Teraz rzepak Teraz olej

KODEKS DOBREJ PRAKTYKI PRODUKCJI RZEPAKU

Tom I

dr inż. Stefan Wolny
prof. dr hab. Jerzy Tys

PSPO
POLSKIE STOWARZYSZENIE PRODUCENTÓW OLEJU

Teraz
rzepak
Teraz
olej

Tom I

KODEKS DOBREJ PRAKTYKI PRODUKCJI RZEPAKU

dr inż. Stefan Wolny
prof. dr hab. Jerzy Tys

Monografia

PSPO
POLSKIE STOWARZYSZENIE PRODUCENTÓW OLEJU

Warszawa 2008

Teraz rzepak Teraz olej

Tytuł projektu:

Szef projektu: Ewa Myśliwiec

Zespół projektu: prof. dr hab. Wojciech Budzyński, prof. dr hab. Jerzy Tys, doc. dr inż. Marek Mrówczyński, dr inż. Roman Rybacki, dr inż. Lech Kempczyński, Jacek Witkowski, Ewa Myśliwiec

Autorzy tytułu serii: Ewa Myśliwiec, Stanisław Rosnowski, Wojciech Mazurkiewicz

Tytuł I tomu: Kodeks Dobrej Praktyki Produkcji Rzepaku (KDPPR)

Autorzy: Rozdziały 1-11, wstęp i słownik opracował dr inż. Stefan Wolny
na podstawie materiałów własnych oraz prof. dr. hab. Wojciecha Budzyńskiego,
prof. dr. hab. Witolda Grzebisza, dr. Marka Korbasa, prof. dr. hab. Czesława Muśnickiego,
doc. dr. hab. Marka Mrówczyńskiego oraz doc. dr. hab. Tadeusza Praczyka
Rozdział 12 opracował prof. dr hab. Jerzy Tys

Opracowanie opiniowały: Anna Walaszek, Urszula Dudzik

Redakcja: Ewa Myśliwiec, dr inż. Stefan Wolny

Korekta: www.korektor.net

Opracowanie graficzne, skład i przygotowanie do druku: Printomato Magda Piotrowska-Kloc
www.printomato.pl

Projekt okładki i zdjęcie: Printomato

Wydawca:
PSPO
POLSKIE STOWARZYSZENIE PRODUCENTÓW OLEJU
Polskie Stowarzyszenie Producentów Oleju
ul. Grzybowska 2 lok. 49, 00-930 Warszawa
tel.: 022 313 07 88; fax: 022 436 39 66
e-mail: biuro@pspo.com.pl; www.pspo.com.pl

© Polskie Stowarzyszenie Producentów Oleju

Druk: Miller Druk sp. z o. o.

Nakład: 20 000 egz.

ISBN 978-83-927541-0-7

Warszawa 2008

Teraz rzepak Teraz olej

Przedmowa

dr inż. Roman Rybacki
prezes zarządu
Polskiego Stowarzyszenia
Producentów Oleju

Polskie Stowarzyszenie Producentów Oleju włączając się w promocję krajowej uprawy rzepaku postanowiło uruchomić cykl publikacji pt. „Teraz rzepak, Teraz olej". Publikacje adresowane są przede wszystkim do producentów rzepaku oraz przedsiębiorców zajmujących się obrotem nasionami oleistych. Założeniem projektu jest promocja i wprowadzanie wysokich standardów jakościowych w produkcji, obrocie i przetwórstwie rzepaku celem uzyskania najwyższych standardów dla oleju rzepakowego.

Do Państwa rąk trafił właśnie pierwszy numer cyklu „Teraz rzepak, Teraz olej" pt. „Kodeks Dobrej Praktyki Produkcji Rzepaku" autorstwa dr. inż. Stefana Wolnego (Instytut Ochrony Roślin – PIB) oraz prof. dr. hab. Jerzego Tysa (Instytut Agrofizyki PAN).

Wszyscy rolnicy powinni znać i przestrzegać zasad zawartych w Kodeksie Dobrej Praktyki Rolniczej (DPR) oraz w Standardzie Dobrej Praktyki Ochrony Roślin (DPOR) Europejskiej i Śródziemnomorskiej Organizacji Ochrony Roślin (EPPO). „Kodeks Dobrej Praktyki Produkcji Rzepaku" zawiera elementy Kodeksu DPR oraz Standardu DPOR, skupiając się na specyficznych wymaganiach i technologii produkcji rzepaku ozimego i jarego. Na zakończenie znajdą Państwo spis aktualnie obowiązujących przepisów prawnych, słowniczek oraz literaturę uzupełniającą.

Na kilkudziesięciu stronach nie sposób jednak omówić szczegółowo wszystkich

aspektów związanych z problematyką produkcji rzepaku. Poszczególne obszary związane z zagadnieniami dotyczącymi rzepaku znajdą miejsce w oddzielnych zeszytach. W ramach cyklu „Teraz rzepak, Teraz olej", zaplanowanym na lata 2008-2011, zamierzamy wydać publikacje na temat materiału siewnego, uprawy roli i siewu, nawożenia, ochrony, zbioru, suszenia i przechowywania, a także rynku rzepaku. Oddzielne publikacje poświęcone też będą śrucie i makuchom rzepakowym oraz biopaliwom. Zwrócimy uwagę szczególnie na nowe problemy, będące konsekwencją znacznego zwiększenia produkcji rzepaku.

Naszym zamiarem jest, aby publikacje „Teraz rzepak, Teraz olej" trafiły do niemal wszystkich producentów rzepaku, dlatego drukujemy je w tak dużym nakładzie. Firmy skupione w PSPO (ZT Kruszwica, ADM Szamotuły, Elstar Oils, ZT w Bodaczowie, ZPT w Warszawie, ZT Bielmar, Petroestry, Lorgan i Kamex) podjęły się dystrybucji publikacji wśród swoich dostawców, za co im serdecznie dziękuję. Na wypadek gdyby nie do każdego udało nam się dotrzeć lub wyczerpie się nakład, postanowiliśmy uruchomić równolegle elektroniczną ścieżkę dostępu do poszczególnych publikacji. Wystarczy wejść na stronę www.pspo.com.pl, wypełnić formularz zamówienia, a system automatycznie wyśle na wskazany e-mail wybraną publikację.

Życzę przyjemnej lektury i zachęcam do zgromadzenia całej kolekcji publikacji.

dr inż. Roman Rybacki

prezes zarządu
Polskiego Stowarzyszenia
Producentów Oleju

Spis treści

Wstęp 7
1. Zakładanie plantacji rzepaku 8
1.1. Uwarunkowania lokalizacji plantacji 8
1.2. Kryteria doboru odmian: mieszańcowa czy populacyjna, jedna czy kilka 11
1.3. Gleba i jej przygotowanie do siewu 13
1.4. Materiał siewny i siew 15
1.5. Nawożenie gleby i żywienie roślin rzepaku 19
2. Skład gatunkowy i liczebność miejscowych agrofagów oraz progi ich szkodliwości 23
2.1. Chwasty w uprawach rzepaku i ich ograniczanie 26
2.2. Ważne gospodarczo choroby rzepaku – profilaktyka i metody ochrony 29
2.3. Ważne gospodarczo i potencjalne szkodniki rzepaku – profilaktyka i metody ochrony 32
3. Stosowanie środków ochrony roślin zgodnie z zakresem rejestracji wyszczególnionym w etykiecie 36
4. Wybór i przygotowanie środków ochrony roślin do zabiegu 39
4.1. Kryteria wyboru substancji aktywnej 39
4.2. Wybór formy użytkowej 40
4.3. Wybór optymalnej dawki 41
4.4. Przygotowanie cieczy użytkowej 42
5. Podstawy decyzji o terminach, częstotliwości i liczbie zabiegów ochrony roślin 43
6. Aparatura do stosowania środków ochrony roślin i technika zabiegów 44
7. Działania ochronne i stymulujące naturalne czynniki biologiczne ochrony roślin 49
8. Założenia i zasady integrowanej ochrony roślin jako element integrowanej produkcji 51
9. Skutki uboczne stosowania środków ochrony roślin 54
10. Ryzyko uodpornienia się populacji agrofagów na środki ochrony roślin 56
11. Bezpieczeństwo ludzi i środowiska przy stosowaniu środków ochrony roślin 58
12. Przygotowanie plantacji do zbioru, zbiór, suszenie i przechowywanie nasion 62
12.1. Przygotowanie plantacji do zbioru 62
12.2. Zbiór 65
12.3. Dojrzewanie posprzętne 69
12.4. Suszenie 70
12.5. Przechowywanie 72
13. Obowiązujące przepisy prawne 77
14. Literatura uzupełniająca 79
15. Słownik terminów specjalistycznych 82

Fot. Printomato

Wstęp

Rzepak uprawiany dotychczas jako źródło surowca spożywczego i paszowego stał się w Polsce od ubiegłego roku znaczącą i rokującą na przyszłość rośliną technologiczną z przeznaczeniem na tzw. paliwo biologiczne do silników samochodowych.

W ciągu ostatnich lat powierzchnia uprawy rzepaku wzrosła od ponad 400 tysięcy hektarów w roku 2003 do około 800 tysięcy hektarów w roku 2007, a według szacunkowych prognoz w roku 2010 powierzchnia uprawy rzepaku w Polsce przekroczy 1 milion hektarów.

Tabela 1. Aktualna i przewidywana powierzchnia uprawy, wielkość plonu i zbiorów rzepaku w Polsce (źródło: dane GUS)

Rok	Areał w tys. ha	Średni plon w dt/ha	Zbiór w tys. ton
2003	426,3	18,6	793
2004	538,2	30,3	1632,9
2005	550,2	27,0	1486,1
2006	623,9	26,5	1651,5
2007	796,8	26,7	2125
2010	*ponad1000		

**przewidywany areał wynikający z obowiązku dodawania biokomponentów do paliw*

Dynamiczny wzrost areału rzepaku ozimego będzie miał swój niewątpliwy wpływ na szeroko rozumiane środowisko rolnicze między innymi poprzez zmianę struktury uprawianych gatunków roślin. Przewiduje się, iż do 2010 r. na rzecz rzepaku ograniczona zostanie powierzchnia uprawy zbóż o 300–350 tys. hektarów oraz powierzchnia uprawy buraków cukrowych o 40–50 tys. hektarów.

Zmiany te, pomimo ich koniunkturalnego charakteru, wydają się być trwałe i wymagają one odpowiedniego przygotowania warsztatowego producentów rzepaku w trosce nie tylko o wysoki i dobrej jakości plon, ale równie ważną ochronę plonotwórczych właściwości środowiska rolniczego. Jednym z rozwiązań jest włączenie rzepaku do grupy roślin objętych dobrowolnym systemem certyfikowanej produkcji integrowanej (IP) pod nadzorem Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Warunkiem uzyskania certyfikatu IP jest respektowanie instrukcji zawartych w „Metodyce integrowanej produkcji rzepaku" opracowanej w Instytucie Ochrony Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym w Poznaniu.

Wszyscy producenci rolni powinni znać i przestrzegać zasad zawartych w Kodeksie Dobrej Praktyki Rolniczej (DPR) oraz w Standardzie Dobrej Praktyki Ochrony Roślin (DPOR) Europejskiej i Śródziemnomorskiej Organizacji Ochrony Roślin (European and Mediterranean Organisation of Plant Protection – EPPO). Zgodnie z wytycznymi zawartymi w tych dokumentach wszystkie działania związane z cyklem produkcyjnym powinny sprzyjać dobremu rozwojowi i plonowaniu rośliny uprawnej z wykorzystaniem wszelkich zabiegów profilaktycznych. Kolejne etapy produkcji powinny zapewniać dobrą jakość wytwarzanego produktu, a producent powinien być zainteresowany eliminacją niepożądanych zanieczyszczeń mogących wpływać na środowisko. Przy takim założeniu wszystko to, co sprzyja osiągnięciu wysokiego i cennego jakościowo plonu, zmniejsza równocześnie ryzyko strat wyrządzanych przez choroby, szkodniki i chwasty.

Kodeks Dobrej Praktyki Produkcji Rzepaku (KDPPR) zawiera elementy Kodeksu DPR oraz Standardu DPOR, skupiając się na specyficznych wymaganiach i technologii produkcji rzepaku ozimego i jarego.

1. Zakładanie plantacji rzepaku

1.1. Uwarunkowania lokalizacji plantacji

Przed podjęciem decyzji o uprawie rzepaku należy przeprowadzić analizę stanu posiadania, uściślając następujące informacje dotyczące potencjału produkcyjnego:

- **Wielkość pola i jego usytuowanie.** Z ekonomicznego punktu widzenia powierzchnia pojedynczej plantacji rzepaku powinna wynosić co najmniej 1,5-2 ha. Pozwala to na lepsze wykorzystanie poniesionych nakładów. Stąd, jego uprawa jest bardziej atrakcyjna dla dużych gospodarstw nastawionych prorynkowo i silnych ekonomicznie. Małe plantacje są narażone na proporcjonalnie większe straty plonu wyrządzane przez szkodniki występujące w dużych zagęszczeniach na obrzeżach pól. Ponadto, drobne gospodarstwa zazwyczaj nie posiadają własnego parku maszynowego do uprawy, pielęgnacji i zbioru rzepaku oraz nie zawsze są w stanie zapewnić poprawną agrotechnikę.
- **Historia pola.** W zależności od tego, jakie rośliny poprzedzają uprawę rzepaku, można

się spodziewać ich pośredniego pozytywnego albo negatywnego wpływu na wzrost, rozwój i plonowanie. Zboża w porównaniu z motylkowatymi, jako przedplon mogą być przyczyną niższego plonu nasion o 8-25%, szczególnie widocznego na glebach słabszych. Uprawiając rzepak w rejonach, w których występuje chowacz brukwiaczek, konieczna jest zmiana miejsc siewu, ponieważ jego samice zimują w miejscach ich ubiegłorocznego rozmnażania się i bardzo wczesną wiosną łatwo odnajdują i atakują rośliny. Płodozmian może służyć zwalczaniu niektórych szkodników glebowych, np. nicieni pasożytniczych roślin.

Zasadą jest, aby przedplonem nie były rośliny należące do tej samej grupy botanicznej, mające podobne wymagania pokarmowe i będące gospodarzami żywicielami tych samych gatunków agrofagów.

Rys. 1. Przyrodnicza wartość różnych gatunków roślin uprawnych jako przedplonów dla rzepaku uszeregowana od najkorzystniejszych do najgorszych:

Duży udział rzepaku w zmianowaniu stwarza ryzyko obniżenia jakości uzyskanego surowca (wzrost zawartości kwasu erukowego i glukozynolanów aikenowych).

Dowiedziono, że uprawa rzepaku w monokulturze powoduje nagromadzenie czynników chorobotwórczych i szkodników: kiły kapuścianej, suchej zgnilizny, cylindrosporiozy i innych. Mogą one powodować coraz większe straty, co w połączeniu z jednostronnym wykorzystaniem składników pokarmowych doprowadza do stanu tzw. „zmęczenia gleby".

Skutecznym sposobem obniżenia liczebności ich populacji jest wprowadzenie do uprawy gatunków roślin nieżywicielskich albo odmian odpornych, na których szkodnik nie może się rozmnażać. Jednokrotna uprawa buraka w zmianowaniu z udziałem rzepaku zwiększa zagęszczenie populacji mątwika burakowego w glebie. Ze względów fitosanitarnych rzepaku nie powinno się uprawiać częściej niż co cztery-pięć lat (w rotacji nie większej niż 20-25%).

- **Sąsiedztwo roślin i izolacja przestrzenna.** W gospodarstwach wielkopowierzchniowych łatwiej jest zastosować metodę zapobiegania przemieszczaniu się szkodników (słodyszek rzepakowy, rolnice, bielinki, chowacze, mszyce, pchełki, ślimaki i inne) i mikroorganizmów chorobotwórczych (zarodników grzybów chorobotwórczych kiły kapusty, czerni krzyżowych, szarej pleśni, suchej zgnilizny kapustnych) występujących na rzepaku ozimym i jarym, gorczycy albo warzywach z rodziny kapustowatych poprzez takie usytuowanie przestrzenne plantacji uprawianych roślin, aby zachować pomiędzy nimi naturalne lub wyznaczone celowo strefy izolacyjne. Czynnikiem, który należy brać pod uwagę przy wyborze pola uprawnego, jest sąsiedztwo dzikiej roślinności, wśród której wiele ziół, krzewów lub drzew może być dobrymi żywicielami dla wirusów, bakterii lub grzybów chorobotwórczych i szkodników.
- **Struktura i żyzność gleby.** Rośliny rzepaku nie mają szczególnych wymagań glebowych, ale najlepiej udają się na glebach żyznych, bogatych w próchnicę, o głębokiej warstwie ornej i nie zakwaszonych (o odczynie pH zbliżonym do obojętnego 6-7). Badania odczynu gleby należy wykonać co najmniej co 4-5 lat, korzystając z usług najbliższej terytorialnie Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej. Rzepak dobrze plonuje również na glebach lżejszych, o ile są one utrzymane w wysokiej kulturze i zasobne w składniki pokarmowe. Nie opłaca się uprawa rzepaku na glebach słabych (kompleks żytni dobry), gdyż plony są niskie (2,5-3 tony z hektara) i charakteryzują się dużymi wahaniami. Natomiast z powodu niskiego i niestabilnego plonowania bezcelowa jest uprawa rzepaku na glebach bardzo słabych (kompleksy: żytni słaby, żytni bardzo słaby i zbożowo-pastewny słaby).
- **Warunki klimatyczno-glebowe, rzeźba terenu i poziom wód gruntowych.** Rzepak ozimy w porównaniu ze zbożami ozimymi jest rośliną mniej mrozoodporną i przy braku okrywy śnieżnej jest wrażliwy na niskie temperatury. Przy wyborze pola pod rzepak trzeba zwracać uwagę nie tylko na jakość, gleby ale również na ukształtowanie terenu. Wzniesienia wystawione na działanie mroźnych, wysuszających wiatrów, często pozbawione okrywy śnieżnej, jak również podmokłe zagłębienia są zdecydowanie gorszym stanowiskiem niż równe pola o łagodnym spadku. Zbocza o wystawie północnej o stromym nachyleniu są niekorzystne z powodu słabego nasłonecznienia. Na zboczach południowych występują duże wahania temperatury gleby, na skutek silnego nasłonecznienia w godzinach południowych i oziębiania w nocy, które przyczyniają się do wyniszczania systemu korzeniowego roślin. O dobrym przygotowaniu roślin do przezimowania świadczy rozwinięta rozeta liściowa złożona z 8-10 liści oraz silny korzeń o średnicy 8-10 mm w szyjce korzeniowej sięgający na głębokość 20-25 cm. Z wieloletnich analiz Zakładu Agrometeorologii IUNG-PIB wynika, że ze zjawiskiem wymarzania rzepaku należy się liczyć w południowo-zachodniej Polsce przeciętnie co 18-20 lat, a na obszarach północno-wschodnich co 6 do 8 lat. Najczęściej rośliny rzepaku są uszkadzane przez przymrozki wiosenne.
- **Zaplecze techniczno-maszynowe.** W nowoczesnej, racjonalnej i zoptymalizowanej technologii uprawy gleby duże znaczenie ma sposób i jakość wykonania każdego zabiegu agrotechnicznego. To z kolei zależy od zastosowanych narzędzi lub maszyn.

Pod uprawę rzepaku nie nadają się gleby podmokłe i zakwaszone, suche piaski oraz torfy i mursze, na których może on wymakać i wymarzać. Rzepak nie jest absolutnie rośliną, którą można zagospodarowywać odłogi.

Rzepak jest rośliną wymagającą pod względem agrotechnicznym. O powodzeniu jego uprawy decydują takie działania jak:

a. wybór odmiany,
b. przygotowanie gleby do siewu,
c. termin siewu i siew,
d. nawożenie,
e. ograniczanie zachwaszczenia,
f. profilaktyka i zwalczanie chorób grzybowych,
g. profilaktyka i zwalczanie szkodników.

1.2. Kryteria doboru odmian: mieszańcowa czy populacyjna, jedna czy kilka

Z chwilą podjęcia decyzji o uprawie rzepaku należy dokonać wyboru odmiany najlepiej dostosowanej do lokalnych warunków klimatyczno-glebowych. Poprzez wybór odpowiedniej odmiany można ograniczyć ryzyko wystąpienia oraz rozmiar szkód pochodzenia nieorganicznego lub organicznego. Obok odmian populacyjnych w rejestrze znajdują się również odmiany mieszańcowe, różniące się technologią uprawy, a przede wszystkim wymagające dobrych warunków do zapylenia między innymi przez pszczoły.

Odmiany mieszańcowe powstają w wyniku krzyżowania dwóch linii rodzicielskich. Ich potencjał plonotwórczy opiera się na szerszym materiale genetycznym, co zwiększa zdolności regeneracyjne i adaptacyjne. Dzięki skrzyżowaniu linii rodzicielskich powstaje efekt heterozji, objawiający się silniejszym systemem korzeniowym u roślin oraz ich większą witalnością. Odmiany mieszańcowe nadają się do uprawy w różnych środowiskach, ponieważ:

- Dzięki silnemu systemowi korzeniowemu oraz witalności rośliny dobrze sobie radzą z pobieraniem wody na stanowiskach suchych, na glebach lekkich, dając dobre plony. To samo dotyczy stanowisk lekkich o ograniczonej dostępności składników pokarmowych. Dobrze ukorzenione i rozkrzewione rośliny odmian mieszańcowych mają lepszą zdolność przyswajania azotu niż w przypadku odmian populacyjnych,
- Nadają się na opóźnione siewy dzięki szybkiemu rozwojowi początkowemu,
- Silny rozwój poszczególnych roślin sprawia, iż dobrze plonują nawet w przypadku niższej gęstości łanu.

Odmiany populacyjne łączą w sobie liczne wartościowe cechy podobnie jak odmiany mieszańcowe. Jednakże ich potencjał plonowania jest z reguły niższy, ponieważ nie występuje u nich zjawisko heterozji. Wśród zalet odmian populacyjnych należy wymienić:

- dużą różnorodność oferowanych odmian, co umożliwia znalezienie wśród nich odmiany najlepiej dostosowanej do warunków konkretnego rejonu uprawy,
- dobrą tolerancję na wczesny siew,
- opłacalność produkcji nawet w regionach o niższej intensywności uprawy.

Problemem przy wyborze odmiany jest ich zbyt niska jak na polskie warunki klimatyczne mrozoodporność, a przede wszystkim zimotrwałość. Ryzyko wymarzania rzepaku jest duże i w ciągu ostatnich 15 lat wynosiło średnio 17% obsianej powierzchni. Dlatego też, obok tak istotnych cech jak plenność i zawartość oleju w nasionach jako pierwotną cechę przy wyborze odmiany należy uznać mrozoodporność – albowiem limituje ona możliwość ujawnienia się innych cech. Należy również zwrócić uwagę na takie cechy jak wczesność dojrzewania, odporność na czynniki stresogenne oraz groźne patogeny chorobotwórcze wywołujące zgniliznę twardzikową, suchą zgniliznę kapustnych i czerń krzyżowych.

Odmiany rzepaku reagują w specyficzny sposób na atak czynnika chorobotwórczego albo szkodnika: jedne są porażane w stopniu bardzo silnym (odmiany podatne), inne natomiast są atakowane w bardzo ograniczonym stopniu (odmiany tolerancyjne albo odporne). W katalogach można znaleźć charakterystykę odmian z wyszczególnieniem informacji o ich odporności. Zgodnie z zasadami Kodeksu Dobrej Praktyki Uprawy Rzepaku odmiany odporne powinny być wykorzystywane jak najczęściej, ponieważ dają możliwość częściowej lub całkowitej rezygnacji z innych metod ochrony, a zwłaszcza chemicznej.

Większość odmian nie powinna być uprawiana dłużej niż pięć lat, gdyż po tym czasie ich jakość może się pogorszyć o około 8%. Wyniki doświadczeń PDO pokazują, że tylko niektóre odmiany rzepaku ozimego charakteryzują się stabilnym plonowaniem, nawet w różnych warunkach pogodowych.

Ważnym zaleceniem metody agrotechnicznej jest niszczenie resztek pożniwnych po zbiorach, gdyż są one często rezerwuarem stadiów przetrwalnikowych różnych gatunków szkodników i chorób.

Od 1 maja 2004 r. na polskim rynku mogą się znajdować nasiona odmian z katalogów Unii Europejskiej. Aby uniknąć ryzyka niepowodzenia w uprawie ich przydatność powinna zostać przetestowana w cyklu badań dostosowawczych Porejestrowego Doświadczalnictwa Odmianowego (PDO) w warunkach klimatycznych poszczególnych województw.

Wykaz zrejonizowanych odmian rzepaku wraz z ich szczegółową charakterystyką można znaleźć na stronie internetowej Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) w Słupi Wielkiej *www.coboru.pl* lub w specjalnych katalogach.

1.3. Gleba i jej przygotowanie do siewu

Terminowe i staranne przygotowanie gleby do siewu, o dobrej miąższości i strukturze, jest ważne, gdyż rzepak sieje się płytko, a wysiany w zbyt zbitą glebę nie ma szans na wytworzenie prawidłowego (palowego) systemu korzeniowego umożliwiającego pełne korzystanie z zapasów wody i składników pokarmowych.

Struktura gleby zależy od jej naturalnych właściwości, ale również od sposobu użytkowania przez rolnika, na który składają się: dobór gatunków roślin i ich kolejność w zmianowaniu, dobre spulchnienie ziemi i wyrównanie jej powierzchni, utrzymanie optymalnego odczynu gleby i zawartości materii organicznej. Gleba oddziałuje nie tylko na rozwój roślin, ale również na przebywające w niej szkodniki i czynniki chorobotwórcze, wpływając pośrednio na ich zdolność przetrwania, rozwój i szkodliwość. Zaleceniem DPPR jest, aby poprzez przedsiewne zabiegi uprawowe i agrotechniczne tak regulować strukturę i wilgotność gleby, stopień jej przewietrzenia i tempo ogrzewania się, aby uprawianym roślinom oraz mikroflorze i faunie glebowej stworzyć jak najkorzystniejsze warunki wzrostu i rozwoju, a równocześnie zniszczyć jak najwięcej szkodników glebowych (rolnice, drutowce, chowacze, gryzonie i inne) oraz chwasty.

Prace rozpoczyna się od uprawek pożniwnych po sprzęcie przedplonu oraz zabiegów przedsiewnych. Pierwszym zabiegiem jest podorywka ścierniska wykonana jak najszybciej po zbiorze przedplonu na głębokość 5-8 cm. Podorywka przykrywa resztki pożniwne, sprzyja gromadzeniu się w glebie wody z opadów letnich oraz służy zniszczeniu kiełkujących chwastów,

a ponadto przyczynia się do poprawienia jakości orki siewnej. Bezpośrednio po niej należy wykonać bronowanie, które w zależności od nasilenia wschodów chwastów lub zasklepiania się gleby można powtórzyć.

Uciążliwy perz właściły najlepiej zwalczać w trakcie desykacji rośliny przedplonowej herbicydem o działaniu układowym, np. na bazie glifosatu. W przypadku zwalczania perzu w trakcie siewu zabieg należy wykonać najpóźniej 3 dni przed wschodami. W momencie zabiegu perz powinien być w fazie intensywnego wzrostu, mieć w pełni rozwinięte 3-4 liście i wysokość co najmniej 10 cm.

