprawa nasienna, zalecana do stosowania w ochronie lnu do 2011 roku zawierała w swym składzie karbendazym i tiuram.

##### 5.1 Progi ekonomicznej szkodliwości

**Tabela IV.5.1 Orientacyjne progi szkodliwości ważniejszych chorób lnu.**

Choroba	Termin obserwacji	Próg ekonomicznej szkodliwości
Fuzarioza lnu	W fazie kiełkowania- wschodów	5 -10 % powierzchni z zanikami wschodów
	W fazie szybkiego wzrostu lnu	5 -10 % roślin porażonych
	W fazie kwitnienia	10-20 % roślin porażonych
Antraknoza	W fazie kiełkowania- wschodów	15-20 % porażonych siewek
	W fazie zielonej dojrzałości torebek nasiennych	20-25 % porażonych roślin
Septorioza	Na plantacjach lnu włóknistego w celu uzyskania włókna wysokiej jakości, nasiona lnu	

	należy zawsze zaprawić, jeśli istnieje prawdopodobieństwo porażenia nasion grzybem <i>Septoria linicola</i> .	
Rizoktonioza lnu	W fazie szybkiego wzrostu lnu	15-20 % porażonych roślin
Łamliwość łodyg lnu	W fazie szybkiego wzrostu lnu	15-20 % porażonych roślin
	W fazie kwitnienia i zawiązywania torebek nasiennych	10-15 % porażonych roślin
Szara pleśń	W fazie kielkowania- wschodów	15-20 % porażonych siewek
	W fazie szybkiego wzrostu lnu	15 – 20 % porażonych roślin
Mączniak	W fazie kwitnienia	15-20 % powierzchni liści pokryte białym nalotem
Rdza lnu	W fazie szybkiego wzrostu lnu	15-20 % roślin z objawami choroby
	W fazie kwitnienia i zawiązywania torebek nasiennych	10-15 % roślin porażonych
Alternarioza	W fazie kwitnienia	15-20 porażonych roślin

### 5.2 Systemy wspomaganie decyzji (w tym odesłanie do odpowiednich stron internetowych)

W podjęciu decyzji o zastosowaniu środka ochrony roślin, dawki oraz sposobu aplikacji wspomogą plantatora specjalistyczne jednostki naukowo-badawcze. Głównym ośrodkiem zajmującym się kompleksowo uprawą i ochroną lnu w Polsce jest Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich w Poznaniu, którego specjaliści udzielają porad w wymienionym zakresie (adres strony internetowej: [www.iwnirz.pl](http://www.iwnirz.pl)). Kompleksowo ochroną roślin zajmuje się Instytut Ochrony Roślin- Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu (adres strony internetowej: [www.ior-pib.pl](http://www.ior-pib.pl)), który wydaje Zalecenia Ochrony Roślin dotyczące zwalczania chorób, szkodników oraz chwastów roślin uprawnych.

### 5.3 Właściwy dobór środka ochrony roślin (zapobieganie uodpornianiu się, ochrona środowiska wodnego)

Najważniejszą i najskuteczniejszą metodą chemiczną w ochronie lnu przed chorobami jest zaprawianie nasion, które w konsekwencji prowadzi do wyeliminowania bądź ograniczenia zabiegów opryskiwania roślin w okresie wegetacji. Substancje aktywne, które zawarte są w zaprawach nasiennych stosowanych w ochronie lnu podano powyżej. Niewłaściwie przeprowadzone zabiegi opryskiwania roślin mogą także zagrażać czystości wód powierzchniowych, gleby i powietrza. Należy zwrócić szczególną uwagę na wyeliminowanie tzw. skażeń punktowych, występujących w miejscach mycia i napełniania opryskiwaczy, gdyż operacje te wykonuje się w tych samych miejscach, często w sąsiedztwie ujęcia wody. Bardzo ważnym sposobem ograniczenia ryzyka skażeń punktowych jest przestrzeganie zaleceń dotyczących postępowania z resztkami cieczy użytkowej i wodą użytą do płukania opryskiwaczy. Powinny być one rozwodnione i rozproszone na uprzednio traktowanym polu.

