



SOJA 10

NAJWAŻNIEJSZYCH ASPEKTÓW UPRAWY



SOJA 10

NAJWAŻNIEJSZYCH
ASPEKTÓW UPRAWY



SOJA 10

NAJWAŻNIEJSZYCH
ASPEKTÓW UPRAWY

Autorzy:

prof. dr hab. inż. Anna Wenda-Piesik (rozdział 1, 2)

Katarzyna Szulc (rozdział 3, 4, 6, 8, 10)

dr inż. Stanisław Świtek (rozdział 5)

dr inż. Tomasz R. Sekutowski (rozdział 7)

dr Przemysław Strażyński (rozdział 9)

Koordinacja publikacji oraz projektu

„Soja – 10 najważniejszych aspektów uprawy”:

Ewelina Służarska, dyrektor KZPRiRB

Zdjęcia:

Anna Wenda-Piesik, Katarzyna Szulc, Stanisław Świtek,

Tomasz R. Sekutowski, Przemysław Strażyński,

Adobe Stock, Shutterstock

Projekt graficzny oraz skład: printomato.pl

Druk: KRM Druk sp. z o.o.



**Krajowe Zrzeszenie Producentów Rzepaku
i Roślin Białkowych**

ul. Szkolna 2/4 lok. 403

00-006 Warszawa

tel. kom. 882 133 153

e-mail: biuro@kzprirb.pl





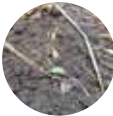





www.kzprirb.pl

Warszawa 2023

Sfinansowano z Funduszu Promocji Roślin Oleistych

Więcej na stronie: www.siejmysoje.pl



	1	Wymagania soi – gleba i stanowisko pod uprawę	4
	2	Nawożenie soi	6
	3	Dobór odmiany soi o odpowiedniej wczesności	8
	4	Szczepienie nasion soi jest niezbędne	10
	5	Przygotowanie pola pod soję	12
	6	Termin i technologia siewu soi	14
	7	Ochrona herbicydowa soi	16
	8	Choroby soi	18
	9	Szkodniki soi i ich zwalczanie	20
	10	Termin i technologia zbioru soi	22

1

Wymagania soi – gleba i stanowisko pod uprawę

Tekst i zdjęcia: prof. dr hab. inż. **Anna Wenda-Piesik**,
Politechnika Bydgoska



Zbrylona i przesuszona gleba nie zapewni odpowiedniej obsady roślin i powodzenia w uprawie soi

Wymagania glebowe

Soja ma specyficzne wymagania glebowe, co wiąże się z typem kiełkowania epigeicznego oraz właściwościami termiczno-wodnymi. Powinna być uprawiana na glebach przewiewnych i niezlewnych, ciepłych i umiarkowanie wilgotnych, bez tendencji do zaskorupiania. Sam rodzaj kompleksu glebowego nie powinien być czynnikiem decydującym o rozpoczęciu uprawy w danym miejscu. Ważnym elementem jest rodzaj kultury gleby, co w przypadku wegetacji soi zamykającej się w ciągu 120–140 dni ma kluczowe znaczenie. Gleba dla soi musi być w wysokiej kulturze, wolna od wieloletnich chwastów oraz od kamieni, o strukturze gruzełkowej, co gwarantuje sprawność fizyko-chemiczną. Gleby o klasyfikacji pszennej dobrej oraz żytniej bardzo dobrej, klasy bonitacyjnej III–IVa, są najlepiej przystosowane do uprawy soi, pod warunkiem, że nie są to gleby zachwaszczone i są w ciągłej uprawie. Soja nie radzi sobie na glebach nadmiernie lekkich, skłonnych do przepuszczania wody. W sytuacji posuch, na takich glebach często cierpi na deficyt wody. W glebach zwięzłych wychodzenie liścieni ponad powierzchnię gleby jest utrudnione, co znacznie opóźnia wschody i naraża siewki na porażenie przez patogeny i na wydziobywanie przez ptaki.

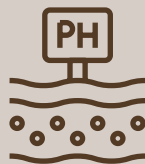


Uprawę soi w gospodarstwie zaczynamy od rozpoznania wymagań glebowych, zaplanowania jej miejsca w płodozmianie i uprawy roli. Doprecyzowanie poszczególnych elementów agrotechniki soi jest powiązane ze znajomością jej biologii i fizjologii.

Na potencjał plonowania soi wpływają między innymi:

promieniowanie słoneczne, temperatura, przynależność do różnych grup wczesności dojrzewania oraz termin siewu.

Dwa ostatnie czynniki wpływają na długość czasu wzrostu rośliny, bowiem należy ona do grupy roślin dnia krótkiego, o wysokich wymaganiach świetlnych oraz średnim zapotrzebowaniu na wodę. Podczas wegetacji, temperatura powietrza powinna utrzymywać się w zakresie 20–30°C, natomiast poniżej 15°C następuje zahamowanie wzrostu i rozwoju rośliny.



Odpowiedni odczyn gleby

Istotnym czynnikiem jest uregulowany odczyn, czyli pH gleby, który powinien utrzymywać się w zakresie od 6,5 do 7,2. Wyrównanie pH gleby przed uprawą soi powinno się wykonać już rok wcześniej, ze względu na to, że soja jest bardzo wrażliwa na świeże tlenki wapnia (CaO), które działają niekorzystnie na brodawkowanie korzeni. Jeżeli stanowisko jest zakwaszone, soja nie będzie przyswajała niezbędnych pierwiastków z roztworu glebowego, wtedy zabieg wapnowania należy przeprowadzić ostatecznie jesienią, po zbiorze przedplonu, tak aby wapno mogło zostać dobrze wymieszane z glebą. Na glebach mocniejszych, z większą ilością próchnicy, poleca się szybko działające wapno tlenkowe, a na glebach lżejszych wapno węglanowe, w dawkach wg analizy chemicznej gleby. Korzystnie jest połączyć wapno z magnezem, gdyż bardzo często nasze gleby mają niską zawartość też tego składnika.



Przykład gleby przesuszanej i zbyt lekkiej dla soi



Przykład gleby wadliwie doprawionej i zbrylonej dla soi



Wilgotność gleby

Odpowiednia wilgotność gleby jest istotna dla spęcznienia nasion, które powiększają swoją objętość ponad dwukrotnie, i dla przerwania spoczynku zarodków. W pierwszym miesiącu po siewie soja rośnie bardzo wolno, liścienie są pierwszymi organami odżywiającymi roślinę. Jeśli na tę fazę nałoży się susza glebowa, to niestety cały rozwój rośliny wydłużyć się może nawet o miesiąc. Połowa pojemność wodna w czasie wschodów powinna wynosić 60%, a temperatura gleby 12°C. W takich warunkach, po tygodniu są już widoczne pierwsze siewki, a po dwóch zaczynają być one wyrzędowane i zaczyna się pełnia wschodów. Kiedy soja ma już pierwszą parę liści właściwych, zaczyna rozbudowywać palowy system korzeniowy, z dużą ilością korzeni bocznych. Głębokość korzenia głównego pod koniec wegetacji będzie sięgała do 80 cm. System korzeniowy soi działa strukturotwórczo na glebę, rozluźnia ją, powoduje uaktywnianie nieprzyswajalnych form makro- i mikrośladników. Przede wszystkim jednak, jest to żywa fabryka azotu. Dzięki symbiozie z bakteriami brodawkowymi (*Bradyrhizobium japonicum*), które wiążą azot z powietrza soja buduje swoją biomasę i tworzy unikatowy skład białka w nasionach. Ten fenomen biologiczny jest kluczowym elementem dla właściwości przyszłych nasion soi i wykorzystania ich w przemyśle paszowym i spożywczym. Poznanie i wykorzystanie tej idei pozwala również na skorzystanie z darmowego eko-azotu.



Stanowisko pod uprawę

O tym, na jakim polu będziemy uprawiać soję musimy zdecydować co najmniej rok wcześniej, a jeszcze lepiej, jeśli jej udział w płodozmianie weźmiemy pod uwagę w 3-letnich cyklach. Ma to dwojakiego rodzaju uzasadnienie. Po pierwsze, przygotujemy glebę w sposób najbardziej odpowiedni dla wymagań soi. Po drugie, zapewnimy sobie racjonalny układ dla następstwa po niej, czyli dla gatunku, który skorzysta po przedplonie soi.

Wybierając stanowisko dla soi, najbezpieczniejsze są te pola, gdzie były uprawiane zboża kłosowe ozime i jare, również kukurydza. Ponieważ takich upraw mamy obecnie w strukturze zasiewów najwięcej, bo ponad 70 proc., więc nie powinno być problemem znalezienie odpowiedniego stanowiska pod soję w każdym gospodarstwie. Absolutnie, nie należy uprawiać soi po nieudanych oziminach (zwłaszcza po rzepaku), na tzw. „przesiewkę”, ze względu na jej dużą wrażliwość na herbicydy doglebowe. Należy też unikać wysiewu na stanowisku po innych roślinach bobowatych grubonasiennych i drobnonasiennych, po gorczycy oraz po roślinach okopowych. Chodzi tutaj o zbyt dużą koncentrację azotu w glebie, oraz o reakcję na fenolowe związki uwalniające się podczas rozkładu świeżej materii organicznej, które ograniczają wzrost soi. W przypadku roślin okopowych na oborniku, z uprawą soi należy poczekać 3 lata.

Znalezienie odpowiedniego miejsca w płodozmianie ma wpływ na wzrost i rozwój roślin oraz na koncentrację składników odżywczych w nasionach soi. Czy można ją uprawiać po sobie? Krótkotrwałe monokultury sojowe są praktykowane na świecie, jednak u nas, przy deficycie przedplonów poprawiających właściwości gleby, jest to zupełnie nieuzasadnione.

Z wyborem miejsca w płodozmianie wiąże się bilans składników pokarmowych w glebie dla soi oraz korzyści w układzie pozostawionych składników pokarmowych w resztkach pozbiorowych po soi, przede wszystkim azotu, w ilości około 80 kg na ha. Układając zmianowanie w swoim gospodarstwie pamiętajmy, że soja jako gatunek strączkowy jest bardzo dobrym przedplonem dla roślin następczych.

2

Nawożenie soi

Tekst i zdjęcia: prof. dr hab. inż. **Anna Wenda-Piesik**,
Politechnika Bydgoska



Soja wymaga odpowiednich ilości składników odżywczych, które należy dostarczyć roślinom, aby plantacja rozwijała się prawidłowo. Makroelementy dostarczamy przede wszystkim, w trakcie sezonu wegetacyjnego stosujemy dolistne dokarmianie mikroelementami.

System korzeniowy soi z brodawkami, w których żywe bakterie wiążą azot atmosferyczny (kolor czerwony wewnątrz brodawki świadczy o biologicznej aktywności bakterii *B. rhizobium*)

N

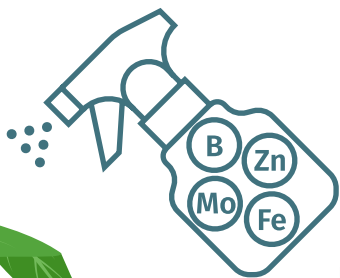
6

Zaopatrzenie w azot

Dla soi największe, spośród makroelementów, jest zapotrzebowanie na azot, które wynosi 7,5 kg na wyprodukowanie 100 kg nasion i plonu ubocznego. Soja potrafi wyprodukować potrzebny azot dzięki symbiozie z bakteriami brodawkowymi z gatunku *Bradyrhizobium japonicum*. Jednakże, ilość wiązanej azotu zależy od obfitości występowania bakterii w glebie, zawartości azotu przyswajalnego w glebie oraz uprawianej odmiany. Ilość wiązanej azotu może wahać się od 0 do 337 kg/ha N, co średnio zapewnia 50–60 proc. zapotrzebowania rośliny na ten pierwiastek.