Orkę siewną wykonać jak najwcześniej na głębokość 20-22 cm, aby czas osiadania warstwy ornej był jak najdłuższy. Przy braku tego czasu należy zastosować zintegrowany z pługiem agregat dociskający w celu zagęszczenia gleby. Na glebach utrzymanych w dobrej kulturze i o ile ścierń przedplonu jest niska, dopuszcza się spłycenie orki do 12-14 cm.

Generalnie zabiegów uprawowych powinno się wykonywać tylko tyle, ile faktycznie potrzeba, ograniczając równocześnie ich liczbę i częstotliwość do niezbędnego minimum. W celu ograniczenia liczby przejazdów maszyn zaleca się ich agregatowanie.

Obecnie tradycyjna podorywka coraz częściej jest zastępowana systemem uprawek pożniwnych, wykonywanych nie pługiem podorywkowym, lecz tzw. kultywatorem ścierniskowym (gruberem), broną talerzową czy też kompaktową broną talerzową (rotogruberem). Te zmiany techniki i technologii uprawy ściernisk są korzystne, ponieważ zapewniają dobre wymieszanie słomiastych resztek pożniwnych z górną, biologicznie aktywną warstwą gleby, przyspieszając ich mineralizację i kiełkowanie nasion chwastów. Wpływają również korzystnie na osiadanie późniejszej orki siewnej, a ponadto pozwalają na zwiększenie wydajności pracy i obniżenie jej kosztów.

O prawidłowym wzroście i rozwoju roślin decyduje żyzność gleby, czyli zasobność w niezbędne składniki pokarmowe dostarczane w trakcie nawożenia substancjami organicznymi i mineralnymi. Po roślinach zbożowych lub innych przedplonach wcześnie schodzących z pola zaleca się obornik przeorany w trakcie podorywki, a następnie orkę siewną.

Nawozy naturalne mają tę zaletę, że wzbogacają glebę w próchnicę, poprawiają jej strukturę i gospodarkę wodną, a także wprowadzają do środowiska pożyteczną mikroflorę i mikrofaunę. Rośliny uprawiane na zielony nawóz oddziałują na glebę, roślinę oraz agrofaga zarówno w okresie wzrostu, jak i po zaoraniu. Dla przykładu – wprowadzenie do płodozmianu jako rośliny poplonowej facelii (odmiany Angelia, Stala) ogranicza populację szkodliwego nicienia mątwika burakowego w glebie (w odróżnieniu od odmiany Lisette, na której mątwik burakowy bardzo dobrze się namnaża).

Należy wziąć pod uwagę, iż obornik opóźnia naturalne osiadanie gleby, a w przypadku braku opadów zwiększa ryzyko suszy. W przypadku braku nawożenia organicznego warunkiem uzyskania zadowalających plonów jest intensywne nawożenie mineralne.

Uprawa przedsiewna winna być wykonana w taki sposób, by umożliwić glebie dobre osiadanie oraz zapobiec stratom wilgotności. W przypadku krótkiego okresu pomiędzy orką a siewem rzepaku nieodzowne jest wykonanie zabiegów przyspieszających osiadanie gleby.

Doprawiając glebę do siewu nie wolno dopuścić do nadmiernego jej rozpylenia i przesuszenia. Rozpylenie gleby i intensywne deszcze krótko po siewie mogą doprowadzić do jej zaskorupienia, co opóźniłoby albo wręcz uniemożliwiło wschody. Wierzchnia warstwa gleby dobrze przygotowanej do siewu powinna być wyrównana, równomiernie spulchniona do głębokości około 4 cm i mieć strukturę gruzełkową bez brył, co umożliwia równomierne i płytkie rozmieszczenie drobnych nasion w glebie i szybkie wschody.

Do siewu można przeznaczać wyłącznie nasiona kwalifikowane, dobrze wykształcone i zdrowe, profilaktycznie zaprawione środkami chemicznymi przeciwko sprawcom chorób i szkodnikom.

W dużych gospodarstwach rzepak uprawia się niekiedy systemem bezorkowym, w którym spulchnianie gleby wykonuje się bez jej odwracania przy użyciu rototillera lub kultywatora o sztywnych łapach na głębokość 8-10 cm. Taka technika uprawy pozwala na zastosowanie nawozów, rozdrobnienie ścierni i jej wymieszanie z glebą, wymaga jednak szczególnej wiedzy i jest obarczona większym ryzykiem słabego plonowania.

Nie wolno też zaniedbać wszelakich zagrożeń dla wzrostu systemu korzeniowego (podeszwa płużna, nadmierne zagęszczenie gleby), które ograniczają miąższość gleby eksploatowanej przez roślinę. Aby uniknąć niepożądanego ugniatania gleby podczas polowych prac uprawowych i pielęgnacyjnych, zaleca się wyposażenie ciągnika w koła bliźniacze.

1.4. Materiał siewny i siew

Z punktu widzenia Dobrej Praktyki Ochrony Roślin (DPOR) istotne znaczenie ma jakość materiału rozmnożeniowego, z którym może się przenosić wiele groźnych gatunków agrofagów, a wszelkie okaleczenia, np. mechaniczne, są często miejscami wnikania wtórnych czynników chorobotwórczych lub szkodników. Zainfekowany lub porażony materiał siewny stwarza również niebezpieczeństwo zawleczenia na pole nowych, wcześniej tam nie występujących, gatunków sprawców chorób i szkodników, których późniejsza likwidacja może się okazać niemożliwa i które będą atakowały rośliny w latach następnych. Należy eliminować nasiona wyrodzone lub niewiadomego pochodzenia, niejednorodne, złej jakości, zanieczyszczone nasionami chwastów, niesprawdzone pod względem ewentualnego zainfekowania przez agrofagi.

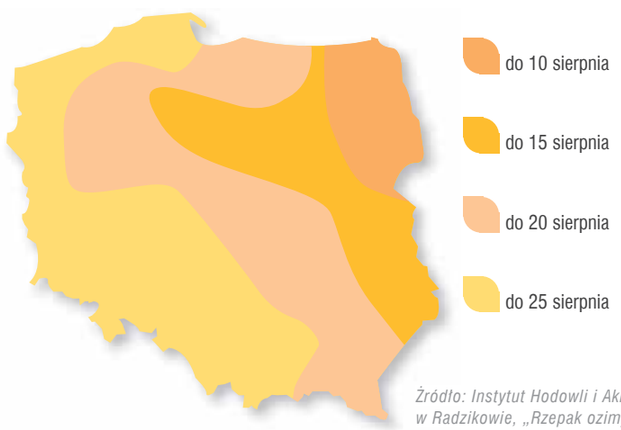
Wymagania jakościowe dla materiału siewnego rzepaku podano w Rozporządzeniu MRiRW z dnia 1 lutego 2007 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących wytwarzania i jakości materiału siewnego (Dz. U. nr 29, poz. 189 z dnia 21 lutego 2007 r.).

Nasiona kategorii elitarne i kwalifikowane muszą spełniać następujące wymagania jakościowe:

- minimalna czystość analityczna – 98%,
- maksymalna zawartość nasion obcych gatunków roślin – 0,3%,
- minimalna zdolność kiełkowania – 85%,
- próba musi być wolna od nasion: owsa głuchego (*Avena fatua*), owsa głuchego ludowiciana (*Avena ludowiciana*), owsa płonego (*Aveana sterilis*) oraz nasion kanianki (*Cuscuta spp.*),
- dopuszcza się 10 nasion rzodkwi świrzepy (*Raphanus raphanistrum*) i 2 (w materiale elitarnym) lub 5 (w materiale kwalifikowanym) nasion szczawiu (*Rumex spp.*) innych gatunków niż szczaw polny (*Rumex acetosella*),
- w próbie może występować maksymalnie 5 sztuk przetrwalników lub fragmentów zgnilizny twardzikowej (*Sclerotinia sclerotiorum*).

Wybór odpowiedniego terminu siewu w zależności od rejonu kraju ma duży wpływ na prawidłowy rozwój i uformowanie się roślin przed zimą (wytworzenia przez rośliny rzepaku grubego korzenia palowego oraz silnej rozety o dobrze wykształconych 8-10 liściach), co sprzyja ich dobremu przezimowaniu i plonowaniu. Do prawidłowego uformowania roślin jesienią rzepak potrzebuje około 80 dni wegetacji z temperaturą powietrza powyżej 5°C. Przy podejmowaniu decyzji o terminie siewu należy się kierować zaleceniami Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie, Oddział w Poznaniu (*www.ihar.poznan.pl*).

Rys. 2. Terminy zakończenia siewu rzepaku ozimego



Źródło: Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie, „Rzepak ozimy", Poznań 1996

Od zalecanego terminu dopuszcza się odchylenie 4-5 dni, a dalsze opóźnienie siewu może spowodować to, że rośliny nie zdążą się jesienią dobrze ukorzenić, wytworzyć silnej rozety i zahartować. Zwiększa to ryzyko przemarznięcia roślin, pogorszenia zaolejenia surowca, zmniejszania plonu nasion i tłuszczu z ha nawet w strefie najkorzystniejszego klimatu.

Zbyt wczesny siew jest często mniej korzystny dla rozwoju rzepaku niż jego opóźnienie. Rośliny rzepaku wysianego zbyt wcześnie wybiegają w pęd już jesienią, co zwiększa ryzyko ich wymarznięcia. Rzepak przerośnięty rozpoczyna wegetację wiosenną z opóźnieniem.

Rośliny zdrowe i dobrze wykształcone są mniej podatne na ataki patogena czy szkodnika i łatwiej regenerują ewentualne uszkodzenia. Im rośliny będą lepiej zaaklimatyzowane i przystosowane do danego stanowiska, tym szybciej będą się rozwijały (zwłaszcza w okresie wschodów), tym odporniejsze będą na choroby i szkodniki oraz bardziej konkurencyjne dla chwastów, tym bujniejszy będzie ich wzrost i rozwój, a w efekcie większy i jakościowo dorodniejszy plon.

Rzepak siany w optymalnym terminie nie powinien być zbyt gęsty. Nadmierne zagęszczenie wpływa niekorzystnie na zimowanie roślin, sprzyja ich wyleganiu oraz porażeniu przez choroby i szkodniki. W bardzo intensywnych technologiach uprawy odmian mieszańcowych, szczególnie zrestorowanych, można siać (najlepiej punktowo) ~45 kiełkujących nasion na 1 m², co powinno gwarantować obsadę 40 roślin plonujących. W intensywnych technologiach odmian populacyjnych najlepiej wysiewać ~80 nasion kiełkujących na 1 m², co zapewni 60-75 roślin plonujących.

W technologiach mniej intensywnych, korzystniej jest utrzymać większą zwartość roślin plonujących, co buforuje spadek wartości głównych elementów struktury plonu (liczby łuszczyn z 1 m² i masy 1000 nasion) oraz czyni łan rzepaku bardziej konkurencyjnym w stosunku do chwastów. W takich więc technologiach korzystniejszy dla plonu nasion jest wysiew ~90 nasion kiełkujących na 1 m².

Masa wysiewu wynosi więc od 2,5 kg do 4,5 kg na hektar. Obowiązuje zasada, że w miarę pogorszenia warunków wzrostu (słabsza gleba, gorszy przedplon, późny siew, niskie nawożenie, skąpa ochrona przed chwastami, itd.), gęstość siewu zwiększa się (Budzyński 2008).

Stan przezimowania rzepaku ocenia się wczesną wiosną, gdy gleba jest rozmarznięta i rośliny wznowiły wegetację. Na kilku losowo wyznaczonych poletkach o powierzchni 1 m² liczy się rośliny zdrowe oraz z lekkimi uszkodzeniami, tzn. ze zdrowym korzeniem i normalną, zdrową szyjką korzeniową, ewentualnie z przemrożonymi liśćmi bocznymi i częściowo wierzchołkowymi. Plantacja jest w dobrym stanie, gdy na badanym polu znajduje się więcej niż 50 równomiernie rozmieszczonych roślin/m². Przy stanie około 40 roślin/m² zasiew można pozostawić bez większych obaw o wysokość plonu. Jeśli na polu pozostało 25-35 roślin/m², a przeważająca liczba siewek wykazuje objawy wyraźnego uszkodzenia, to plantacji można nie zaorywać, pod warunkiem że rośliny są dobrze rozrośnięte i równomiernie rozmieszczone na całym polu. Plantacja kwalifikuje się do zaorania,

gdy przezimowało mniej niż 20 roślin/m^2, a na polu są widoczne „łysiny" po wymarzniętych roślinach rzepaku.

Norma wysiewu zależy od takich parametrów jak:

- polowa zdolność wschodów,
- pożądana liczba roślin/m^2,
- stan przygotowania gleby do siewu,
- warunki atmosferyczne podczas siewu,
- dokładność siewnika.

Optymalną normę wysiewu ustala się w zależności od wartości użytkowej materiału siewnego i masy 1000 nasion wg następującego wzoru:

$$X = \frac{\text{zagęszczenie} \times \text{MTN}}{\text{wartość użytkowa materiału siewnego}}$$

X = norma wysiewu (w kg/ha),
zagęszczenie = liczba roślin na 1 m^2 po wschodach,
MTN = masa 1000 nasion (w g),
wartość użytkowa materiału siewnego (w %)
= (siła kiełkowania + czystość) / 100

W zależności od warunków wschodów, wyliczoną normę wysiewu należy odpowiednio powiększyć o 5–30% (Muśnicki i Budzyński, 2005 r.).

Nasiona rzepaku należy wysiewać płytko na głębokość 1,5–2 cm, gdyż siła wschodów jest tak mała, że przykrycie kiełkujących nasion grubą warstwą gleby może spowodować ich zamieranie. Widocznym tego objawem jest pasowość wschodów.

Na dużych plantacjach rzepaku zaleca się wyznaczenie technologicznych ścieżek przejazdowych, które mają dopomóc w:

- **wykonywaniu zabiegów z większą dokładnością,**
- **ograniczeniu strat spowodowanych kaleczeniem roślin kołami, a przez to zmniejszeniu ryzyka powstawania ognisk chorób na uszkodzonych roślinach jako źródła infekcji dla całego łanu,**
- **zmniejszeniu pracochłonności i kosztów zabiegów pielęgnacyjnych.**

Rzepak jary zaleca się siać najpóźniej do połowy kwietnia, na glebie w dobrej kulturze i uwilgotnionej, w rozstawie 20–25 cm pomiędzy rzędami, na głębokość 1,5–2 cm, zwracając uwagę na dokładne przykrycie nasion za redlicami siewnika. Ponieważ odmiany rzepaku jarego słabiej się rozgałęziają i rzadziej wykształcają łuszczyny na rozgałęzieniach po wschodach powinno być 120–150 roślin na 1 m^2.

Zabiegi agrotechniczne są niezbędne w walce z chwastami. Orki, podorywki, zespoły uprawek i zabiegi pielęgnacyjne pozwalają zniszczyć dużą liczbę chwastów i skutecznie ograniczyć potrzebę stosowania innych metod. Niektóre z tych działań zalicza się do metody mechanicznej odchwaszczania.

Szerokość i odstępy pomiędzy ścieżkami zależą od szerokości ogumienia i rozstawu kół. Odległości pomiędzy sąsiednimi pasami ścieżek muszą być dostosowane do szerokości roboczych opryskiwaczy i rozsiewaczy.

Korzystanie ze ścieżek technologicznych jest znacznie utrudnione wraz ze wzrostem roślin rzepaku podczas zabiegów w zwartym łanie, którego wysokość może przekraczać 150 cm. Ciągniki używane w tym okresie do prac pielęgnacyjnych i ochrony roślin powinny mieć maksymalnie zwiększony prześwit i zamontowane rozgarniacze łanu. Do osłony wystających elementów ciągnika nadają się specjalne folie napięte pod podwoziem. Do wykonywania zabiegów desykacyjnych połączonych ze zwalczaniem perzu najlepiej nadają się opryskiwacze samojezdne o wysokim prześwicie, wąskim ogumieniu i dużych szerokościach roboczych.

1.5. Nawożenie gleby i żywienie roślin rzepaku

Planowanie produkcji roślinnej w gospodarstwie powinno się odbywać z dwu- lub trzyletnim wyprzedzeniem, aby producent mógł odpowiednio wcześniej opracować plan zmianowania na określonym polu dostosowany do potrzeb rzepaku.

Okres wegetacyjny rzepaku ozimego w polu trwa około 10-11 miesięcy. Jest to czas dostatecznie długi, aby móc regulować tempo wzrostu roślin, o ile rolnik przygotuje odpowiednio wcześnie stanowisko dostosowane do jego wymagań pokarmowych. Celem wszystkich zabiegów agrotechnicznych winna być optymalizacja warunków pobierania przez uprawianą roślinę składników pokarmowych z gleby.

Rzepak w każdym zmianowaniu jest rośliną uprawną najbardziej wrażliwą na poziom żyzności gleby. Na polu przewidzianym pod jego uprawę jakość gleby pod względem zasobności i sprawności musi spełniać wymagania roślin rzepaku w krytycznych fazach rozwoju.

Tabela 2. Fazy rozwojowe rzepaku ozimego, w których jest największe zapotrzebowanie na wymienione składniki pokarmowe

Składnik pokarmowy	Krytyczna faza zapotrzebowania
Makroelementy	
Azot	- najintensywniej pobierany do początku kwitnienia; - zbyt długie pobieranie prowadzi do spadku plonu nasion;
Magnez	- systematyczny wzrost akumulacji począwszy od fazy pąkowania do końca wegetacji; - wzrasta w fazie dojrzewania nasion;
Siarka	- zwiększenie pobierania od fazy pąkowania do końca wegetacji; ściśle związany z dynamiką pobierania azotu; - stymuluje syntezę tłuszczów;
Mikroelementy	
Żelazo	- pobierany w największych ilościach; - systematycznie pobierany do fazy łuszczyny zielonej;
Mangan	- faza krytyczna rozpoczyna się od momentu wiosennego ruszenia wegetacji i trwa aż do kwitnienia; - pierwiastek silnie kształtujący plon nasion;
Miedź	- wzrost pobierania w okresie od fazy pąkowania do fazy zielonej łuszczyny;
Bor	- wzrost pobierania od fazy pąkowania do końca dojrzewania;

Plan racjonalnego nawożenia rzepaku trzeba zawsze rozpoczynać od szczegółowej analizy ilościowych wymagań pokarmowych danej odmiany, jak i wrażliwości na ewentualne niedobory w poszczególnych fazach rozwojowych. Rzepak należy do tych gatunków roślin uprawnych, u których plony są funkcją wyprodukowanej masy uzależnionej od ilości skonsumowanego azotu, pod warunkiem dobrego zbilansowania tego składnika przez inne składniki pokarmowe (P, K, Mg, S, Ca, Mn, Cu, B, Zn, Mo).

Wymagania pokarmowe rzepaku ozimego są bardzo zróżnicowane ilościowo i jakościowo w zależności od składnika i jego roli w określonej fazie krytycznej w trakcie wzrostu roślin.

Plan nawożenia

Potencjał plonowania rzepaku ozimego, przyjmując wyższy poziom agrotechniki, w latach 2004–2006 kształtował się na poziomie 5,5 t/ha. W skali kraju plony rzeczywiste kształtowały się na poziomie zaledwie 50% wzorca odmianowego (COBORU 2007).

Najważniejszą czynnością w budowie systemu nawożenia jest uzyskanie informacji o aktualnym stanie gleby pod względem odczynu, zasobności w fosfor i potas, zasobności w magnez, siarkę i mikroelementy. Gospodarka składnikami mineralnymi powinna się opierać na ich bilansach.

W zintegrowanym systemie nawożenia rzepaku można wyznaczyć trzy grupy zabiegów agrotechnicznych, związanych z:

1. regulacją odczynu pH i zasobności gleby w P i K;
2. systemem nawożenia azotem;
3. nawożeniem wspomagającym efektywność plonotwórczą azotu.

Na rok przed siewem należy sprawdzić i uregulować **odczyn pH gleby**. Jest on bardzo ważny dla roślin rzepaku ozimego w okresie wegetacji, które charakteryzują się wrażliwością:

- na bardzo niski odczyn (pH < 5,5), oraz
- silne zakwaszanie strefy korzeniowej.

Ponadto, rośliny rzepaku wykazują duże zapotrzebowanie na wapń w glebie, który zapewnia:

- dobre ukorzenienie się roślin,
- dobre warunki pobierania innych składników pokarmowych,
- większą odporność na presję czynników chorobotwórczych w okresie formowania się łuszczyn.

Bilans **fosforu** i **potasu** trzeba sporządzić co najmniej na rok przed siewem rzepaku, aby mieć wystarczająco dużo czasu na regulację poziomu zasobności gleby. Przy dużych niedoborach trzeba to uczynić bezwzględnie przed siewem przedplonu. Niedostateczne odżywienie roślin **potasem** limituje możliwość wykorzystania zastosowanego azotu i sprawia, iż nawożenie nim jest nieefektywne. Inaczej mówiąc: racjonalne nawożenie potasem to większe

plony. Termin nawożenia potasem ma znaczenie drugorzędne względem pożądanego poziomu zasobności tego składnika w glebie, aczkolwiek duże zapotrzebowanie w okresie wegetacji jesiennej wymusza zastosowanie potasu w postaci niewielkiej dawki startowej.

Fosfor przyspiesza dojrzewanie rzepaku, co w efekcie sprzyja skróceniu wegetacji, umożliwiając wcześniejszy zbiór nasion, które u roślin odpowiednio zaopatrzonych w fosfor są dorodne i wysokiej jakości. Objawem niedoboru jest plamistość chlorotyczna liści prowadząca do nekrozy w postaci brudnozielonego przebarwienia. Całe liście lub ich fragmenty obumierają, rośliny przestają rosnąć, a kwitnienie może być opóźnione o 3-7 dni.

Według najnowszych badań nawożenie **fosforem** powinno się odbywać w etapach (Integrowana produkcja rzepaku 2008):

I ETAP
Dwa lata albo rok przed siewem rzepaku wykonuje się zabieg mający uzupełnić zapasy fosforu glebowego do poziomu optymalnego dla rzepaku. Celem jest zapewnienie dobrego poziomu zaopatrzenia rośliny w fosfor w fazie nalewania nasion.

II ETAP
Jesienne nawożenie startowe wykonuje się w celu dostarczenia roślinom łatwo przyswajalnego fosforu, w ilości dostatecznej do wytworzenia ekstensywnego systemu korzeniowego.

III ETAP
Wiosenne nawożenie startowe ma na celu pobudzenie merystemów korzeni i pędów nadziemnych do regeneracji wiosną.

Plonotwórcza rola **azotu** dla rzepaku ozimego jest wieloraka i polega na poprawie cech morfologicznych roślin takich jak:

- tempo wzrostu liści i korzeni,
- szybkość akumulacji suchej masy,
- liczba pędów bocznych.

W bilansie azotu po stronie przychodów umieszcza się azot pochodzący:

- z nawozów (naturalnych, organicznych, organiczno-mineralnych i mineralnych),
- z przyorywanych resztek pożniwnych (słoma, liście),
- dostarczany przez rośliny motylkowe oraz
- zawarty w atmosferze.

Po stronie rozchodów ilość azotu można określić na podstawie plonu głównego i ubocznego roślin sprzątanych z pola. Część azotu ulatnia się do atmosfery albo jest wypłukiwana w postaci azotanów do głębszych warstw gleby i wód gruntowych. Przyjmuje się, że ze względu na bezpieczeństwo środowiska nadwyżka azotu powinna się mieścić w przedziale 30 kg azotu (N) na 1 ha użytków rolnych.

Dawka azotu musi być określona możliwie najprecyzyjniej, zarówno ze względów ekono-

micznych (plon, nawozy, środki ochrony roślin), jak i z uwagi na konieczność eliminacji potencjalnych zagrożeń dla środowiska. W zależności od możliwości technicznych i dostępnej wiedzy rolnik winien stosować metodę bezpośredniego pomiaru zawartości azotu mineralnego w glebie (N_{min}). Dawkę nawozową azotu wyznacza się z algorytmu:

$$DN = (P \times Nip) - (Nmin \pm Nk)$$

gdzie:
DN – dawka azotu w kg N/ha;
P – plon nasion w t/ha;
Nip – indeks pobrania azotu;
N_{min} – zawartość azotu mineralnego w glebie na początku ruszenia wegetacji w warstwie 0–90 cm,
Nk – korekta dawki azotu

Oznaczenia zawartości azotu mineralnego w glebie wykonują Okręgowe Stacje Chemiczno-Rolnicze. Prowadzą one również badania monitoringowe we współpracy z Instytutem Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach, pobierając próby na terenie wytypowanych gospodarstw rolnych w całym kraju. Uzyskane wyniki oznaczeń mogą być przydatne do orientacyjnego wyliczenia potrzeb nawożenia azotem na polach charakteryzujących się podobnymi warunkami siedliskowymi i agrotechnicznymi. Zainteresowani mogą uzyskać odpowiednie informacje w Okręgowych Stacjach Chemiczno-Rolniczych.

Terminy nawożenia plantacji rzepaku ozimego azotem winny być tak dobrane, aby na początku kwitnienia zaznaczył się wyraźny spadek zapotrzebowania roślin na ten składnik. Wyraźnie widocznym wskaźnikiem prawidłowego nawożenia jest systematyczna zmiana barwy liści dolnych i ich utrata. Proponowane są zatem dwa terminy nawożenia azotem:

- pierwszy tuż przed wiosennym ruszeniem wegetacji (dawka 50–75% dawki całkowitej),
- i drugi trzy tygodnie przez kwitnieniem (25–50% dawki całkowitej).

Efektywność plonotwórczą azotu można zwiększyć poprzez wiosenne zabiegi nawożenia rzepaku magnezem i siarką. Nawożenie rzepaku magnezem konieczne jest zwłaszcza na lżejszych glebach mineralnych o bardzo niskiej zasobności w ten pierwiastek. Jesienią jego niedobór objawia się czerwienieniem liści w czasie trwania niskich temperatur. Wiosną objawem są żółte zabarwienie i plamiste przejaśnienia na liściach, przechodzące w brunatnoczerwone nekrotyczne plamy. Unerwienie liści pozostaje zielone, a brzegi są podwinięte. Magnez stosuje się w całości przedsiewnie.

Rzepak ozimy potrzebuje dużo siarki w formie siarczanu amonu, siarczanu potasu lub w postaci nawozów wieloskładnikowych. Zwiększone zapotrzebowanie siarki ma miejsce od początku formowania łodygi do początku zawiązywania łuszczyn. Siarka wpływa korzystnie na procesy tworzenia białek i chlorofilu. Ponadto zwiększa zimotrwałość roślin, a także wydatnie poprawia wykorzystanie azotu wprowadzonego do gleby w postaci nawozów.

Objawem niedoboru siarki jest częściowe zniekształcenie i przebarwienie liści początkowo na kolor jasnożółty aż do brunatnożółtego, nekrotycznego. Liście są drobne, zwijają się łyżkowato i sprawiają wrażenie bardziej twardych i kruchych. Okolice wokół nerwów liściowych pozostają zielone. Rośliny słabo kwitną (płatki kwiatów są jasnożółte do białych), są wątłe, słabo rozgałęzione i wykształcają zdeformowane łuszczyny z małą ilością drobnych nasion.