#### 5.4 Właściwy dobór techniki aplikacji środka ochrony roślin (techniki ograniczające znoszenie środków ochrony roślin)

Obok skażeń punktowych istotnym zagrożeniem dla środowiska jest znoszenie cieczy użytkowej towarzyszące zabiegom opryskiwania roślin. Znoszenie definiuje się jako część substancji aktywnej środków ochrony roślin (ś.o.r.) przenoszonej prądami atmosferycznymi poza opryskiwany obiekt w postaci kropel cieczy lub części stałych zawieszonych w powietrzu. Wykonując zabieg opryskiwania koniecznie należy przestrzegać przepisów regulujących warunki atmosferyczne w jakich dopuszcza się wykonywanie zabiegów ochrony roślin a także odległości stosowania ś.o.r. od określonych miejsc lub obiektów.

#### 6. Wpływ warunków pogodowych na skuteczność stosowanych zabiegów

Skuteczność stosowanych zabiegów, w szczególności biologicznych i chemicznych metod ochrony lnu przed chorobami, w dużej mierze zależy od warunków pogodowych panujących w danym sezonie wegetacji. Te same preparaty, stosowane w różnych latach, wykazują różną skuteczność działania. Podczas warunków korzystnych dla rozwoju grzybów z rodzaju *Fusarium*, takich jak wysokie temperatury przy stosunkowo niewielkich opadach, nawet łączne stosowanie środków biologicznych z zaprawą chemiczną hamowały nasilenie fuzariozy lnu, tylko w ograniczonym stopniu. Dlatego też podejmując decyzję co do zabiegu w integrowanej ochronie lnu, należy bardzo dokładnie obserwować nie tylko objawy chorobowe, występujące na roślinie ale również panujące warunki pogodowe (temperaturę, wilgotność powietrza, nasłonecznienie itp.). Optymalne temperatury do stosowania środków grzybobójczych to 15-20°C. Zbyt wysoka temperatura wpływa negatywnie na skuteczność działania fungicydów. Aplikowanie środków grzybobójczych w temperaturze powyżej 25°C może okazać się fitotoksyczne dla roślin lub spowodować ich poparzenie.

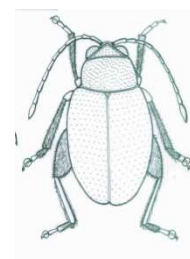
### V. Ograniczenie strat powodowanych przez szkodniki

#### 1. Najważniejsze gatunki szkodników w uprawie lnu włóknistego

Na plantacjach lnu włóknistego w Polsce największe straty powodują pchełki i wciornastki.

##### Pchełki

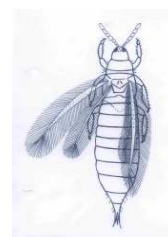
Chrzążcze pchełek uszkadzają kielkujący len już w ziemi powodując zwiększenie zaników wschodzących roślin. W czasie wschodów i bezpośrednio po nich owad żeruje na liścieniach i niszczy stożek wzrostu w wyniku czego rośliny się rozgałęziają, co wpływa ujemnie na plon włókna i jego jakość. Pchełka nie tępiąca w ciągu kilku dni może zniszczyć całą plantację. Ciepła, słoneczna, bezwietrzna pogoda sprzyja żerowaniu pchełek. Największe szkody powodują pchełki w czasie wschodów lnu - do momentu gdy len osiągnie wysokość 5 cm, po tym okresie szkodnik przestaje być groźny dla plantacji lnu. **Skutecznym profilaktycznym sposobem przeciw pchełkom jest wczesny siew w dobrze uprawioną glebę.**



Chrzążcz pchełki  
(powiększenie x 20)  
(wg K. Heller)

## **Wciornastki**

Wciornastek atakuje len w końcowej fazie szybkiego wzrostu (BBCH 35-36), najczęściej na przełomie maja i czerwca. Owad ten posiada narząd gębowy typu klująco-ssącego, przy pomocy, którego nakłuwa części wierzchołkowe lnu i wysysa soki. W czasie żerowania wydziela ślinę, która działa fitotoksycznie na len, powodując zniekształcenie roślin i zahamowanie ich rozwoju. Przy silnym porażeniu, rośliny nabierają wygląd chorych, len słabo kwitnie, pączki kwiatowe nie otwierają się, brunatnieją i opadają. Szkody mogą być znaczne, zarówno w plonie słomy, nasion i włókna. Ciepła, słoneczna i bezdeszczowa pogoda sprzyja wciornastkom, obfite deszcze zwiększają śmiertelność tego szkodnika.



Wciornastek –  
owad dorosły  
(powiększenie x  
50) (wg K.  
Heller)

## **2. Niechemiczne metody ochrony**

### **Pchełki**

Ponieważ masowy pojaw pchełki następuje w okresie wiosennego ocieplenia, w drugiej dekadzie maja, dlatego dobrym profilaktycznym sposobem, jest wczesny siew, z zastosowaniem zaprawianych, kwalifikowanych nasion, w dobrze przygotowaną glebę – aby przyspieszyć osiągnięcie przez len wysokości 5 cm.