Najbardziej intensywne wiązanie azotu atmosferycznego ma miejsce w fazie od R3 – wczesnego zawiązywania strąków (koniec czerwca), do fazy R5 – wypełniania strąków (koniec sierpnia). Azot w liściach rośliny występuje głównie w postaci karboksylazy/oksygenazy rybulozo-bisfosforanowej, a zależność między koncentracją tego pierwiastka w liściach a procesem fotosyntezy rośliny jest bardzo silna. Jednakże, azot wiązany przez roślinę może nie zapewnić całego zapotrzebowania na ten pierwiastek, zwłaszcza w niekorzystnych warunkach świetlna-termicznych na starcie wegetacji. Zastosowanie dawki startowej w wysokości 30–40 kg/h N w formie saletry, może pomóc roślinom w okresie przed zainicjowaniem wiązania symbiotycznego. Nawożenie doglebowe azotem pozytywnie wpływa na rozwój rośliny soi, jeżeli nie jest stosowane w wysokich dawkach startowych. Należy mieć na uwadze, że soja sama potrafi zaopatrzyć się w azot, a nawożenie azotem ogranicza nodulację. Poprzez stosowanie zbyt wysokich dawek nawozu azotowego, rozwój brodawek korzeniowych zostaje zahamowany, co wiąże się ze zmniejszeniem wiązania azotu atmosferycznego.





Dokarmianie mikroelementami

Bardzo ważne jest suplementowanie soi w mikroskładniki, spośród których cztery kluczowe pierwiastki to: bor, cynk, molibden i żelazo. Nalistne nawożenie borem w formie boroetanolaminy (wzbogaconej w technologię INT) ułatwia pobieranie i przemieszczanie boru w roślinach. Optymalny termin stosowania boru to faza pierwszych liści trójlistkowych i początek pąkowania soi. Nawożenie cynkiem (np. mikrochelate Zn-15) oraz molibdenem (w pełni schelatowanego EDTA) ma potwierdzone pozytywne oddziaływanie na proces kwitnienia i zawiązywania strąków. Cynk, który stymuluje syntezę tryptofanu, tj. aminokwasu będącego składnikiem białka, odpowiada za udział w komunikacji roślin z bakteriami.

Niedobory tych mikroskładników należy uzupełniać nawozami dolistnymi w fazie od 6-7 liści do fazy pąkowania. Absolutnie, nie należy stosować nawozów zawierających miedź i mangan do gleby, które są zabójcze dla bakterii brodawkowych. Dodatkowo pierwiastek żelaza zmniejsza podatność rośliny na stres związany z suszą. Niedobory żelaza najlepiej odzwierciedlają pojawienie się chlorozy na młodych liściach. Jednakże, efektywność nalistnego nawożenia jest uzależniona od warunków atmosferycznych występujących podczas wzrostu rośliny.



Magnez i siarka

Nawożenie soi powinno być zróżnicowane w zależności od zasobności gleby. Istotnym pierwiastkiem składającym się na cząsteczkę chlorofilu, regulującym proces fotosyntezy jest magnez, którego suplementację w granicach 40-60 kg/ha MgO, należy rozważyć mając do czynienia z podłożem ubogim w ten pierwiastek.

Dobłą praktyką jest połączenie nawożenia magnezowego z wapnowaniem, które należy wykonać po zbiorze przedplonu. Tuż przed siewem soi, magnez i siarkę można również suplementować nawozami takimi jak kizeryt, który zawiera 25 proc. MgO oraz 50 proc. siarki w postaci siarczanowej SO_3 .



Potas i fosfor

Pierwiastek potasu, pobierany przez roślinę w formie jonowej jest niezbędny ze względu na liczne funkcje pełnione w roślinie, spośród których najważniejszymi są: wpływ na komórkowy potencjał osmotyczny, synteza cukrów i białek. Zapotrzebowanie soi na potas to około 3,3 kg na 100 kg nasion i plon uboczny.

Niedobory pierwiastka potasu objawiają się chlorozą oraz nekrozą na starszych liściach, limitują aktywność fotosyntezy rośliny. Odpowiednie nawożenie potasem zapewnia także zwiększenie tolerancji rośliny na stres związany z zasoleniem oraz wiązanie i utrzymanie stanu wodnego rośliny. Zapotrzebowanie soi na fosfor to około 1,7 kg na 100 kg nasion. W wyniku uprawy bezorkowej, fosfor kumuluje się głównie w powierzchniowej warstwie gleby (do 5 cm), co jest skutkiem braku mieszania pozostałości, nawozów stosowanych powierzchniowo z glebą i minimalnego pionowego przemieszczania się fosforu w glebach.

3

Dobór odmiany soi o odpowiedniej wczesności

Tekst i zdjęcia: **Katarzyna Szulc**, Plantpress

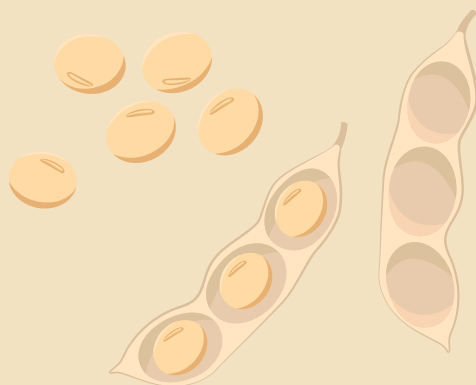


Susza w plantacji soi



Dobór odpowiedniej odmiany do uprawy, dopasowanej do warunków klimatycznych panujących w danym regionie jest jednym z podstawowych czynników wpływających na uzyskanie oczekiwanego plonu. Odmiany soi różnią się między sobą pod względem szeregu cech.

W uprawie soi duże znaczenie mają temperatury powietrza oraz ilość i rozkład opadów, które stymulują wzrost wegetatywny roślin. Prawdłowo dobrana odmiana powinna pozwolić osiągnąć sumę temperatur 1500-2000°C w czasie wegetacji (130-150 dni) roślin soi.



Różnorodność odmian

Odmiany wcześniejsze dojrzewają w krótszym okresie czasu, ale ich potencjał plonowania jest niższy w porównaniu do odmian późniejszych. Odmiany soi mogą mieć różną tolerancję na wysokie i niskie temperatury otoczenia, ponadto mieć różnorodny pokrój, wysokość rośliny, czy wykazywać różnice w wysokości osadzenia pierwszego strąka oraz liczby strąków. Stąd kryteriami doboru odmian soi, oprócz wczesności i wielkości plonowania są np. wysokość osadzenia pierwszego strąka (zbyt nisko osadzone utrudniają zbiór), czy zawartość białka w nasionach (ważne przy uprawie na cele paszowe).

Wczesność dojrzewania

Podstawowym kryterium różnicującym odmiany soi przy wyborze odpowiedniej do siewu jest wczesność dojrzewania. Odmiany soi znacznie różnią się pod względem długości okresu wegetacji, mimo że wg światowej klasyfikacji grup wczesności soi, formy testowane w Polsce pochodzą z grup o najkrótszym okresie wegetacji (0000, 000, 00). Z uwagi na zróżnicowanie w obrębie grup, wczesność w naszym kraju oceniana jest w skali 9-stopniowej, gdzie 1-9 wskazuje na liczbę dni wegetacji (od siewu do dojrzałości pełnej). Wczesność odmian COBORU dzieli na trzy grupy, w ramach których znajdują się kategorie.

Podział soi na grupy i kategorie wczesności wg COBORU



Tolerancja na niedobory wody

Soja jest rośliną dnia krótkiego, ale niektóre odmiany wykazują większą tolerancję na długość dnia, zakwitają wcześniej i mają dłuższy okres na dojrzewanie nasion. Jest to cecha, która może nabierać znaczenia z uwagi na coraz częściej występujące cykliczne niedobory wody i susze. Dlatego przy wyborze odmiany powinniśmy uwzględnić tolerancję na niedobór wody i wrażliwość na długość dnia. W latach z dużą zmiennością opadów mniejszą stabilność plonowania wykazują odmiany bardzo wczesne i wczesne. Ze stresem powodowanym suszą lepiej radzą sobie kultywacje późniejsze.

Dobór wczesności

Najbardziej optymalny termin zbiorów soi przypada na drugą połowę września do połowy października. Choć za odmianami późniejszymi przemawia ich plenność to na ogół nie zdążą one w pełni dojrzeć i osiągnąć gotowość do zbioru do tego czasu. Większą gwarancję powodzenia uprawy w warunkach Polski dają odmiany bardzo wczesne (wg światowej klasyfikacji grup wczesności soi oznaczane symbolem 0000) i wczesne (symbol 000). Ich okres wegetacji wynosi odpowiednio ok. 120-130 dni i 130-150 dni.

W warunkach Polski na południu mogą udawać się odmiany średniowczesne, na Nizinie Śląskiej także średniopóźne. Przy czym uprawa odmian późniejszych, które wymagają od ok. 150 dni do osiągnięcia dojrzałości pełnej nawet w najcieplejszych regionach jest obciążona dużym ryzykiem. Termin dojrzałości pełnej i gotowości do zbioru takich odmian przypada dopiero na październik. Stąd niezależnie od pożądanej cechy jaką jest wysoka plenność, podstawowym kryterium przy wyborze odmiany pozostaje jej wczesność. Ta warunkowana jest wielogenowo i modyfikowana przebiegiem pogody – zwłaszcza w szerokościach geograficznych położenia Polski.

Źródłem informacji dotyczącym dopasowania odmiany do regionu są Listy Odmian Zalecanych do uprawy na obszarze województw (LOZ), corocznie aktualizowane przez COBORU oraz publikacje wyników PDO (Doświadczeń Porejestranych i Rozpoznawczych) dotyczące plonowania odmian.

4

Szczepienie nasion soi jest niezbędne

Tekst i zdjęcia: Katarzyna Szulc, Plantpress



W naszych warunkach szczepienie nasion soi przed siewem bakteriami symbiotycznymi właściwymi dla tego gatunku trzeba uznać za obowiązkowe. Nie powinno rezygnować się z tego zabiegu nawet gdy soja była już uprawiana na danym stanowisku. Wysiew nasion niezaszczepionych prowadzi do ok. 20 proc. strat w plonie.



Rośliny bobowate mają zdolność symbiozy z bakteriami glebowymi – *Rhizobium*, wiążącymi azot atmosferyczny. Efektem symbiozy (bakterioryzy) jest wzajemna wymiana substancji pomiędzy rośliną a bakteriami, znajdującymi się wewnątrz brodawek umiejscowionych na korzeniach. Soja ma zdolność symbiozy z bakteriami *Bradyrhizobium japonicum* i warunkiem dla tego procesu jest obecność właśnie tych bakterii, które w naturalnych warunkach w naszych glebach nie występują. Także wcześniejsza uprawa soi na danym stanowisku i pewna obecność *Bradyrhizobium japonicum* nie zwalnia z konieczności szczepienia nasion. Wg doniesień naukowców w naszych warunkach obecne w glebie szczepy są najczęściej słabo wirulentne lub nieefektywne. Brodawki korzeniowe wytworzone z ich udziałem wiążą azot w ilościach znacznie niższych, niż potrzeby soi dla prawidłowego rozwoju. Stąd nasiona soi zawsze należy szczepić przed siewem. Stosowanie materiału siewnego dobrej jakości i zaszczepionego odpowiednim preparatem pozwala na liczne brodawkowanie i tym samym lepsze zaopatrywanie się roślin w azot.