Spośród mikroskładników na szczególną uwagę zasługują **bor** i **mangan**. Pierwsze objawy niedoboru boru pojawiają się już w fazie intensywnego wzrostu rośliny na długość. W fazie strzelania rzepaku w pęd składnik ten odpowiada za jakość tkanki mechanicznej rośliny. Niedobór **boru** powoduje pękanie łodyg, torując drogę różnym mikroorganizmom chorobotwórczym. W okresie kwitnienia roślin niedobór boru zakłóca proces zapylania, co objawia się zmniejszeniem liczby nasion. W przypadku **manganu** problem jest bardziej złożony, gdyż składnik ten odpowiada zarówno za gospodarkę roślin azotem, jak również za przemiany węglowodanów. Rośliny dobrze odżywione manganem zawierają w nasionach więcej tłuszczu. We wczesnych fazach rozwojowych rzepaku mangan stymuluje wzrost systemu korzeniowego roślin, zwiększając ich tolerancję na niekorzystne warunki zimowe oraz poprawiając w jeszcze większym stopniu ich rozwój na początku wiosennego ruszenia wegetacji. Zatem dobre wykorzystanie azotu przez rzepak zależy także od odżywienia roślin borem i manganem. Nawożenie roślin rzepaku tymi składnikami zaleca się począwszy od jesieni, a skończywszy dopiero w fazie pąkowania.

Zgodnie z zasadami Dobrej Praktyki Rolniczej niedopuszczalne jest nawożenie gleb zalanych wodą, zamarzniętych, przykrytych śniegiem, nawet w momentach odwilży oraz przed spodziewanymi dużymi opadami, a także w odległości mniejszej niż 20 m od cieków wodnych i studzien.

2. Skład gatunkowy i liczebność miejscowych agrofagów oraz progi ich szkodliwości

Aby metody uprawy i ochrony roślin rzepaku były racjonalne i skuteczne, potrzebne jest dobre rozeznanie zagrożeń występujących na danym terenie. Odmienna reakcja różnych gatunków sprawców chorób i szkodników na zabiegi uprawowe i termin siewu wskazuje na potrzebę wcześniejszego rozpoznania lokalnych warunków, aby podejmowane zabiegi nie były daremne lub

wręcz szkodliwe. Wykorzystanie takich działań jak zmiana terminu siewu czy dobór odmian charakteryzujących się odpornością na określone agrofagi jest możliwe tylko w sytuacji, gdy znany jest skład gatunkowy najczęściej występujących sprawców chorób i szkodników o znaczeniu gospodarczym. Powinnością każdego rolnika jest systematyczna lustracja roślin rzepaku w celu sprawdzenia, czy nie pojawiły się na nich pierwsze objawy wystąpienia szkodników lub chorób. Dlatego warto już wcześniej sporządzić wykaz organizmów szkodliwych na podstawie obserwacji własnych oraz literatury fachowej, które w danym regionie mogą wystąpić, a następnie zaznaczyć w kalendarzu zalecane terminy i metody obserwacji. Niezbędnym warunkiem prawidłowego postępowania jest dokładna identyfikacja gatunku agrofaga lub jego rasy oraz określenie jego liczebności albo nasilenia występowania. W niektórych sytuacjach może się okazać niezbędna konsultacja ze specjalistą w zakresie ochrony roślin z Ośrodka Doradztwa Rolniczego lub Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa. W razie konieczności można korzystać z pomocy ekspertów Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu za pośrednictwem Zakładu Upowszechniania, Wydawnictw i Współpracy z Zagranicą IOR – PIB. Bliższe dane teleadresowe są dostępne na stronie *www.ior.poznan.pl*.

W każdej sytuacji, gdy zachodzi podejrzenie o wystąpieniu nowego, nieznanego dotychczas na danym terenie organizmu szkodliwego, ustawowym obowiązkiem rolnika jest zgłoszenie takiego przypadku do najbliższego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

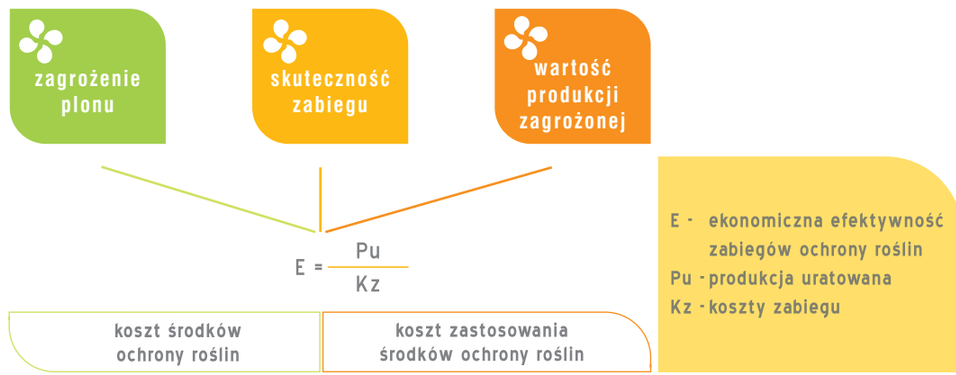
Regularne obserwacje polowe oraz wnikliwa analiza przebiegu pogody gwarantują trafne określenie daty pierwszego pojawu i ustalenie odpowiedniego postępowania w celu powstrzymania rozwoju choroby lub likwidacji ogniska szkodnika.

Wieloletnie obserwacje i badania naukowe pozwalają na ustalenie listy najważniejszych gospodarczo gatunków – sprawców chorób, szkodników i chwastów szkodliwych dla roślin uprawnych w danym regionie. Pomimo iż Polska nie jest krajem obszarowo rozległym, to jednak w zależności od układu warunków pogodowych różnice w terminach pojawów i nasileniu ich występowania mogą być znaczne. Jako przykład można by wymienić: chowacza brukwiaczka, pryszczarka łodygowego i inne. Zakład Metod Prognozowania i Rejestracji Agrofagów oraz Zespół Badania Gryzoni Polnych Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu opracowują corocznie publikowane raporty o stanie fitosanitarnym roślin uprawnych w Polsce oraz o stopniu zachwaszczenia upraw rolniczych i spodziewanych wystąpieniach agrofagów w sezonie następnym dostępne w Instytucie Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu.

Mocą ustawy o ochronie roślin uprawnych (2003 r.) obowiązek informowania producentów płodów rolnych, warzyw i owoców o potrzebie wykonania zabiegu ochrony roślin spoczywa na Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Zasadą jest, aby nigdy nie stosować zabiegów ochrony roślin rutynowo według z góry ustalonego programu, a zawsze na podstawie oceny aktualnego występowania i nasilenia chorób i szkodników. W odniesieniu do niepożądanej roślinności podstawą decyzji jest skład gatunkowy i liczebność chwastów. Przy podejmowaniu decyzji o wykonaniu zabiegu ochrony roślin najważniejszym czynnikiem jest spodziewana wysokość plonu. Im wyższy spodziewany plon, tym większe mogą być straty. Ważnym czynnikiem jest koszt zabiegu, a więc cena środka ochrony roślin i koszt jego zastosowania. Podejmując decyzję, należy uwzględnić okres wystąpienia agrofaga, stan rośliny uprawnej, a także obserwowaną obecność wrogów naturalnych.

Przed podjęciem decyzji o zwalczaniu szkodnika, choroby czy chwastów należy przeprowadzić analizę podstawowych czynników warunkujących ekonomiczną efektywność zabiegu ochrony roślin (wg Mierzejewskiej 1985).



Ekonomiczna efektywność (E) musi przekraczać wartość 1, to znaczy spodziewana wartość produkcji uratowanej musi być wyższa od kosztów zabiegu.

Wartość progów szkodliwości jest zwykle określana w pewnych przedziałach dostosowanych do różnych warunków uprawowych i klimatycznych. Jeżeli bowiem przykładowo słodyszek rzepakowy wystąpi w okresie przedłużającej się chłodnej pogody, kiedy wzrost roślin rzepaku i rozwój kwiatostanu jest powolny, to wtedy nawet pojedynczy chrząszcz może spowodować duże straty. Natomiast w warunkach ciepłej i słonecznej pogody wzrost roślin oraz kwitnienie mogą następować szybciej i jego szkodliwość będzie znacznie mniejsza.

Pomocą w określeniu potrzeby wykonania zabiegu jest wyznaczony eksperymentalnie i wyliczony dla każdego gatunku agrofaga próg szkodliwości, który można zdefiniować jako taką liczebność szkodnika, nasilenie choroby czy liczbę chwastów, przy której wartość spodziewanej utraty plonu przewyższa koszt wykonania zabiegu ochronnego.

Zabieg chemiczny wykonany niepotrzebnie to nie tylko nieuzasadnione tworzenie zagrożenia dla środowiska i Ciebie samego, ale również strata finansowa.

W praktyce codziennej próg szkodliwości trzeba ustalać indywidualnie dla warunków określonej rośliny i pola, ponieważ może się on znacznie różnić w zależności od rasy, wieku, stadium rozwojowego i żywotności organizmu szkodliwego. Wielkość szkody będzie uzależniona od wieku rośliny, jej fazy rozwojowej, zdolności regeneracyjnych, właściwości odmianowych, żyzności gleby i jej zachwaszczenia oraz obecności innych agrofagów i organizmów pożytecznych. Dlatego też progi szkodliwości należy traktować jako orientacyjne, mające pomóc w podjęciu decyzji, a nie być jej jedyną podstawą.

2.1. Chwasty w uprawach rzepaku i ich ograniczanie

Na plantacjach rzepaku potencjalnym zagrożeniem jest kilkadziesiąt gatunków chwastów jarych oraz ozimych, rocznych i wieloletnich. W uprawie odmian ozimych największy problem stanowią te gatunki, które pojawiają się na polu już jesienią.

Dla rzepaku ozimego najbardziej konkurencyjnymi chwastami są: samosiewy zbóż (zwłaszcza jęczmienia i żyta), perz właściwy, przytulia czepna, maruna bezwonna, mak polny oraz stulicha psia, a dla rzepaku jarego: komosa biała, maruna bezwonna, rumian polny, rumianek pospolity i perz właściwy. Zachwaszczenie samosiewami powoduje konieczność zastosowania specyficznych herbicydów, a także dodatkowych zabiegów pielęgnacyjnych, co przyczynia się do wzrostu kosztów ochrony plantacji.

Tabela 3. Szkodliwe gatunki chwastów występujące w rzepaku ozimym i jarym

Nazwa gatunku chwastu	Rzepak ozimy	Rzepak jary
Chaber bławatek *Centaurea cyanus L.*	++	++
Dymnica pospolita *Fumaria officinalis L.*	+	+
Fiołek polny *Viola arvensis Murr. Gaud.*	++	++
Gwiazdnica pospolita *Stellaria media (L.) Vill.*	+	+

Tabela 3. Szkodliwe gatunki chwastów występujące w rzepaku ozimym i jarym (cd.)

Jasnota purpurowa *Lamium purpureum L.*	++	++
Jasnota różowa *Lamium amplexicaule L.*	++	++
Komosa biała *Chenopodium album L.*	+	+++
Krzywoszyj polny *Anchusa arvensis (L.) M. Bieb.*	+	+
Mak polny *Papaver rhoeas L.*	++	+
Maruna bezwonna *Matricaria maritima L.*	+++	+++
Miotła zbożowa *Apera spica venti L.*	++	+
Ostrożeń polny *Cirsium arvense(L.) Scop.*	+	+
Perz właściwy *Elymus repens (L.) Gould*	+++	+++
Poziewnik szorstki *Galeopsis tetrahit L.*	+	+
Przetaczniki *Veronica sp.*	+	++
Przytulia czepna *Galium aparine L.*	+++	+
Rdest plamisty *Polygonum persicaria L.*	++	++
Rumian polny *Anthemis arvensis L.*	+++	+++
Rumianek pospolity *Chamomilla recutita (L.) Rauschert*	++	++
Samosiewy zbóż	+++	++
Tasznik pospolity *Capsell bursa pastoris (L.)Medicus*	+++	++
Tobołki polne *Thlaspi alliaceum L.*	+++	++

\+ *chwasty o znaczeniu lokalnym*
\++ *chwasty ważne*
\+++ *chwasty bardzo ważne*

Fot.1. Rumian polny (SXC) Fot.2. Mak polny (SXC) Fot.3. Chaber bławatek (M. Piotrowska-Kloc)

W odróżnieniu od chorób i szkodników zdecydowanie trudniej jest określić próg szkodliwości dla poszczególnych gatunków chwastów, które w warunkach polowych występują jako zbiorowiska wielu gatunków chwastów występujących w różnych proporcjach. W zależności od typu gleby i poziomu nawożenia różny będzie ich wzrost i konkurencyjność w stosunku do rośliny uprawnej.

Do podstawowych działań przeciwdziałających konkurencyjnemu oddziaływaniu chwastów na rośliny rzepaku należą:

- staranna agrotechnika,
- dobór odpowiedniego stanowiska pod uprawę,
- wykonanie siewu w optymalnym terminie oraz
- stosowanie zaprawionego materiału siewnego i wolnego od niepożądanych nasion chwastów.

Tabela 4. Progi ekonomicznej szkodliwości chwastów w rzepaku ozimym

Nazwa gatunku chwastu lub grupy taksonomicznej	Próg szkodliwości
Ostrożeń polny *Cirsium arvense (L.) Scop.*	1 szt./m^2
Przytulia czepna *Galium aparine L.*	1 szt./m^2
Rumian polny *Anthemis arvensis L.*	3 szt./m^2
Rumianek pospolity *Chamomilla recutita (L.) Rauschert*	3 szt./m^2
Chwasty dwuliścienne (bez dominacji jednego gatunku) – jesienią – wiosną	 20 szt./m^2 30 szt./m^2
Chwasty jednoliścienne	10–15% pokrycia gleby

Źródło: Rzepak ozimy – proekologiczne technologie uprawy, IHAR Poznań, 2003

Fot.4. Fiołek polny (M. Piotrowska-Kloc) Fot.5. Tasznik pospolity (M. Piotrowska-Kloc) Fot.6. Samosiewy zbóż (M. Piotrowska-Kloc)

Na plantacjach rzepaku ozimego herbicydy mogą być zastosowane **doglebowo** przed wschodami rzepaku (przed siewem lub po siewie) albo **dolistnie** jesienią po wschodach chwastów i rzepaku. Rzepak jest w tym okresie najbardziej wrażliwy na konkurencyjne oddziaływanie chwastów. Pozostawienie ich do wiosny następnego roku może być powodem gorszego przezimowania roślin rzepaku z powodu nadmiernego wydłużenia pędu, wyniesienia ich szyjki korzeniowej ponad powierzchnię gleby oraz słabej kondycji.

Szczegółowe dane dotyczące wyboru aktualnie zarejestrowanych środków ochrony roślin oraz preparatów wspomagających ich działanie znaleźć można w Zaleceniach Instytutu Ochrony Roślin (IOR).

2.2. Ważne gospodarczo choroby rzepaku – profilaktyka i metody ochrony

Rzepak rośnie na polu przez ok. 10–11 miesięcy i w tym czasie jest atakowany przez wiele szkodników i chorób grzybowych. Najgroźniejszymi chorobami są: sucha zgnilizna kapustnych, zgnilizna twardzikowa, szara pleśń, czerń krzyżowych i biała plamistość liści zwana

Fot.7. Zgorzel siewek (R. Gwiazdowski) Fot.8. Czerń krzyżowych – liść (R. Gwiazdowski) Fot.9. Czerń krzyżowych na łuszczynie (R. Gwiazdowski)

cylindrosporiozą. Straty plonu spowodowane przez choroby grzybowe mogą wynosić średnio 15–20%, a przy dużym nasileniu kompleksu kilku chorób nawet 60%. Nasilenie poszczególnych chorób jest różne na terenie Polski i zależy w dużym stopniu od układu czynników atmosferycznych w okresie wegetacji. Agrotechniczne metody ograniczania chorób polegają przede wszystkim na uprawie odmian odpornych, wysiewie wyłącznie nasion zaprawionych, starannym przygotowaniu pola oraz okresowego wapnowania gleby i kontroli zasobności w siarkę.

Tabela 5. Progi ekonomicznej szkodliwości i szacunkowe straty w plonie nasion powodowane przez najważniejsze choroby rzepaku

Nazwa choroby i jej czynnika sprawczego	Progi szkodliwości (% roślin porażonych)	Straty w plonie nasion w %
Sucha zgnilizna kapustnych *Leptosphaeria maculan,* *L. biglobosa (Phoma lingam)*	10–20	20–50
Zgnilizna twardzikowa *Sclerotinia sclerotiorum*	pierwsze oznaki choroby (1% roślin) 1–5 apotecjów/1m^2	20–60
Cylindrosporioza *Pyrenopeziza brassicae* *(Cylindrosporium concentricum)*	10–20	15–20
Czerń krzyżowych *Alternaria spp.*	10–30 (20)	15–20
Szara pleśń *Botryotinia fuckeliana* *(Botrytis cinerea)*	10–30 (20)	10–15

Fot.10. Zgnilizna twardzikowa z widocznym sklerocjum na łodydze (R. Gwiazdowski)

Fot.11. Zgnilizna twardzikowa (R. Gwiazdowski)

Fot.12. Sucha zgnilizna kapustnych (R. Gwiazdowski)

Fot.13. Szara plesń na liściu (R. Gwiazdowski) Fot.14. Szara pleśń na łodydze (R. Gwiazdowski) Fot.15. Szara pleśń na łuszczynach (R. Gwiazdowski)

Tabela 6. Profilaktyka i metody ochrony rzepaku przed sprawcami chorób

Nazwa choroby i jej czynnika sprawczego	Metody i zabiegi zapobiegania i zwalczania
Cylindrosporioza *Pyrenopeziza brassicae* *(Cylindrosporium concentricum)*	profilaktyka agrotechniczna, głęboka orka, optymalna gęstość siewu, opryskiwanie roślin
Czerń krzyżowych *Alternaria spp.*	profilaktyka agrotechniczna, izolacja przestrzenna, odmiany tolerancyjne, zaprawianie nasion, optymalne nawożenie, opryskiwanie roślin
Kiła kapusty *Plasmodiophora brassicae*	uregulowanie stosunków wodnych w glebie, profilaktyka agrotechniczna, higiena fitosanitarna, izolacja przestrzenna, płodozmian, wapnowanie przed siewem rzepaku, niszczenie żywicieli pośrednich (np. chwasty z rodziny kapustowatych). Na polu, na którym wystąpiła choroba, zaleca się kilkuletnią przerwę w uprawie roślin kapustowatych
Mączniak prawdziwy *Erysiphe cruciferarum*	profilaktyka agrotechniczna, rzadki siew i optymalne nawożenie, opryskiwanie roślin
Mączniak rzekomy *Peronospora parasiticae*	profilaktyka agrotechniczna, zaprawianie nasion, rzadki siew, opryskiwanie roślin – może zahamować rozwój choroby
Sucha zgnilizna kapustnych *Leptosphaeria maculan,* *L. biglobosa (Phoma lingam)*	profilaktyka agrotechniczna, izolacja przestrzenna, odmiany odporne, zaprawianie nasion, rzadki siew, optymalne nawożenie, opryskiwanie roślin, zwalczanie chwastów z rodziny kapustowatych, zwalczanie szkodników
Szara pleśń *Botryotinia fuckeliana (Botrytis cinerea)*	profilaktyka agrotechniczna, izolacja przestrzenna, unikanie skaleczeń roślin, opryskiwanie roślin, zwalczanie szkodników
Werticilioza *Verticillium dahliae*	profilaktyka agrotechniczna i płodozmian
Zgnilizna twardzikowa *Sclerotinia sclerotiorum*	profilaktyka agrotechniczna, głęboka orka, płodozmian, odmiany tolerancyjne, rzadki siew, optymalne nawożenie, opryskiwanie roślin, zwalczanie chwastów
Zgorzel siewek *Pythium debaryanum,* *Rhizoctonia solani i inne*	profilaktyka agrotechniczna, dobra struktura gleby, zaprawianie nasion, właściwa głębokość siewu i optymalna obsada roślin

Fot.16. Mączniak prawdziwy (R. Gwiazdowski) *Fot.17. Werticilioza (R. Gwiazdowski)* *Fot.18. Kiła kapusty (R. Gwiazdowski)*

2.3. Ważne gospodarczo i potencjalne szkodniki rzepaku – profilaktyka i metody ochrony

W warunkach Polski średnie straty w plonach rzepaku ozimego wywołane przez wszystkie szkodniki oceniane są na 15 do 50%, a niekiedy mogą być przyczyną całkowitego zniszczenia plantacji (Mrówczyński 2003).

Fot.19. Słodyszek rzepakowy (M. Mrówczyński) *Fot.20. Słodyszek rzepakowy (M. Mrówczyński)*

Tabela 7. Profilaktyka i metody ochrony rzepaku przed szkodnikami

Gatunek szkodnika	Metody i zabiegi zapobiegania i zwalczania
Bielinki *(Pieridae)*	agrotechnika, izolacja przestrzenna od innych roślin krzyżowych i warzyw kapustnych, opryskiwanie roślin
Chowacz brukwiaczek *(Ceutorhynchus napi Gyll.)*	agrotechnika, izolacja przestrzenna od innych roślin krzyżowych i warzyw kapustnych, wysiew odmian późno wznawiających wegetację wiosną, opryskiwanie roślin

Tabela 7. Profilaktyka i metody ochrony rzepaku przed szkodnikami (cd.)

Gatunek szkodnika	Metody i zabiegi zapobiegania i zwalczania
Chowacz brukwiaczek *(Ceutorhynchus napi Gyll.)*	agrotechnika, izolacja przestrzenna od innych roślin krzyżowych i warzyw kapustnych, wysiew odmian późno wznawiających wegetację wiosną, opryskiwanie roślin
Chowacz czterozębny *(Ceutorhynchus quadridens Panz.)*	agrotechnika izolacja przestrzenna od innych roślin krzyżowych i warzyw kapustnych, wysiew odmian późno wznawiających wegetację wiosną, opryskiwanie roślin
Chowacz galasówek (Ceutorhynchus pleurostigma Mrsh.)	agrotechnika, izolacja przestrzenna od innych roślin krzyżowych i warzyw kapustnych, zaprawianie nasion, wczesny siew nasion
Chowacz podobnik *(Ceutorhynchus assimilis Payk.)*	agrotechnika, izolacja przestrzenna od innych roślin krzyżowych i warzyw kapustnych, wysiew odmian późno zakwitających, opryskiwanie roślin
Drążyny *(Baris spp.)*	agrotechnika, zaprawianie nasion, izolacja przestrzenna od innych roślin krzyżowych i warzyw kapustnych, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion, opryskiwanie roślin i gleby
Drutowce *(Elateridae)*	agrotechnika, zaprawianie nasion, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion, granulaty
Gnatarz rzepakowiec *(Athalia colibri Christ.)*	izolacja przestrzenna od innych roślin krzyżowych i warzyw kapustnych, zaprawianie nasion, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion, opryskiwanie roślin i gleby
Miniarka kapuścianka *(Phytomyza rufipes Meig.)*	izolacja przestrzenna od innych roślin krzyżowych i warzyw kapustnych, zaprawianie nasion, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion, opryskiwanie roślin
Mszyca kapuściana *(Brevicoryne brassicae L.)*	izolacja przestrzenna od innych roślin krzyżowych i warzyw kapustnych, zaprawianie nasion, wczesny siew nasion, opryskiwanie roślin
Mątwik burakowy i inne nicienie *(Heterodera schachtii Schmidt)*	agrotechnika, izolacja przestrzenna od innych roślin krzyżowych i warzyw kapustnych, granulaty
Pchełka rzepakowa *(Psylliodes chrysocephala L.)*	izolacja przestrzenna od innych roślin krzyżowych i warzyw kapustnych, zaprawianie nasion, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion, opryskiwanie roślin
Pchełki ziemne *(Phyllotreta spp.)*	izolacja przestrzenna od innych roślin krzyżowych i warzyw kapustnych, zaprawianie nasion, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion, opryskiwanie roślin
Pędraki *(Melolonthinae)*	agrotechnika, wczesny siew nasion, zaprawianie nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion, granulaty
Pryszczarek kapustnik *(Dasyneura brassicae Winn.)*	agrotechnika, izolacja przestrzenna od innych roślin krzyżowych i warzyw kapustnych, wysiew odmian późno zakwitających, opryskiwanie roślin
Rolnice *(Agrotinae)*	agrotechnika, izolacja przestrzenna od innych roślin krzyżowych i warzyw kapustnych, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion, opryskiwanie gleby i roślin, granulaty
Słodyszek rzepakowy *(Meligethes aeneus F.)*	agrotechnika, izolacja przestrzenna od innych roślin krzyżowych i warzyw kapustnych, wysiew odmian wcześnie wznawiających wegetację wiosną, wysiew odmian wcześnie zakwitających, opryskiwanie roślin

Tabela 7. Profilaktyka i metody ochrony rzepaku przed szkodnikami (cd.)