**Wciornastki** pojawiają się na plantacjach lnu najczęściej na przełomie maja i czerwca. W tym okresie należy lustrować plantację raz w tygodniu a przy suchej i ciepłej pogodzie co 3 dni. Do śledzenia nalotu wciornastków można również wykorzystać żółte lub niebieskie tablice lepowe. Po zbiorze lnu należy dokładnie zebrać resztki roślin oraz zniszczyć chwasty, które mogą być miejscem zimowania wciornastków.

## **3. Chemiczne metody ochrony lnu przed szkodnikami**

### **3.1. Progi szkodliwości**

#### **Pchełki lnowe**

Progiem szkodliwości dla lnu włóknistego jest nasilenie występowania chrząszczy w liczbie 5-10 szt./m<sup>2</sup>. Wówczas należy zastosować środek owadobójczy zawierający s.a. lambda-cyhalotryna (tab. V.3.3.1).

#### **Wciornastki**

Za próg szkodliwości przyjmuje się takie nasilenie występowania szkodnika, w którym przy potrząśnięciu stożkami wzrostu z 10 roślin nad kartką papieru notujemy 2 osobniki wciornastka. Wciornastek atakuje len w końcowej fazie szybkiego wzrostu (BBCH 35-36), najczęściej na przełomie maja i czerwca. Przy silnym porażeniu, rośliny nabierają wygląd chorych, len słabo kwitnie, pączki kwiatowe nie otwierają się, brunatnieją i opadają. Insektycydy zalecane do zwalczania wciornastków w uprawie lnu przedstawiono w tabeli V. 3.3.1.

### 3.2 Właściwy dobór środka ochrony roślin i jego dawki

**Tabela V 3.3.1 Insektycydy zalecane (na lata 2012 - 2013) do zwalczania szkodników na plantacjach lnu (Zalecenia Ochrony Roślin 2012)**

Zwalczany szkodnik	s.a. insektycydu	Uwagi
<b>Długostopka lnowa</b> ( <i>Longitarsus parvulus</i> ) <b>Pchełka lnowa</b> ( <i>Aphthoma euphorbiae</i> )	lambda-cyhalotryna	Opryskiwać rośliny w okresie od wschodów do 5 cm wysokości lnu (BBCH 10-11) – z chwilą pojawienia się pierwszych chrząszczy w liczbie 5-10 szt./m <sup>2</sup> . Ponieważ pchełki opanowują plantacje od brzegu, wystarczy zwykle wykonać zabieg tylko na części zagrożonej. W miarę potrzeby zabieg powtórzyć po 7-10 dniach.
<b>Wciornastek lnowiec</b> ( <i>Thrips lini</i> ) <b>Wciornastek kalarepowiec</b> ( <i>Thrips angusticeps</i> )	lambda-cyhalotryna	Opryskiwać rośliny w okresie szybkiego wzrostu (na przełomie maja i czerwca, z chwilą pojawienia się pierwszych wciornastków (w liczbie 2 osobniki na 10 roślinach). Zabieg powtórzyć w miarę potrzeby po 10-14 dniach. Wczesny siew lnu ogranicza uszkodzenia roślin przez wciornastki.

**Podstawą wykonania zabiegu jest etykieta – instrukcja stosowania środka ochrony roślin. Etykiety – instrukcje regulują zakres i metodę stosowania środków ochrony roślin.**

## VI. Zapobieganie wyleganiu

Wyleganiu roślin lnu włóknistego sprzyjają: 1) deszczowa i wietrzna pogoda, 2) wysoki poziom zawartości azotu (N) w glebie, 3) zbyt gęsty i opóźniony siew, 4) zachwaszczenie płożącymi się chwastami (rdest powojowy, powój polny, przytulia czepna).

