

Janusz Podleśny, Anna Podleśna

*Institut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy
w Puławach*

GŁÓWNE PROBLEMY ZWIĄZANE Z TECHNOLOGIĄ PRODUKCJI NASION ROŚLIN STRĄCZKOWYCH*

Słowa kluczowe: rośliny strączkowe, technologia produkcji, areal uprawy, plonowanie, problemy agrotechniczne

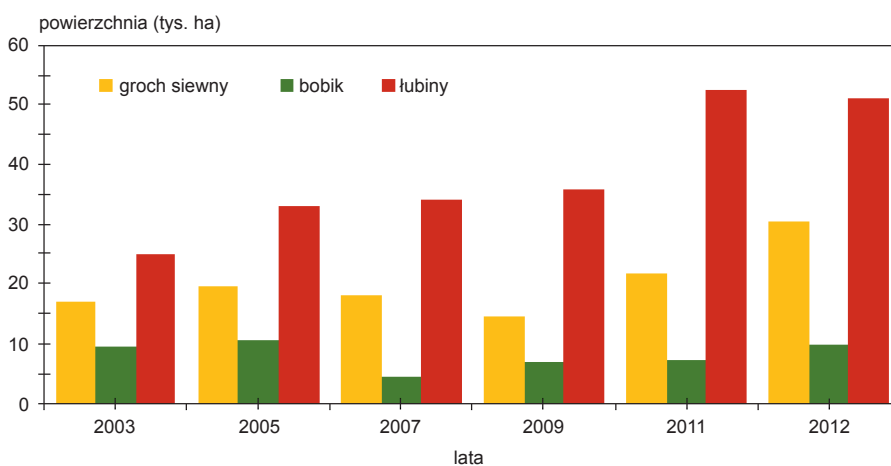
Wprowadzenie

Pomimo licznych walorów przyrodniczo-ekologicznych wynikających z uprawy roślin strączkowych ich udział w strukturze zasiewów jest ciągle mały, kształtujący się w granicach 1–1,5% (10). Jedną z bardzo ważnych cech tej grupy roślin jest zdolność do wiązania azotu atmosferycznego, co ma znaczenie zarówno ekonomiczne, jak i ekologiczne. Rośliny strączkowe nie wymagają na ogół nawożenia azotem, a dodatkowo po ich uprawie pozostaje znaczna ilość N dla rośliny następczej (33). Rośliny te charakteryzuje dodatni bilans reprodukcji materii organicznej, dlatego stanowią bardzo dobry przedplon dla wielu roślin uprawnych, zwłaszcza zbóż (13). Rosnące znaczenie roślin strączkowych wynika również z konieczności poszukiwania gatunków roślin, które oprócz coraz częściej stosowanego rzepaku przerywałyby częste następstwo zbóż po sobie. Stosowanie dwupolówki rzepak–pszenica ozima ogranicza wprawdzie duży udział zbóż w strukturze zasiewów, ale prowadzi do bardzo dużego namnażania chorób rzepaku (11). Nasiona roślin strączkowych są ważnym surowcem wysokobiałkowym w produkcji pasz treściwych. Ze względu na bardzo korzystny skład chemiczny, uwarunkowany dużą zawartością białka bogatego w lizynę, dobrze komponują się z ziarnem zbóż, które zawiera mało tego aminokwasu (14, 25, 26, 27, 29). Niestety ze względu na małe zbiory nasion ich znaczenie jako surowca do produkcji pasz jest bardzo małe i wynosi zaledwie kilka procent w skali kraju (4, 28). W strukturze zasiewów roślin strączkowych dominują łubiny wąskolistny i żółty oraz groch siewny, natomiast udział pozostałych gatunków jest bardzo mały.

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 3.3 w programie wieloletnim IUNG-PIB.

W ostatnich latach obserwuje się dynamiczny wzrost powierzchni łubinów i grochu siewnego oraz zmniejszenie areалу bobiku (rys. 1). Uprawa roślin strączkowych w Polsce jest zróżnicowana regionalnie (10). Największą powierzchnią uprawy roślin strączkowych pastewnych na nasiona w latach 2007–2011 wyróżniały się województwa: mazowieckie, lubelskie i wielkopolskie, a najmniejszą województwa: dolnośląskie, śląskie i opolskie.