Gatunek szkodnika	Metody i zabiegi zapobiegania i zwalczania
Ślimaki (Gastropoda)	agrotechnika, izolacja przestrzenna od innych roślin krzyżowych i warzyw kapustnych, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion, moluskocydy
Śmietka kapuściana *(Phorbia brassicae Bche.)*	izolacja przestrzenna od innych roślin krzyżowych i warzyw kapustnych, zaprawianie nasion, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion, opryskiwanie roślin
Tantniś krzyżowiaczek *(Plutella cruciferarum Zell.)*	izolacja przestrzenna od innych roślin krzyżowych i warzyw kapustnych, opryskiwanie roślin
Wciornastki *(Thysanoptera)*	izolacja przestrzenna od innych roślin krzyżowych i warzyw kapustnych, opryskiwanie roślin
Gryzonie	agrotechnika, izolacja przestrzenna od innych roślin krzyżowych i warzyw kapustnych, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion, metody biologiczne i chemiczne
Zwierzęta łowne i ptaki	izolacja przestrzenna od innych roślin krzyżowych i warzyw kapustnych, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion, odstraszanie (metody mechaniczne i chemiczne)

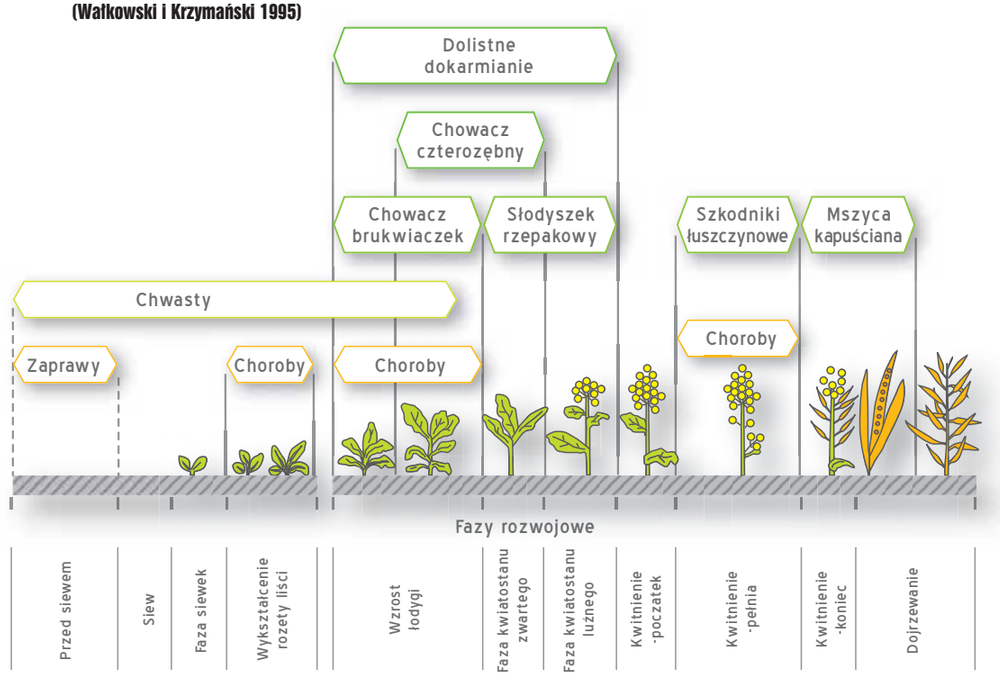
Tabela 8. Progi ekonomicznego zagrożenia rzepaku ozimego i jarego przez szkodniki

Gatunek szkodnika	Termin obserwacji	Wartość progu szkodliwości
Chowacz brukwiaczek *(Ceutorhynchus napi Gyll.)*	początek marca koniec marca (BBCH 20–29)	10 chrząszczy w żółtym naczyniu w ciągu kolejnych 3 dni lub 2–4 chrząszczy na 25 roślinach
Chowacz czterozębny (Ceutorhynchus quadridens Panz.)	przełom marca i kwietnia (BBCH 25–39)	20 chrząszczy w żółtym naczyniu w ciągu 3 dni lub 6 chrząszczy na 25 roślinach
Chowacz galasówek *(Ceutorhynchus pleurostigma Mrsh.)*	wrzesień–październik (BBCH 12–19)	2–3 chrząszcze w żółtym naczyniu w ciągu 3 dni
Chowacz podobnik *(Ceutorhynchus assimilis Payk.)*	przełom kwietnia i maja (BBCH 60–69)	4 chrząszcze na 25 roślinach
Gnatarz rzepakowiec *(Athalia colibri Christ.)*	rzepak jary: czerwiec-lipiec (BBCH 60–69), rzepak ozimy: wrzesień – październik (BBCH 11–19)	1 gąsienica na 1 roślinie
Mszyca kapuściana *(Brevicoryne brassicae L.)*	od początku rozwoju łuszczyn (BBCH 71–79)	2 kolonie na 1 m^2 na brzegu pola
Pchełka rzepakowa *(Psylliodes chrysocephala L.)*	wrzesień – październik (BBCH 12–19)	3 chrząszcze na 1 m.b. rzędu
Pchełkiziemne *(Phyllotreta spp.)*	po wschodach roślin rzepaku (BBCH 10–15)	1 chrząszcz na 1 m.b. rzędu

Tabela 8. Progi ekonomicznego zagrożenia rzepaku ozimego i jarego przez szkodniki (cd.)

Gatunek szkodnika	Termin obserwacji	Wartość progu szkodliwości
Pryszczarek kapustnik *(Dasyneura brassicae Winn.)*	od początku opadania płatków kwiatowych (BBCH 65–69)	1 owad dorosły na 4 rośliny
Rolnice *(Agrotinae)*	wschody roślin (BBCH 9–16)	6–8 gąsienic w obrębie 1 m^2
Słodyszek rzepakowy *(Meligethes aeneus F.)*	zwarty kwiatostan (BBCH 50–52)	1 chrząszcz na roślinie
	luźny kwiatostan (BBCH 53–59)	3–5 chrząszczy na roślinie
Ślimaki *(Gastropoda)*	bezpośrednio po siewie oraz w okresie wschodów (BBCH 8–11)	2–3 ślimaki średnio na pułapkę zniszczenie 5% roślin
	w fazie 1–4 liści i w fazach późniejszych (BBCH 11–15)	4 albo więcej ślimaków średnio na pułapkęzniszczenie 10% roślin w stopniu silnym lub bardzo silnym
Śmietka kapuściana *(Phorbia brassicae Bche.)*	wrzesień–listopad (BBCH 15–19)	1 mucha śmietki w żółtym naczyniu w ciągu 3 dni
Tantniś krzyżowiaczek *(Plutella cruciferarum Zell.)*	wrzesień–październik (BBCH 12–19)	1 gąsienica na 1 roślinie

Rys. 3. Schemat terminów występowania największych zagrożeń dla rzepaku ze strony chorób i szkodników (Wałkowski i Krzymański 1995)



3. Stosowanie środków ochrony roślin zgodnie z zakresem rejestracji wyszczególnionym w etykiecie-instrukcji stosowania

Etykieta-instrukcja stosowania środka ochrony roślin jest ściśle obowiązującym aktem prawnym obowiązkowo dołączonym do każdego opakowania i zawiera ona szczegółowe informacje niezbędne do prawidłowego wykonania zabiegu.

Obok tak podstawowych informacji, jak:

- zawartość substancji aktywnej oraz
- zakresu stosowania i dawek w etykiecie,

zawsze podana jest informacja o:

- toksyczności dla ludzi oraz pszczół, ryb i organizmów wodnych.

Podane są również:

- okresy karencji, a także
- prewencja dla pszczół i ludzi.

Etykieta zawiera zalecenia dotyczące:

- warunków magazynowania,
- sporządzania cieczy użytkowej oraz
- wymaganych środków ostrożności.

Ważnym elementem etykiet są piktogramy, które w obrazowy sposób przedstawiają informacje, dotyczące warunków pracy z danym środkiem ochrony roślin.

Z jej treścią należy się zapoznać się jeszcze przed zakupem środka, aby ustalić:

- czy proponowany środek odpowiada rzeczywistym potrzebom, czyli przeciwko jakim agrofagom i na jakich roślinach można go stosować,
- czy użycie środka w określonej sytuacji nie narusza wymagań bezpieczeństwa operatora sprzętu i środowiska,
- czy istnieją jakieś przeciwwskazania lub ograniczenia w jego stosowaniu.

Celem DPPR jest optymalizacja ochrony roślin rzepaku przy maksymalnym ograniczeniu niekorzystnych skutków stosowania zabiegów chemicznymi środkami ochrony roślin dla człowieka, zwierząt i środowiska.

Ze względu na bezpieczeństwo ludzi, zwierząt i ochronę środowiska każdy środek ochrony roślin można stosować wyłącznie do celów określonych w etykiecie-instrukcji stosowania i ściśle według podanych w niej zaleceń. Oznacza to, iż na rzepaku można stosować tylko takie środki, w etykiecie-instrukcji stosowania których jest on wymieniony z podaniem dawki i terminu. Poza względami bezpieczeństwa przestrzeganie dawek i warunków stosowania podanych w etykiecie-instrukcji stosowania zapewnia optymalną skuteczność zabiegu.

Przestrzeganie obowiązujących przepisów prawnych oraz zasad Dobrej Praktyki Ochrony Roślin nakłada na wykonawcę zabiegów obowiązek dostosowania się do treści etykiety–instrukcji stosowania środka ochrony roślin.

Nie należy kierować się rutyną!

Bezpieczeństwo dla ludzi i środowiska przy stosowaniu, magazynowaniu, konfekcjonowaniu i przewożeniu środków ochrony roślin

Rys. 4. Międzynarodowe umowne znaki ostrzegawcze

Koncentrat w formie płynnej do rozcieńczenia

Chroń twarz/Używaj ekranu ochronnego

Koncentrat w formie stałej do rozcieńczenia

Ręce myj pod bieżącą wodą

Środek gotowy do użycia

Używaj fartucha ochronnego

Chroń dłonie/Używaj rękawic

Używaj obuwia ochronnego/ Nogawki spodni wykładaj na obuwie

Używaj maski ochronnej

Środek szkodliwy dla ryb

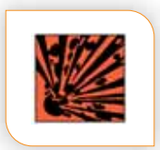
Używaj respiratora

Środek szkodliwy dla zwierząt

Używaj kombinezonu ochronnego

Przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, niedostępnych dla dzieci

Rys. 5. Międzynarodowe symbole i objaśnienia dla środków ochrony roślin.



WYBUCHOWY - E
Środek, który wybucha w wyniku uderzenia, tarcia, kontaktu z ogniem lub innymi źródłami zapłonu

UTLENIACZ - O
Środek o właściwościach palnych, nawet bez kontaktu z innym materiałem palnym, powoduje zapalenie się lub zwiększa zagrożenie zapaleniem się w kontakcie z materiałem palnym

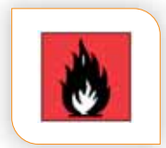
TOKSYCZNY - T
II klasa toksyczności dla ludzi

BARDZO TOKSYCZNY - T+
I klasa toksyczności dla ludzi

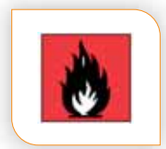
SZKODLIWY - Xn
III klasa toksyczności dla ludzi

ŻRĄCY - C
Środek powodujący uszkodzenia zdrowej skóry zwierzęcia w obrębie jej pełnej grubości

ŁATWO PALNY - F
Środek w stanie stałym, który ulega zapaleniu po krótkotrwałym kontakcie ze źródłem zapłonu, palący się po usunięciu źródła zapłonu, środek w stanie ciekłym o punkcie zapłonu niższym niż 21^{0}C, który nie został sklasyfikowany jako szczególnie łatwo palny; również środek w kontakcie z wodą lub wilgotnym powietrzem wydziela szczególnie łatwo palne gazy w ilościach stwarzających zagrożenie, to jest co najmniej 1l/kg/h



SZCZEGÓLNIE ŁATWO PALNY - F+
Środek o punkcie zapłonu niższym niż 0^{0}C oraz punkcie wrzenia niższym lub równym 35^{0}C bądź środek w stanie gazowym, który ulega zapaleniu w kontakcie z powietrzem w temperaturze i ciśnieniu otoczenia



DRAŻNIĄCY - Xi
Środek powodujący widoczne podrażnienia skóry trwające co najmniej 24 godziny w rezultacie 4-godzinnego kontaktu ze skórą królika

NIEBEZPIECZNY DLA ŚRODOWISKA - N
Środek toksyczny i szkodliwy dla ryb i innych organizmów wodnych (I i II klasa toksyczności), toksyczny i szkodliwy dla pszczół (I i II klasa toksyczności), toksyczny dla flory i fauny naziemnej i organizmów glebowych oraz powodujący długotrwałe, ale odwracalne zmiany środowiska

4. Wybór i przygotowanie środków ochrony roślin do zabiegu

4.1. Kryteria wyboru substancji aktywnej

Zgodnie z obowiązującymi przepisami do obrotu i stosowania w ochronie roślin mogą być dopuszczone tylko takie środki, które prawidłowo stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem nie stanowią zagrożenia dla zdrowia człowieka, zwierząt lub środowiska (art. 37 ust. z Ustawy o ochronie roślin z dnia 18 grudnia 2003 roku). Stosowanie chemicznych środków ochrony

roślin jest obecnie i pozostanie w najbliższych latach podstawową metodą ochrony rzepaku przed szkodnikami. Dla większości szkodników nie ma obecnie opracowanych alternatywnych metod zwalczania. O ile zastosowanie chemicznego środka ochrony roślin jest konieczne i uzasadnione ekonomicznie, to należy wybrać preparat:

- charakteryzujący się niską toksycznością dla ludzi i zwierząt
- o najmniejszym ryzyku niepożądanych efektów ubocznych
- szybko rozkładający się i pozostawiający minimalne pozostałości w środowisku
- selektywny, czyli taki, który niszcząc agrofaga, nie zagraża organizmom pożytecznym i obojętnym
- stwarzający minimalne ryzyko uodpornienia się agrofagów.

Środki ochrony roślin należy stosować w sposób bezpieczny dla środowiska – zgodnie z etykietą. W ochronie rzepaku ozimego do działań takich należy zaliczyć:

- wybór środka chemicznego działającego wybiórczo, aby zapobiec niepożądanym skutkom ubocznym, np. zatruciu populacji owadów pożytecznych (pszczoły, biedronki, biegaczowate) oraz redukcji różnorodności ekosystemów rolniczych,
- ograniczenie opryskiwanej powierzchni poprzez stosowanie zabiegów brzegowych (np. w zwalczaniu słodyszka rzepakowego, chowacza podobnika i pryszczarka kapustnika),
- ograniczenie dawki środka poprzez stosowanie adiuwantów,
- wykonywanie zabiegów łączonych (środki owadobójcze i grzybobójcze),
- stosowanie zapraw nasiennych (najmniej szkodliwych dla środowiska w ramach metody chemicznej), które często eliminują konieczność opryskiwania roślin w czasie wegetacji.

4.2. Wybór formy użytkowej

Forma użytkowa środka ochrony roślin znajdującego się w obrocie decyduje o sposobie jego stosowania oraz bezpieczeństwie dla użytkownika i środowiska. Składa się na nią kombinacja różnych składników, w tym mniej lub bardziej rozdrobniona substancja aktywna, nieaktywne środki powierzchniowo czynne (nośnik, rozpuszczalnik), a także inne substancje pomocnicze. W zależności od zastosowanego nośnika środek może mieć formę cieczy lub ciała stałego.

Najnowsze formy użytkowe to: mikrogranulaty, granulaty rozpraszalne lub rozpuszczalne w wodzie, stężone zawiesiny olejowe, stężone emulsje i żele pestycydowe w wodorozpuszczalnych opakowaniach oraz mikrokapsułki, a także stężone zawiesiny mikrokapsułek.

Na etykiecie-instrukcji stosowania każdego środka znajduje się dwuliterowy kod informujący o jego formie użytkowej, na przykład:

- **CG** – granule kapsułowane z powłoką ochronną lub powłoką mającą na celu kontrolowane uwalnianie s.a.
- **EC** – koncentrat do sporządzania emulsji wodnej, w której s.a. jest rozpuszczona w rozpuszczalniku organicznym z dodatkiem środków powierzchniowo-czynnych
- **SE** – zawiesino-emulsja jest to niejednorodny płyn powstały z s.a. znajdujących się w formie stałych cząstek i małych kapsuł zawieszonych w fazie wodnej
- **SL** – koncentrat rozpuszczalny w wodzie, w którym s.a. zazwyczaj w postaci soli jest rozpuszczona najczęściej w wodzie
- **SC** – koncentrat w postaci stężonej zawiesiny w cieczy, która może zawierać inne rozpuszczone s.a. do rozcieńczenia wodą przed stosowaniem
- **WG** – granule do sporządzania zawiesiny wodnej składająca się z granul do stosowania po ich rozpuszczeniu w wodzie

Przy wyborze środka ochrony roślin i jego formy użytkowej należy wziąć pod uwagę parametry techniczne posiadanego opryskiwacza.

4.3. Wybór optymalnej dawki

Założeniem DPOR jest ograniczanie ilości chemicznych środków ochrony roślin wprowadzanych do środowiska, które (o czym należy pamiętać) w warunkach naturalnych w przyrodzie nie występują. Taką możliwość stwarza między innymi wybór dawki środka ochrony roślin. W etykiecie-instrukcji stosowania bardzo często zaleca się stosowanie niektórych środków w różnych dawkach, których rozpiętość dochodzi nieraz do 100%. Wynika to między innymi z potrzeby zagwarantowania skuteczności w możliwie każdej sytuacji (np. wyższą dawkę należy stosować w zwalczaniu chwastów w starszych fazach wzrostu albo przeciwko dorosłym chrząszczom, które tolerują wyższe dawki) i w różnych warunkach klimatycznych, glebowych i innych.

W sprzyjających warunkach dawki niektórych graminicydów w mieszaninie z adiuwantem można obniżyć o 20-25% (nie przekraczając najniższej zalecanej dawki), a także zwalczać chwasty, które znajdują się w fazie największej wrażliwości.

Dawka zatwierdzona w etykiecie-instrukcji stosowania ma zabezpieczyć skuteczne zwalczanie

Dawki niższe środka ochrony roślin spośród oficjalnie wymienionych w etykiecie-instrukcji stosowania można stosować na młodsze stadia rozwojowe agrofaga, w sprzyjających warunkach klimatycznych, dzięki precyzyjniejszej technice zabiegu lub z wykorzystaniem odpowiedniego środka wspomagającego (adiuwanta).

agrofaga w różnych warunkach klimatycznych i glebowych, a także przy różnym nasileniu szkodnika, choroby czy chwastów. Za skuteczność środka odpowiada jego producent, który jest właścicielem etykiety-instrukcji stosowania. Zasady stosowania środków ochrony roślin w naszym kraju wyraźnie określa art. 68 Ustawy o ochronie roślin: *„Można stosować wyłącznie środki ochrony roślin dopuszczone do obrotu oraz zgodnie z etykietą-instrukcją stosowania, ściśle z podanymi w niej zaleceniami...”*.

Dlatego też:

Dawkę niższą od wymienionej w etykiecie-instrukcji stosowania można zastosować tylko na własną odpowiedzialność i pamiętając o tym, że producent środka nie ponosi odpowiedzialności w wypadku braku skuteczności. Zabieg taki może być też interpretowany do czasu zmiany zapisów w Ustawie jako niezgodny z przepisami.

Stosowanie dawek niższych niż zalecane nie może mieć, niezależnie od skuteczności zabiegów, charakteru powszechnego, ponieważ może przyspieszać proces wytwarzania przez agrofagi ras odpornych.

4.4. Przygotowanie cieczy użytkowej

Przygotowanie cieczy użytkowej środka ochrony roślin musi być poprzedzone dokładnym przestudiowaniem etykiety-instrukcji stosowania i zawartych w niej informacji na temat: dawek, możliwości mieszania z innymi środkami, wymaganych środków ostrożności i ochrony operatora. Rolnik powinien obowiązkowo uwzględnić parametry posiadanego sprzętu, wielkość plantacji rzepaku oraz zwalczany gatunek szkodliwy. Produkowane obecnie opryskiwacze są wyposażone w komputerowe sterowanie zabiegiem, co umożliwia bardzo precyzyjne zużycie cieczy użytkowej.

Zużycie cieczy zależy od wysokości roślin rzepaku, gęstości łanu, a także od wyposażenia technicznego opryskiwaczy.

Efektywność i skuteczność zabiegów zależą od jakości i temperatury wody użytej do sporządzenia cieczy użytkowej. Najlepsza jest woda lekko kwaśna o pH (4,5-6), przy czym każdorazowo należy zapoznać się z instrukcją-etykietą stosowania preparatu i sprawdzić czy nie

ma zaleceń szczegółowych w tym zakresie.

Twardość wody decyduje o napięciu powierzchniowym cieczy, od którego zależy stopień zwilżenia powierzchni rośliny i penetracji środka. Pomocą w uzdatnieniu wody służą specjalne adiuwanty tzw. „kondycjonery” regulujące jej twardość, odczyn i inne cechy. Ich wykaz zawierają Zalecenia IOR. Szczegółowe porady praktyczne nt: możliwości poprawienia właściwości wody znaleźć można w opracowaniu prof. dr hab. Grzegorza Skrzypczaka.

Dobrą praktyką jest przygotowanie takiej ilości cieczy użytkowej, która jest konieczna i wystarczająca do zwalczania określonego gatunku agrofaga na określonym areale rzepaku i określonym sprzętem, a cała jej ilość jest zużyta w czasie zabiegu. Nadmiar cieczy użytkowej można zużyć po 3-krotnym rozcieńczeniu na polu, na którym wykonywano opryskiwanie.

Jakość wody można zbadać przy pomocy testera twardości lub w Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej albo Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej.

Aby uniknąć uszkodzeń roślin spowodowanych dużą różnicą temperatur pomiędzy cieczą użytkową i opryskiwanymi roślinami należy pobierać wodę ze zbiornika o temperaturze otoczenia oraz zrezygnować z opryskiwania roślin w godzinach południowych, w czasie największego nasłonecznienia.

5. Podstawy decyzji o terminach, częstotliwości i liczbie zabiegów ochrony roślin

Na wielkopowierzchniowych plantacjach rzepaku zaleca się przeprowadzanie zabiegów opryskiwania z chwilą stwierdzenia pierwszych osobników szkodnika lub symptomów choroby i to tylko na tych partiach pola, na których zostały one stwierdzone. Pierwsze objawy występowania organizmu szkodliwego obserwuje się placowo, najczęściej na obrzeżach pól uprawnych, graniczących z takimi samymi lub podobnymi roślinami uprawnymi. Dotyczyć to może szkodników rzepaku lub niektórych gatunków chwastów. Odpowiednio wczesne przeprowadzenie zabiegu powinno zapobiec jego dalszemu rozprzestrzenianiu się w głąb pola, a tym samym uniknąć dalszych interwencji na pozostałej powierzchni plantacji.

Ostatni zalecany termin zabiegu nie może być przeprowadzony później, licząc od daty przewidywanego terminu zbioru i konsumpcji, aniżeli wymagany okres karencji dla danego preparatu.

W przypadku większości preparatów najlepszą skuteczność uzyskuje się w temperaturze powietrza od 15^0 do 25^{0}C, wieczorem lub wczesnym rankiem, gdy ryzyko znoszenia jest najmniejsze.

Liczba zabiegów zwalczania zależy od gatunku szkodnika, terminu pierwszego zabiegu i rodzaju zastosowanego środka ochrony roślin. Ważne jest prawidłowe ustalenie daty pierwszego zabiegu. W zależności od rodzaju substancji aktywnej środka ochrony roślin o ewentualnym zmniejszeniu liczby oprysków decydują warunki atmosferyczne. Niektóre herbicydy (regulatory wzrostu) działają efektywnie tylko w wysokich temperaturach, natomiast pewne grupy insektycydów i fungicydów w takich samych upalnych warunkach szybko tracą skuteczność.

Środki ochrony roślin, których substancją aktywną są pyretroidy, zaleca się stosować wieczorem, dzięki czemu czas trwania warunków sprzyjających działaniu preparatu wydłuża się do 10 godzin. Do zabiegów opryskiwania wykonywanych latem, w czasie upałów, należy stosować najwyższą z zalecanych w etykiecie-instrukcji stosowania ilość wody. Nie należy wykonywać zabiegów opryskiwania w południe, kiedy nasłonecznienie i temperatura są największe. Opryskiwanie roślin chemicznymi środkami ochrony roślin w zbyt wysokiej temperaturze może wywołać efekt fitotoksyczny.

6. Aparatura do stosowania środków ochrony roślin i technika zabiegów

Prawidłowy wybór aparatury i techniki oraz warunków zabiegów ochronnych oznacza, iż na rośliny rzepaku zostanie naniesiona taka ilość środka ochrony roślin, która zapewni likwidację organizmu szkodliwego, bez strat w cieczy użytkowej. Aparatura przeznaczona do stosowania środków ochrony roślin może być dopuszczona do użytku pod warunkiem, iż podczas prawidłowo wykonywanych zabiegów opryskiwania nie wystąpi zagrożenie dla zdrowia ludzi i zwierząt oraz nie zaistnieje ryzyko skażenia środowiska. Zagwarantowanie odpowiednich parametrów technicznych nowo oferowanego sprzętu ochrony roślin należy w pierwszej kolejności do producentów i dystrybutorów.

Podejmując decyzję o wyborze odpowiedniej aparatury, należy wziąć pod uwagę takie czynniki jak: wielkość plantacji, układ i rozstaw siewu, wysokość roślin, wydajność dostępnych urządzeń.

Opryskiwacze ciągnikowe i samobieżne polowe lub sadownicze mogą być wprowadzane do użytku, jeżeli ich sprawność techniczna została potwierdzona badaniami przeprowadzonymi przez jednostki organizacyjne upoważnione przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Badanie techniczne jest ważne przez 3 lata.

Zgodnie z ustawą o ochronie roślin z 2003 r. przeprowadzenie zabiegu opryskiwaczem polowym jest dopuszczalne w miejscach oddalonych co najmniej 5 m od dróg publicznych i co najmniej 20 m od budynków mieszkalnych i zabudowań inwentarskich, pasiek, plantacji roślin zielarskich, ogrodów działkowych, rezerwatów przyrody, parków narodowych, stanowisk roślin objętych ochroną gatunkową, wód powierzchniowych oraz od granicy wewnętrznego terenu ochrony strefy pośredniej źródeł i ujęć wody. Zabieg można wykonać tylko w czasie bezwietrznej pogody (prędkość wiatru nie może przekraczać 3m/s) i o ile to możliwe w godzinach wieczornych, kiedy wilgotność powietrza jest wysoka, a temperatura stosunkowo niska.

Wykonywanie zabiegu opryskiwania przy prędkości wiatru powyżej 5m/s i w temperaturze powyżej 25^{0}C lub wilgotności względnej powietrza poniżej 30% prowadzi do znacznych strat cieczy użytkowej środka z powodu znoszenia i szybkiego wyparowywania. Ryzyko znoszenia zwiększa się w przypadku zaistnienia równocześnie: wysokiej temperatury i niskiej wilgotności powietrza, kiedy to krople preparatu odparowywują, zanim opadną na roślinę, a zatem jako lżejsze są bardziej podatne na znoszące prądy powietrza.

Wśród różnych przyczyn, jakie mogą potęgować znoszenie cieczy użytkowej w trakcie wykonywania opryskiwania, wymienić należy:

- prędkość wiatru na wysokości rozpylaczy,
- stabilność lokalnych warunków pogodowych,
- nieodpowiednie rozpylacze i ciśnienie robocze w opryskiwaczu,
- prędkość ciągnika,
- wysokość ustawienia belki polowej,
- nieprawidłowe i niestabilne zamocowanie opryskiwacza.

Przy prędkości przejazdu przekraczającej 8 km/godzinę pojawiają się istotne różnice w rozprzestrzenieniu środka na powierzchni uprawy. Aby uzyskać efekt równomiernego rozprowadzenia środka ochrony roślin na powierzchni całego pola, należy wykonywać zabieg opryskiwania z optymalną prędkością jazdy 6 km/godzinę.

W etykiecie-instrukcji stosowania każdego środka ochrony roślin obok wymienionych dawek znajduje się również informacja o zalecanym rodzaju opryskiwania.

W sytuacji gdy prognozowane są gwałtowne zmiany pogody, należy się wstrzymać z planowaniem zabiegu opryskiwania.

Kolejność czynności przy sporządzaniu cieczy użytkowej środka ochrony roślin

Czynność 1

Przeczytaj dokładnie etykietę-instrukcję stosowania i przeanalizuj zawarte w niej informacje na temat: dawek, możliwości mieszania z innymi środkami, wymaganych warunków ostrożności i ochrony operatora.

Czynność 2

Ustal wydatkowanie cieczy użytkowej na jednostkę powierzchni. Regulacja polega na nastawieniu danej aparatury na odpowiednie wydatkowanie cieczy, preparatu pylistego lub granulowanego w przeliczeniu na jednostkę powierzchni (np. 1ha) lub w zależności od potrzeby na rząd roślin lub na pojedynczą roślinę.

Czynność 3

Dokładnie oblicz potrzebną ilość cieczy użytkowej, uwzględniając takie elementy jak: charakter środka ochrony roślin, stadium rozwojowe roślin, warunki meteorologiczne. Ilość cieczy do ostatniego napełnienia zbiornika powinna być obliczona tak, aby ciecz nie tylko nie pozostała w zbiorniku, lecz aby można było wykorzystać do opryskiwania popłuczyny pozostałe po wypłukaniu opróżnionych opakowań i aparatu.

Czynność 4

Wlej odmierzoną ilość środka (przy czym preparaty w formie pylistej, stężonych zawiesin czy past należy wstępnie rozcieńczyć w małej ilości wody, uzyskując konsystencję papki) do zbiornika opryskiwacza lub zaprawiarki, wypełnionego wcześniej do około połowy pojemności wodą. Do odmierzania ustalonej ilości środka najlepiej wykorzystać przeznaczone do tego celu naczynie pomiarowe.