Każdy z wymienionych czynników jest równie ważny. Ulewne deszcze i towarzyszące im porywiste wiatry, w fazie zielonej dojrzałości lnu (BBCH 71-79), powodować mogą wyleganie roślin, w wyniku czego len rosi się „na pniu” dając małowartościowy plon słomy oraz włókna. Należy zachować szczególną ostrożność w nawożeniu upraw lnu włóknistego azotem. Zbyt wysoki poziom azotu w glebie sprzyja wyleganiu lnu. Pierwiastek ten wpływa korzystnie na wysokość plonów lnu i nie powinno go zabraknąć szczególnie na glebach lżejszych. Natomiast rośliny lnu przenawożone azotem wytwarzają włókno o wadliwej budowie komórek, co powoduje większą ich podatność na wyleganie. Również zbyt gęsty siew, w warunkach dużej wilgotności siedliska i wysokiego poziomu azotu w glebie, może być czynnikiem powodującym wyleganie lnu. Optymalne zagęszczenie roślin w dniu zbioru lnu włóknistego powinno wynosić 1600 – 1800 szt./m<sup>2</sup>. Aby uzyskać taką obsadę roślin, na plantacjach przemysłowych, należy wysiać od 110 do 130 kg/ha nasion zdolnych do kiełkowania, czyli od 2000 do 2400 nasion na 1 m<sup>2</sup>. Celem hodowli twórczej lnu włóknistego jest uzyskanie plennych odmian, o wysokiej zawartości włókna, odpornych na wyleganie, choroby i okresy posuchy. Istnieje ujemna korelacja pomiędzy zawartością włókna w plonie słomy a odpornością roślin na wyleganie (patrz rozdział II. 7. ).



## **VII. Ochrona entomofauny pożytecznej na plantacjach lnu włóknistego**

Pchełki pojawiają się w początkowym okresie wegetacji lnu - bezpośrednio po wschodach. Wciornastki są najgroźniejsze w okresie od końca fazy szybkiego wzrostu lnu (BBCH 35-36) do fazy butonizacji (BBCH 51-59). Zabiegi wykonywane, w tym okresie, z użyciem insektycydów, nie stanowią bezpośredniego zagrożenia dla owadów zapylających plantacje lnu; mogą natomiast być niebezpieczne dla owadów zapylających kwitnące w lnie chwasty lub kwitnące w sąsiedztwie innej uprawy (np. rzepak).

W celu niedopuszczenia do zatrucia pszczół zapylających sąsiednie uprawy, a także kwitnące w lnie chwasty należy przestrzegać następujących zasad:

- zabieg przeciw pchełkom i wciornastkom ograniczyć do opryskania pasów brzeżnych, gdyż szkodniki opanowują plantacje lnu od brzegu,
- zabiegi wykonać tylko w przypadku przekroczenia progów ekonomicznej szkodliwości szkodników: pchełki – 5-10 szt./m<sup>2</sup>, wciornastki 2 osobniki na 10 roślinach lnu,
- przestrzegać zapisów zawartych w etykiecie - instrukcji stosowania insektycydów,
- w przypadku stosowania środka owadobójczego, gdy w uprawie lnu znajdują się kwitnące chwasty, lub gdy plantacja znajduje się w sąsiedztwie upraw kwitnących, dla s.a. lambda-cyhalotryny należy:
  - zabieg wykonać po wieczornym oblocie pszczół,
  - nie stosować w miejscach gdzie pszczoły mają pożytek (spadź),
- nie wykonywać zabiegów w warunkach silnego wiatru, aby zapobiec przenoszeniu cieczy roboczej na sąsiednie kwitnące uprawy,
- przestrzegać Zasad Dobrej Praktyki Ochrony Roślin.

## **VIII. Wzrost i rozwój wg skali BBCH**

W tradycyjnej metodzie oceny wzrostu i rozwoju lnu wyróżniano następujące fazy rozwojowe: 1) wschody, 2) faza „jodełki” (wysokość roślin 6-12 cm), 3) faza szybkiego wzrostu (począwszy od 18-20 cm wysokości), 4) zawiązywanie pąków kwiatowych, 5) kwitnienie roślin, 6) zielona dojrzałość, 7) zielono-żółta dojrzałość, 8) pełna dojrzałość roślin lnu. Dawniej stosowana ocena była mało precyzyjna, gdyż każda z faz rozwojowych obejmowała długi przedział czasowy i zawierała kilka stadiów wzrostu i rozwoju.

Bardziej precyzyjnym sposobem określenia faz rozwojowych roślin uprawnych jest skala BBCH, która jest jednolitym systemem, powstałym w wyniku połączenia wielu skal.