Prawidłowe szczepienie nasion

Preparaty szczepionkowe zazwyczaj oferowane są w postaci stałej, gdzie nośnikami bakterii symbiotycznych jest najczęściej drobno zmielony torf lub węgiel brunatny. Na rynku dla soi dostępne są szczepionki np.: Bi soya, HiStick, Nitragina, Nitroflora, Turbosoy. Producent w instrukcji podaje dokładną metodę stosowania szczepionki. Na ogół zaleca 1,5-2 opakowań produktu na ha. Szczepienie może być na sucho lub na mokro. Wówczas najczęściej w odpowiednich porcjach, łączy się preparat z czystą wodą, ogrzaną do temperatury otoczenia i miesza do uzyskania konsystencji śmietany. Tak przygotowaną substancję nakłada się na nasiona. Przy samodzielnym szczepieniu nasion w gospodarstwie do zabiegu można wykorzystać betoniarkę lub zaprawiarkę (uprzednio dokładnie oczyszczoną) i wymieszać przygotowaną szczepionkę z nasionami. Przyklejanie się szczepionki do nasion można zwiększyć poprzez dodanie do wody cukru, w ilości 10 dkg/l wody (1 kg/10 l). Zabieg szczepienia, należy przeprowadzać w miejscu zacienionym, nie w pełnym słońcu, ponieważ pod wpływem promieni słonecznych bakterie giną. Istnieje możliwość opryskiwania nasion szczepionką, przy czym powodzenie zabiegu zależy od warunków zewnętrznych – wykonujemy w dni pochmurne. Szczepienie nasion powinno przeprowadzać się do 2 dni przed zaplanowanym siewem. Nie należy tego zabiegu łączyć z fungicydem, ponieważ niektóre związki chemiczne mogą być toksyczne dla bakterii brodawkowych. Dlatego w pierwszej kolejności stosuje zaprawianie przeciwko chorobom, następnie szczepienie. Zaszczepione nasiona wysiewamy, gdy temperatura gleby na głębokości 2-4 cm ogrzeje się do 8°C. Jeśli nasiona nie zostaną wysiane w ciągu 24 godzin po zabiegu, należy zaszczepić je ponownie.

Aktywności bakterii

Nasiona przeznaczone do zaprawiania i siewu nie powinny być wysuszone, ponieważ problematyczne jest wówczas przetrwanie na nich bakterii. Na spadek aktywności bakterii i liczby brodawek na korzeniach może wpływać zbyt intensywne nawożenie pól azotem, zła jakość uprawianej gleby, za niska temperatura gleby podczas siewu. Ponadto niewłaściwe i zbyt długie przechowywanie szczepów bakterii, wystawienie ich na bezpośrednie działanie promieni słonecznych także może powodować ograniczenie aktywności i spadek liczby aktywnych komórek bakterii. We wczesnych fazach rozwojowych roślin soi nie zaleca się stosowania nawozów, środków ochrony roślin zawierających w swoim składzie miedź i mangan, bowiem pierwiastki te ograniczają aktywność bakterii brodawkowych, zaburzają proces powstawania nowych brodawek i hamują pracę bakterii w brodawkach już wytworzonych. Naukowcy w badaniach nad szkodliwością działania miedzi i manganu wprowadzonych na zaprawione bakteriami nasiona w formie siarczanów lub chlorków, udowodnili, że miedź ma silne działanie bakteriobójcze. Także donasienne nawozy mikroelementowe mają wpływ na liczebność bakterii *B. japonicum*. Badania krajowe dowodzą, że czas przechowywania nasion soi zaprawionych bakteriami i mikroelementowymi nawozami nasiennymi wpływa na obniżenie liczby kolonii bakterii. Maksymalny spadek liczby bakterii obserwuje się po 3 godzinach inkubacji. Oznacza to, że nie powinniśmy łączyć szczepienia nasion nie tylko z fungicydami, ale także z nawozami donasiennymi.

5

Przygotowanie pola pod soję

Tekst i zdjęcia: dr inż. **Stanisław Świtek**,
Katedra Agronomii Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu



Pobrane z wyprzedzeniem próby gleby pozwalają ocenić stanowisko pod uprawę

Wymagania glebowe

Soja najlepiej udaje się na stanowiskach żyznych, o uregulowanym odczynie gleby, należących do kompleksów pszennych bardzo dobrych i dobrych. Z powodzeniem może być również uprawiana na słabszych kompleksach, pod warunkiem wystarczającej dostępności wody, w szczególności w okresie letnim. Dla rozwoju bakterii brodawkowych kluczowe jest pH gleby, które powinno wynosić 6,5–7,0. Stanowiska bardziej kwaśne powinny być z wyprzedzeniem wapnowane. Właściwy odczyn gleby pozwala prawidłowo rozwinąć się bakteriom brodawkowym, ale także uruchomić dostępność składników pokarmowych. Stanowisko pod uprawę soi powinno charakteryzować się wysoką zasobnością w fosfor i potas.

Soja najlepiej udaje się na stanowiskach żyznych, o uregulowanym odczynie gleby, należących do kompleksów pszennych bardzo dobrych i dobrych. Z powodzeniem może być również uprawiana na słabszych kompleksach, pod warunkiem wystarczającej dostępności wody.

Soja to najważniejsza roślina białkowa na świecie. Charakteryzuje się wysoką zawartością białka i tłuszczu w nasionach. Dzięki prowadzonej nieustannie hodowli roślin i dostępności odmian trzyzerowych i czterozerowych (wczesnych i bardzo wczesnych) możliwa staje się jej uprawa w wyższych szerokościach geograficznych, w tym także w Polsce. Świetnie uzupełnia się ze zbożami, pozostawiając dla nich zasobne stanowisko w azot. Zboża są także dobrym dla niej przedplonem. Strączkowe mają wiele zalet w płodozmianie, spośród których można wymienić: pozostawienie dużej ilości azotu, poprawienie struktury gleby, dodatni wpływ na materię organiczną. Biologiczne wiązanie azotu ogranicza potrzebę stosowania nawożenia tym składnikiem.

Przygotowanie stanowiska

Na świecie soja uprawiana jest przeważnie w systemach uprawy określanych jako konserwujące i za pomocą siewu bezpośredniego. Ułatwiają to odmiany modyfikowane genetycznie odporne na herbicydy totalne. Zasady dotyczące przygotowania stanowiska pod soję są podobne, jak dla innych gatunków roślin z tym zastrzeżeniem, że w szczególności należy zwrócić uwagę na uzyskanie maksymalnie wyrównanego pola. Daje to możliwość niskiej pracy hederu kombajnu i zebranie pierwszych strąków rośliny. Pole pod uprawę soi powinno pozbawione być bruzd. Łatwiej to uzyskać stosując pług obracany lub np. zastępując pług agregatem wielobelkowym. Na polu nie może być również wystających kamieni. Po siewie, większe należy zebrać, a pozostałe wgnieść wałując pole. Ten zabieg także zwiększy wyrównanie powierzchni, przy czym trzeba go przeprowadzić w warunkach suchej gleby, w przeciwnym razie doprowadzimy do jej zaskorupienia. Najlepszym typem wału będzie Cambridge Crosskill – typowy wał posiewny. Wały gładkie mają większe tendencje do zaskorupienia gleby i powinno się ich unikać.



Liczbę wjazdów na pole ograniczamy do minimum, aby niepotrzebnie nie prowadzić do zagęszczenia gleby przejazdami ciągnika; Fot. K. Szulc



Uprawa pasowa soi



Soja zasiana w mulcz. Ważne by miała kontakt z wilgotnym podłożem

Tradycyjny system uprawy

W technologii tradycyjnej, jeżeli nie jest uprawiany międzyplon ozimy, orkę wykonujemy jesienią na głębokość około 25 cm. Na glebach zwięźlejszych, jeżeli pozwalają na to warunki wilgotnościowe, można rozważyć wykonanie wstępnej uprawy przed zimą, co zmniejszy liczbę potrzebnych przejazdów wiosną. Uprawa przedsiewna nakierowana jest na stworzenie jak najlepszych warunków do wschodów, a w przypadku soi jest to szczególnie ważne! Jest to roślina kiełkująca epigeicznie, tj. część podziemną wynosi ponad powierzchnię gleby, co powoduje że jest szczególnie wrażliwa na zaskorupienie gleby. Z tego powodu soja również nie może być zbyt głęboko zasiana, ponieważ kiełek nie będzie miał siły wydostać się na powierzchnię gleby.

W uprawie staramy się unikać zbyt silnego rozpylenia gleby i pracy w zbyt wilgotnych warunkach. **Liczbę wjazdów na pole ograniczamy do minimum, po to by niepotrzebnie nie prowadzić do zagęszczenia gleby przejazdami ciągnika.**

Pole bez chwastów

Soja wymaga dosyć dużo wody do skiełkowania, bo blisko 50% swojej wagi. Powinniśmy uwzględnić to w czasie przygotowania stanowiska, tak by nie było ono nadmiernie wysuszone. W czasie siewów często zdarzają się dłuższe okresy bez opadów. Siew w suche stanowisko opóźni wschody aż do wystąpienia opadów. Równomierne i szybkie wschody są ważne także z punktu widzenia walki z chwastami. Do celów uprawy należy także niszczenie chwastów, których efektywne zniszczenia wymaga dwóch przejazdów z odpowiednio długim odstępem między sobą. Zastosowanie herbicydu totalnego pozwala zrezygnować z pierwszej uprawy, czyszcząc pole z chwastów ozimych, zimujących ale także z chwastów wieloletnich. Jeżeli wykonujemy dwa przejazdy uprawowe czas pomiędzy pierwszym, a drugim przejazdem powinien być na tyle długi by umożliwić wschody chwastów pomiędzy zabiegami.

Uprawa pasowa

Alternatywnie do tradycyjnego systemu uprawy, z dużym powodzeniem, możemy zastosować uprawę strip-till. **Uprawa pasowa** oszczędza czas, ogranicza parowanie wody zatrzymując jej więcej w glebie, a co również ważne zapobiega erozji gleby. Umożliwia także **siew w mulcz**, w pozostawione na powierzchni resztki poźniwne. Mulcz powinien być szczególnie stosowany na stokach, tam gdzie występuje ryzyko erozji wodnej, ponieważ soja nie zabezpiecza przed splotem wody. Jednym z największych wyzwań jest zadbanie o równomierne rozłożenie resztek pozbiorowych na polu. Trzeba się o to zatroszczyć już na etapie zbioru przedplonu. Dobrze gdy kombajn wyposażony jest w rozrzutnik plew, ale także sama praca operatora jest ważna. Unikamy niepotrzebnego zatrzymywania się kombajnu w czasie zbiorów przedplonu. Obecność mulczu na polu powoduje, że gleba wolniej się nagrzewa, dlatego przy siewie w mulcz termin tego zabiegu można nieco opóźnić. Zbyt wczesny wysiew soi, gdy gleba jest nieogrzana powoduje opóźnione wschody, rośliny są bardziej podatne na porażenia przez choroby. Głębokość siania to 3 cm, ale gdy jest sucho, a gleba jest lżejsza można ją zwiększyć. Agrotechniczny termin siewu przypada na przełom kwietnia i maja.