Czynność 5

Uzupełnij zbiornik aparatu do pełna, pamiętając, iż może on być napełniony tylko do określonej pojemności nominalnej, której nie wolno przekraczać.

Uważaj, aby podczas napełniania zbiornika wodą za pośrednictwem węża podłączonego bezpośrednio do wodociągu ciecz użytkowa nie przedostała się do jego obiegu.

Czynność 6

Przed rozpoczęciem zabiegu uruchom na chwilę pompę opryskiwacza (przy zamkniętym dopływie cieczy do rozpylaczy), aby wprawione w ruch mieszadło dokładnie wymieszało przygotowaną ciecz użytkową.

Dla zwiększenia skuteczności, zmniejszenia niepożądanego efektu znoszenia zaleca się stosowanie różnych środków pomocniczych:

- obniżających napięcie powierzchniowe cieczy użytkowej, a przez to zwiększających zwilżenie powierzchni rośliny,
- zwiększających przyczepność cieczy użytkowej do powierzchni roślin czy nasion,
- przeciwznoszeniowych, czyli obciążających poprzez zwiększenie ciężaru właściwego cieczy użytkowej.

Czynności po zakończeniu zabiegu opryskiwania.

Czynność 1

Bezpośrednio po zakończeniu opryskiwania należy pozostałe resztki środka rozcieńczyć czystą wodą co najmniej w stosunku 1:10 i rozprowadzić na celowo pozostawionej powierzchni pola.

Czynność 2

Dokładnie przepłukać układ przewodów opryskiwacza oraz belkę polową (używając do tego celu własnego systemu, o ile opryskiwacz jest w niego wyposażony), a rozcieńczone resztki preparatu, czyli popłuczyny, zużyć do opryskiwania tej części uprawy, na której zastosowano obniżoną dawkę lub na powierzchni nie użytkowanej rolniczo. W opryskiwaczu może pozostać niewielka, kilkakrotnie rozcieńczona ilość środka (jeśli dopuszcza to rodzaj środka) do wykorzystania w następnym zabiegu.

Czynność 3

Pojemnik z resztkami preparatu wyraźnie oznakować i przechowywać w wydzielonym magazynie na środki ochrony roślin.

Nie wolno dopuścić, aby popłuczyny po umyciu aparatury opryskiwacza przedostały się do rowów, otwartych wód lub studni.

Czynność 4

Zebrać z pola wszelkie puste pojemniki i starannie je przepłukać (co najmniej trzykrotnie) wodą. Popłuczyny wlać do zbiornika opryskiwacza lub do specjalnego pojemnika z resztkami preparatu.

Czynność 5

Zebrać z pola częściowo opróżnione pojemniki z jeszcze niewykorzystanym środkiem ochrony roślin i przewieźć je do odpowiednio zabezpieczonego magazynu.

Czynność 6

Puste opakowania po środkach ochrony roślin zaklasyfikowanych jako bardzo toksyczne i toksyczne trzeba oznakować i gromadzić w gospodarstwie lub innych magazynach zbiorczych, wyznaczonych przez właściwe władze terenowe. Opakowań tych nie wolno wykorzystywać do innych celów ani spalać, wyrzucać lub zakopywać.

Czynność 7

Odnotować szczegółowe dane o przeprowadzonym zabiegu.

Czynność 8

Zabrać z pola wszelkie znaki ostrzegawcze ustawione na czas wykonywania zabiegu.

Czynność 9

Przekazać producentowi lub dystrybutorowi środka ochrony roślin ewentualne uwagi dotyczące istotnych cech jego jakości i skuteczności biologicznej.

Czynność 10

W razie potrzeby poinformować okolicznych pszczelarzy o zakończeniu opryskiwania.

Czynność 11

Dokładnie oczyścić roboczy strój ochronny przed jego złożeniem do przechowania.

Należy pamiętać, aby w okresach pomiędzy ustawowo przewidzianymi przeglądami stanu technicznego opryskiwacza starannie go konserwować i zadbać o jego stałą sprawność do użytku z zachowaniem wymaganych parametrów roboczych.

7. Działania ochronne i stymulujące naturalne czynniki biologiczne ochrony roślin

W metodzie biologicznej do zwalczania agrofagów wykorzystuje się ich wrogów naturalnych, którymi mogą być: wirusy, bakterie oraz grzyby chorobotwórcze; owady pasożytnicze lub drapieżne; ptaki owadożerne i drapieżne oraz inne zwierzęta. Chcąc zastosować metodę biologiczną w praktyce, należy w pierwszej kolejności stworzyć optymalne warunki dla rozwoju pożytecznych gatunków już występujących w naturalnym krajobrazie upraw polowych.

Efektywność działania organizmów pożytecznych zależeć będzie od ich liczebności.

Miejscem ich występowania są miedze, zadrzewienia i zakrzewienia śródpolne lub przydrożne, trawiaste nieużytki itp. Zarośla śródpolne są bogatym źródłem fauny w agrocenozach, w tym wielu gatunków owadów pożytecznych. Należy usilnie chronić remizy już istniejące, jak również zakładać nowe, zwłaszcza na terenach bezleśnych.

Organizmy użytkowe (pszczoła) i pożyteczne (biedronka i bzyg) przy uprawie rzepaku

Fot.21. Pszczoła miodna w trudnej do przecenienia roli zapylacza rzepaku (*G. Pruszyński*)

Fot.22. Biedronka siedmiokropka żeruje w kolonii mszyc na pędzie rzepaku (*G. Pruszyński*)

Fot.23. Larwa bzyga (często mylona ze ślimakiem) żeruje na kolonii mszyc (*G. Pruszyński*)

Fot.24. Mucha bzyga na rzepaku (*G. Pruszyński*)

Każdorazowo, przed przystąpieniem do zabiegu opryskiwania roślin rzepaku, należy mieć na względzie ochronę pożytecznej entomofauny, wybierając przede wszystkim środki o działaniu selektywnym. Selektywność środka ochrony roślin polega na tym, iż jest toksyczny tylko dla niektórych organizmów szkodliwych, natomiast w stosunku do innych gatunków pokrewnych nie działa wcale lub słabo.

W warunkach sprzyjających występowaniu i rozmnażaniu się populacji wrogów naturalnych może się okazać, iż dalsze zabiegi ochrony nie będą konieczne lub będzie możliwe obniżenie ich liczby. Aby to osiągnąć należy postępować według określonego programu, w którym dobór chemicznych środków ochrony roślin oraz terminy i technika ich stosowania są zintegrowane z czynnikami biologicznymi i ekologicznymi środowiska.

Powinno się je stosować we wczesnej fazie wystąpienia szkodnika, zanim zdążą się pojawić jego wrogowie naturalni, np. z chwilą zaobserwowania pierwszych kolonii mszyc w okresie wiosennym. Inną metodą jest ograniczenie zabiegu do tych stref, najczęściej brzegowych uprawy, w których jest największe nasilenie agrofagów, chroniąc tym samym pasożyty i drapieżce znajdujące się na pozostałej części pola.

8. Założenia i zasady integrowanej ochrony roślin jako element integrowanej produkcji

Integrowana ochrona roślin to system pośredni pomiędzy ochroną praktykowaną w rolnictwie konwencjonalnym i ekologicznym. Zapewnia on opłacalność produkcji gwarantując równocześnie uzyskanie wysokiej jakości plonów oraz umożliwiając zachowanie zrównoważonej bioróżnorodności na terenach użytkowanych rolniczo.

Integrowana ochrona roślin ma na celu utrzymanie populacji organizmów szkodliwych poniżej progu ich ekonomicznej szkodliwości przy pomocy różnych, dostępnych w danym miejscu i czasie metod zapobiegania i zwalczania z możliwie jak największym wykorzystaniem lokalnych czynników naturalnych i mechanizmów samoregulujących środowiska.

Jej stosowanie wymaga wiedzy z pogranicza ekologii i agronomii oraz odpowiedniego przygotowania fachowego na temat rozpoznawania i biologii agrofagów. W praktyce program integrowanej ochrony powinien być dostosowany do konkretnego pola. Ustawa o ochronie roślin z 18 grudnia 2003 roku przewiduje możliwość integrowanej produkcji niektórych gatunków warzyw, owoców oraz roślin rolniczych (w tym rzepaku), w której jednym z ważniejszych kryteriów jest integrowana ochrona roślin. Producenci deklarujący chęć uzyskania certyfikatu integrowanej produkcji rzepaku będą się musieli wykazać wiedzą i udokumentować, iż stosują technologię zgodną ze szczegółowymi wytycznymi zawartymi w Metodyce integrowanej produkcji rzepaku ozimego i jarego.

Zasady obowiązujące w integrowanej ochronie roślin w poszczególnych okresach wegetacji można wymienić w postaci ogólnych haseł:

Działania zapobiegawcze i profilaktyczne:

- analiza warunków klimatyczno-glebowych pola przeznaczonego na produkcję rzepaku,
- ustalenie odmian rzepaku dostosowanych do lokalnych warunków oraz gwarantujących zadowalający plon pod względem ilości i jakości,
- analiza historii pola, przynajmniej ostatniego sezonu wegetacyjnego,
- układanie odpowiedniego płodozmianu, w tym korzystanie z gatunków i odmian roślin tolerancyjnych lub odpornych na występujące choroby i szkodniki albo odmian nieżywicielskich lub wrogich (uprawianych jako międzyplon lub śródplon),

- ustalenie listy gatunków potencjalnych sprawców chorób i szkodników rzepaku,
- obserwacja roślinności dziko rosnącej w sąsiedztwie pod kątem występowania agrofagów niebezpiecznych dla rzepaku,
- analiza gleby pod względem szkodników glebowych, zwłaszcza nicieni oraz czynników chorobotwórczych,
- selekcja materiału rozmnożeniowego pod względem jakości i zdrowotności (świadectwo pochodzenia),
- zaprawianie materiału rozmnożeniowego (nasion, bulw, sadzonek),
- przygotowanie gleby do siewu lub sadzenia (parametry fizykochemiczne gleby: struktura, kwasowość, zasobność),
- technika siewu lub sadzenia zapewniająca równomierne wschody,
- termin siewu lub sadzenia ze względu na warunki klimatyczne,
- głębokość siewu i rozstaw rzędów,
- niszczenie chwastów we wczesnych fazach rozwojowych przed wschodem rzepaku i po-wschodowo,
- stosowanie nawozów naturalnych wzbogacających faunę i florę glebową,
- niszczenie resztek pożniwnych i samosiewów,
- poszukiwanie zimujących stadiów szkodników.

Monitoring:

- śledzenie prognoz krótko- i długoterminowych dla danego regionu opracowywanych przez instytuty naukowe oraz ośrodki doradcze,
- instalacja na plantacji rzepaku pułapek feromonowych, żółtych naczyń, tablic lepowych i innych,
- obserwacja faz fenologicznych roślin wskaźnikowych, na podstawie których można przewidywać ewentualne pojawienie się określonych gatunków agrofagów,
- regularna lustracja roślin rzepaku na polu w poszukiwaniu ewentualnych symptomów chorób lub śladów żerowania,
- obserwacja upraw sąsiednich i roślinności dziko rosnącej, wśród której niektóre zioła, krzewy lub drzewa mogą być dobrymi żywicielami pośrednimi dla grzybów chorobotwórczych lub szkodników, np. mszyc,
- kontrola zachwaszczenia pod względem składu gatunkowego chwastów i ich liczebności na jednostce powierzchni pola.

Działania uprzedzające i interwencyjne:

- dane niezbędne do podjęcia decyzji o zabiegu ochrony roślin,
  - dokładne określenie gatunku, a nawet rasy agrofaga,
  - określenie stadium rozwojowego,
  - liczebność populacji,
  - próg ekonomicznego zagrożenia,
  - próg ekonomicznej szkodliwości,
  - przewidywany plon,
  - wycena wartości części spodziewanego plonu, która mogłaby się stać łupem atakującego szkodnika lub choroby,
  - oszacowanie wpływu agrofaga na jakość plonu i jego przydatność użytkową,
- wybór metody zwalczania lub redukcji populacji agrofaga poniżej jego progu zagrożenia
  - mechaniczna,
    - likwidacja ognisk występowania agrofagów w obrębie plantacji,
    - pułapki zanęcające, np. ślimaki,
  - biologiczna,
    - dbałość o miedze, zadrzewienia i zarośla śródpolne lub przydrożne, trawiaste nieużytki
    - wyłączenie pasów brzeżnych pól spod ochrony chemicznej,
  - chemiczna,
    - przemienne stosowanie środków ochrony roślin, których substancje aktywne należą do grup chemicznych różniących się mechanizmem działania,
    - preferowanie środków stwarzających minimalne ryzyko uodpornienia się agrofagów,
    - preferowanie środków o działaniu selektywnym w odróżnieniu od środków niszczących życie biologiczne w środowisku,
    - preferowanie środków, których substancja aktywna ulega szybkiemu rozkładowi i nie pozostawia pozostałości w glebie,
    - preferowanie środków o krótkim okresie prewencji i karencji,
    - zwracanie uwagi na następstwo roślin po zastosowaniu środków chwastobójczych,
    - wnikliwa analiza etykiety-instrukcji stosowania środka ochrony roślin przed jego zakupem, a już obowiązkowo przed jego użyciem i postępowanie zgodnie z zawartymi z niej zaleceniami,
    - dostosowanie liczby oraz częstotliwości zabiegów do rzeczywistych potrzeb,
    - wybór aparatury ochrony roślin pod kątem określonej potrzeby,

- dbałość o stan techniczny aparatury ochrony roślin, dobór odpowiednich rozpylaczy i ich odpowiednia konserwacja,
- kalibracja opryskiwacza,
- przestrzeganie reżimu pory dnia i warunków zewnętrznych przeprowadzania zabiegów ochrony roślin,
- wykorzystanie odpowiednich środków pomocniczych: przeciwznoszeniowych, spowalniających proces wyparowywania wody z kropli, obniżających napięcie powierzchniowe cieczy użytkowej, zwiększających przyczepność do powierzchni roślin,

- określenie terminu pierwszego zabiegu i ocena jego skuteczności oraz wyznaczenie terminu ewentualnych zabiegów następczych,
- prowadzenie ewidencji zabiegów chemicznych ochrony roślin, ale również innych czynności mogących mieć wpływ na stan zdrowotny roślin w sezonie bieżącym, a zwłaszcza w latach następnych.

Działania pożniwne:

- zbiór i przechowywanie płodów rolnych,
- niszczenie resztek pożniwnych,
- ewentualne zabiegi środkami doglebowymi, fitotoksycznymi.

9. Skutki uboczne stosowania środków ochrony roślin

Specjalnych środków ostrożności wymagają zabiegi opryskiwania wykonywane w sąsiedztwie pasiek pszczelich lub upraw roślin miododajnych, w okresie ich kwitnienia chętnie i licznie odwiedzanych przez pszczoły w poszukiwaniu pożytku. Agrotechnicznym i technologicznym warunkiem zapewnienia dobrego przenoszenia pyłku i uzyskania zadowalającego plonu nasion z odmian mieszańcowych złożonych rzepaku jest obecność pszczoły miodnej na kwitnących plantacjach. Ule z pszczołami powinny być wprowadzone do sąsiedztwa takich plantacji na krótko przed kwitnieniem.

W trakcie opracowywania planu chemicznej ochrony roślin uprawnych trzeba podjąć konkretne działania w celu zachowania pożytecznej fauny i flory. W strefach brzegowych opryskiwanej powierzchni uprawy, a zwłaszcza sąsiadujących z wodami i biotypami chronionymi, należy zmniejszyć prędkość jazdy opryskiwacza (przez co zmniejszy się ciśnienie robocze, a tym samym zwiększy wielkość kropel); ewentualnie zamknąć skrajne rozpylacze na belce opryskiwacza.

W interesie producentów rzepaku jest dbałość o pszczoły i inne dziko żyjące zwierzęta pożyteczne nawiedzające plantacje.

Nie należy stosować środków chemicznych, a także unikać mimowolnego ich znoszenia (w trakcie zabiegów przeprowadzanych na polach) na tereny nie uprawiane, sąsiadujące bezpośrednio z polami uprawnymi. Na większych powierzchniach pól zaleca się pozostawienie na ich obwodzie pasów z dziką roślinnością. Występujące tam rośliny i owady przywabiają ptaki, które przy okazji odżywiają się także larwami szkodników.

Chemiczne zabiegi ochrony roślin mogą stanowić zagrożenie dla polnych ptaków i zwierząt, w tym nierzadko zwierząt domowych. Zdarza się to zwłaszcza z niedostatecznie zabezpieczonym ziarnem zaprawionym środkiem ochrony roślin, preparatami granulowanymi albo środkami stosowanymi w postaci przynęt. Dlatego należy być pewnym, iż zostały zachowane wszystkie wymagane środki bezpieczeństwa przed przypadkowym zatruciem ptaków lub zwierząt. Preparaty granulowane oraz przynęty powinny być po zastosowaniu dobrze wymieszane z glebą. Nie wolno pozostawiać rozrzuconego na powierzchni ziemi zaprawionego ziarna ani innych niewykorzystanych resztek środków ochrony roślin.

Odpowiednią informację można znaleźć w etykiecie-instrukcji stosowania każdego środka chemicznego.

Jeśli zajdzie konieczność użycia środków toksycznych dla pszczół, to należy o planowanym zabiegu chemicznym powiadomić okolicznych pszczelarzy z wyprzedzeniem 48 godzin.

Działania zapobiegawcze przed zatruciem pszczół i innych owadów pożytecznych:

- Sprawdzić, czy dana uprawa nie jest w określonym momencie atrakcyjnym źródłem pożytku, np. spadzi produkowanej przez mszyce,
- Ściśle przestrzegać wszystkich zaleceń wyszczególnionych w etykiecie-instrukcji stosowania,
- Zabieg opryskiwania wykonywać w godzinach wieczornych, po zakończeniu oblotu pszczół. Pozwoli to między innymi na obeschnięcie środka na roślinie, zanim pszczoły powrócą następnego dnia,
- O ile zabieg opryskiwania musi zostać wykonany w ciągu dnia, bezpieczniej będzie go wykonać podczas chłodnej i pochmurnej pogody albo wczesnym rankiem,

Mszyce, miodówki, czerwce i inne szkodniki wydzielające spadź (czyli tzw. „rosę miodową") należy zwalczać przed ich licznym rozmnożeniem się, zanim rośliny nie pokryją się spadzią. Na roślinach już pokrytych spadzią można stosować tylko te środki, które nie są szkodliwe dla pszczół.

- Wybrać jak najbezpieczniejszą formę użytkową środka ochrony roślin. Ze względu na pszczoły najbezpieczniejszymi formami użytkowymi są granulaty. Do szczególnie niebezpiecznych należą zawiesiny mikrokapsuł (CS), które mogą być transportowane wraz z pyłkiem do uli,
- Unikać znoszenia preparatu,
- Przewieźć ule w inne miejsce, poza zasięg ewentualnego znoszenia, lub nakryć je folią,
- Współpracować z pszczelarzami.

Nie wolno:

- Wykonywać zabiegu opryskiwania roślin bez uzasadnionej potrzeby,
- Stosować w pobliżu pasiek lub na uprawach w okresie pełni kwitnienia środki chemiczne scharakteryzowane w etykiecie-instrukcji stosowania jako toksyczne dla pszczół,
- Dopuścić do znoszenia cieczy użytkowej na tereny, na których mogą występować pszczoły, trzmiele i inne owady pożyteczne.

Każdy przypadek zatrucia owadów w strefach przylegających do uprawy chronionej środkami chemicznymi jest sygnałem ostrzegawczym, iż skażeniu ulec mogły także powietrze, gleba i ciągi wodne. Przy stosowaniu środków ochrony roślin należy bezwzględnie przestrzegać okresów karencji i prewencji dla ludzi i pszczół. Za zachowanie wszystkich środków ostrożności zapobiegających znoszeniu cieczy użytkowej poza określoną powierzchnię jest odpowiedzialna osoba stosująca chemiczne środki ochrony roślin.

10. Ryzyko uodpornienia się populacji agrofagów na środki ochrony roślin

Zjawisko wykształcania odporności jest jednym z najpoważniejszych problemów współczesnej ochrony roślin, dotyczy coraz większej grupy gatunków szkodliwych i to zarówno wśród szkodników, sprawców chorób, jak i chwastów. Szczególnie często występuje u gatunków o krótkim okresie rozwoju: mszyce, przędziorki, słodyszek rzepakowy, wciornastek zachodni, ale dotyczy także coraz częściej gatunków rozwijających jedno pokolenie w roku

albo przeciwko którym przeprowadza się jeden zabieg chemiczny w sezonie wegetacyjnym.

Uwaga. Wczesne wykrycie wystąpienia odporności u części populacji organizmu szkodliwego pozwala na wyeliminowanie środków, w stosunku do których gatunek wykształcił odporność, i zastąpienie ich innymi z innych grup chemicznych. Pozwala to na powstrzymanie procesu, a nawet jego stopniowe wyeliminowanie.

Zaleceniem dobrej praktyki uprawy jest:

- Prowadzenie stałego monitoringu wrażliwości zwalczanych organizmów szkodliwych na stosowane środki ochrony roślin. W każdym przypadku stwierdzenia braku skuteczności środka po wyeliminowaniu wszystkich innych czynników mogących wpłynąć na wynik zabiegu: dobry jakościowo środek ochrony roślin, prawidłowa dawka, dobrze dobrany termin, sprawna aparatura i odpowiednie warunki pogodowe, istnieje konieczność zgłoszenia braku skuteczności w najbliższej placówce Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa lub w jednostce naukowej prowadzącej badania w zakresie ochrony roślin,
- Środki ochrony roślin należy stosować w zalecanych dawkach, a dawki niższe z zalecanych można stosować tylko w przypadkach uzasadnionych niskim nasileniem agrofaga, wystąpieniem wrogów naturalnych, warunkami pogodowymi, fazą rozwojową chwastu,
- Jeśli zachodzi konieczność powtórzenia zabiegu, należy używać środki ochrony roślin zawierające substancje aktywne z różnych grup chemicznych o odmiennym działaniu.

W etykietach-instrukcjach stosowania wielu środków ochrony roślin znajduje się uwaga, aby:

- stosować je tylko jeden raz w sezonie wegetacyjnym,
- prawidłowo dobierać termin zabiegu, biorąc pod uwagę stadium rozwojowe agrofaga najbardziej wrażliwe na stosowany środek,
- prowadzić zabiegi ochrony roślin sprawną aparaturą, stosując zalecaną ilość cieczy użytkowej i rekomendowaną technikę zabiegu, właściwe dysze, odpowiednie ciśnienie,
- w przypadku gdy z różnych powodów część populacji agrofaga przeżyje zabieg, należy go powtórzyć innym środkiem ochrony roślin, tak aby nie dopuścić do rozwoju osobników, które przeżyły zabieg,
- nie stosować w zabiegach mieszanin środków zawierających zbliżone grupy chemiczne substancji aktywnych lub o tym samym mechanizmie działania. Zabiegi takie mogą przyspieszyć proces wykształcania odporności.
- uwzględniać w doborze środków panujące warunki atmosferyczne, a szczególnie panujące

temperatury powietrza, i stosować wyłącznie środki najskuteczniejsze w danych warunkach,
- w przypadku zagrożenia wykształceniem odporności nie kierować się jedynie ceną środka, ale także jego przynależnością do grupy chemicznej i mechanizmem działania,
- zawsze, jeżeli to możliwe, wykorzystywać inne poza chemiczną metody zwalczania,
- śledzić literaturę fachową i podporządkowywać się zaleceniom etykiety-instrukcji stosowania oraz programom zwalczania opracowanym przez zespoły instytutów naukowych.

11. Bezpieczeństwo ludzi i środowiska przy stosowaniu środków ochrony roślin

Osoby nabywające i stosujące środki ochrony roślin zaliczone do bardzo toksycznych i toksycznych dla ludzi muszą być przeszkolone przez jednostki organizacyjne upoważnione przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz posiadać świadectwo ukończenia szkolenia.

Do środków ochrony roślin zalicza się grupę środków chemicznych: insektycydów, akarycydów, moluskocydów, rodentocydów, nematocydów, fungicydów i herbicydów. Wiele insektycydów jest toksycznych dla ludzi; herbicydy mogą uszkadzać rośliny uprawne; fungicydy mogą być toksyczne dla grzybów niepatogenicznych. W dobrej praktyce uprawy należy bezwzględnie przestrzegać wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w danym kraju, a chroniących pracowników wykonujących zabiegi, konsumentów produktów rolnych oraz środowisko naturalne przed niekorzystnymi następstwami zabiegów ochrony roślin.

W czasie przygotowywania się i wykonywania zabiegu opryskiwania chemicznymi środkami ochrony roślin bezwzględnie zabrania się:
- zasysania lub przedmuchiwania ustami dysz, węży, reduktorów i wszelkich innych elementów układu roboczego opryskiwacza,
- kontynuowania pracy po oblaniu się lub innym bezpośrednim kontakcie ciała ze środkiem ochrony roślin, chyba że powierzchnia skóry została dokładnie umyta, a części zmoczonej preparatem odzieży wymienione na czyste,
- palenia tytoniu, jedzenia, picia oraz korzystania z toalety przez operatorów aparatury opryskiwaczy w czasie pracy. Będzie to możliwe dopiero po zdjęciu odzieży ochronnej i umyciu rąk i twarzy poza obszarem opryskiwanym,
- zbliżania się do ognia z pojemnikiem zawierającym środek ochrony roślin.

Przed otwarciem pojemnika ze środkiem ochrony roślin przeczytaj dokładnie etykietę-instrukcję stosowania i sprawdź, czy wypełniłeś wszystkie warunki bezpieczeństwa i czy zabezpieczyłeś się w niezbędną odzież ochronną zgodnie z wymaganiami w niej wyszczególnionymi.

Postępowanie w przypadku gdy oryginalne opakowanie środka ochrony roślin jest uszkodzone

Włożyć odpowiednią odzież ochronną.

Jeśli zawartość uszkodzonego pojemnika nie może być natychmiast wykorzystana do zabiegu ochrony roślin, to należy ją przelać/przesypać do innego odpowiedniego pojemnika zastępczego, najlepiej do opróżnionego po zużytym, takim samym środku.

Nigdy nie wolno wykorzystywać do przechowywania ś.o.r. pustych pojemników po środkach spożywczych.

Opakowanie zastępcze musi być wyraźnie oznakowane z podaniem nazwy ś.o.r., informacją o ewentualnych zagrożeniach i ostrzeżeniach. Najlepiej jest wykorzystać do tego celu oryginalną etykietę.

Wszystkie środki ochrony roślin powinny być przechowywane w pomieszczeniach o sprawnej wentylacji, aby zapobiec ewentualnemu nagromadzeniu się oparów. Należy pamiętać, że niektóre z nich zawierają składniki łatwopalne, np. emulsje.