## FOT. VIII. 1 PRZYKŁADY SZCZEGÓŁOWYCH FAZ ROZWOJOWYCH LNU WG SKALI BBCH

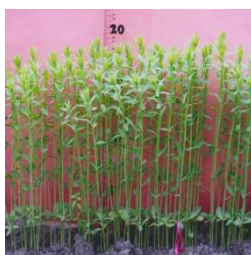
(Fot. K. Heller)



BBCH 10  
liścienie całkowicie  
rozwinęte



BBCH 12  
2 pary liści  
właściwych



BBCH 18  
8 par liści  
właściwych



BBCH 32  
wysokość lnu  
20 cm



BBCH 35  
wysokość lnu  
50 cm



BBCH 55  
wykształconych  
50% pąków  
kwiatowych



BBCH 65  
pełnia kwitnienia



BBCH 79  
90 % torebek  
osiągnęło ostateczną  
wielkość



BBCH 83  
zielono-żółta  
dojrzałość roślin  
lnu – optymalny  
termin zbioru  
słomy na włókno



BBCH 85  
żółta dojrzałość  
roślin lnu – termin  
zbioru lnu na  
plantacjach  
nasiennych

### IX. Zbiór lnu włóknistego

#### 1. Terminy zbioru

Optymalnym terminem zbioru lnu włóknistego jest faza zielono-żółtej dojrzałości roślin (fot. VIII.1). Dojrzałość zielono-żółta (wczesno żółta) (BBCH 83) – następuje po upływie około tygodnia po dojrzałości zielonej. Charakteryzuje się pozółkłymi łodygami do 1/3 wysokości. Liście są już opadłe od dołu z 1/4 długości łodygi. Torebki nasienne zaczynają lekko żółknąć. Nasiona są wykształcone i zaczynają żółknąć. Właściwy termin zbioru decyduje o jakości słomy, a przede wszystkim o jakości włókna.

#### 2. Maszyny do wrywania, odziarniania i zbioru lnu

Do wrywania lnu, odziarniania i ścielenia w warstwę lub wiązania w snopy przy tzw. sprzęcie jednofazowym najczęściej stosuje się maszyny importowane z Federacji Rosyjskiej.

Wyrywanie lnu, odziarnianie z warstwy, wzruszanie, odwracanie oraz belowanie w bele cylindryczne i prostopadłościennie wykonywać można również powszechnie stosowanymi na zachodzie Europy samobieźnymi maszynami, np. produkcji belgijskiej oraz francuskiej. Informacji na temat rynku maszyn do zbioru lnu włóknistego udziela Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich w Poznaniu.

### **3. Roszenie słomy na polu**

Roszenie słomy lnianej jest to proces biologicznej degradacji (rozkładu) pektyn łączących włókno techniczne z otaczającymi je tkankami (szczególnie z drewnem). Roszenie może odbywać się w basenach - metodą moczenia lub na polu - metodą siania. **W Polsce dominuje technologia rosznienia metodą siania.**

W czasie rosznienia metodą siania, w dni wilgotne i deszczowe, łądygi znajdujące się w górnej części rozścielonego lnu są bardziej nawilżone, natomiast w dni suche (bez opadów i rosy) bardziej wilgotne są łądygi znajdujące się w spodniej warstwie rozścielonego lnu. Różnice w stopniu wyroszenia łądyg w górnej i dolnej stronie warstwy zmuszają plantatora do odwrócenia wyścielonego lnu. Zabieg ten wykonuje się najczęściej w połowie procesu rosznienia tj po 2-3 tygodniach od wyścielenia słomy.

#### **3.1. Wybór miejsca do rozścielenia słomy lnianej**

Najlepszym miejscem do rozścielenia słomy lnu jest łąka, na której w porze jesiennej występują obficie mgły i rosy. Łąka musi być uprzednio nisko skoszona, kretowiska wyrównane, liście i zanieczyszczenia usunięte. Dobrym miejscem do rozścielenia lnu może być należycie utrzymane pastwisko, jednak pod warunkiem, że przed rosznieniem usunięte będą z niego odchody zwierząt, gdyż w tych miejscach następuje bardzo szybki porost trawy. Gorszym miejscem do rozścielenia lnu jest koniczynisko, bowiem koniczyna jako roślina szerokolistna, szybko przerasta rozestaną słomę, co powoduje niejednakowe i niekorzystne warunki nawilżania słomy. Silnie przerastającą koniczyną stwarza konieczność częstego odwracania lnu. Mniej odpowiednim ścieliskiem jest ściernisko i lnisko: takich ścielisk należy w miarę możliwości unikać.

#### **3.2 Pora roku odpowiednia do rozścielenia lnu**

**Len najlepiej rozścielić w okresie wczesnej jesieni w terminie od 20.VIII – 15.IX**

#### **3.3 Ilość słomy na powierzchni ścieliska**

Na 1 ha powierzchni ścieliska rozściela się 2 500 – 4 000 kg słomy odziarnionej prostej **t.j. na 100 m<sup>2</sup> (1 ar) wyściela się 25 - 40 kg słomy lnianej odziarnionej.** Aby uzyskać włókno lepszej jakości należy zmniejszyć ilość słomy na jednostkę powierzchni – (np. 20 kg na 100 m<sup>2</sup>).