Natomiast największy udział w strukturze zasiewów występował w województwach: warmińsko-mazurskim (1,5%), podlaskim (1,2%), pomorskim (1,4%) i świętokrzyskim (1,4%), a najmniejszy w województwach dolnośląskim (0,3%) i śląskim (0,3%).



Rys. 1. Powierzchnia zasiewów grochu, bobiku i łubinów uprawianych na nasiona

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS, 2004–2013 (32), COBORU, 2004–2013 (18)

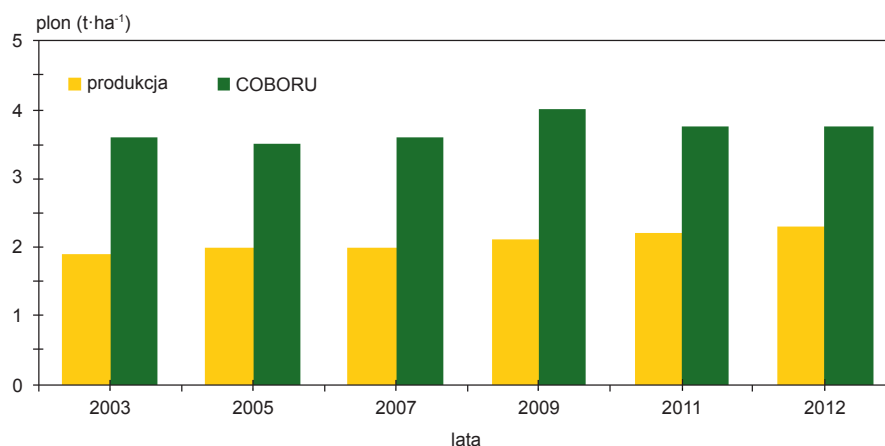
Plon nasion

Plony roślin strączkowych w Polsce w ostatnim dziesięcioleciu wahały się od 1,8 do 2,7 t·ha⁻¹. Spośród roślin strączkowych uprawianych na nasiona najlepiej plonuje bobik, znacznie mniejsze plony nasion wydają zaś pastewne odmiany grochu i łubiny, a najniższe wyka siewna.

Stosunkowo niskie i zmienne w latach plony nasion (2) są jedną z ważnych przyczyn ciągle małego zainteresowania uprawą roślin strączkowych. Głównym powodem małej wierności plonowania jest przede wszystkim duża ich wrażliwość na przebieg warunków pogodowych (31), zwłaszcza niedobór opadów w okresie kwitnienia (24), co występuje najczęściej w pierwszej połowie czerwca. Na przykład plon nasion roślin strączkowych w roku 2009, w którym warunki pogodowe sprzyjały uprawie roślin strączkowych wynosił 2,3 t·ha⁻¹ i był wyższy o 28% niż w roku 2007 uznawanym za niekorzystny do ich uprawy.

Wykorzystanie postępu biologicznego

Niskie plony nasion są także konsekwencją słabego wykorzystania postępu biologicznego (rys. 2) oraz błędów w agrotechnice popełnianych przez rolników. O małym wykorzystaniu potencjału plonotwórczego roślin strączkowych świadczy porównanie plonu nasion uzyskiwanego w doświadczeniach COBORU z plonem uzyskiwanym w warunkach produkcyjnych. Z analizy tych danych wynika, że w produkcji uzyskuje się plony prawie o 50% niższe niż w warunkach doświadczalnych, w których przestrzega się zasad poprawnej agrotechniki. Ponadto, ze względu na brak środków na hodowlę nowych odmian, obserwuje się niezbyt duży postęp w zakresie plonowania nowych odmian wpisanych na Listę Odmian Roślin Rolniczych.



Rys. 2. Plon nasion roślin strączkowych w doświadczeniach COBORU i produkcji

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS, 2004–2013 (32) i COBORU, 2004–2013 (18)

Potwierdzają to dane COBORU, z których wynika, że w 2011 r. plon nasion grochu siewnego odmian ogólnoużytkowych wpisanych do Krajowego Rejestru po roku 2000 był tylko o 4,9% większy niż wpisanych do roku 2000. Dla łubinu wąskolistnego i żółtego oraz bobiku wartość tych wskaźników wynosiła odpowiednio: 9,1; 2,6 i 2,5%.