Konieczne jest zainokulowanie nasion bakteriami *Rhizobium japonicum*. Zaprawianie szczepem bakteryjnym wykonuje się zgodnie z etykietą produktu. Należy przede wszystkim unikać bezpośredniej operacji słonecznej na przygotowany materiał siewny. Zaprawianie najlepiej także przeprowadzić bezpośrednio przed planowanym siewem.

Głęboszowanie pola

Coraz częściej rozważanym przez rolników zabiegiem jest głęboszowanie pola. Spulchnienie podglebia może być uzasadnione na wybranych stanowiskach, jeżeli występuje na nich problem np. podeszwy płużnej. Zabieg głęboszowania wykonujemy, gdy gleba jest relatywnie sucha. Gdy jest zbyt mokro efekt będzie odwrotny od zamierzonego, bowiem koła ciągnika niepotrzebnie ugniotą glebę. Jest to jednak zabieg dość kosztowny, stąd zasadność jego przeprowadzenia należy rozważyć w oparciu o analizę własnego pola.

6

Termin i technologia siewu soi

Tekst i zdjęcia: Katarzyna Szulc, Plantpress



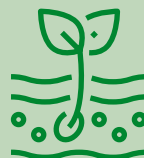
Udane wschody warunkuje między innymi terminowy wysiew nasion, na odpowiednią głębokość. Zarówno zbyt wczesny siew, jak i zbyt późny nie są wskazane.

Agrotechniczny termin siewu soi w warunkach Polski przypada pomiędzy drugą dekadą kwietnia, a pierwszą maja, w fenologicznej porze przekwitania wiśni. Podstawowym czynnikiem warunkującym właściwy termin siewu nasion jest temperatura powietrza i gleby. Nasiona soi dobrze kiełkują w temperaturze 10-15°C. Z uwagi, że jest to roślina ciepłolubna groźne są dla niej wiosenne przymrozki oraz zimne i wilgotne warunki utrzymujące się po siewie. Niskie temperatury w okresie wschodów, spowalniają proces kiełkowania i zwiększają prawdopodobieństwo wnikięcia patogenów do roślin powodujących zgorzel siewek. Zbyt wczesny siew, w niedostatecznie ogrzanej glebie opóźnia i ogranicza wschody, zwiększa też ryzyko uszkodzenia roślin przez przymrozki. Opóźnianie terminu siewu również nie jest wskazane, z uwagi na wydłużenie okresu wegetacji, co wpływa niekorzystnie na dojrzewanie nasion.



termin siewu soi

IV/V



temperatura powietrza i gleby

10-15°C



Głębokość i norma wysiewu

Nasiona zaszczipione odpowiednią szczepionką bakteryjną wysiewamy na głębokość maksymalnie 4 cm, gdy temperatura gleby ogrzeje się na głębokości siewu do minimum 8°C. Jeśli podczas siewu ziemia jest bardziej sucha, zwłaszcza jej wierzchnia warstwa, wówczas można zwiększyć głębokość siewu do 5–6 cm i dla lepszego podsiąkania glebę zwałować. Należy zwrócić uwagę, że zbyt głęboki siew – utrudnia wschody, dlatego najlepiej jest siać płycej (3–4 cm).

Obsada w zależności od technologii uprawy może wahać się od 40-100 sztuk na 1 m². Zalecana obsada dla większości odmian soi to 60–70 roślin na m². Normę wysiewu soi ustalamy w oparciu o obsadę, masę 1000 nasion i zdolność kiełkowania (wyrażona w procentach; wskazuje producent na etykiecie). W zależności od odmiany, masa 1000 nasion waha się w zakresie od 120 do 270 g, zdolność kiełkowania w granicach 80–95 proc., a zalecana obsada (w zależności od żyzności gleby) w przedziale 35-60 nasion/m².

WZÓR NA NORMĘ WYSIEWU

$$\text{Norma wysiewu (kg/ha)} = \frac{\text{obsada roślin na m}^2 \times \text{masa 1000 nasion (g)}}{\text{zdolność kiełkowania (\%)}}$$

ROZSTAWA RZĘDÓW

Soję sieje się w rozstawie rzędów 12–45 cm, co jest uzależnione od warunków glebowych, odmiany (pokrój roślin), posiadanego siewnika. Odmiany bardziej rozłożyste siać można w szerokie międzyrzędzia w obsadzie 35–50 sztuk na m², co sprzyja ich rozwojowi wegetatywnemu. Szersza rozstawa rzędów, w granicach 50–60 cm często jest zalecana przez producentów nasion, ponieważ zapewnia optymalne warunki świetlne dla soi. Niesie też ze sobą niebezpieczeństwo większego zachwaszczenia i szybszego odparowywania wody (zanim rośliny zakryją międzyrzędzia). Do siewu soi rekomenduje się siewniki talerzowe z rolkami dociskowymi pozwalającymi utrzymać siew na jednakowej głębokości i dobre podsiąkanie wody gruntowej. Częstą praktyką jest wykorzystanie siewnika zbożowego, jak również siewnika punktowego (np. do buraków) z założonymi specjalnymi tarczami wysiewającymi. W większej obsadzie siejemy w węższe międzyrzędzia, tzw. rozstawa zbożowa. Przy czym zbyt gęsty siew nie jest wskazany, ponieważ stwarza dogodne warunki dla rozwoju ewentualnych chorób.

Ponadto, gdy będzie bardziej sucho to rośliny soi gęsto posiane są dla siebie konkurencją o wodę i zaczynają redukować dolne strąki. Mając na względzie wiosenne posuchy lepiej nie przekraczać obsady 70 szt. na m².

Bezpiecznie jest siać soję w odstępach co 16 cm, aby uzyskać obsadę 60 roślin/m².



Zalecana obsada dla większości odmian soi to 60-70 roślin na m²

7

Ochrona herbicydowa soi

Tekst i zdjęcia: **dr inż. Tomasz R. Sekutowski**,
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach
Zakład Herbológii i Technik Uprawy Roli we Wrocławiu



Podobnie jak wszystkie rośliny uprawne, również soja wymaga odpowiedniej ochrony przed agrofagami (głównie chwastami), aby mogła dobrze się rozwijać i wydać plon o odpowiednich parametrach jakościowych jak i ilościowych.



Prawidłowo chroniona plantacja soi



Źle chroniona plantacja – problem z plonem i ze zbiorem

Soja jest najbardziej narażona na zachwaszczenie w początkowym okresie wegetacji. Rośnie dość wolno, zwłaszcza w porównaniu do szybko i intensywnie rosnących chwastów. Dlatego plantacja soi musi być zabezpieczona, odpowiednio dobranymi herbicydami. Uprawa tego gatunku bez ochrony herbicydowej jest praktycznie niemożliwa. Zabiegi przeciw chwastom możemy stosować w dwóch głównych terminach – przedwzrostowym (doglebowym) i powszchodowym (nalistnym).

Chlomezon (np. Command 360 CS, Chlomez-Life). Herbicydy te należy stosować bezpośrednio po siewie soi (jednak nie później jak do 2 dni), na starannie uprawioną (bez grud) glebę (BBCH 00). Chwasty wrażliwe na dawkę 0,25 l/ha: chwastnica jednostronna, bodziszek drobny, gwiazdnica pospolita, jasnota różowa i purpurowa, krzywoszyj polny, poziomnik szorstki, przytulia czepna, tasznik pospolity i tobołki polne. Natomiast średnio wrażliwe to: komosa biała, szarłat szorstki, rdest powojowy i ptasi, pokrzywa żegawka, dymnica pospolita, psianka czarna, przetacznik rolny, rumian polny i maruna bezwonna.

Metrybuzyna (np. Sencor Liquid 600 SC, Solanum 600 SC). Środki te stosuje się bezpośrednio po siewie soi, najpóźniej do 3 dni (BBCH 00). Chwasty wrażliwe na dawkę 0,55 l/ha: dymnica pospolita, fiołek polny, gwiazdnica pospolita, jasnoty, komosa biała, krzywoszyj polny, maruna bezwonna, pokrzywa żegawka, przetacznik polny i perski, starzec zwyczajny, szarłat szorstki, tasznik pospolity, tobołki polne, żółtlica drobnokwiatowa, komosa biała. Natomiast średnio wrażliwe to: chwastnica jednostronna i rdest powojowaty. **Ważne: opady deszczu, krótko po zastosowaniu metrybuzyny, mogą powodować przejściowe przejaśnienia roślin soi. Objawy te z czasem zanikają i nie mają bezpośredniego wpływu na plonowanie soi.**

Prosulfokarb (np. Amstaf 800 EC, Baset 800 EC, Boxer 800 EC, Fantasia 800 EC, Krum 800, Spannitt 800 EC, Takoba 800 EC, Tiara 800 EC). Herbicydy zawierające prosulfokarb, można stosować w terminie do 3 dni po siewie soi (BBCH 00-02), którą koniecznie należy zasiana na głębokości nie mniejszą niż 3 cm. Herbicydy te w dawce 3,0-4,0 l/ha, skutecznie ograniczają takie chwasty jak: miotła zbożowa, gwiazdnica pospolita, jasnota purpurowa, komosa biała, przetacznik bluszczokowy i perski, przytulia czepna. Natomiast gatunki średnio wrażliwe to: wiechlina roczna, fiołek polny, mak polny, rdestówka powojowata i rumianek pospolity.