### 3. 4 Sposób rozścielenia słomy lnianej

Słomę należy rozścielać w proste rzędy (ławy) warstwą jednolicie cienką (0,5-0,75 cm), dbając o to, aby słoma w rzędach była ułożona jak najdokładniej równolegle. Odległość między rzędami powinna wynosić ok. 20 cm. Wierzchołki słomy we wszystkich rzędach powinny się układać w jednym kierunku. Nie wolno rozścielać w ten sposób, aby wierzchołki jednego rzędu stykały się z korzeniami drugiego rzędu, względnie na nich leżały. Pomiedzy powierzchniami rozścielonej słomy różnych odmian należy zastosować odpowiednią odległość.

### 3. 5 Zabiegi w czasie roszenia

W okresie roszenia nie należy dopuścić do przerastania słomy lnu trawą, gdyż powoduje to duże straty włókna długiego, a niekiedy prowadzi do daleko posuniętego zniszczenia włókna. W celu uniknięcia przerastania słomy trawą a przede wszystkim w celu wyrównania procesu roszenia **wyścielony len należy odwracać**. Odwracanie wyścielonego lnu należy tak wykonać aby uniknąć potargania słomy. W warunkach agro-klimatycznych Polski, rosenie lnu na polu trwa od 28 do 40 dni. W czasie roszenia należy odwracać wyścieloną słomę (pierwszy raz po 2. tygodniach od wyścielenia) co przyspiesza i wyrównuje proces roszenia. Bardzo wskazane jest, aby odwracanie stosować przed deszczem.

**W przypadku potargania rzędów przez wiatr, należy je wyrównać i ułożyć łądy równomiernie**

### 3. 6 Sposoby określenia zakończenia procesu roszenia

Pierwszym objawem wyroszenia słomy jest jaśnienie łądyg zwłaszcza w części korzeniowej, spowodowane wydobywaniem się na powierzchnię pojedynczych pęczków włókna. Następnie łądygi przybierają kolor szary i szaro-stalowy, z charakterystycznymi plamkami, które wywoływane są przez grzybnie powodujące proces roszenia.

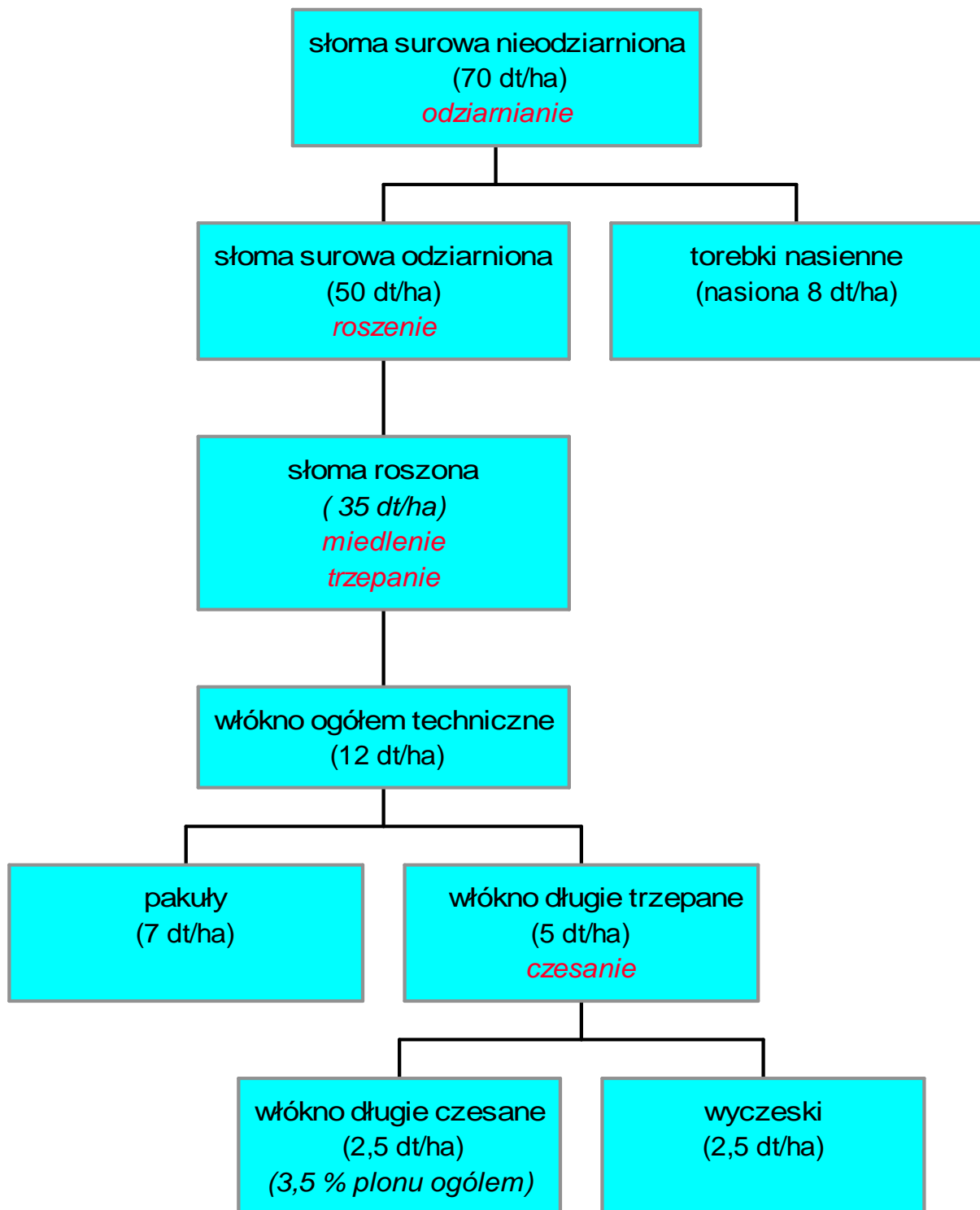
Do określenia **stopnia wyroszenia** przystępuje się mniej więcej **w 3-4 tygodnie od wyścielenia słomy lnianej**, a zimą mniej więcej po 2 miesiącach. Właściwy **stopień wyroszenia lnu** określa się na próbkach lnu **z różnych miejsc plantacji**.