Przedplon i wymagania glebowe

Poszczególne gatunki roślin strączkowych mają podobne wymagania dotyczące przedplonu. Najodpowiedniejszym miejscem w zmianowaniu są dla nich pola po zbożach. Przerwa w ich uprawie na danym polu powinna wynosić 4–5 lat. Uprawa roli pod wszystkie gatunki roślin strączkowych jest podobna i zależy przede wszystkim od przedplonu. Po wczesnych przedplonach na polach niezachwaszczonych wskazana jest uprawa poplonu z roślin krzyżowych bądź facelii z przeznaczeniem na paszę lub

na przyoranie. Konieczne jest też wykonanie orki zimowej w celu przykrycia resztek roślin, aby nie utrudniały siewu nasion i zbioru roślin. W technologii produkcji nasion roślin strączkowych można również stosować uproszczoną uprawę roli (3). Ze względu na duży udział zbóż w strukturze zasiewów nie ma większego problemu z wyborem stanowiska do uprawy roślin strączkowych. Również mały areal uprawy tej grupy roślin nie stwarza konieczności zbyt częstej ich uprawy po sobie. Większe problemy związane z tym elementem technologii dotyczą dużych wymagań jakości i odczynu gleb. Niektóre gatunki roślin strączkowych (bobik i łubin biały) wymagają bardzo dobrych gleb, których w Polsce mamy niewiele. Ponadto większość rodzimych gatunków roślin strączkowych (poza łubinem żółtym) wymaga odczynu gleby zbliżonego do obojętnego. Zbyt wysokie pH gleby zmniejsza pobieranie składników pokarmowych, a przede wszystkim ogranicza intensywność wiązania azotu atmosferycznego (35). Dlatego gleby kwaśne, których w Polsce jest ponad 50% powinny być wapnowane. Niestety zużycie nawozów wapniowych w naszym kraju jest niewielkie (około $34 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ UR – w przeliczeniu na czysty składnik) i w porównaniu do sezonu wegetacyjnego 2005/2006 zmniejszyło się o około 40%.

Nawożenie

W uprawie roślin strączkowych stosuje się głównie nawożenie fosforem i potasem. Wielkość zalecanych dawek nawozów zależy od zawartości tych składników w glebie oraz kompleksu rolniczej przydatności gleb. Dokładnego ustalenia dawek nawożenia dokonuje się w oparciu o zalecenia nawozowe dotyczące poszczególnych gatunków roślin uprawnych, których podstawą są analizy chemiczne gleby. Niestety w wielu gospodarstwach uprawiających zarówno rośliny strączkowe, jak i inne gatunki roślin jest to niemożliwe, bowiem nie wykonuje się analiz chemicznych gleby lub wykonuje się je bardzo rzadko (12). Dzięki symbiozie z bakteriami brodawkowymi, wiążącymi wolny azot z powietrza, rośliny strączkowe wymagają niewielkich dawek bądź nie wymagają w ogóle nawożenia azotem. Problem nawożenia roślin strączkowych azotem nie został dotychczas jednoznacznie rozwiązany. Jednak rezultaty uzyskane w wielu badaniach naukowych wskazują na brak reakcji lub niekiedy nawet niekorzystne działanie azotu mineralnego na ich plonowanie (1, 15). Szkodliwy wpływ N dotyczy głównie zakłócenia i ograniczenia „brodawkowania” roślin, z czym wiąże się zmniejszenie intensywności wiązania azotu atmosferycznego i w konsekwencji niedobór tego składnika w późniejszym etapie wzrostu i rozwoju roślin (7, 36).

Siew

Siew jest jednym z ważniejszych elementów technologii produkcji nasion roślin strączkowych. Problemy wynikają z różnorodnego kształtu nasion (często utrudniającego równomierne ich podawanie do przewodów nasiennych siewnika) oraz wielkości (zbyt duża wielkość powoduje zapychanie przewodów nasiennych, a niekiedy

także ich uszkodzenie w aparatach wysiewających). Dlatego do siewu nasion roślin strączkowych stosuje się siewniki wyposażone w aparaty wysiewające przeznaczone do wysiewu nasion grubych lub bardzo rzadko – precyzyjne siewniki punktowe (22). Poszczególne gatunki roślin strączkowych wymagają bardzo różnej głębokości siewu (tab. 1), co wynika z różnego sposobu kiełkowania (epigeiczny – liścienie wyciągane są na powierzchnię gleby lub hipogeiczny – liścienie pozostają w glebie). Szczególnie trudno uzyskać głęboki wysiew ze względu na ograniczenia konstrukcyjne siewników zbożowych stosowanych najczęściej do siewu roślin strączkowych. Na przykład nasiona bobiku dla prawidłowego rozwoju korzenia muszą być umieszczone na głębokości ponad 10 cm, co wymaga głębokiego spulchnienia gleby przed siewem oraz stosowania specjalnych redlic, bądź dużego ich dociążania. Natomiast łubiny nie znoszą głębokiego siewu, dlatego glebę przed ich siewem należy spulchnić płytko.