Pendimetalina (np. Peshui, Stomp Aqua 455 CS). Herbicydy te stosuje się bezpośrednio po siewie soi, najpóźniej do 5 dni (BBCH 00-01), na glebę wolną od chwastów. Nasiona soi należy wysiać na głębokość co najmniej 5 cm. Zalecany zakres dawek to 1,5-2,6 l/ha. Maksymalna zalecana dawka bardzo dobrze ogranicza chwastnicę jednostronną, wiechlinę roczną, fiołka polnego i trójbarwnego, gwiazdnicę pospolitą, jasnotę różową, komosę białą, pokrzywę żegawkę, przetacznika perskiego, rdest ptasi i plamisty, rzodkiew świrzepę, rumian polny i tasznika pospolitego. Natomiast chwasty średnio wrażliwe to: bodziszek drobny, gorczyca polna, iglica pospolita, jasnota purpurowa, pokrzywa zwyczajna, poziomnik szorstki, przytulia czepna, rdestówka powojowata, rumianek pospolity, szarłat szorstki i tobołki polne. **Ważne: przy dawce powyżej 1,5 l/ha w niekorzystnych warunkach pogodowych (niskie temperatury i wysoka wilgotność), mogą wystąpić objawy uszkodzeń fitotoksycznych, tj. przejściowe zahamowanie wzrostu czy przebarwienia liści. Może (ale nie musi) mieć to negatywny wpływ na wysokość plonu.**

Metrybuzyna + flufenacet (np. Plateen 41,5 WG). Preparat ten stosuje się bezpośrednio po siewie, ale przed wschodami roślin soi, na starannie uprawioną i dobrze uwilgotnioną glebę (BBCH 00-07). Chwasty wrażliwe na dawkę 2,0 kg/ha: chwastnica jednostronna, dymnica pospolita, fiołek polny, gwiazdnica pospolita, komosa biała, maruna bezwonna, niezapominajka polna, przetacznik perski i rolny, poziomnik szorstki, tobołki polne, tasznik pospolity. Natomiast średnio wrażliwe to: owies gluchy i rdest powojowy. **Ważne: możliwe jest wystąpienie przemijających objawów fitotoksyczności, zwłaszcza w przypadku wystąpienia niekorzystnych warunków pogodowych. Opady deszczu krótko po zastosowaniu herbicydu mogą powodować przemieszczanie się s.c.z., do głębszych warstw gleby i wpływać negatywnie na wschody roślin soi. Objawy te mają jednak charakter przejściowy i nie wpływają na plonowanie soi.**

Metobromuron (np. Inigo 500 SC, Luptic 500 SC, Mandryl, Meto4herbi 500 SC, Metobrom 500 SC, Metobrom Plus 500 SC, Pro-Metobro 500 SC, Proman 500 SC, Soletto 500 SC, Torrent 500 SC). Herbicydy te można aplikować bezpośrednio po siewie (najlepiej w ciągu 5 dni), ale nie później niż na tydzień przed wschodami soi, zanim hypokotyl znajdzie się blisko powierzchni ziemi (BBCH 00-08). Zalecany zakres dawek to 2,0-3,0 l/ha. Maksymalna zalecana dawka, skutecznie ogranicza, takie gatunki jak: owies gluchy, wiechlina roczna, dymnica pospolita, fiołek polny, gorczyca polna, gwiazdnica pospolita, jasnota purpurowa, komosa biała, krzywoszyj polny, maruna bezwonna, poziomnik szorstki, przetacznik perski, rdest kolankowy i ptasi, samosiewy rzepaku, starzec zwyczajny, szarłat szorstki, tasznik pospolity, tobołki polne, żółtlica drobnokwiatowa. Natomiast średnio wrażliwe chwasty to: chwastnica jednostronna, bodziszek drobny, przytulia czepna, psianka czarna, rdestówka powojowata, rdest plamisty i szczyr roczny. **Ważne: herbicydy zawierające metobromuron nie należy stosować przed spodziewanymi silnymi opadami deszczu.**

Metolachlor-S (np. Chart 960 EC, Dargorad 960 EC, Dual Gold 960 EC, Efica 960 EC, Kabala 960 EC, Metis 960 EC, Metos 960 EC, Recosar 960 EC). Herbicydy te, można stosować bezpośrednio po siewie na dobrze uprawioną (bez grud) i wilgotną glebę aż do końca fazy kielkowania soi (BBCH 00-09). Zalecany zakres dawek to 1,0-1,25 l/ha. Maksymalna zalecana dawka bardzo dobrze ogranicza chwastnicę jednostronną, palusznika krwawego, włośnicę zieloną i psiankę czarną. **Ważne: w przypadku braku opadów atmosferycznych (przesuszona gleba), herbicydy zawierające s.c.z. metolachlor-S, można stosować przed siewem soi, z tym zastrzeżeniem, że muszą być starannie wymieszane z glebą na głębokość 5 cm.**

Zwalczanie chwastów dwuliściennych

Bentazon (np. Benz, Basagran 480 SL). Herbicyd Benz stosuje się od fazy rozwiniętej pierwszej pary liści właściwych do fazy rozwiniętego trójlistkowego liścia na trzecim węźle (BBCH 11-13). Natomiast herbicyd Basagran 480 SL stosuje się od fazy rozwiniętego liścia trójlistkowego na drugim węźle do fazy rozpoczęcia rozwoju pędów bocznych (BBCH 12-21). W dawce 2,0 l/ha, preparaty te skutecznie ograniczają, takie gatunki jak: gwiazdnica pospolita, iglica pospolita, jasnota purpurowa, komosa biała, mak polny, przetacznik perski, przytulia czepna, rdest szczywiolistny, maruna bezwonna, rumianek pospolity, tasznik pospolity, tobołek polny, żójtlica drobnokwiatowa. Natomiast średnio wrażliwe chwasty to: rdestówka powojowata.

Ważne: herbicydy te, nie zaleca się stosować w temperaturze poniżej 10°C i powyżej 22°C.

Bentazon + imazamoks (np. Corum 502,4 SL, Foresto 502,4 SL, Keppler 502,4 SL, Komiks 502,4 SL, Prorum). Herbicydy te można stosować od fazy rozwiniętego liścia trójlistkowego na drugim węźle do fazy widocznego piątego pędu boczno pierwszego rzędu (BBCH 12-25). W maksymalnej zalecanej dawce 1,25 l/ha, środki te skutecznie ograniczają, takie chwasty jak: bodziszek drobny, gwiazdnica pospolita, jasnota purpurowa i różowa, komosa biała, przetacznik bluszczykowy i rolny, samosiewy rzepaku, tasznik pospolity i żójtlica drobnokwiatowa. Natomiast średnio wrażliwe gatunki to: chwastnica jednostronna, chaber bławatek, fiołek polny, mak polny, przetacznik perski, przytulia czepna, rdest powojowy, maruna bezwonna, rumian polny i wilczomlecz obrotny.

Ważne: herbicydy zawierające mieszanie bentazonu i imazamoksu, można również stosować w dawkach dzielonych: 0,625 l/ha + 0,625 l/ha (odstęp między zabiegami 7 dni).

Zwalczanie chwastów jednoliściennych

Najlepsze efekty w zwalczaniu chwastów jednoliściennych (rocznych jak i wieloletnich), możemy uzyskać po zastosowaniu grupy herbicydów zwanej graminicydami. Aby środki te spełniły skutecznie swoją rolę, to muszą być aplikowane w odpowiednim terminie i zalecanej dawce. Zadowalający efekt działania graminicydów, widoczny jest przeważnie po upływie 2-3 tygodni od momentu aplikacji. Czasami efekt chwastobójczy może być widoczny dopiero po upływie 4-5 tygodni, jest to najczęściej związane z wystąpieniem niesprzyjających warunków termicznych, jednak nie wpływa to istotnie na skuteczność chwastobójczą zastosowanych preparatów.

Chizalofop-P etylowy (np. Achiba 05 EC, Elegant 05 EC, Fitofop, Graminis 05 EC, Labrador 05 EC, Lampart 05 EC, Leopard Extra 05 EC, Quick 05 EC, Supero 05 EC, Targa Super 05 EC, Taurus 05 EC (dawka 0,75-2,5 l/ha) oraz Buster 100 EC, Investo 100 EC, Jenot 100 EC, Pilot 10 EC, Targa Max 10 EC (dawka 0,5-1,25 l/ha), które można stosować od fazy rozwiniętego 1 liścia do fazy, gdy widoczne są pierwsze pąki kwiatowe (BBCH 11-51). Preparaty te służą do zwalczania samosiewów zbóż, chwastnicy jednostronnej, miotły zbożowej, owsa głuchego, włośnicy sianej, wyczyńca polnego, życicy wielokwiatowej oraz perzu właściwego (dawka maksymalna).

Fluazyfop-P butylowy (np. Frequent (dawka 3,0 l/ha), Privium 125 EC (dawka 0,75-2,0 l/ha) oraz Balatella Forte 150 EC, Fortune, Foster Forte 150 EC, Fusilade Forte 150 EC (dawka 0,6-1,7 l/ha) i Esorio 150 EC, Flutax 150 EC, Grastop 150 EC (dawka 2,5 l/ha), które można stosować po wykształceniu 2-3 liści (BBCH 12-13) i nie później, niż przed ukazaniem się pierwszego pąka kwiatowego na zewnątrz liści (BBCH 50). W maksymalnej zalecanej dawce, zwalczane są następujące chwasty: owies głuchy, chwastnica jednostronna, samosiewy zbóż, miotła zbożowa, stokłosa bezostna, włośnica siana i zielona, wyczyniec polny, życica wielokwiatowa oraz perz właściwy (dawka maksymalna).

Cykloksydym (np. Focus Ultra 100 EC, Foxydo 100 EC), można stosować w fazie 2. liścia do fazy rozwiniętego trójlistkowego liścia na dziewiątym węźle soi (BBCH 12-19). Zalecana dawka dla jednorazowego zastosowania wynosi 1,0-2,0 l/ha, zwalczająca chwasty jednoliścienne roczne, tj. chwastnica jednostronna, miotła

zbożowa, owies głuchy, palusznik krwawy, stokłosa płonna i polna, samosiewy zbóż, włośnica zielona, włośnica ber, wyczyniec polny. Natomiast w dawce 4,0-5,0 l/ha, bardzo skutecznie ograniczane są chwasty jednoliścienne wieloletnie, tj. wiechlina zwyczajna, życica wielokwiatowa i trwała. Natomiast perz właściwy jest średnio wrażliwy na dawkę maksymalną.

Kletodym (np. Cegorian Extra 120 EC, Flanker 120 EC, GramiGuard, KletodHerbi 120 EC, Select Super 120 EC w dawce 0,8-2,0 l/ha). Środki te w dawce 0,8 l/ha, skutecznie ograniczają jedynie roczne chwasty jednoliścienne, tj. samosiewy zbóż, chwastnica jednostronna i owies głuchy. Natomiast w dawce 2,0 l/ha, bardzo dobrze ograniczany jest perz właściwy. Graminicydy Kleo 240 EC i Logik 240 EC w dawce 0,4-0,5 l/ha, aplikuje się łącznie z adiuwantem Partner+ w dawce 0,5 l/ha. Niższa dawka zwalcza chwasty jednoliścienne roczne natomiast wyższa jednoliścienne wieloletnie. Wszystkie te preparaty można stosować od fazy 2. liścia do fazy gdy widoczne są pierwsze pąki kwiatowe (BBCH 12-51).

Kletodym + chizalofop-P etylowy (np. Evolution + adiuwant olejowy 1,0 l/ha). Graminicyd ten należy stosować od fazy rozwiniętego trójlistkowego liścia na drugim węźle do fazy, gdy część vegetatywna rośliny, przeznaczona do zbioru osiąga ostateczną wielkość (BBCH 12-49). Zwalczane chwasty: samosiewy zbóż, chwastnica jednostronna, owies głuchy, wiechlina roczna, wyczyniec polny (dawka 0,35-0,5 l/ha), perz właściwy (dawka 0,75-1,0 l/ha), biotypy rocznych chwastów jednoliściennych odpornych na chizalofop-P-etylowy (dawka 1,0 l/ha).



Plantacja soi zachwaszczona maruną i ostrożnikiem



Plantacja zachwaszczona fiołkiem polnym, komosą białą i szarłatem szorstkim



Samosiewy rzepaku w soi



Plantacja soi zachwaszczona komosą białą



Soja zachwaszczona perzem właściwym



Plantacja zachwaszczona chwastnicą jednostronną i włośnicą zieloną



Soja zachwaszczona chwastnicą jednostronną



Odpowiednia faza soi i chwastów do zastosowania herbicydów powschodowych

Termin powschodowy (nalistny)

Ze środków ochrony roślin należy korzystać z zachowaniem bezpieczeństwa. Przed każdym użyciem przeczytaj informacje zamieszczone w etykiecie i informacje dotyczące produktu. Zwróć uwagę na zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia oraz przestrzegaj środków bezpieczeństwa zamieszczonych w etykiecie.