Podstawowe warunki bezpiecznego postępowania podczas przygotowania się do wykonania opryskiwania

Należy	Nie wolno
otwierać pojemnik ze środkiem chemicznym wyłącznie przy pomocy narzędzi, które są do tego przeznaczone	zdejmować plombę i otwierać pojemnik „gołymi rękami" bez odpowiednich narzędzi
częściowo opróżniony pojemnik ponownie dokładnie zamknąć	otwierać jednocześnie więcej aniżeli jeden pojemnik
wykorzystać do tankowania wody pompy pośredniej, aby zapobiec niekontrolowanemu przedostaniu się cieczy użytkowej środka ochrony roślin do wodociągu	łączyć wężem bezpośrednio zbiornik opryskiwacza z układem wody pitnej w gospodarstwie
o ile to możliwe, przepłukiwać puste pojemniki po środku ochrony roślin przy użyciu urządzenia mechanicznego	pobierać wodę do opryskiwacza bezpośrednio ze zbiornika naturalnego (studnia, staw, jezioro, rzeka)
odmierzać potrzebną ilość środka przy użyciu odpowiedniego naczynia pomiarowego, po czym należy je natychmiast wypłukać; w przypadku proszku należy wykorzystać dołączone odpowiednie naczynia miareczkowe	przelewać środek ochrony roślin z dużego pojemnika do mniejszych nieoryginalnych i nieoznakowanych naczyń
przepompowywać środki chemiczne z pojemników bezpośrednio do zbiornika opryskiwacza przy użyciu zamkniętego systemu pomp lub integralnego oprzyrządowania opryskiwacza	przy przelewaniu środka chemicznego do zbiornika opryskiwacza podnosić pojemnik z jego zawartością powyżej wysokości ramion
w przypadku konieczności wlewania środka bezpośrednio do zbiornika opryskiwacza należy sprawdzić solidność podłoża, na którym stoi operator; o ile to możliwe, najlepiej robić to na powierzchni ziemi lub korzystając z usytuowanej na odpowiedniej wysokości platformy	wspinać się na opryskiwacz z otwartym zbiornikiem zawierającym środek chemiczny ochrony roślin
środek wylewać powoli, tak aby w pojemniku powietrze mogło swobodnie wypełniać miejsce po płynie	dopuścić do bulgotania i rozpryskiwania się cieczy przy wylewaniu ze zbiornika
jeśli decydujemy się na zabieg mieszaniną dwóch lub więcej środków, to należy ściśle przestrzegać ustalonego postępowania; wymieszać każdy ze środków oddzielnie z wodą według kolejności podanej w instrukcji.	mieszać dwa albo więcej środków ochrony roślin wcześniej przed zabiegiem lub równocześnie w trakcie wlewania ich do zbiornika opryskiwacza
odmierzać środki ochrony roślin w formie proszku w warunkach bezwietrznych	pozwolić, aby cząstki środka chemicznego w formie proszku unosiły się w powietrzu wraz z wiatrem

Informacje o zasadach zbiórki opakowań po środkach ochrony roślin bardzo toksycznych lub toksycznych dla ludzi, pszczół i organizmów wodnych są dostępne na stronie internetowej systemu: www.psor.pl lub pod nr telefonu REMONDIS 0 808 561 461, Adres e–mail: system@psor.pl lub anna.wittbrodt@remondis.pl

Po zakończonej pracy niewykorzystane środki ochrony roślin oraz puste opakowania po nich powinny być bezzwłocznie zwrócone do magazynu.

Obowiązek prowadzenia ewidencji zabiegów

W Polsce obowiązek ten reguluje art. 71 Ustawy o ochronie roślin.

Art. 71.1. Posiadacze gruntów, na których są prowadzone zabiegi ochrony roślin, prowadzą ewidencję tych zabiegów.

2. Ewidencja, o której mowa w ust. 1, zawiera:

1) nazwę rośliny, produktu roślinnego lub przedmiotu;

2) powierzchnie uprawy roślin;

3) powierzchnie, na których są wykonywane zabiegi ochrony roślin, oraz terminy ich wykonywania;

4) nazwy zastosowanych środków ochrony roślin i ich dawki;

5) przyczyny zastosowania środków ochrony roślin;

3. Ewidencja powinna być przechowywana co najmniej przez okres 2 lat od dnia wykonania zabiegu ochrony roślin.

4. Przepisy ust. 1-3 nie dotyczą przeprowadzania zabiegów ochrony roślin w ogrodach przydomowych i działkowych.

W „Ewidencji zabiegów ochrony roślin" oprócz danych personalnych posiadacza, danych gospodarstwa łącznie z mapą pól i ponumerowanych parcel, danych dotyczących opryskiwaczy należy odnotowywać wszystkie zabiegi środkami ochrony roślin według schematu zamieszczonego poniżej.

Rys. 6. Wzór ewidencji zabiegów ochrony roślin

Lp.	Data zabiegu	Roślina (produkt roślinny lub przedmiot)	Powierzchnia, na której wykonano zabieg (ha)	Numer pola	Zastosowany środek ochrony roślin		Przyczyna zastosowania środka (nazwy chorób, szkodników, chwastów itp.)	Uwagi (informacje istotne dla wykonującego zabieg, np. nawożenie, faza rozwojowa rośliny, warunki pogodowe)
					Nazwa środka (substacji aktywnej)	Dawka (l/ha); (kg/ha); stężenie (%)		

Ewidencję należy przechowywać co najmniej przez dwa lata od wykonania zabiegu. Prowadzenie ewidencji zabiegów ma duże znaczenie w przypadku wystąpienia jakichkolwiek komplikacji w trakcie, jak i po zabiegu. Można tu wymienić różnego rodzaju sytuacje incydentalne, np. ewentualne zatrucie osób wykonujących zabieg lub przypadkowych osób postronnych,

zatrucie pszczół, uszkodzenie roślin na polach sąsiadujących wskutek zniesienia środka fitotoksycznego czy wybór roślin następczych w płodozmianie. Szczegółowe informacje o zabiegu są też pomocne w przypadku spraw sądowych o odszkodowanie.

Starannie prowadzona ewidencja jest też bardzo cennym źródłem informacji o zużyciu środków ochrony roślin i prawidłowości ich stosowania.

12. Przygotowanie plantacji do zbioru, zbiór, suszenie i przechowywanie nasion

Rzepak jest rośliną bardzo wrażliwą zarówno na warunki atmosferyczne panujące w czasie całej wegetacji, jak również na błędy popełniane w procesie obróbki pozbiorowej. Dotyczy to zarówno przygotowania plantacji rzepaku do zbioru, jak i pozostałych ogniw technologii produkcji surowca (suszenie, transport, przechowywanie). W efekcie uzyskujemy surowiec (nasiona) cechujący się gorszymi parametrami jakościowymi, jak: znaczna ilość chlorofilu, niekorzystny dla zdrowia skład kwasów tłuszczowych, zanieczyszczenia w postaci Wielopierścieniowych Węglowodorów Aromatycznych, zanieczyszczenia mikotoksynami czy pozostałościami środków ochrony roślin. Zapobieganie tym nieprawidłowościom jest możliwe poprzez stosowanie obowiązujących norm, jak również poprzez przestrzeganie zasad Dobrej Praktyki Rolniczej.

12.1. Przygotowanie plantacji do zbioru

Przygotowanie plantacji do zbioru jest pierwszym, ważnym etapem prowadzącym do uzyskania dorodnych nasion o korzystnym składzie chemicznym, odpornych na działanie patogenów przechowalniczych, pozbawionych pozostałości po środkach wzmacniających łuszczyny, jak również desykantów i regulatorów dojrzewania. Ich obecność na nasionach wynika z bardzo krótkiego okresu, jaki upływa od ich zastosowania na rośliny (późna faza dojrzałości technicznej) do momentu zbioru.

Zachwaszczona plantacja to problem, który dotyczy zarówno zbioru, suszenia, jak i przechowywania. Duża liczba chwastów typu rumian polny, przytulia czepna czy komosa biała zmusza do stosowania desykacji roślin bądź też stosowania dwuetapowej technologii zbioru. Podczas zbioru jednoetapowego zespół czyszczący kombajnu nie może sobie poradzić

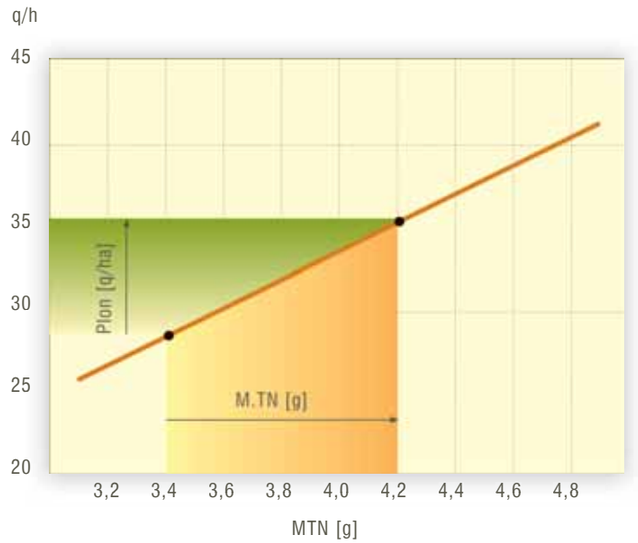
z nadmierną ilością chwastów zasklepiających otwory w sitach. Powoduje to, że do zbiornika trafia duża ilość materiału innego niż nasiona rzepaku. Stąd tuż po zbiorze taka partia nasion ulega bardzo szybko wtórnemu zawilgoceniu i to już w zbiorniku kombajnu, co będzie miało bezpośredni wpływ na ich zdolność przechowalniczą. Należy również pamiętać, że końcowy okres dojrzewania to także gwałtowne zmiany zachodzące w nasionach. Następuje wtedy zakończenie procesu wzrostu masy nasion (MTN) oraz proces „nalewanie nasion olejem". W nasionach następuje również spadek zawartości wody oraz chlorofilu. Nasiona uzyskują niezbędną wytrzymałość, która będzie decydowała o ich zachowaniu w czasie zbioru (uszkodzenia wywołane pracą bębna młócącego) oraz obróbki pozbiorowej, a więc w czasie transportu i składowania.

Pamiętaj:

- Desykacja plantacji to zło konieczne i należy ją stosować tylko w sytuacjach wyjątkowych: przy łanie silne zachwaszczonym, zróżnicowanym pod względem dojrzałości oraz gdy chcemy przyspieszyć albo wydłużyć żniwa rzepakowe (wtedy desykację stosujemy tylko na części plantacji),
- Przy stosowaniu desykantów należy przestrzegać etykiety-instrukcji stosowania. Oprysku dokonywać jednak nie wcześniej niż w fazie późnej dojrzałości technicznej,
- Przerwanie wegetacji roślin zbyt wcześnie (desykacja, koszenie łanu na pokosy) sprawia, że nasiona będą nie w pełni dojrzałe o dużej ilości chlorofilu i o niekorzystnym składzie kwasów tłuszczowych. Nasiona takie będą również mniej wytrzymałe na obciążenia, jakie występują w silosie (*Fot. 25*),
- Stosując desykację zbyt wcześnie lub zbyt wcześnie kosząc rośliny na pokosy (w przypadku zbioru dwufazowego), można spowodować spadek plonu nasion nawet do 7q/ha (*Rys. 7*),
- Najlepszy moment stosowania zabiegu desykacji to późna dojrzałość techniczna.

Fot. 25. Odkształcenia niedojrzałych nasion rzepaku jako efekt długotrwałego przechowywania (J. Tys)
A – nasiona dojrzałe, B – nasiona niedojrzałe

Rys. 7. Wzrost plonu nasion wynikający z wyższej masy tysiąca nasion (wzrost MTN z 3,4 g do 4,2 g skutkuje przyrostem plonu z 28 q/ha do 36 q/ha).



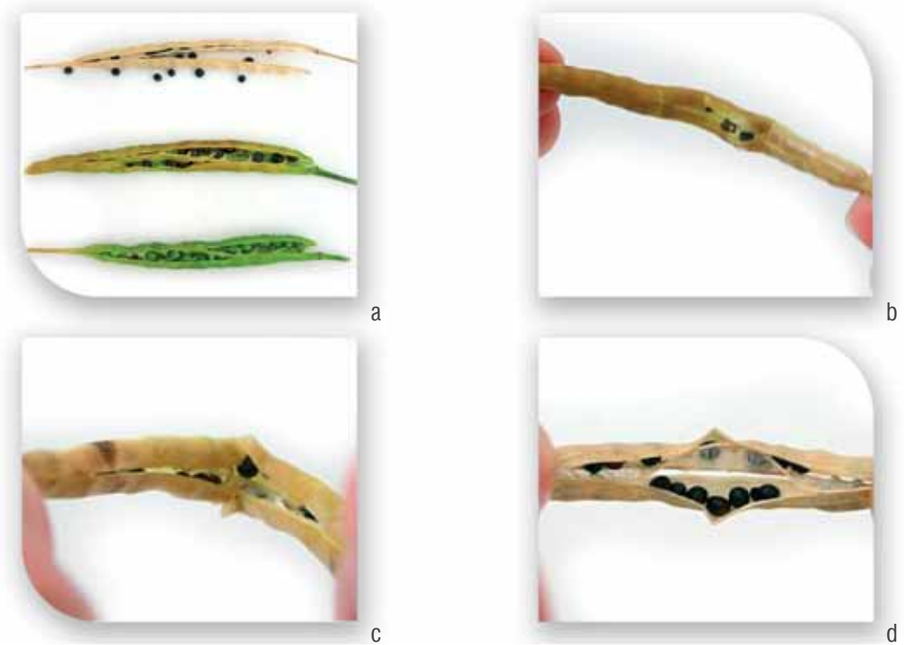
W fazie **pełnej dojrzałości technicznej** w łuszczynach pędu głównego około 10% nasion ma barwę matowozieloną, pozostałe nasiona brunatnieją po bokach lub są już całkowicie zbrunatniałe. Rośliny w tej fazie dojrzałości zachowują typową barwę seledynową (przejście z koloru soczystozielonego na jasnozielony – *Fot. 26*).

Wilgotność łuszczyn wynosi 60–70%, a wilgotność nasion ok. 40%. Zginane łuszczyny lekko pękają, ukazując brunatniejące po bokach nasiona (jak na *Fot. 27c*).

W tej fazie można rozpocząć zbierać rzepak dwuetapowo. Pokosowanie można rozpocząć z chwilą gdy w łanie jest ok. 70–80% takich łuszczyn (pozostała część łuszczyn powinna być jeszcze zielona).

Fot. 26. Łan rzepaku w fazie dojrzałości technicznej (J. Tys)

Do rozpoczęcia desykacji łan powinien posiadać również ok. 70–80% takich łuszczyn, natomiast pozostała część powinna wykazywać cechy dojrzałości pełnej. Prostą i skuteczną metodą pozwalającą na wyznaczenie dojrzałości technicznej jest testowanie wytrzymałości łuszczyn poprzez ich zginanie w palcach na kształt litery „U" – *Fot. 27 a, b, c, d.*



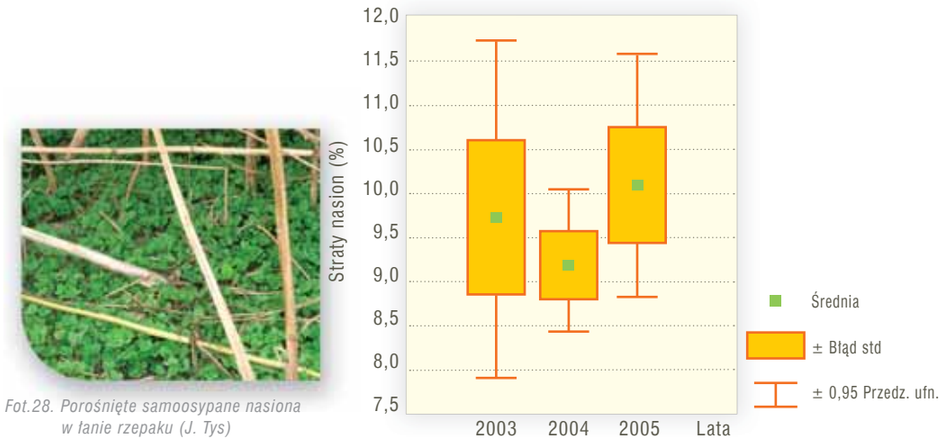
Fot. 27. Określenie dojrzałości technicznej rzepaku na podstawie zginania łuszczyn w kształcie litery „U" (J. Tys)
a – Różne fazy dojrzałości łuszczyn;
b – łany we wczesnej dojrzałości technicznej:
c – łany w fazie dojrzałości technicznej
d – łuszczyny w dojrzałości pełnej

12.2. Zbiór

Przed przystąpieniem do zbioru rzepaku należy dokładnie sprawdzić i wyregulować kombajn oraz dokonać niezbędnych adaptacji, aby do minimum ograniczyć straty ilościowe i jakościowe nasion (uszkodzenia).

Straty nasion spowodowane osypywaniem mogą bowiem osiągać wartości nawet kilkunastu procent biologicznego plonu. Zostało to potwierdzone zarówno w badaniach krajowych, jak i zagranicznych. Problem strat w czasie zbioru pomimo znaczącego postępu w jakości maszyn zbierających nie jest problemem marginalnym (*Rys. 8*).

Rys. 8. Straty nasion wywołane samoosypywaniem się łanu oraz pracą kombajnu

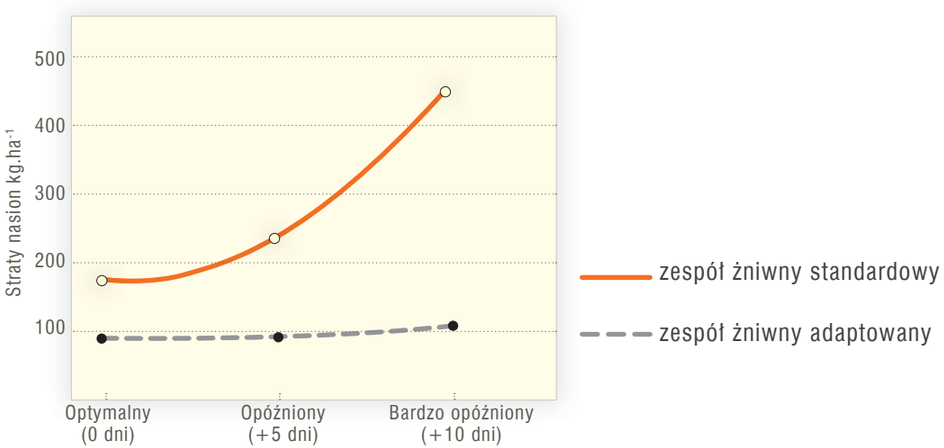


Fot.28. Porośnięte samoosypane nasiona w łanie rzepaku (J. Tys)

Oczywiście przy zbiorze rzepaku pewne straty nasion są nieuniknione i wynikają one z małej wytrzymałości łuszczyn na pękanie. Można je jednak ograniczyć do poziomu 1q/ha.

Podkreślić należy, że wysokie straty nasion to nie tylko problem ekonomiczny, lecz również, a może głównie, problem jakości nasion. Osypane nasiona rzepaku mogą bowiem leżeć w glebie kilka czy nawet kilkanaście lat, zaśmiecając genetycznie aktualnie uprawiane odmiany (rzepak jest roślina obcopylną). Ten problem jest szczególnie ważny dla zakładów tłuszczowych wytwarzających produkty spożywcze. Olej o wysokiej zawartości kwasu erukowego, jak również śruta rzepakowa o wysokiej zawartości glukozynolanów są bardzo niepożądane ze względu na ich szkodliwość dla zdrowia ludzi i zwierząt.

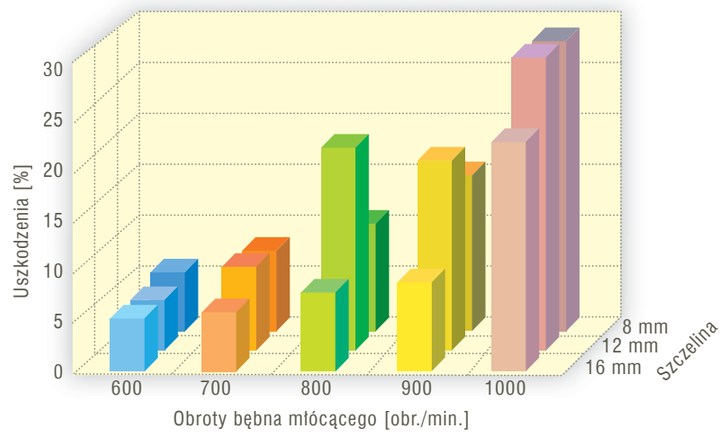
Rys. 9. Straty nasion powodowane przez kombajn w zależności od jego adaptacji oraz terminu zbioru:



Ilość osypanych nasion jest ściśle uzależniona od terminu zbioru. Zbiór w fazie dojrzałości pełnej (który trwa ok. 4 dni) sprawia, że straty nasion będą minimalne. Wydłużenie żniw rzepakowych poza omawiany okres spowoduje, że po tym okresie straty będą znacznie wyższe (*Rys. 9*). O wielkości strat decyduje również właściwe przygotowanie kombajnu (jego regulacja i adaptacja).

Przygotowując kombajn do zbioru, należy również pamiętać, że nasiona rzepaku ze względu na swą budowę oraz skład chemiczny są bardzo wrażliwe na uderzenia. Dotyczy to szczególnie nasion o małej wilgotności (poniżej 8%).

Rys. 10. Wpływ obrotów bębna młócącego i wielkości szczeliny roboczej na uszkodzenia nasion



Na wzrost podatności rzepaku na pękanie łuszczyn i osypywanie się łanu ma wpływ nie tylko przygotowanie plantacji i kombajnu do zbioru, lecz również warunki pogodowe (zmiany wilgotności), jakie występują w końcowej fazie dojrzewania roślin oraz w czasie zbioru. Niesprzyjający przebieg pogody oddziałuje również ujemnie na warunki pracy maszyn zbierających, co wyraża się wzrostem ilości osypanych nasion. Stąd wyższe straty, pomimo dostosowania poszczególnych podzespołów kombajnu do warunków zbioru. Wynika z tego, że w lata przekropne i przy opóźnionym zbiorze ponad połowa potencjalnego plonu osypała się bez możliwości jego odzyskania (*Tab. 10*).

Innym istotnym czynnikiem, który może doprowadzić do strat zagrażających opłacalności produkcji rzepaku są choroby i szkodniki. Wpływają one nie tylko na straty ilościowe nasion, lecz również na jakościowe. Opanowane rośliny znacznie wcześniej osiągają pełną dojrzałość (średnio o ok. 3-4 dni), ponadto posiadają mniejszą ilość wykształconych łuszczyn, a także

Tabela 10. Straty nasion podczas zbioru rzepaku w zależności od przebiegu pogody

Przebieg pogody w czasie dojrzewania nasion i zbioru	Samoosypywanie się nasion w łanie (%)	Straty nasion przy zbiorze w stosunku do plonu biologicznego (%)	
		Termin badań	
		Optymalny	Opóźniony
Rok wilgotny	7,3	13,3	68,0
Rok suchy	1,0	4,9	6,5

Fot.29. Nierównomierne dojrzewanie roślin spowodowane chorobami i szkodnikami roślin (J. Tys)

znacznie obniżone wartości parametrów odpowiedzialnych za plonowanie, np. masę 1000 nasion.

Mając na uwadze powyższe czynniki do zbioru rzepaku, należy się przygotować z należytą starannością, która powinna uwzględniać zarówno plantację, jak i kombajn.

Szczególnie należy:

- Sprawdzić szczelność kombajnu (w okolicach przenośników i wentylatorów, aby nie powiększać i tak wysokich strat spowodowanych osypywaniem łanu),
- Dokonać regulacji zespołu czyszczącego i separującego (obroty: wentylatora, bębna młócącego, nagarniacza, kąta nachylenia i otwarcia sit),
- Dokonać adaptacji kombajnu w:
  - wydłużoną podłogę zespołu żniwnego,
  - rozdzielacz aktywny,
  - zespół odpowiednich sit,
- Rozpoczynać zbiór, gdy wilgotność nasion jest nie wyższa niż 14%,
- Dostosować prędkość kombajnu do stanu łanu (gęstości, wyłożenia, wysokości, dojrzałości),
- Dbać o czystość sit,
- Ustawić wysokość koszenia możliwie jak najwyżej, aby uzyskać większą wydajność kombajnu,
- Sprawdzać ilość osypanych nasion i dokonywać odpowiednich regulacji (nagarniacza, bębna młócącego, sit, wentylatora),
- Sprawdzać czystość nasion w zbiorniku i dokonywać odpowiednich regulacji,

Fot.30. Rośliny rzepaku: zdrowe oraz z wyraźnymi deformacjami łodyg powodowanymi przez chowacze (J. Tys)

- Dostosować parametry pracy kombajnu do wilgotności nasion, aby zmniejszyć ryzyko ich uszkodzenia mechanicznego. Im nasiona są bardziej suche, tym obroty bębna młócącego powinny być niższe,
- Tak zorganizować zbiór, aby czas trwania żniw rzepakowych nie był dłuższy niż 4 dni (stąd zalecane są odmiany o różnej wczesności dojrzewania). Opóźniony zbiór to znaczny wzrost strat nasion (łuszczyny są bardziej podatne na pękanie),
- Zapewnić szybkie wysuszenie i oczyszczenie nasion, aby nie dopuścić do ich samonawilżania i samozagrzewania i zapobiec namnażaniu się drobnoustrojów powodujących powstawanie mikotoksyn.

12.3. Dojrzewanie posprzętne

Tuż po zbiorze w nasionach przebiegają bardzo intensywne przemiany biochemiczne. Noszą one nazwę – „dojrzewania posprzętnego nasion". Wskutek tego procesu część wody zawartej w nasionach pojawia się (kilkanaście godzin po zbiorze) na ich powierzchni, dając efekt tzw. „pocenia się nasion". Dlatego tak ważne jest, aby nasiona suche zbierane prosto z pola nie trafiały bezpośrednio do silosu, lecz wcześniej przeszły okres „kwarantanny" trwającej minimum 2 doby. W tym czasie następuje schłodzenie nasion oraz unormowanie ich procesów dojrzewania (pocenia się). Po takim okresie mogą być one przeznaczone do długotrwałego przechowywania. Przestrzeganie warunków posprzętnego dojrzewania nasion ma istotny wpływ na ich jakość w czasie składowania oraz na graniczny czas bezpiecznego przechowywania.

Bezpośrednio po zbiorze nasiona powinny przejść okres posprzętnego dojrzewania (niezależnie od ich wilgotności) złożone w silosie lub w magazynie płaskim w warunkach zapewniających wymuszone wietrzenie nasion zimnym powietrzem.

12.4. Suszenie

Suszenie nasion powinno następować bezpośrednio po zbiorze w czasie uzależnionym od wilgotności i zanieczyszczenia nasion. Nasiona rzepaku o wilgotności ok. 17% powinny niezwłocznie po zbiorze trafić do suszarni. Jest to ważne, ponieważ przy tej wilgotności nasion powietrze wypełniające przestrzenie międzynasienne (atmosfera, w jakiej przebywają nasiona) jest całkowicie wysycane parą wodną. Dotyczy to również nasion o niższej wilgotności, ale zanieczyszczonymi chwastami, resztkami słomy i łuszczyn. Taka partia nasion jest bowiem narażona na samonawilżanie i samozagrzewanie spowodowane przez silne namnażanie mikroorganizmów (tym bardziej że temperatura otoczenia dochodzi do 35°C). Nasiona nawet wysuszone będą w dalszym ciągu bardzo podatne na występowanie pleśni w czasie przechowywania, ponieważ zostają zarodniki, które przy najmniejszym wzroście temperatury lub wilgotności uaktywnią swój rozwój, doprowadzając do zepsucia całej partii surowca.