Tabela 1

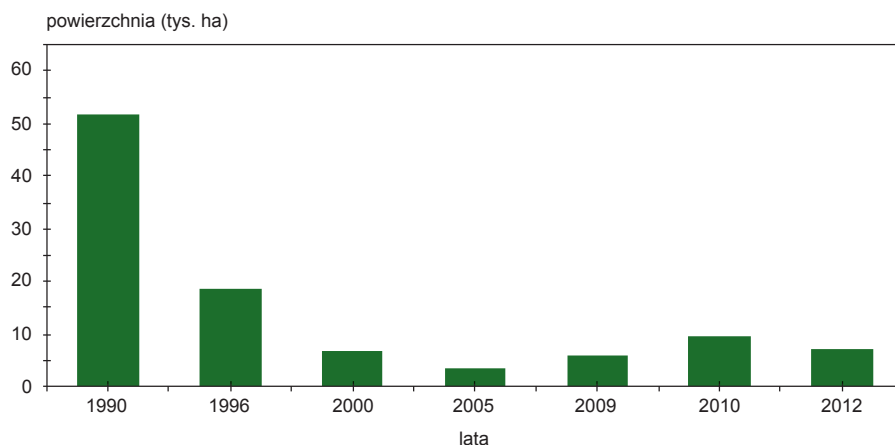
Parametry siewu nasion roślin strączkowych

Gatunek	Typ morfologiczny	Gęstość siewu (szt./m ²)	Głębokość siewu (cm)	Rozstawa rzędów (cm)
Bobik	tradycyjny	40–50	10–12	20–30
	samokończący	50–60	10–12	20–30
Groch siewny	tradycyjny	80–100	5–6	15–20
	wąskolistny	80–100	5–6	15–20
Łubiny: wąskolistny	tradycyjny	90–100	3–4	20–30
	samokończący	100–120	3–4	15–20
zółty	tradycyjny	90–100	3–4	20–30
	samokończący	100–120	3–4	15–20
biały	tradycyjny	60–80	3–4	20–30
	samokończący	60–80	3–4	15–20

Źródło: opracowanie własne

W technologii produkcji nasion roślin strączkowych w niewielkim stopniu stosuje się kwalifikowany materiał siewny. Bardzo często rolnicy uprawiają stare odmiany, słabo plonujące, których nie ma już od dawna na Liście Odmian Roślin Rolniczych. Wysiewają też własny, stosowany od wielu lat materiał siewny lub zaopatrują się w nasiona u innych rolników posiadających także stare odmiany roślin strączkowych. Jest to spowodowane w dużej mierze ograniczeniami ilościowymi i znacznym kosztem kwalifikowanego materiału siewnego. Powierzchnia plantacji nasiennych tej grupy roślin w 2010 r. wynosiła 9,5 tys. ha i zmniejszyła się w stosunku do roku 1990 ponad 5-krotnie (rys. 3). Rośliny strączkowe wymagają wczesnego terminu siewu, bowiem w okresie wczesnej wiosny występują niskie temperatury, w których zachodzi naturalny proces jarowizacji, a duży zapas wilgoci w glebie stwarza dobre warunki do kiełkowania i wschodów roślin. Opóźnienie siewu wpływa na zmiany w morfo-

logicznym wyglądzie roślin. Są one na ogół wyższe, wytwarzają więcej masy wegetatywnej, przedłużają kwitnienie i zawiązują mniej strąków (8). Niekiedy warunki pogodowe nie pozwalają na wczesny wysiew nasion, ale bardzo często opóźnienie terminu siewu wynika z zaniedbań rolnika. Nieco później można wysiewać jedynie termoneutralne odmiany łubinów, w mniejszym stopniu wrażliwe na termin siewu (23). Jednak wiedza rolników o istnieniu takich odmian jest niewielka.