8

Choroby
soi

Soja w naszym kraju cieszy się rosnącym powodzeniem, wraz z rozwojem uprawy tego gatunku należy się spodziewać w plantacjach rosnącego zagrożenia ze strony patogenów chorobotwórczych. Oznacza to konieczność prawidłowego rozpoznania chorób oraz umiejętnej dobranej ochrony fungicydowej.

Tekst: Katarzyna Szulc, Plantpress

Zdjęcia: Anna W. Piesik, Shutterstock

Soja, jak każda roślina narażona jest na atak patogenów chorobotwórczych, praktycznie już od wschodów. Gatunek ten, będąc dość nowatorskim na naszych polach, uznawany jest jeszcze raczej za wolny od chorób. Wraz z popularyzacją uprawy soi, należy się spodziewać zmiany tej tendencji i wzrostu porażenia przez choroby. Metodą agrotechnicznego zapobiegania, a przynajmniej ograniczenia występowania jest prawidłowa agrotechnika uprawy, tj. zakładanie plantacji na glebach odpowiadających wymaganiom soi, właściwe przygotowanie pola, terminowy siew na odpowiednią głębokość, wybór materiału siewnego dobrej jakości i właściwie zaprawionego, unikanie zbyt gęstej obsady oraz monokultury upraw. W razie konieczności sięganie po ochronę chemiczną – do dyspozycji mamy kilka substancji czynnych fungicydów, na których bazuje kilkadziesiąt preparatów, najczęściej o szerokim spektrum ochrony przed chorobami.

Zgorzel siewek

– powoduje ją wiele gatunków grzybów (np. *Ascochyta*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Phytophthora*, *Sclerotinia*). Najczęściej występuje powoschodowa zgorzel siewek. Jej pierwszym objawem jest przewracanie się roślin na skutek zamierania przyziemnej części łodygi. Zaatakowane siewki mają początkowo drobne szernienia lub zbrunatnienia na korzonkach, potem zmiany obejmują cały obwód łodyżki, widoczne są na częściach pomiędzy korzonkiem a liścieniami. Objawy porażenia mogą występować też na liścieniach i pierwszych liściach właściwych. W wyniku porażenia wschodzące rośliny więdną, przewracają się, gniją, zamierają. Brak wschodów powoduje przedwschodowa zgorzel siewek. Jest mniej niebezpieczna dla plantacji ze względu na to, że rozprzestrzenianie się na zdrowe siewki przebiega powoli albo wcale. Zgorzel siewek zarwno przed – jak i powoschodowa prowadzi do zmniejszenia obsady i obniżenia plonu. Źródłem choroby jest siew porażonych nasion na nieodpowiedniej głębokości (za głęboki siew), trudne warunki podczas wchodów: utrzymujące się niskie temperatury, zbyt wysoka wilgotność gleby, jej zaskorupienie. Do ochrony przed zgorzelą siewek do dyspozycji mamy preparaty oparte na substancji czynnej fludioksonil (np. Celest 025 FS, Fluarto 50 FS, Madron 50 FS, Maxim 025 FS, Omnix 025 FS, Prepper).

Antraknoza (*Colletotrichum sp.*)

– pierwsze zmiany chorobowe mogą pojawić się wcześniej, już w fazie siewki w postaci brunatnoczerwonych plamek. Najbardziej charakterystyczne objawy choroby występują na strąkach – brunatne nieco wklęsłe plamy o zaokrąglonym kształcie. Porażane strąki nie rosną, są zniekształcone, szernieją, dochodzi do zakażenia nasion. Choroba może być widoczna także na ogonkach liściowych i pędach. Źródłem choroby są porażone nasiona, zbyt gęsty siew, silne zachwaszczenie, wysoka wilgotność (przedłużające się opady deszczu, obfita rosa, mgła) i temperatura powyżej 20°C w fazie zawiązywania strąków. Do ochrony chemicznej soi przed chorobą zastosować można preparaty bazujące na azoksystrobinie (np. Amistar 250 SC, Azoguard AZT 250 SC, Azoksar Super 250 SC, Bolid Plus 250 SC, Conclude AZT 250 SC, Dobromir Super 250 SC, Dobromir Top 250 SC, Globaztar AZT 250 SC, Makler Plus 250 SC, Mirador 250 SC, Zafra AZT 250 SC, Zakeo 250 SC). Zalecane są zapobiegawczo lub w momencie wystąpienia pierwszych objawów, od fazy rozwiniętego 7. liścia właściwego do fazy rozwoju strąków, gdy 20 proc. strąków osiąga typową długość (BBCH 17-72). Od fazy widocznego pierwszego międzywęźla do końca fazy kwitnienia (BBCH 31-69) sięgnąć możemy po fabryczną mieszaninę azoksystrobiny z difenokonazolem (np. Angle, Amistar Gold Max, Bicanta, Quadris Gold). W fazie od początku do pełni kwitnienia zalecany jest także fludioksonil w preparacie Tresco.

Askochytoza (*Ascochyta sp.*)

– objawy choroby obserwujemy na liściach i strąkach w postaci ciemnobrunatnych plam. Początkowo przebarwienia są niewielkie, w miarę rozwoju powiększają się, są jaśniejsze na środku z widocznymi czarnymi drobnymi punktami (piknidia, z których uwalniają się zarodniki). Źródłem choroby są porażone nasiona. Rozwojowi i rozprzestrzenianiu się sprzyja temperatura 20-24°C, wysoka wilgotność powietrza, powyżej 80 proc., częste opady deszczu, utrzymujące się mgły. Ww. preparaty do zwalczania antraknozy soi są zarejestrowane także do ochrony przed askochytozą w tym gatunku. (fot. 1)

Septorioza, czyli brązowa plamistość liści soi (*Septoria glycines*)

– obserwujemy objawy w postaci ciemnobrązowych plam z żółtą otoczką o nieregularnym kształcie. Zmiany pojawiają się najpierw na starszych liściach. Porażone liście żółkną, zasychają i opadają, przez co zmniejsza się powierzchnia asymilacyjna i rośliny gorzej plonują. Przy silnej infekcji roślina przedwcześnie zamiera. Podobne objawy daje zaraza bakteryjna soi (*Pseudomonas syringae pv. glycinea* – PSG), przy czym w przypadku tej choroby objawy najpierw uwidaczniają się na najmłodszych liściach. Zaraza bakteryjna soi występuje w krajach, gdzie roślina ta uprawiana jest na dużą skalę. Głównym źródłem porażenia brązową plamistością liści soi są resztki pożywne, na których grzyb zimuje. Chorobie sprzyja wysoka wilgotność powietrza powyżej 80 proc. i temperatury 20-25°C, może wystąpić przy nadmiernym zagęszczeniu roślin. Do walki z chorobą wykorzystać można substancję czynną protikonazol (np. Protikon 250 EC, Virid 250 EC) oraz substancję czynną fludioksonil (Tresco). Preparaty stosujemy od początku do pełni fazy kwitnienia (BBCH 61-65), przy czym oparte o protikonazol można użyć od pełni rozwoju kwiatostanu na pędzie głównym (BBCH 53-65). (fot. 2)

fot. 1

fot. 2

Fuzarioza zgorzelowa (Fuzaryjna zgorzel szyjki korzeniowej i podstawy łodygi)

- wywołana jest przez grzyby rodzaju *Fusarium* i pojawia się na początkowym etapie wzrostu soi. Porażone rośliny wolno rosną, są mniejsze i słabsze w porównaniu do zdrowych. Zmiany chorobowe obserwujemy na szyjce korzeniowej oraz podstawie łodygi w postaci ciemnobrązowych i czerwonych przebarwień, powstających w wyniku stopniowego rozkładu tkanek. Źródłem infekcji są patogeny glebowe jak i zasiedlające nasiona. Choroba dobrze rozwija się przy nadmiernym uwilgotnieniu gleby oraz niskich temperaturach, sprzyja jej monokultura uprawy oraz obecność nicieni w glebie, które uszkadzają skórkę korzenia.

Fuzarioza naczyniowa (Fuzaryjne więdnienie)

- chorobę wywołuje grzyb *Fusarium oxysporum*, który atakuje wiązki przewodzące w tkankach (pędy, ogonki liściowe). U chorych roślin na przekroju wzdłużnym widoczne są silnie zbrązowiałe wiązki przewodzące. W efekcie zawiązanie substancji jest utrudnione, co prowadzi do wyhamowania wzrostu roślin, zwijania się liści, więdnienia kwiatostanów, ograniczenia wzrostu strąków. Objawy pojawiają się najczęściej w okresie kwitnienia, nasilają się w końcu czerwca do połowy lipca. Źródłem infekcji są porażone nasiona, chorobie sprzyja wysoka wilgotność i temperatura 25-28°C. (fot. 3)

Fuzaryjne brunatnienie strąków

- na skutek porażenia strąki są jakby wysuszone, zbrązowiałe, drobne. Nasiona w takim strąku są źle rozwinięte, płaskie z brązowymi nieregularnymi plamami. Objawy uwidaczniają się w fazie zawiązywania strąków. Źródłem infekcji są porażone nasiona, chorobie sprzyja wysoka wilgotność i temperatura 25-28°C. Do zwalczania fuzarioz stosuje się preparaty oparte na substancji czynnej fludioksonil (np. Celest 025 FS, Fluarto 50 FS, Madron 50 FS, Maxim 025 FS, Omnix 025 FS, Prepper), czyli jak w przypadku ochrony przed zgorzelą siewek.

Cerkosporioza (Chwościk soi)

- chorobę wywołuje grzyb *Cercospora sojina*. Objawy chorobowe w postaci drobnych plam ujawniają się w okresie kwitnienia roślin lub nieco przed tą fazą. Później plamy zlewają się ze sobą tworząc nieregularne kształty na liściach, łodygach, strąkach. Przebarwienia są jasnoszare z widoczną czerwobrunatną obwódką. Tak naprawdę grzyb atakuje wcześniej, gdy rośliny soi są jeszcze młode i tworzą liście. Utajony rozwój choroby trwa ok. dwa tygodnie i w tym czasie objawy nie są widoczne. Tymczasem grzyb czyni już spustoszenie w tkankach roślin. Głównym źródłem zakażenia są porażone resztki roślinne. Chwościkowi soi sprzyja ciepła i wilgotna pogoda z opadami deszczu. Przeciwno chorobie od fazy widocznego pierwszego międzywęźla do końca fazy kwitnienia (BBCH 31-69) użyć możemy preparaty zawierające dwuskładnikową mieszaninę fabryczną azoksystrobiny i difenokonazolu (np. Angle, Amistar Gold Max, Bicanta, Quadris Gold) Od początku do pełni fazy kwitnienia (BBCH 61-65) fludioksonil (Treso). (fot. 4)

Purpurowa cercosporioza soi

- chorobę powoduje grzyb *Cercospora kikuchii*. Objawy uwidaczniają się w fazie zawiązywania strąków. Jak nazwa wskazuje, chorobę można zidentyfikować po purpurowych zmianach w postaci drobnych plamek na liściach - od wierzchołka oraz brzegów. Takie purpurowe plamy mogą też występować na strąkach i nasionach. Głównym źródłem infekcji są porażone resztki roślinne. Chorobie sprzyja wysoka wilgotność gleby i temperatura 25-28°C. Od początku do pełni fazy kwitnienia (BBCH 61-65) do ochrony można użyć, np. fludioksonil (Treso). Także preparaty na chwościk ograniczą porażenie. (fot. 5)

Rdza soi

- powodowana jest przez głównie grzyb *Phakopsora pachyrhizi*. Objawy w postaci małych (2-5 mm), brązowych lub czerwobrązowych plamek zauważalne są najczęściej w okresie kwitnienia, najpierw na dolnych partiach liści, w pobliżu ogonków liściowych. W miarę postępu choroby przybywa wypukłych plam (uredinia), wypełnionych białozółto-brązowymi urediniosporami; opanowane zostają liście wyższych partii. Rośliny zaatakowane rdzą słabiej rosną, liście przedwcześnie zasychają i opadają. Źródłem infekcji są porażone resztki poźniwne. Chorobie sprzyja temperatura 16-28°C. Do walki z rdzą zarejestrowane są np. preparaty oparte na azoksystrobynie (np. Amistar 250 SC, Azoguard AZT 250 SC, Azoksar Super 250 SC, Bolid Plus 250 SC, Bolid Plus 250 SC, Dobromir 250 SC, Dobromir Super 250 SC, Dobromir Top 250 SC, Globaztar AZT 250 SC, Makler Plus 250 SC, Mirador 250 SC, Zaftra AZT 250 SC, Zakeo 250 SC).