Niezbędnym warunkiem długotrwałego przechowywania nasion jest idealnie wyrównana wilgotność dla całej partii. Mieszanie nasion o różnych wilgotnościach jest niedopuszczalne.

Nasiona o wysokiej wilgotności (ponad 15%) należy suszyć etapami. Najpierw stosować niższą temperaturę czynnika suszącego (ok. 60°C), podsuszając partię do 11 –12% i po ochłodzeniu kontynuować suszenie do wilgotności docelowej.

Niebezpiecznym procederem (niestety często stosowanym) jest mieszanie nasion przesuszonych z nasionami o podwyższonej wilgotności. Jednak nawet dokładne wymieszanie nasion nie spowoduje uśrednienia wilgotności całej partii surowca, dlatego jedne będą charakteryzowały się niską wilgotnością, natomiast drugie podwyższoną i łatwo będą ulegały porażeniu przez drobnoustroje.

Kolejnym ważnym aspektem przy suszeniu jest dostosowanie temperatury czynnika suszącego do wilgotności nasion. Maksymalną temperaturę nasion i czynnika suszącego dla suszarni przepływowych przedstawiono w tabeli 11.

Fot.31. Skutki mieszania nasion o różnej wilgotności (J. Tys)

W żadnym przypadku nie stosować suszenia nasion powietrzem bezpośrednio znad paleniska. Dotyczy to również suszenia nasion suszarniami ogrzewanymi gazem. Spaliny oraz wysoka temperatura czynnika suszącego (ponad 90°C) doprowadza do zanieczyszczenia nasion Wielopierścieniowymi Węglowodorami Aromatycznymi (WWA), którego najgroźniejszym przedstawicielem jest benzo(a)piren – B(a)P produkt niecałkowitego spalania związków organicznych. Wg Komitetu ds. Żywności jest on traktowany jako marker występowania substancji o działaniu rakotwórczym i mutagennym na organizmy żywe, w tym szczególnie na człowieka. Zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Wspólnot Europejskich nr 1881/2006 z 19 grudnia 2006 r., ustalającym najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych, zawartość benzo(a)pirenu w produktach spożywczych nie powinna przekraczać 2 μg.kg^{-1}

Tabela 11. Maksymalna temperatura nasion i czynnika suszącego dla suszarni przepływowych

Wilgotność (%)		Maksymalna temperatura (°C)	
pszenicy	rzepaku	nasion	czynnika suszącego
<16	<11	55	90
18	13	48	80
20	16	43	70
22	18	37	60

Nowa regulacja prawna nie stanowi rewolucji w tym zakresie, ponieważ w Polsce już w 1993 r. Minister Zdrowia i Opieki Społecznej wydał rozporządzenie o zakazie suszenia produktów spożywczych w suszarniach działających bez sprawnych wymienników ciepła.

Zanieczyszczenie WWA powodowane jest szczególnie podczas procesu suszenia i ogrzewania, kiedy produkty spalania wchodzą w bezpośredni kontakt z nasionami. Przyczyną jest dopuszczanie do eksploatacji suszarń nie spełniających wymogów techniczno-eksploatacyjnych (bez wykorzystania wymienników ciepła bądź przy ich uszkodzeniu), w których czynnik grzewczy wdmuchiwany jest wraz ze spalinami do komory z nasionami. W efekcie dochodzi do zanieczyszczenia nasion zawiązkami niebezpiecznymi dla zdrowia. Z tych powodów tak ważne jest, aby do suszenia rzepaku stosować jedynie suszarnie spełniające bardzo zaostrzone rygory technologiczne, w tym przede wszystkim uniemożliwiające kontakt nasion ze spalinami.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że generalnie zawartość benzo(a)pirenu w analizowanych próbkach nasion rzepaku nie przekracza poziomu akceptowanego przez wymogi norm UE. **Problem nieprawidłowego suszenia (spalinami) jednak istnieje, ponieważ aż w 35% badanych partii nasion, które wcześniej były suszone, stwierdzono B(a)P na poziomie przekraczającym obowiązujące w UE normy. Natomiast w 8,5% partii nasion przekroczono normę aż trzykrotnie.**

Rygory ostatnich przepisów sprawiły, że zakłady tłuszczowe zastrzegają sobie możliwość odstąpienia od zakupu partii nasion, w których zawartość B(a)P przybierze drastyczne ilości, bądź zakupu rzepaku, lecz po znacznie niższej cenie. Są to działania prewencyjne mające zniechęcić producentów od suszenia nasion spalinami.

Przy suszeniu nasion rzepaku należy pamiętać, że:

- Nasiona rzepaku o wilgotności ok. 17% lub niższej, ale zanieczyszczone chwastami, wymagają natychmiastowej interwencji (czyszczenie, suszenie), bezpieczny czas potrzebny do pielęgnacji takich nasion to tylko kilkanaście godzin,
- Mieszanie nasion przesuszonych i wilgotnych prowadzi do zepsucia całej partii surowca,
- Suszenie nasion bardzo wilgotnych (ponad 17%) powinno odbywać się etapami,

I. Suszenie niską temperaturą czynnika suszącego (60°C) do 15% wilgotności nasion + chłodzenie,

II. Suszenie wyższą temperaturą do wilgotności 7%,

- Nasiona o wilgotności do 12% można suszyć metodą niskotemperaturową (stosując wymuszone wietrzenie nasion).

  Zalety:

  - Niskie koszty suszenia (nawet kilkakrotnie),
  - Wykorzystanie silosu lub komory w magazynie płaskim. W tych warunkach wysokość złoża nie może przekroczyć:
    - w silosie o średnicy 2,5 m – wysokość złoża do 7 m,
    - w silosie o średnicy 4,5 m – wysokość złoża do 10 m,
    - w silosie o średnicy 7 m – wysokość złoża do 18 m,
  - Dobra jakość wysuszonego surowca,
- W żadnym przypadku nie wykorzystywać do suszenia nasion powietrza pochodzącego bezpośrednio znad paleniska. Kontakt nasion ze spalinami powoduje ich zanieczyszczenie związkami WWA, co może być przyczyną, że zakłady tłuszczowe odmówią ich przyjęcia. Zagadnienie to dotyczy również suszarni ogrzewanych gazem,
- Przed uruchomieniem suszarni sprawdzić szczelność paleniska i sprawność wymienników ciepła,
- Stosowanie wysokich temperatur suszenia może być również przyczyną obecności B(a)P w nasionach.

12.5. Przechowywanie

Nasiona rzepaku w czasie magazynowania są o wiele bardziej narażone na zepsucie niż ziarno zbóż, a dzieje się to za sprawą tłuszczu, który szczególnie w nasionach wilgotnych i uszkodzonych, pod wpływem enzymów i tlenu z powietrza, ulega łatwemu rozkładowi. W następstwie takich procesów powstają wolne kwasy tłuszczowe, a wzrost temperatury podczas przechowywania powoduje nasilenie procesów oksydacyjnych, których efektem jest wzrost liczby nadtlenkowej. Intensywność procesów biologicznych i chemicznych zachodzących w nasionach uzależniona jest zarówno od warunków przechowywania, jak i od ich kondycji wyjściowej w momencie załadowania do silosu. Uszkodzenia odgrywają w tych procesach niebagatelną rolę, stymulując między innymi intensywność reakcji chemicznych, a także ułatwiając przenikanie do ich wnętrza grzybów i bakterii. Obecność w masie nasiennej, oprócz nasion uszkodzonych i pogniecionych, nasion niedojrzałych sprzyja szybkiemu zepsuciu całej partii surowca. Zjawiska te są szczególnie niebezpieczne w nasionach wilgotnych, a także podczas składowania, gdy nasiona są obciążone.

O aktywności biologicznej nasion decyduje wilgotność zarodka. Optymalna wilgotność zarodka nasion przeznaczonych do przechowywania powinna wynosić ok. 14% (tyle, ile wynosi wilgotność przechowalnicza zbóż, ponieważ zarówno zarodek, jak i substancje zapasowe charakteryzują się podobną możliwością wiązania wody). Aby zapewnić porównywalną wilgotność dla zarodka rzepaku (o zawartości tłuszczu 45%), to nasiona powinny charakteryzować się wilgotnością w przedziale od 6,6 do 7,7%. Przy wilgotności rzepaku 9% wilgotność zarodka jest porównywalna z wilgotnością zbóż wynoszącą 16,4%. Zróżnicowana możliwość wiązania wody przez zarodek i pozostałą część nasiona rzepaku tłumaczy, dlaczego wilgotność przechowalnicza nasion rzepaku wynosi 7%, a zbóż 14%.

Poziom wilgotności nasion przeznaczonych do długotrwałego przechowywania znacznie nieraz odbiega od tego, który obowiązuje w normach handlowych. Dopuszczają one bowiem zawartość wody na poziomie bliskim wilgotności krytycznej lub nawet nieco powyżej. Przeznaczenie takich nasion do dłuższego przechowywania wymaga ich wcześniejszego dosuszenia. Należy przeto odróżnić wilgotność handlową – umowną od przechowalniczej, która gwarantuje dłuższe, bezpieczne ich przechowywanie. Bezpieczny czas składowania rzepaku (w dniach) o wilgotności 7 i 9% przedstawiono w tabeli poniżej. Dane te mogą ulec zmianie w zależności od jakości nasion ukształtowanej w czasie zbioru.

Tabela 12. Bezpieczny czas składowania nasion rzepaku w zależności od ich wilgotności i temperatury

Wilgotność nasion %	Temperatura składowania °C				
	25	20	15	10	5
9,0	23	48	116	279	> 300
7,0	69	180	> 300	> 300	> 300

Graniczny czas przechowywania był określany na podstawie oceny rozwoju mikroflory, powodującej zbrylenie nasion i ryzyka powstawania niebezpiecznych mikotoksyn.

Bezpieczna wilgotność nasion określana jest również na podstawie wilgotności względnej powietrza wypełniającego przestrzenie międzynasienne w przechowywanym materiale. Jako bezpieczna określana jest wilgotność na poziomie 65% (dla tej wilgotności powietrza wilgotność równoważna nasion rzepaku wynosi ok. 7%, a dla zbóż ok. 14%). Jej przekroczenie wzmaga aktywność szkodliwej mikroflory.

Odkształcone i uszkodzone nasiona, a także zanieczyszczenia, mogą lokalnie tak znacznie zmniejszyć objętość wolnej przestrzeni w warstwie nasion, że staje się ona nieprzepuszczalna dla powietrza. Takie obszary nie mogą być przewietrzane, co sprzyja występowaniu lokalnych gradientów temperatury i wilgotności. Doprowadza to do szybkiego rozwoju bakterii i grzybów, które wywierają znaczny wpływ na jakość magazynowanego materiału. Lokalizacja „gniazda cieplnego" jest bardzo utrudnione, ponieważ nasiona rzepaku są doskonałym izolatorem. Jeżeli np. w złożu powstanie gniazdo cieplne, w którym temperatura uzyska 70°C, to termometr ulokowany 1,5 m od centrum gniazda wskaże tylko 25°C.

Bezpieczne przechowywanie nasion jest ściśle związane zarówno ze sposobem zbioru, jak również suszenia. Jakość nasion rzepaku, w tym także jakość przechowalnicza, kształtowana jest głównie w końcowej fazie dojrzewania i zbioru. To warunki zbioru, czyli termin jego rozpoczęcia, a także te czynniki, które mają wpływ na czystość nasion: brak nasion uszkodzonych, brak zanieczyszczeń chwastami i zgoninami, brak nasion porośniętych oraz sposób postępowania z nasionami w okresie bezpośrednio posprzętnym (od momentu zbioru do czasu uzyskania przez nasiona czystości i wilgotności przechowalniczej) ma decydujący wpływ na długie bezpieczne ich przechowywanie. Tak więc przygotowanie nasion do bezpiecznego przechowywania rozpoczyna się już w momencie zbioru. Jakość przechowalnicza kształtowana jest również w kolejnych ogniwach procesu technologicznego, czyli w sposobie suszenia nasion i warunkach składowania (temperatura, obciążenie, możliwość przewietrzania nasion). Uzależniona jest także od stanu technicznego i sanitarnego silosów (magazynów).

Reasumując, gwarancją bezpiecznego przechowywania nasion jest:

Wilgotność nasion w czasie zbioru nie większa niż 14%. Jest to istotne nie tylko w lata wilgotne, lecz również przy zbiorze rzepaku z plantacji silnie zanieczyszczonych chwastami, a także przy niewłaściwie przystosowanym kombajnie do zbioru rzepaku (regulacja zespołu młócącego oraz czyszczącego, ponieważ zbyt wysokie obroty bębna młócącego powodują silne rozdrobnienie słomy, która utrudnia pracę zespołowi separującemu). Zapewnienie

wysokiej czystości nasion w momencie zbioru ma istotne znaczenie, ponieważ zabezpiecza złoże nasion przed wtórnym nawilgoceniem i samozagrzewaniem.

Brak nasion niedojrzałych. Nasiona niedojrzałe, jako efekt zbyt wczesnego zbioru lub niewłaściwie stosowanych desykantów (co niestety ma często miejsce), mają nie tylko znacznie gorszą wartość technologiczną (dużo chlorofilu, niekorzystny profil kwasów tłuszczowych), lecz inicjują procesy pleśnienia i zbrylania złoża. Nasiona niedojrzałe mają bowiem do 1,5% większą wilgotność od nasion dojrzałych (zawierają bowiem więcej białka). Charakteryzują się także mniejszą wytrzymałością na obciążenia (łatwo ulegają odkształceniu) i z tego powodu są w pierwszej kolejności są atakowane przez grzyby. Rozrastająca się grzybnia powoduje agregację i konsolidację nasion. W ten sposób powstają ogniska samozagrzewania i zbrylania.

Brak nasion uszkodzonych. Nasiona uszkodzone cechują się szybszą przemianą materii (szybsze oddychanie, wydzielanie wody i ciepła). Są również w większym stopniu narażone na porażenie przez mikroorganizmy (naruszona ciągłość okrywy nasiennej jako elementu ochronnego). Te czynniki sprawiają, że jeżeli w partii nasion znajduje się znaczna ilość (większa, niż to przewidują normy) takich nasion, to w trakcie przechowywania stanowią one zagrożenie dla całej masy przechowywanego materiału.

Brak nasion porośniętych. Nasiona porośnięte lub takie, które noszą znamiona nasion porośniętych (ocenia się to na podstawie wysokiej liczby kwasowej, wyższej niż 2), stanowią najbardziej niebezpieczną grupę nasion zagrażającą bezpiecznemu przechowywaniu. W nasionach porośniętych rozpoczął się proces produkcji enzymów rozkładających substancje zapasowe nasienia (rozpad tłuszczu na kwasy tłuszczowe).
Składowanie nasion o podwyższonej wilgotności oraz nie spełniających warunków wyżej opisanych prowadzi do trudnych do oszacowania strat nie tylko ilościowych (finansowych), lecz głównie zdrowotnych. Teza, że rzepak przeznaczony do produkcji biodiesla może cechować się gorszą jakością, jest ze wszech miar błędna. Pozostaje bowiem śruta lub wytłok używane do produkcji pasz, które również powinny być wolne od szkodliwych związków.

Szkodniki magazynowe. Od pewnego czasu w miejscach i pomieszczeniach składowania nasion rzepaku obserwuje się coraz częściej groźne szkodniki magazynowe, np.: rozkruszki, rozpłaszczyk rdzawy, trojszyk, które mogą zepsuć (zapach, zanieczyszczenia obumarłymi osobnikami, uszkodzenia nasion) całe partie surowca. Działania profilaktyczne polegają na

przestrzeganiu podstawowych zasad higieny fitosanitarnej polegającej na utrzymywaniu pustych magazynów, jak również pomieszczeń i terenów do nich przyległych w idealnej czystości (w tym również sanitarnej).

Mikotoksyny. Znaczna liczba gatunków grzybów pleśniowych może wytwarzać w produktach żywnościowych toksyczne substancje zwane mikotoksynami, które z kolei są znane jako czynniki mutagennie i wywołujące nowotwory, przyczyniające się do powstawania wad rozwojowych u płodów ludzkich i zwierzęcych, zakłócających równowagę hormonalną i odporność immunologiczną, uszkadzających system nerwowy oraz nerki i wątrobę.

W Rozporządzeniu Komisji (WE) nr 466/2001 z dnia 8 marca 2001 r., które następnie zostało zastąpione przez Rozporządzenie Komisji (WE) 1881/2006 z dnia 19 grudnia 2006 r. ustalającym najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych, uwzględniono między innymi mikotoksyny. Postanowienia Komisji w Polsce wprowadza w życie Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz.U. 2006 nr 171, poz. 1225).

Najgroźniejsza jest aflatoksyna B_1 i najwyższy jej dopuszczalny poziom w produktach zbożowych oraz w produktach ich przetworzenia przeznaczonych do bezpośredniego spożycia przez ludzi wynosi 2 μg/kg (suma aflatoksyn B_1, B_2, G_1, G_2, M_1 = 4μg/kg). Aflatoksyny są mikotoksynami wytwarzanymi przez niektóre gatunki *Aspergillus*, które rozwijają się przy wysokich temperaturach i dużej wilgotności. Aflatoksyny są rakotwórczymi substancjami i mogą występować w żywności w znacznych ilościach. Dla tego typu substancji nie ma wartości progowej, poniżej której nie obserwuje się szkodliwego oddziaływania. Ochrona roślin rolniczych przed chorobami grzybowymi powinna polegać głównie na wykorzystaniu odmian odpornych na choroby, a także na zastosowaniu: płodozmianu, nawozów naturalnych i organicznych, odpowiedniego terminu zbioru. Najważniejsze jest jednak, aby warunki przechowywania nasion nie sprzyjały rozwojowi grzybów pleśniowych.

Przy przechowywaniu rzepaku należy pamiętać, że:

- Długotrwałe przechowywanie nasion wilgotnych (powyżej 7%) prowadzi zawsze do obniżenia ich jakości, szczególnie niebezpieczne są choroby grzybowe i wytwarzane przez nie mikotoksyny, które zagrażają zdrowiu ludzi (tłuszcze) i zwierząt (wytłoki, śruta),
- Nasiona o wysokiej wilgotności i zanieczyszczeniu wymagają natychmiastowego skierowania ich do suszarń oraz oczyszczenia,
- Magazyny należy systematycznie kontrolować, czy nie pojawiły się w nich szkodniki,
- Zachować wysoką czystość magazynów, w których przynajmniej dwa razy w roku powinny być przeprowadzone gruntowne porządki,

- Ściany, sufit i podłogi pustych magazynów, silosów należy dokładnie oczyścić po każdym sezonie przechowalniczym (resztki po sprzątaniu spalić lub głęboko zakopać, zalewając je uprzednio wapnem chlorowanym),
- Obowiązek zachowania czystości obejmuje również pomieszczenia i tereny sąsiadujące z magazynami,
- Dbać o czystość opakowań wielokrotnego użytku (np. worków),
- Gwarancją bezpieczeństwa magazynów i silosów przed występowaniem szkodników magazynowych jest odpowiednia profilaktyka sanitarno-higieniczna.

13. Obowiązujące przepisy prawne

1. Ustawa z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz.U. 2007 nr 147, poz. 1033)
2. Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz.U. nr 171, poz. 1225), wraz z późniejszymi zmianami,
3. Ustawa o ochronie roślin z dnia 18 grudnia 2003 r. (Dz.U. nr 11, poz. 94), wraz z późniejszymi zmianami,
4. Ustawa z dnia 30 marca 2007 r. o zmianie ustawy o ochronie roślin oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. nr 80, poz. 541),
5. Ustawa z dnia 27 lutego 2003 r. o zmianie ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. nr 52, poz. 452),
6. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 16 kwietnia 2008 r. w sprawie szczegółowego sposobu stosowania nawozów oraz prowadzenia szkoleń z zakresu ich stosowania (Dz.U. 2008 nr 80, poz. 479)
7. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 30 stycznia 2008 r. w sprawie wysokości i sposobu uiszczania opłat za zadania wykonywane przez okręgowe stacje chemiczno-rolnicze (Dz.U. 2008 nr 29, poz. 174)
8. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 3 grudnia 2007 r. w sprawie wysokości opłaty za wydanie opinii o planie nawożenia oraz sposobu jej uiszczania (Dz.U. 2007 nr 233, poz. 1716)
9. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 1 lutego 2007 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących wytwarzania i jakości materiału siewnego (Dz. U.

nr 29, poz. 189), wraz z późniejszymi zmianami,

10. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 17 maja 2005 r. w sprawie zakresu badań, informacji i danych dotyczących środka ochrony roślin i substancji aktywnej oraz zasad sporządzania ich ceny (Dz.U. nr 100, poz. 839),
11. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 26 lipca 2004 r. w sprawie integrowanej produkcji (Dz.U. nr 178, poz. 1834), wraz z późniejszymi zmianami,
12. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu i magazynowaniu środków ochrony roślin oraz nawozów mineralnych i organiczno-mineralnych (Dz.U. nr 99, poz. 896),
13. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 15 listopada 2001 r. w sprawie przeprowadzania badań opryskiwaczy (Dz.U. nr 137, poz. 1544),
14. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 4 października 2001 r. w sprawie wymagań technicznych dla opryskiwaczy (Dz.U. nr 121, poz. 1303),
15. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dnia 7 października 1997 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie (Dz.U. 1997 nr 132, poz. 877),
16. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dnia 27 czerwca 1997 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy magazynowaniu, przetwórstwie zbóż i produkcji pasz pochodzenia roślinnego (Dz.U. 1997 nr 76, poz. 479),
17. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie listy organizmów patogennych oraz ich klasyfikacji, a także środków niezbędnych dla poszczególnych stopni hermetyczności (Dz.U. nr 212, poz. 1798),
18. Dyrektywa 91/676/EWG w sprawie ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego (Dz.U. WE L 375, z 31.12.1991)
19. Dyrektywa Rady 91/414/EWG z dnia 15 lipca 1991 r. dotycząca dopuszczania środków ochrony roślin do obrotu i stosowania, wraz z późniejszymi zmianami.
20. Rozporządzenie Komisji (WE) 1881/2006 z dnia 19 grudnia 2006 r. ustalające najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych,
21. Wytyczne do przeprowadzania badań opryskiwaczy. Główny Inspektorat Ochrony Roślin, Warszawa 2001,
22. System urzędowej rejestracji producentów, dystrybutorów i importerów towarów rolniczych oraz paszportowania roślin. Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Warszawa 2003.

Stan prawny na dzień 13 czerwca 2008 r.

14. Literatura uzupełniająca

Boczek J.: Nauka o szkodnikach roślin uprawnych. SGGW, Warszawa 1998.

Boczek J.: Zarys akarologii rolniczej. PWN, Warszawa 1999.

Boczek J.: Niechemiczne metody zwalczania szkodników roślin. SGGW, Warszawa 1992.

Borecki Z.: Nauka o chorobach roślin. PWRiL, Warszawa 1996.

Budzyński W. Agrotechniczne uwarunkowania produkcji rzepaku ozimego, 2004; *http://www.ihar.edu.pl/agrotechnika_rzepaku_ozimego.php*

Bunalski M., Nowacki J.: Szkodniki roślin uprawnych. Medix Plus, Poznań 1996.

COBORU. 2007. Lista opisowa odmian. Słupia Wielka, cz. 1.

Dobrze przechowywane zboże. Praca pod redakcją **A. Rynieckiego** i **P. Szymańskiego.** 1999.

EPPO. 2002. Principles of good plant protection practice (PP2/1(1). Good Plant Protection Practice. (PP2/1-26). EPPO Standards, Vol. 1:1-4.

Ewidencja zabiegów ochrony roślin – Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Warszawie. PHARE – Plantpress, Kraków 2002.

Fiedorow Z., Gołębniak B., Weber Z.: Ogólne wiadomości z fitopatologii. Akademia Rolnicza, Poznań 2004.

Fiedorow Z., Weber Z.: Diagnostyka chorób roślin. Choroby buraka i ziemniaka. Akademia Rolnicza, Poznań 1994.

Fiedorow Z., Weber Z.: Choroby roślin uprawnych. Medix Plus, Poznań 1998.

Häni F., Popow G., Reinhard H., Schwarz A., Tanner K., Vorlet M.: Ochrona roślin rolniczych w uprawie integrowanej. PWRiL, Warszawa 1998.

Heimann S.: Zasady oceny odmian i ich wartość gospodarcza. Rozdział w: Technologia produkcji rzepaku. Wydawnictwo Wieś Jutra, Warszawa 2005: 62–67.

Instrukcja przeprowadzania badań sprzętu do stosowania środków ochrony roślin. Praca zbiorowa, Główny Inspektorat Ochrony Roślin, Warszawa 1999.

Integrowana produkcja rzepaku ozimego i jarego. Opracowanie zbiorowe pod redakcją **M. Mrówczyńskiego** i **S. Pruszyńskiego**. Instytut Ochrony Roślin, Poznań 2008.

Klucz do określania faz rozwojowych roślin jedno- i dwuliściennych w skali BBCH. Instytut Ochrony Roślin, Poznań 2005.

Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2002.

Korbas M.: Choroby i szkodniki zbóż. Multum, Poznań 2007.

Kozłowski J.: Ślimaki występujące w uprawach roślin i metody ich zwalczania. IOR, Poznań 2000.

Kryczyński S.: Podstawy fitopatologii. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa 2001.

Kryczyński S., Mańka M., Sobiczewski P.: Słownik fitopatologiczny. Hortpress Sp. z o.o., Warszawa 2002.

Lipa J.J.: Integrowanie metod ochrony roślin. Ochrona Roślin 2000, nr 8:2–3.

Leszczyńska D.: Rozważania nad oddziaływaniem roślin. Agrotechnika 2004.

Łączne stosowanie agrochemikaliów w uprawach rolniczych. Praca zbiorowa pod redakcją **S. Pruszyńskiego.** Instytut Ochrony Roślin, Poznań 1999.

Muśnicki Cz., Budzyński W.: Uprawa roli i siew rzepaku. Rozdział w: Technologia produkcji rzepaku. Wydawnictwo Wieś Jutra , Warszawa 2005:90-96.

Magazynowanie pasz. IBMER. Warszawa 2004.

Mrówczyński M.: Studium nad doskonaleniem ochrony rzepaku ozimego przed szkodnikami. Rozprawy Naukowe Inst. Ochr. Rośl. 2003, z. 10:1–61.

Mrówczyński M., Wachowiak H.: Łączne stosowanie agrochemikaliów w rzepaku ozimym. Rozdział w Łączne stosowanie agrochemikaliów. Praca zbiorowa pod redakcją **S. Pruszyńskiego** i **M. Mrówczyńskiego**. IOR, Poznań 2002.

Mrówczyński M., Wachowiak H., Boroń M.: Atlas szkodników zbóż i rzepaku. IOR Poznań i Syngenta Crop Protection, Warszawa 2004.

Mrówczyński M., Wachowiak H., Boroń M.: Nowoczesna ochrona rzepaku przed szkodnikami. Rozdział w: Rzepak – poradnik dla producentów, dodatek do dwutygodnika „Agro Serwis" 2004.

Nowoczesna uprawa roślin. Praca zbiorowa, PWRiL, Warszawa 1976.

Podręczny atlas chorób rzepaku. Opracowanie zbiorowe, Plantpress, Kraków 2007.