Badanie to polega na sprawdzaniu pojedynczych łądyg i ich garści, pod względem oddzielania się włókna od drewna.



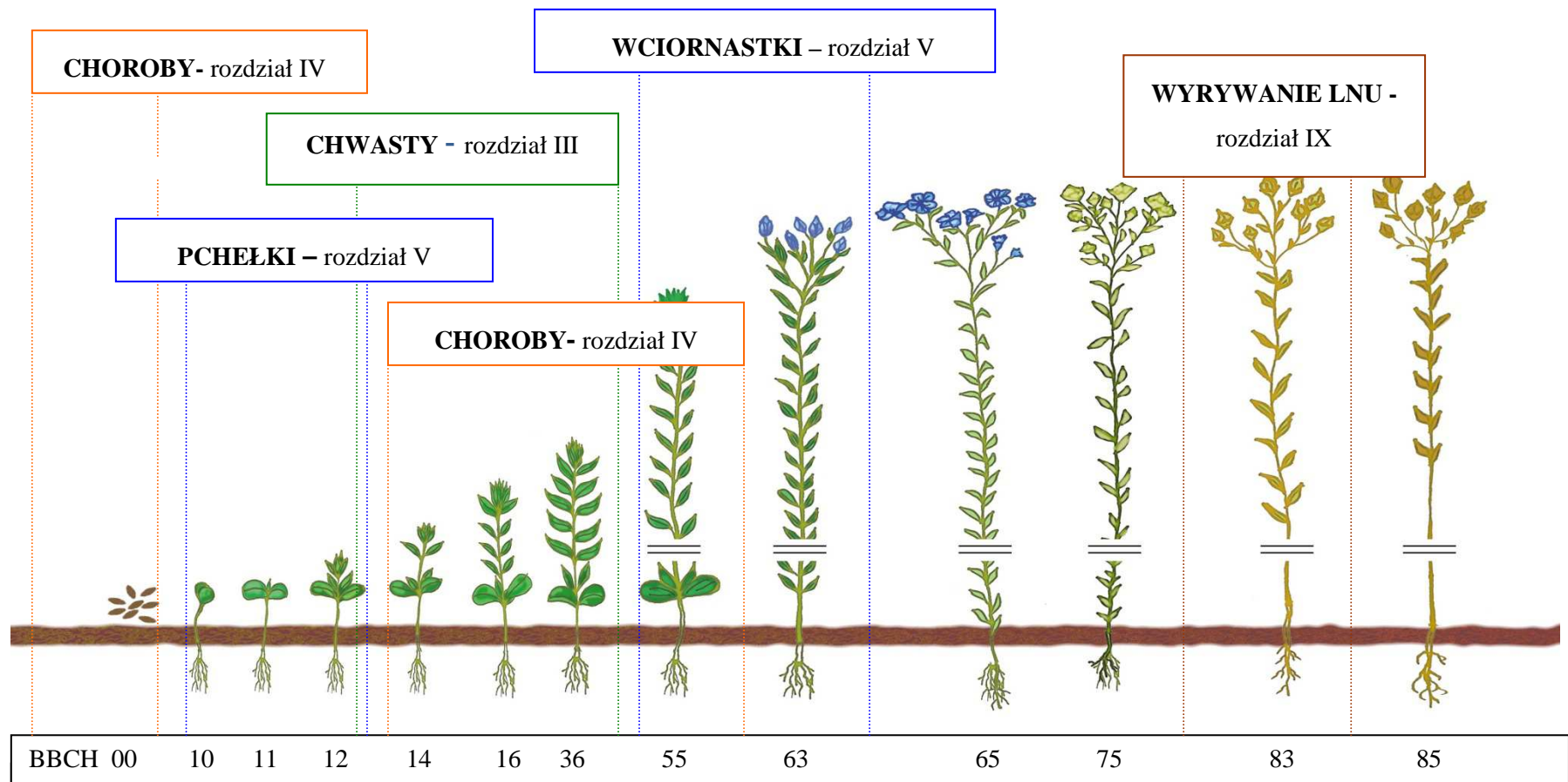
**Fot. IX. 3.6.1 Włókno ze słomy należycie wyroszonej (tasiemka dzieląca się - zawartość paździerzy do 9 %) (Fot. K. Heller)**