Zgnilizna twardzikowa (*Sclerotinia sclerotiorum*)

- objawami choroby są białoszare plamy, które pojawiają się w dolnych częściach pędu roślin w czasie kwitnienia lub przed zbiorem. Na plamach tworzy się biała, watawata grzybnia, a w niej w miarę rozwoju choroby uwidaczniają się czarne skleroty. Grzyb przerasta tkanki do wnętrza pędu odcinając tym samym dopływ asymilatów do pozostałej części rośliny, co może prowadzić do przedwczesnego jej zamierania. W opianowanych miejscach przez grzyby wnętrza rośliny wypełniają skleroty, które uwalniają się i osypują podczas zbioru. Źródłem infekcji są porażone nasiona, gleba z przetrwalnikami grzyba, np. po rzepaku. Chorobie sprzyja wczesny, zbyt gęsty siew, wysoka wilgotność powietrza powyżej 85 proc., temperatura 12-24°C. Przeciwno chorobie zapobiegawczo w trakcie siewu (BBCH 00) można stosować biofungicyd Xilon, zawierający antagonistyczny dla patogenów gatunek grzyba *Trichoderma asperellum*. Do ochrony chemicznej przed zgnilizną twardzikową soi, od fazy rozwiniętego 7. liścia właściwego do fazy rozwoju strąków, gdy 20 proc. osiąga typową długość (BBCH 17-72) zarejestrowane są preparaty bazujące na azoksystrobynie (np. Amistar 250 SC, Azoguard AZT 250 SC, Azoksar Super 250 SC, Bolid Plus 250 SC, Conclude AZT 250 SC, Dobromir Super 250 SC, Dobromir Top 250 SC, Globaztar AZT 250 SC, Makler Plus 250 SC, Mirador 250 SC, Zaftra AZT 250 SC, Zakeo 250 SC). Od fazy widocznego pierwszego międzywęźla do fazy powiększenia pierwszych pąków kwiatowych (BBCH 31-55) użyć można fabrycznej mieszaniny azoksystrobiny i difenokonazolu (np. Amistar Gold Max, Angle, Bicanta, Quadris Gold). Od momentu widocznych pierwszych pąków kwiatowych lub zaczątków pąków kwiatowych do fazy osiągnięcia przez strąki typowej długości oraz całkowitego uformowania nasion (BBCH 51-79), można użyć fludioksonil np. Geoxe 50 WG, który zabezpieczy plantację także przed szarą pleśnią. Od fazy pełni rozwoju kwiatostanu na głównym pędzie do fazy pełni kwitnienia (BBCH 53-65) stosować można protikonazol (np. Protikon 250 EC, Virid 250 EC). Od fazy widocznych pierwszych pąków kwiatowych do osiągnięcia fazy docelowej długości strąków, gdy nasiona wypełniają większość zagłębień w strąkach (BBCH 51-79) sięgnąć można po gotową mieszaninę fabryczną flupyryamu i protikonazolu w preparacie Propulse 250 SE, która zabezpiecza uprawę także przed zgorzelą pędów i zgorzelą strąków. (fot. 6)

9

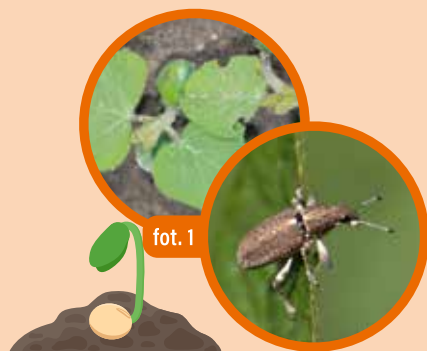
Szkodniki soi i ich zwalczanie



Soja stała się w ostatnich latach bardzo popularna, a odmiany dostosowane do uprawy w poszczególnych regionach przynoszą zadowalające plony. Prawdopodobnie areał jej uprawy w perspektywie najbliższych lat będzie wzrastał, co potencjalnie może również spowodować wzrost presji szkodników.

Tekst i zdjęcia: dr Przemysław Strażyński

Instytut Ochrony Roślin - Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu,
Zakład Entomologii i Agrofagów Zwierzęcych



Szkodniki atakują już od wschodów

Plantacjom soi (podobnie jak w przypadku większości upraw rolniczych) szkodniki mogą zagrażać już od momentu wysiania nasion. Na tym etapie oraz w fazach kielkowania szkody mogą wyrządzać **larwy śmietki kielkówki** – szczególnie na glebach bogatszych w próchnicę. Żywią się materią organiczną, resztkami roślin, ale mogą również podjadać kielkujące nasiona i młode siewki.

Podobne uszkodzenia wschodów mogą powodować **ślimaki**. Z kolei ograniczona liczba zabiegów uprawowych to sprzyjające warunki dla rozwoju wielożernych szkodników glebowych (**rolnice, pędraki i drutowce**), które w ostatnich latach nabierają coraz większego znaczenia. Mogą one wyjadać pęczniące nasiona, korzenie siewek lub podgryzać łodygi młodych roślin u nasady. Wschodzącym roślinom soi zagrażają **chrząszcze oprzędzików** (m.in. łubinowy, szary i pręgowany), które po przezimowaniu w glebie rozpoczynają żerowanie na brzegach liści młodych roślin tzw. żer zatokowy). W późniejszych fazach wzrostu roślin oprzędziki także intensywnie żerują na liściach, ale największe straty mają miejsce wiosną do fazy kilku liści, szczególnie przy suchej i ciepłej pogodzie. Natomiast larwy oprzędzików żerują w strefie korzeniowej na brodawkach korzeniowych, ograniczając wiązanie azotu atmosferycznego. (fot. 1. Oprzędzik)



Kwitnienie soi i nalot szkodników

Mszycy (burakowa, grochowa i lucernowo-grochodrzewowa) pojawiają się na roślinach soi w maju, a w szczytowym nasileniu przed i w okresie kwitnienia. W zależności od warunków pogodowych mszycy generują do kilkunastu pokoleń, choć do tej pory nie obserwowano większej presji mszyc na plantacjach soi. Sprzyja im sucha i umiarkowanie ciepła pogoda oraz zbyt wysokie nawożenie azotem. Zasadlają głównie najmłodsze organy roślin (liście, kwiatostany i młode strąki) wysysając soki z ich tkanek, co może prowadzić do deformacji bądź zamierania zasiedlonych fragmentów. W miejscach żerowania i w wyniku osłabienia rośliny może dojść do wtórnego porażenia przez sprawców chorób. (fot. 2. Mszycy burakowa)



Niebezpieczne dla strąków

Podobnym do mszyc zakresem szkodliwości charakteryzują się pojawiające się na uprawach soi **skoczki i mączliki**, a także **wciornastki**. Znaczenie gospodarcze dla soi (choć do tej pory niewielkie) ma wciornastek sojowy pojawiający się w największym nasileniu pod koniec maja. Szkodliwość larw i dorosłych wciornastków jest tym większa, im młodsze są zaatakowane rośliny. Szkodniki stanowią również zagrożenie w fazie rozwoju strąków soi. W zależności od warunków pogodowych wylot motyli **pachówki strąkówceczki** ma miejsce już pod koniec maja i trwa do lipca. Szkodliwe są żółtawe gąsienice pachówki, które wgrzyżają się do strąków, gdzie żerują na zewnętrznej warstwie nasion. Nasiona są nieregularnie wygryzione, w otoczeniu odchodów i przedzdy, przez co znacznie spada ich energia kielkowania i wartość handlowa. **Chrząszcze strąkowca bobowego** zimują wewnątrz ziaren w przechowalniach (część populacji zimuje w kryjówkach na zewnątrz). Największe nasilenie chrząszczy obserwuje się w okresie kwitnienia. Samice składają jaja na powierzchni młodych strąków, a larwy po wylęgu wgrzyżają się do strąków, a następnie do wnętrza nasion. (fot. 3. Strąkowiec bobow)



Gąsienice motyli

Roślinom soi zagrażają również inne gatunki motyli. Podstawową rośliną żywicielską dla **omacnicy prosowianki** w Polsce jest kukurydza, ale gąsienice tego motyla mogą żerować na ponad 200 gatunkach roślin, w tym również soi. Wgryzając się do pędu głównego powodują łamanie się łodyg i wylęganie roślin. Przyczyną pojawienia się szkodnika w soi jest sąsiedztwo upraw kukurydzy, obserwowane ocieplenie klimatu oraz deficyt opadów. Z kolei samice **ruszałki osetnik** składają jaja na liściach roślin żywicielskich – są to przede wszystkim: ostrożeń, pokrzywa i łopian, ale okazjonalnie także lucerna, ogórecznik i soja. Młode gąsienice ukrywają się w zwiniętych liściach lub oprzędach. Starsze żerują w splecionych kilku sąsiadujących liściach, szkieletując je. W większej liczebności gąsienice ruszałki pojawiają się zwykle gradacyjnie co kilka lat. Wieczernica szczawiówka to motyl nocny z rodziny sówkowatych o szarym zabarwieniu. Jej szkodliwość na plantacjach soi wynika z żarłoczności polifagicznych gąsienic, które powodują zatokowe wyzerki w liściach, redukując znacznie powierzchnię asymilacyjną roślin.