Poradnik Ochrony Roślin, Zasady bezpiecznego i skutecznego stosowania metod i środków ochrony roślin. Praca zbiorowa pod redakcją **S. Pruszyńskiego** i **B. Podgórskiej,** Instytut Ochrony Roślin, Poznań 1994.

Program ochrony rzepaku na rok 2007. Praca zbiorowa, Plantpress, Kraków 2007.

Pruszyński S., Wolny S.: Przewodnik dobrej praktyki ochrony roślin. Wydanie IV, Instytut Ochrony Roślin, Poznań 2007.

Rybacki R.: Czynniki kształtujące cechy jakościowe nasion rzepaku. Praca doktorska. IA PAN Lublin 2003.

Skriegan E.: Urządzenia chłodzące „goldsaat". Magazynowanie i chłodzenie rzepaku. GRAINPOL. Wrocław, 1992.

Skrzypczak G.: Możliwości poprawienia skuteczności zabiegów ochrony. 2008 *www.czwa.odr.net.pl/articles.php?id=0000002744*

Szot B., Szpryngiel M., Grochowicz M., Tys J., Rudko T., Stępniewski A., Żak W.: Optymalna technologia pozyskiwania nasion rzepaku. Instrukcja wdrożeniowa, IA PAN, 1996.

Słownik botaniczny. Wiedza Powszechna, Warszawa 1993.

Stan fitosanitarny roślin uprawnych w Polsce w roku 2007 i spodziewane wystąpienie agrofagów w 2008. Opracowanie zbiorowe pod redakcją doc. dr hab. **F. Walczak**, Instytut Ochrony Roślin, Poznań 2007.

Środki ochrony roślin w Polsce – obrót i stosowanie zgodnie z zasadami dobrej praktyki ochrony roślin. Praca zbiorowa pod redakcją **B. Sapek i S. Wolnego**. Zeszyty edukacyjne IMUZ i IOR, Falenty 2003.

Tomczyk S.: Magazyny ziarna i innych nasion. PWRiL, Warszawa, 1970.

Tys J., Rybacki R.: Rzepak – jakość nasion. Procesy zbioru, suszenia, przechowywania. Acta Agrophysica. 44, 2001.

Wachowiak M.: Opryskiwacz gotowy do pracy. Top Agrar Polska nr 4/2003

Wałkowski T., Krzymański J.: Rzepak ozimy. Instrukcja wdrożeniowa. Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Poznań, 1995.

Wałkowski T., Bartkowiak-Broda I., Korbas M., Mrówczyński M., Paradowski A.: Rzepak ozimy. Proekologiczna technologia uprawy. IHAR, Poznań 2003.

Wolny S.: Podstępny mątwik burakowy. Nowoczesna Uprawa 2007, 8 (14):35–37.

Zalecenia Ochrony Roślin na lata 2008/09 dotyczące zwalczania chorób, szkodników oraz chwastów roślin uprawnych. Praca zbiorowa, Instytut Ochrony Roślin, Poznań 2008, Części: I – Ogólna, II – Rośliny rolnicze, III – Warzywa, Sady, IV – Rośliny ozdobne i zielarskie.

Żandarski J., Konefał T., Lipa J.: Słownik Terminów Fitosanitarnych. Ochrona Roślin 2002/10.

15. Słownik terminów specjalistycznych używanych w aktach urzędowych oraz literaturze fachowej dotyczącej uprawy i ochrony roślin

- **adiuwant** – substancja pomocnicza wchodząca obok substancji aktywnej w skład preparatu lub dodawana do cieczy użytkowej, poprawia jej aktywność biologiczną poprzez modyfikację właściwości fizycznych cieczy użytkowej (np. oleje, emulgatory, nawozy itp.)

- **agrofag** – jakikolwiek gatunek, szczep oraz biotyp rośliny, zwierzęcia albo innego chorobotwórczego czynnika szkodliwego dla roślin i produktów pochodzenia roślinnego

- **allelopatia** – szkodliwy lub korzystny wpływ substancji chemicznych wydzielanych przez rośliny lub grzyby danego gatunku lub pochodzących z rozkładu tych roślin. Allelopatia odnosi się głównie do substancji chemicznych wydzielanych do podłoża, które wpływają na wzrost innych organizmów w bezpośrednim otoczeniu, głównie roślin i bakterii. Substancje mogą pobudzać lub hamować kiełkowanie, a także wzrost i rozwój innych gatunków roślin żyjących w bliskim sąsiedztwie lub zajmujących bezpośrednio po nich to samo miejsce

- **dysza** – popularna, ale nieprawidłowa nazwa rozpylacza

- **dobra praktyka ochrony roślin** – podstawowe zasady postępowania w celu ochrony roślin przed sprawcami chorób, szkodnikami i chwastami zapewniające skuteczną ochronę plonu; gwarantujące bezpieczeństwo ludzi, zwierząt i środowiska oraz zapewniające opłacalność produkcji

- **ekotyp** – populacja lub grupa populacji w obrębie gatunku roślinnego przystosowana do specyficznych warunków siedliskowych

- **etykieta-instrukcja stosowania** – popularnie etykieta, wyczerpująca informacja dotycząca i załączona do każdego środka ochrony roślin, posiada status ściśle obowiązującego aktu prawnego

- **faza** – jeden z poszczególnych etapów rozwoju roślin od fazy nasienia do fazy rośliny dojrzałej

- **fenologia** – nauka zajmująca się okresowymi zjawiskami, występującymi w życiu roślin w zależności od zmieniających się warunków atmosferycznych i pór roku

- **fitotoksyczność** – ujemne oddziaływanie środka ochrony roślin na roślinę chronioną

- **forma użytkowa** – określenie stanu fizyko-chemicznego środków ochrony roślin, woda względnie olej zawierające rozcieńczony chemiczny środek ochrony roślin, przygotowane do opryskiwania; może być sporządzona w formie roztworu, emulsji lub zawiesiny (np. EC, SC, SL WG, WP)

- **generyk** – określenie środka ochrony roślin będącego zamiennikiem środka oryginalnego o takiej samej substancji aktywnej i działaniu

- **integrowana ochrona roślin** – jest to system utrzymania populacji organizmów szkodliwych poniżej poziomu progu ekonomicznej szkodliwości za pomocą różnych, dostępnych metod zapobiegania i zwalczania z uwzględnieniem lokalnych czynników środowiska oraz rozwoju populacji organizmów pożytecznych

- **integrowana produkcja** – system produkcji rolniczej lub ogrodniczej zapewniający opłacalne uzyskanie wysokiej jakości plonów z wykorzystaniem w jak największym stopniu czynników naturalnych i mechanizmów samoregulujących w miejsce środków nie będących wytworem gospodarstwa i zagrażających środowisku

- **koła bliźniacze** – koła szerokie i superszerokie – do prac polowych i transportowych w trudnych warunkach terenowo-glebowych oraz wszędzie tam, gdzie pożądane jest zmniejszenie nacisku w celu maksymalnej ochrony gleby oraz zwiększenie efektywnej siły uciągu ciągników i maszyn (łąki, torfowiska, trawniki, tereny podmokłe itp.)

- **kontaktowy** – substancja chemiczna do spryskiwania roślin w celu ich ochrony przed szkodnikami

- **końcówka** – popularna, nieprawidłowa nazwa rozpylacza

kwarantanna roślin – metoda ochrony roślin mająca charakter zapobiegawczy ma na celu niedopuszczenie lub przynajmniej ograniczenie przenikania określonych gatunków chorób, szkodników lub chwastów na nowe nie zajęte przez nie obszary, gdzie gatunki te mogłyby znaleźć dla swojego rozwoju dogodne warunki ekologiczne, a przy zadomowieniu się spowodować permanentne straty gospodarcze w produkcji rolnej polegające na czasowym izolowaniu roślin i produktów roślinnych dopuszczonych do obrotu handlowego zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz kraju

mikroorganizm – bakteria, grzyb, pierwotniak, wirus lub inna mikroskopijnej wielkości samoreplikująca się jednostka biotyczna

monokultura – typ uprawy obejmujący siew takiej samej rośliny w tym samym stanowisku przez okres co najmniej dwóch lat

mrozoodporność – zespół mechanizmów i procesów, dzięki którym rośliny mogą przeżyć epizodycznie lub długotrwałe okresy mrozu

mulcz – warstwa obumarłych (zmarzniętych) roślin pozostała po plonach

nieselektywny – totalny, w odniesieniu do herbicydów zwalczających wszystkie rośliny

obiekt kwarantannowy – szkodnik, patogen podlegający przepisom kwarantannowym

odłóg – grunty porolne pozostawione bez ingerencji człowieka przez wiele lat, które początkowo zarastają roślinnością segetalną, a następnie ruderalną oraz mało wartościowymi gatunkami krzewów i drzew, jak jeżyna, wierzba, brzoza, olcha. Stopień zarastania wieloletnich odłogów może być także regulowany i ograniczany odpowiednimi herbicydami

okres karencji – czas, który powinien upłynąć od dnia zastosowania środka ochrony roślin do dnia zbioru roślin lub produktów roślinnych przeznaczonych do konsumpcji

okres prewencji – czas, po zastosowaniu środka ochrony roślin, w którym ludzie i zwierzęta nie powinni stykać się z roślinami, na których zastosowano środki ochrony roślin, oraz przebywać w ich pobliżu, a także w obiektach, w których stosowano te środki

organizmy szkodliwe – (definicja ustawowa) zwierzęta, rośliny, grzyby, bakterie, wirusy, wiroidy i inne mikroorganizmy, które mogą spowodować szkody w roślinach i produktach roślinnych agrofagi

patogen – czynnik wywołujący chorobę rośliny

pestycyd – termin pochodzenia angielskiego coraz częściej zastępowany wyrażeniem: środek ochrony roślin

płodozmian – system zagospodarowania ziemi uprawnej, umożliwiający utrzymanie możliwie wysokiej aktywności biologicznej gleby, oparty na zaplanowanym z góry na wiele lat następstwie roślin po sobie, na wyznaczonym do tego celu obszarze podzielonym na pola, równocześnie dostosowany do specyficznych warunków rolniczo-ekonomicznych gospodarstwa (prawidłowy płodozmian ogranicza zachwaszczenie oraz porażenie uprawianych roślin przez specyficzne choroby i szkodniki)

populacja – grupa (zbiór) osobników jednego gatunku zamieszkujących określony obszar i mogących się swobodnie między sobą krzyżować

posiadacz [= rolnik, ogrodnik, sadownik, producent rolny...] – osoba fizyczna, osoba prawna lub jednostka organizacyjna nie posiadająca osobowości prawnej, w których władaniu znajdują się grunty, rośliny, produkty roślinne lub przedmioty lub środki ochrony roślin;

pozostałość środka ochrony roślin – jedna lub większa liczba substancji aktywnych znajdujących się w roślinach lub produktach roślinnych, jadalnych produktach zwierzęcych, lub na tych roślinach, lub produktach roślinnych, jadalnych produktach zwierzęcych, lub gdziekolwiek w środowisku, będąca wynikiem stosowania środka ochrony roślin, w tym również jego metabolitów oraz produktów rozpadu lub reakcji

preparat – mieszanina lub roztwór, składający się z dwu lub większej liczby substancji, z których co najmniej jedna jest substancją aktywną, przeznaczony do stosowania jako środek ochrony roślin

próg ekonomicznej szkodliwości – oznacza taką liczebność szkodnika lub nasilenie choroby albo liczba chwastów, które mogą spowodować tak duże straty gospodarcze plonu na danym polu, że ich wartość przewyższy koszt wykonania zabiegu ochronnego

próg zagrożenia – oznacza taką liczebność szkodnika, chwastów lub nasilenie choroby, przy których muszą być podjęte zabiegi wyniszczenia agrofagów, aby zapobiec wzrostowi porażenia i zaistnienia „straty" o znaczeniu gospodarczym (ekonomicznym)

przedplon – roślina uprawiana przed kolejną rośliną

rolnictwo ekologiczne – określane również jako: biologiczne, organiczne lub biodynamiczne oznacza system gospodarowania o zrównoważonej produkcji roślinnej i zwierzęcej w obrębie gospodarstwa oparty na środkach pochodzenia biologicznego i mineralnego nieprzetworzonych technologicznie. Podstawową zasadą jest odrzucenie w procesie produkcji żywności środków chemii rolnej, weterynaryjnej i spożywczej. Jest to system trwały, samowystarczalny i ekonomicznie bezpieczny

rośliny – żywe rośliny lub ich części, wraz z nasionami w rozumieniu botanicznym przeznaczonymi do siewu, w szczególności:
a) owoce, w rozumieniu botanicznym, z wyjątkiem głęboko zamrożonych,
b) warzywa, z wyjątkiem głęboko zamrożonych,
c) bulwy, bulwocebule, rozłogi, cebule i kłącza,
d) kwiaty cięte,
e) ścięte drzewa z liśćmi,
f) gałęzie z liśćmi,
g) kultury tkankowe roślin,
h) liście, łęty,
i) żywy pyłek,
j) oczka, zrazy, sadzonki.

rozpylacz – (nieprawidłowo: dysza) urządzenie w końcowym układzie systemu rozprowadzania cieczy w opryskiwaczach, wydatkuje określoną ilość cieczy w zależności od ciśnienia

rozpylacz ężektorowy – rozpylacz przeciwznoszeniowy, zalecany do stosowania w trudnych warunkach meteorologicznych (wiatr)

rozpylacz szczelinowy – rozpylacz wydatkujący ciecz w jednej płaszczyźnie

samosiewy – rośliny uprawne, znajdujące się jako zbędne w roślinie uprawnej, traktowane są jako chwasty

selektywność – cecha środka ochrony roślin, głównie herbicydu, polegająca na braku fitotoksycznego działania w stosunku do rośliny chronionej

skala BBCH – numeryczne określenie wszystkich faz wzrostu różnych gatunków roślin

stadium – jeden z etapów rozwoju, termin używany w stosunku do chorób i szkodników, np. larwa pierwszego stadium, poczwarka, imago

substancja aktywna [s.a.] (dawniej używana nazwa: substancja biologicznie czynna [s.b.cz.]) – substancja(e) lub mikroorganizm(y), łącznie z wirusami, o działaniu ogólnym lub specyficznym na organizmy szkodliwe lub rośliny, lub części roślin, lub produkty roślinne

substancja chemiczna – pierwiastek chemiczny lub jeden z jego związków, włącznie z wszelkimi zanieczyszczeniami

środek ochrony roślin – substancje aktywne lub preparaty zawierające jedną lub więcej substancji aktywnych, w postaci dostarczonej użytkownikowi, przeznaczone do:
a) ochrony roślin, produktów roślinnych lub przedmiotów przed organizmami szkodliwymi lub zapobiegania występowaniu tych organizmów,
b) wpływania na procesy życiowe roślin w inny sposób niż składnik pokarmowy, w tym regulator wzrostu,
c) zabezpieczenia produktów roślinnych, jeżeli te substancje lub preparaty nie są objęte odrębnymi przepisami,
d) niszczenia niepożądanych roślin,
e) niszczenia części roślin lub hamowania, lub zapobiegania niepożądanemu wzrostowi roślin

środowisko – ogół elementów przyrodniczych z glebą, kopalinami, wodą, powietrzem, glebą, dziko żyjącymi gatunkami fauny i flory oraz wszelkie inne powiązania z żywymi organizmami

systemiczny, układowy – środek owadobójczy wchłaniany przez system korzeniowy rośliny, a następnie wysysany przez szkodniki wraz z jej sokami

totalny – nieselektywny

typowymiar – wydajność cieczy rozpylaczy, na ogół określana kolorami i wartością liczbową (jako synonimy). Np. oznaczenie kolorem czerwonym 03 informuje, że ten rozpylacz w czasie 1 minuty wydatkuje 03 część galona (3,78 l) cieczy pod ciśnieniem 2,8 bara

wprowadzanie do obrotu – oferowanie do sprzedaży, sprzedaż lub inna forma zbycia roślin, produktów roślinnych lub przedmiotów, środków ochrony roślin, w tym wprowadzanie na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej

ugór – pole wyłączone z rolniczego użytkowania na okres 1–2 lat, na którym wykonywana jest odpowiednia pielęgnacja mechaniczna (ugór czarny), chemiczna (ugór herbicydowy) lub pole niepielęgnowane zarastające samoistnie chwastami segetalnymi i samosiewami zbóż (ugór zielony). Celem ugorowania jest poprawienie żyzności gleby. Niekiedy ugór stosuje się również jako metodę zwalczania chwastów na bardzo zachwaszczonych polach

urzędowe działania – działania w zakresie nadzoru nad zdrowiem roślin, obrotem i stosowaniem środków ochrony roślin oraz nad wytwarzaniem, oceną i obrotem materiałem siewnym, podejmowane przez organy Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa lub upoważnione przez nie osoby fizyczne, osoby prawne lub jednostki organizacyjne nie posiadające osobowości prawnej

zmęczenie gleby – niekorzystne zmiany w środowisku glebowym spowodowane nieprzestrzeganiem zasad agrotechnicznych i przyrodniczych, skutkiem jest obniżenie efektu plonotwórczego

zmianowanie – racjonalne (uzasadnione gospodarczo) następstwo roślin na danym polu (uwzględniające wymagania roślin, warunki siedliskowe), zapewniające uzyskanie optymalnych i stabilnych plonów oraz przyczyniające się do utrzymania żyzności i kultury gleby na wysokim poziomie

zimotrwałość – odporność roślin na niekorzystne warunki klimatyczne panujące zimą (niskie temperatury, wiatry, suszę lub zbytnią wilgotność, brak okrywy śnieżnej, skorupę lodową)

PSPO
POLSKIE STOWARZYSZENIE PRODUCENTÓW OLEJU

Polskie Stowarzyszenie Producentów Oleju jest organizacją branży przetwórstwa nasion oleistych o zasięgu ogólnopolskim i skupia przedstawicieli wszystkich wiodących firm przemysłu tłuszczowego.

Misja

Misją Stowarzyszenia jest działanie na rzecz tworzenia warunków dla wzrostu konkurencyjności polskiego sektora olejowego.

Miejsce w branży

Firmy zrzeszone w PSPO przerobiły w 2007 roku 85% krajowej produkcji nasion rzepaku, czyli ok. 1,7 mln ton* i wyprodukowały:

- **98%** krajowej produkcji oleju rzepakowego, czyli ok. 700 tys. ton,*
- **100%** krajowej produkcji śruty rzepakowej, czyli ok. 900 tys. ton,*
- **90%** krajowej produkcji makuchu rzepakowego, czyli ok. 120 tys. ton.*

*(*według danych za 2007 r.)*

Zarząd

dr inż. Roman Rybacki – prezes zarządu
Grzegorz Marchwiński – wiceprezes zarządu
Stanisław Rosnowski – wiceprezes zarządu

Biuro

dr inż. Lech Kempczyński – dyrektor generalny
Ewa Myśliwiec – dyrektor biura

Cele

Celem Stowarzyszenia jest działanie na rzecz tworzenia warunków dla wzrostu konkurencyjności polskiego sektora olejowego przez:

1. Prezentowanie stanowiska członków Stowarzyszenia w kluczowych dla sektora olejowego kwestiach na forum krajowym i europejskim;
2. Wypracowanie i upowszechnianie jednolitych standardów handlowych i jakościowych dla nasion oleistych, olejów roślinnych i śruty / makuchu;
3. Promocję i wprowadzanie wysokich standardów jakościowych w produkcji i obróbce nasion oleistych (uprawa, zbiór, suszenie i magazynowanie);
4. Promocję krajowej uprawy rzepaku celem osiągnięcia równowagi w podaży tego surowca na cele spożywcze, energetyczne i inne;
5. Promocję walorów żywieniowych i zdrowotnych oleju rzepakowego w konsumpcji spożywczej;
6. Promocję stosowania śruty / makuchu jako optymalnego składnika w żywieniu zwierząt;
7. Rozpowszechnianie informacji naukowo - technicznych i ekonomicznych oraz śledzenie rozwiązań prawnych dotyczących produkcji olejów, inspirowanie rozwiązań sprzyjających dalszemu rozwojowi produkcji;
8. Inicjowanie i opiniowanie projektów legislacyjnych na forum krajowym i europejskim w zakresie uprawy i przetwórstwa rzepaku, produkcji olejów roślinnych i śruty / makuchu;
9. Integrację podmiotów prowadzących działalność gospodarczą w zakresie przetwórstwa nasion oleistych i olejów roślinnych;
10. Współpracę z branżowymi organizacjami rolniczymi;
11. Reprezentowanie członków Stowarzyszenia w kontaktach z organizacjami rolników oraz z innymi organizacjami i stowarzyszeniami;
12. Uzyskanie członkostwa w FEDiOL z siedzibą w Brukseli i innych europejskich organizacjach skupiających podmioty należące do branży przetwórstwa nasion oleistych i olejów roślinnych.

Zasady działania

Stowarzyszenie działa na podstawie zapisów ustawy z dnia 7 kwietnia 1989 roku Prawo o stowarzyszeniach (Dz.U. z 2001, nr 79, poz. 855 z późn. zm.) oraz statutu Stowarzyszenia.
Działa ono w sposób profesjonalny, nowoczesny, z poszanowaniem prawa i innych podmiotów funkcjonujących w branży przetwórstwa nasion oleistych oraz wspiera przedsiębiorczość opartą na wysokich standardach etycznych i uczciwej konkurencji.

PSPO
POLSKIE STOWARZYSZENIE PRODUCENTÓW OLEJU

Polskie Stowarzyszenie Producentów Oleju
ul. Grzybowska 2 lok. 49, 00-930 Warszawa
tel.: 022 313 07 88; fax: 022 436 39 66
e-mail: biuro@pspo.com.pl; www.pspo.com.pl

KRUSZWICA
A BUNGE COMPANY

Zakłady Tłuszczowe „Kruszwica" S.A.
ul. Niepodległości 42
88-150 Kruszwica
tel. centrala: (052) 35 35 100
fax: (052) 35 15 199
e-mail: ztkruszwica@ztkruszwica.pl
www.ztkruszwica.pl
skup rzepaku: (052) 35 35 307
sprzedaż oleju: (052) 35 35 252
sprzedaż śruty: (052) 3535 252

ADM

ADM Szamotuły Sp. z o.o.
ul. Chrobrego 29
64-500 Szamotuły
tel. centrala: (061) 29 29 300
fax: (061) 29 29 396
e-mail: handel@admworld.com
skup rzepaku: (061) 29 29 388
sprzedaż oleju: (061) 29 29 390
sprzedaż śruty: (061) 29 29 389

ElstarOils

Elstar Oils S.A.
ul. Ogólna 1G
82-300 Elbląg
tel. 055 239 80 00
fax. 055 239 80 01
e-mail: elstaroils@elstaroils.pl
www.elstaroils.pl
skup rzepaku: (055) 239 80 52
sprzedaż oleju: (055) 239 80 61
sprzedaż śruty: (055) 239 80 52

Bielmar

Zakłady Tłuszczowe „Bielmar" Sp. z o.o.
ul. Sempołowskiej 63
43-300 Bielsko - Biała
tel. (033) 81 98 200
fax: (033) 81 98 366
e-mail: bielmar@bielmar.com.pl
www.bielmar.com.pl
skup rzepaku: (033) 81 98 359
sprzedaż oleju: (033) 81 98 310
sprzedaż makuchu: (033) 81 98 359 i 358

Zakłady Tłuszczowe w Bodaczowie Sp. z o.o.
Bodaczów
22-460 Szczebrzeszyn
tel. (084) 682 20 90
fax: (084) 682 20 91
e-mail:ztb@ztb.pl
www.ztb.pl
skup rzepaku: (084) 682 20 17
sprzedaż oleju: (084) 682 20 92
sprzedaż śruty: (084) 682 20 90

Zakłady Przemysłu Tłuszczowego w Warszawie S.A.

ZPT w Warszawie S.A.
ul. Radzymińska 122/124
03-547 Warszawa
tel. (022) 597 41 00
fax: (022) 679 56 79
e-mail: zpt@zpt.pl
www.zpt.com.pl
skup rzepaku: (022) 597 43 08
sprzedaż oleju: (022) 597 41 20
sprzedaż śruty: (022) 597 41 20

Kamex

PPHU „Kamex" Henryk Kramski
ul. Józefa Czapskiego 55
Brzezie k/ Sulechowa
66-100 Sulechów
tel. (068) 385 33 21
fax: (068) 385 33 21
e-mail: kamex@kamex.net.pl
www.kamex.net.pl
skup rzepaku: (068) 385 33 21
sprzedaż oleju: (068) 352 99 28
sprzedaż makuchu: (068) 352 99 52

LORGAN

LORGAN SA
ul. Tartaczna 1
84-200 Wejherowo
tel. (058) 572 27 43
fax: (058) 572 27 44
e-mail: biuro@lorgan.com.pl
www.nagrol.com.pl
skup rzepaku: (058) 572 27 43, kom. 604 758 197
sprzedaż oleju: (058) 572 27 43, kom. 604 758 197
sprzedaż makuchu: (058) 572 27 43, kom. 604 758 197

Petroestry

Petroestry Sp. z o.o.
Malczewo 14
62-242 Jarząbkowo
tel. (061) 42 72 131
fax: (061) 42 72 132
e-mail: info@petroestry.pl
www.petroestry.pl
skup rzepaku: (061) 427 21 31
sprzedaż oleju: (061) 427 21 31
sprzedaż makuchu: (061) 427 21 31

dr inż. Stefan Wolny
Kierownik Zakładu Upowszechniania, Wydawnictw i Współpracy z Zagranicą
Instytut Ochrony Roślin – PIB
ul. Władysława Węgorka 20
60-318 Poznań
tel.: 061 864 90 27
e-mail: S.Wolny@ior.poznan.pl

Specjalista w zakresie:

- nematologii roślinnej, systematyki oraz profilaktyki i metod zwalczania nicieni pasożytów roślin wyższych.
- krajowych i międzynarodowych przepisów zawartych w Międzynarodowej Konwencji Ochrony Roślin oraz aktach prawnych RP i UE.
- zasad dobrej praktyki ochrony roślin jako elementu integrowanych technologii produkcji roślin rolniczych.
- upowszechniania wiedzy nt produkcji roślinnej w formie szkoleń, wydawnictw i wystaw.

Autor ponad 100 tytułów publikacji, w tym prace naukowe, rozdziały w 3 pozycjach książkowych, artykuły popularno-naukowe i upowszechnieniowe.

prof. dr hab. Jerzy Tys
Instytut Agrofizyki PAN
ul. Doświadczalna 4
20-290 Lublin 27
tel.: 081 744 50 61
e-mail: jtys@ipan.lublin.pl

Specjalista w zakresie:

- właściwości mechanicznych, biologicznych i chemicznych materiałów roślinnych,
- wartości technologicznej nasion roślin oleistych,
- technologii zbioru, suszenia oraz przechowywania.

Dorobek naukowy to ponad 190 prac, w tym 120 oryginalnych prac twórczych; jest ponadto współautorem 3 książek, 5 monografii, 11 instrukcji wdrożeniowych oraz 13 patentów.

PSPO
POLSKIE STOWARZYSZENIE PRODUCENTÓW OLEJU

Polskie Stowarzyszenie Producentów Oleju
ul. Grzybowska 2 lok. 49, 00-930 Warszawa
tel.: 022 313 07 88; fax: 022 436 39 66
e-mail: biuro@pspo.com.pl; www.pspo.com.pl

ISBN 978-83-927541-0-7