Rys. IX. 1 Przerób technologiczny słomy lnianej [wg. K. Heller]



W wyniku roszenia w stosunku do słomy surowej ( 12% wilgotności) masa słomy roszonej ulega zmniejszeniu o ok. 25-30 %. Są to straty naturalne wynikające z przebiegających procesów roszenia.

#### X. Fazy rozwojowe i harmonogram ochrony lnu włóknistego



Rys. X.1. Fazy rozwojowe i harmonogram ochrony lnu włóknistego (Poradnik Plantatora Lnu Włóknistego 2006)

## **XI. Zakończenie**

Wdrożenie integrowanych metod ochrony roślin, jest szczególnie ważne w uprawie lnu włóknistego, gdyż jest to roślina będąca źródłem wielu surowców dla przemysłu w branżach prozdrowotnych bioproduktów: odzieżowych, dietetycznych, kosmetycznych oraz na rynku paraleków.

„Punktami Krytycznymi” efektywnego stosowania integrowanych metod ochrony lnu włóknistego są:

1) uprawa odmian dostosowanych do warunków siedliskowych, odpornych na choroby i okresy posuchy, 2) właściwy dobór stanowiska pod len, 3) wysiew kwalifikowanego, zaprawianego materiału siewnego, 3) zastosowanie zespołu uprawek zapewniających optymalne warunki wzrostu i rozwoju lnu, 4) przeprowadzenie terminowych i adekwatnych do stanu zagrożenia agrofagami zabiegów środkami ochrony roślin, 5) prawidłowy zbiór lnu (wrywanie, rosenie metodą siania).

## **XII. Literatura uzupełniająca**

1. Rataj K., Melichar J. 1958 Atlas chorob a Škúdců Kulturnich Rostlin díl IX. Atlas Chorob a Škúdců Pŕadnych Rostlin. Českoslowenská Akademie Zemědělských Věd
2. Strona internetowa MRiRW: [www.minrol.gov.pl](http://www.minrol.gov.pl)
3. Strona internetowa Instytutu Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich: [www.iwnirz.pl](http://www.iwnirz.pl)
4. Strona Internetowa COBORU <http://www.coboru.pl/> Polska/Rejestr/odm\_w\_rej.aspx?kodgatunku=LWP
5. Strona internetowa: Katalog odmian roślin uprawnych zarejestrowanych w krajach UE [http://ec.europa.eu/food/plant/propagation/catalogues/comcat\\_agri\\_2008/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/plant/propagation/catalogues/comcat_agri_2008/index_en.htm)
6. Zalecenia Ochrony Roślin. Cz. II Rośliny Rolnicze 2012. Wyd. IOR PIB Poznań ss. 305