(fot. 4. Żerowisko gąsienicy ruszałki osetnik)

Pluskwiaki i pajęczaki

Na plantacjach soi często pojawiają się **pluskwiaki różnoskrzydłe** wysysające soki z tkanek – lokalnie dość licznie przez cały okres wegetacji może pojawiać się zmienik lucernowiec, ozdobnik lucernowiec oraz pluskwnia jagodziak, które żerują głównie na liściach, pędach i kwiatach. Zarówno osobniki dorosłe, jak i larwy tych pluskwiaków bezpośrednio szkodzą roślinie wysysając soki z tkanek, powodując deformacje i usychanie jej fragmentów. Nasileniu występowania i wzrostowi szkodliwości pluskwiaków sprzyja ciepła i sucha pogoda. Dłuższe okresy upałów i towarzyszący brak opadów to sprzyjające warunki do pojawiania się w uprawach soi przędziorka chmielowca. Osłabione żerowaniem tych pajęczaków rośliny są bardziej wrażliwe na niekorzystne warunki klimatyczno-glebowe, a w wyniku mechanicznych uszkodzeń tkanek – podatne na wtórne porażenia przez czynniki chorobotwórcze. Optymalne warunki wzrostu i rozwoju roślin pozwalają ograniczyć ryzyko strat powodowanych przez szkodniki. Prawdopodobna agrotechnika i uzupełnienie ewentualnych składników mineralnych poprawi kondycję roślin w początkowych fazach wzrostu, gdy są wyjątkowo wrażliwe na atak ze strony agrofagów. Dodatkowo szybszy wzrost pozwoli zagłuszyć chwasty, które często stanowią bazę pokarmową dla niektórych szkodników, np. mszyc. Istotny jest też wybór odmian soi pod kątem wymagań glebowych i klimatycznych w danym rejonie uprawy. W ochronie integrowanej metoda chemiczna zalecana jest w ostateczności, przy dużym nasileniu występowania i szkodliwości danego gatunku oraz braku innych sposobów ograniczenia strat.

Przykładowe insektycydy i moluskocydy zarejestrowane do zwalczania szkodników soi

Grupa chemiczna (IRAC)	Substancja czynna	Insektycydy
GĄSIENICE MOTYLI SÓWKOWATYCH		
Biologiczne (11A)	<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>ssp. kurstaki</i>	Lepinox Plus
MAĆZLIKI, WCIORNASTKI, PRZĘDZIOREK CHMIELOWIEC, DRUTOWCE		
Biologiczne (11A)	<i>Beauveria bassiana</i> szczep ATCC 74040	Naturalis
MSZYCE, ZMIENIKI		
Pyretroidy (3A)	cypermetryna	Afi Max 500 EC, Cimex Forte 500 EC, Cimex Max 500 EC, Cyperkill Max 500 EC, Cypermoc, Insektus 500 EC, Insektus Duo 500 EC, Kill cymax 500 EC, Spider 500 EC
Neonikotynoidy (4A)	acetamipryd	Acelan 20 SP, Aceplan 20 SP, Acetamip 20 SP, Acetamoc, Kobe 20 SP, Lanmos 20 SP, Leptosar 200 SL*, Makari 20 SP, Marabel 20 SP, Mospilan 20 SP, Sekil 20 SP
OPRZĘDZIKI		
Neonikotynoidy (4A)	acetamipryd	Acelan 20 SP, Aceplan 20 SP, Acetamip 20 SP, Acetamoc, Kobe 20 SP, Lanmos 20 SP, Leptosar 200 SL*, Makari 20 SP, Marabel 20 SP, Mospilan 20 SP, Sekil 20 SP
STRĄKOWIEC BOBOWY		
Neonikotynoidy (4A)	acetamipryd	Acelan 20 SP, Aceplan 20 SP, Acetamip 20 SP, Acetamoc, Kobe 20 SP, Lanmos 20 SP, Makari 20 SP, Marabel 20 SP, Mospilan 20 SP, Sekil 20 SP
ŚLIMAKI NAGIE		
Aldehydy	metaldehyd	Limgol 5 GB, Medal 3 GB, Metkol 5 GB, Molufries 5 GB, Push 5 GB, Sharmet 5 GB, Siga 3 GB, Ślimatox 5 GB, Slugicol 3 GB, Sneg 3 GB

*wyłącznie w uprawie na nasiona

10

Termin i technologia zbioru soi



Tekst: dr inż. **Stanisław Świtek**,

Katedra Agronomii Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Zdjęcia: K. Szulc, shutterstock

Zbiór należy rozpocząć gdy soja osiągnie pełną dojrzałość strąków oraz nasion. Termin zbioru powinniśmy dobierać tak, aby uniknąć strat wydajności plonu powodowanej zarówno zbyt wczesnym, jak i zbyt późnym zbiorem.

Termin zbioru

Zbiór soi w Polsce przypada na wrzesień. To kiedy dokładnie wyjechać w pole kombajnem należy do jednych z trudniejszych decyzji przy uprawie tego gatunku. Potrzebne jest systematyczne kontrolowanie plantacji i procesu dojrzewania oraz śledzenie prognozy pogody. Kierujemy się stanem roślin na większości obszaru pola. Zbiór dokonujemy w fazie pełnej dojrzałości – strąki są brązowe, a nasiona mają kolor żółty, sześcizną, są twarde i suche. Roślina może mieć wtedy jeszcze część liści, dlatego oceny gotowości do zbioru nie da się zrobić „na odległość”. Najwcześniejsze odmiany zbiera się z początkiem września, te późniejsze nawet na początku października. Warunki pogodowe mają jednak ostateczny wpływ termin zbioru. Suche lato przyspieszy, a wilgotne opóźni dojrzewanie roślin (choć wpłynie pozytywnie na plon). Idealnie jeśli uda się zebrać soję, gdy wilgotność nasion będzie wynosić 12-13 proc. Zbiór nasion suchszych niż 12 proc. (w warunkach Polski mało prawdopodobne) prowadziłby do ich niszczenia i pękania. Zbiór zbyt wilgotnych nasion, powyżej 20 proc. prowadzić będzie do zgniatania ich w czasie omłotu. Właściwa wilgotność jest szczególnie ważna, gdy nasiona mają stanowić materiał siewny. Nasiona o niewłaściwej wilgotności są szczególnie wrażliwe i narażone na mikrouszkodzenia i spękania, w efekcie których spada zdolność kiełkowania. W praktyce, przy wilgotności nasion 12 - 18 proc. możemy przystąpić do zbioru. Przekładanie żniw na kolejne dni w nadziei na doschnięcie soi może nie przynieść rezultatów. Wraz z upływem września warunki pogodowe, poranne rosy i coraz krótszy dzień nie poprawią sytuacji. W dodatku czekanie na odpowiednią wilgotność może prowadzić do strat na skutek otwierania się strąków i osypywania nasion. Musimy się liczyć także z tym także, że na polach mozaikowatych dojrzewanie plantacji będzie nierównomierne.





Niskie koszenie

Największe straty w uprawie soi mogą powstać w czasie młócenia, dlatego od kombajnu i umiejętności operatora zależy w dużej mierze sukces uprawy tej rośliny. Soja charakteryzuje się niskim osadzeniem pierwszego strąka. Pomimo prowadzenia prac hodowlanych w tym kierunku nie udało się jak dotąd zmienić wiele w tym zakresie. To powoduje, że praca listwy tnącej hederu musi być ustawiona bardzo nisko. Pole natomiast musi być wyrównane, bez kamieni. W dużych kombajnach, szerokie hedery utrudniają niestety niską pracę. Pomocne w takim przypadku są systemy elastycznej kosy kopiującej teren. Hedery flex potrafią ciąć nawet na wysokości od 3 cm, dostosowując się do powierzchni gruntu. W tradycyjnych modelach natomiast staramy się tak ustawić wysokość cięcia by heder przysłowiowo sunął nad ziemią, ale opuszczony zbyt nisko będzie nabierał ziemi i kamieni. Mała prędkość jazdy pozwoli ograniczyć straty. Poruszamy się z prędkością nawet 3-4 km/h. Z drugiej jednak strony mała biomasa roślin wskazywałaby na szybszą jazdę. Mały przepływ masy przez kombajn powoduje narażenie nasion na uszkodzenie mechaniczne. Ostatecznie wiele zależy od stanowiska uprawy i umiejętności operatora.

Ustawienie kombajnu

Nie bez znaczenia jest umiejętne ustawienie kombajnu i parametrów pracy. Nie należy całkowicie ufać systemom strat w kombajnie i należy samemu weryfikować faktycznie występujące. Straty przy zbiorze soi to przede wszystkim strąki, które do niego nie trafiły, tzn. nisko osadzone, poniżej cięcia kosy. Umiejętna praca kombajnem jest zatem niezwykle ważna. Należy unikać niepotrzebnego trzęsienia roślinami, bo każdy taki ruch powoduje osypywanie się nasion. Niejednokrotnie ustawienie hederu kombajnu podczas pracy wymaga drobnych modyfikacji. Ślizgi hederu ustawiamy maksymalnie podniesione do góry tak, by mógł pracować jak najniżej ziemi. Ustawianie kombajnu zaczynamy od regulacji szczeliny klepiska. Na wyjściu powinna mieć 20 mm. Wyjściowe otwarcie sit w kombajnie to 15 mm dla górnego i 11-12 dla dolnego sita, co uzależnione jest od wielkości nasion – a więc sezonu i odmiany. Wyjściową prędkość obrotu bębna młocarni przyjmuje się na poziomie 400-600 obr./min. Im nasiona bardziej suche, tym prędkość mniejsza. Zasady są podobne do parametrów omłotu grochu. Motowidła wysuwamy tak by nie strącać strąków. Obroty nagarniacza zwiększamy o 10 proc. w stosunku do prędkości jazdy. Bezwzględnie kontrolujemy chwytacz kamieni.

Regulacja pracy kombajnu powinna być przeprowadzona kilka razy w ciągu dnia ze względu na zmieniające się warunki. Także dokonując przejazdu na inną odmianę, która może być na odmiennym etapie dojrzenia, należy skontrolować działanie kombajnu. Występowanie nocnych ros, które we wrześniu mogą być już dosyć silne powoduje, że wyjazd w pole najlepiej dokonać po południu, gdy rośliny zdążą obeschnąć.

O zbiór w najlepszym terminie łatwiej, gdy posiadamy własny kombajn, który wyjeżdża w pole w każdej chwili, kiedy tylko chcemy. Jeżeli korzystamy z usług, szczególnie ważna jest niezawodność usługodawcy. Możemy rozważyć także pracę mniejszego kombajnu – z węższym hederem – szczególnie gdy pola są nierówne. Mając możliwość wyboru, należy postawić na kombajny rotorowe, które odznaczają się mniejszym uszkodzeniem nasion. Zbiór soi może utrudniać zachwaszczenie plantacji (zielone chwasty utrudniają też dojrzewania soi). Zielona masa, która częściowo dostanie się do zbiornika i w czasie omłotu powoduje wzrost wilgotności nasion. Przechowywanie nasion zbyt wilgotnych prowadzi natomiast do ich psucia (zmieniają zapach i kolor), łatwego zagrzewania. Nasiona soi, gdy ich wilgotność jest poniżej 18 proc. stosunkowo łatwo jest dosuszyć zimnym powietrzem. W szczególności jeśli mają być przeznaczone do siewu, to temperatura suszenia nie powinna przekroczyć 30°C, gdyż wyższa (powyżej 40°C) wpływa na spadek zdolności kiełkowania. Konieczność dosuszania trzeba uwzględnić w szczególności jeśli uprawiamy odmiany późniejsze, które wprawdzie mają większy potencjał plonowania, ale w naszych warunkach nie zdążą dojrzeć.



SOJA 10

NAJWAŻNIEJSZYCH
ASPEKTÓW UPRAWY



**Krajowe Zrzeszenie Producentów Rzepaku
i Roślin Białkowych**

ul. Szkolna 2/4 lok. 403
00-006 Warszawa
tel. kom. 882 133 153
e-mail: biuro@kzprirb.pl
www.kzprirb.pl



Więcej na stronie: www.siejmysoje.pl



Sfinansowano z Funduszu Promocji Roślin Oleistych