Rys. 3. Powierzchnia plantacji nasiennych roślin strączkowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie COBORU, 2000–2013 (18)

Duże znaczenie w uprawie roślin strączkowych ma ustalenie odpowiedniego zagęszczenia roślin na jednostce powierzchni. Przy zbyt dużej obsadzie roślin może wystąpić ich wyleganie, a zbyt rzadki zasiew stwarza warunki do dużego zachwaszczenia i silnego rozgałęziania się roślin. Poszczególne gatunki i typy (tradycyjne i samookończące) roślin strączkowych wymagają innych gęstości siewu (16). Z powodu dużej zmienności masy 1000 nasion między odmianami i poszczególnymi gatunkami roślin strączkowych konieczne jest uwzględnianie tego parametru podczas ustalania normy wysiewu. Jednak w praktyce rolniczej najczęściej używane jest pojęcie normy wysiewu (w $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), a mniejszą uwagę przywiązuje się do optymalnej liczby nasion na jednostce powierzchni. Stanowi to jednak duży problem, ponieważ wysiewa się za dużo lub za mało nasion, co ma konsekwencje ekonomiczne i plonotwórcze. Na przykład norma wysiewu dla ogólnoużytkowych i jadalnych odmian grochu siewnego w zależności od odmiany może wahać się w granicach od 220 do 290 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, a dla odmian pastewnych od 170 do 230 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Zachwaszczenie

Rośliny strączkowe wschodzą najczęściej po 2–3 tygodniach od siewu i w początkowym okresie rosną powoli, co stwarza dobre warunki do rozwoju chwastów. Dodatkowym utrudnieniem w zwalczaniu zachwaszczenia zasiewów z łubinami jest

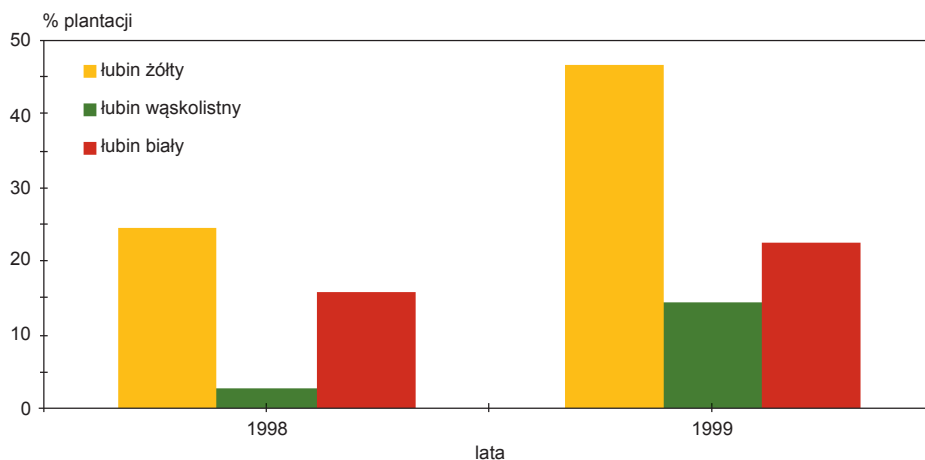
płytkie umieszczenie nasion, co ogranicza możliwość swobodnego prowadzenia zarówno mechanicznej, jak i chemicznej walki z chwastami. Podstawowym zabiegiem niszczenia chwastów jest bronowanie zasiewów. Zabieg ten wpływa korzystnie na przewietrzanie gleby oraz stwarza dobre warunki do wytwarzania brodawek korzeniowych. Jednak po wschodach roślin należy bronować bardzo ostrożnie, gdy powierzchnia gleby jest dostatecznie sucha, a rośliny mają mniejszy turgor. Pielęgnacja mechaniczna zalecana w uprawie tej grupy roślin jest najczęściej niewystarczająca i należy stosować również chemiczne zwalczanie chwastów, stosując preparaty chemiczne. Przewidując stosowanie herbicydów w uprawie łubinów, należy przestrzegać umieszczenia nasion na głębokości nie mniejszej niż 3 cm. W przeciwnym razie może wystąpić uszkodzenie młodych siewek łubinu. Mechaniczno-chemiczna walka z chwastami jest najbardziej skuteczną metodą ograniczenia zachwaszczenia zasiewów. Metoda ta nabiera również coraz większego znaczenia w związku z propagowaniem rolnictwa integrowanego, w którym stosowanie umiarkowanych ilości środków chemicznych ma szczególne znaczenie. Dużym problemem w uprawie roślin strączkowych jest brak herbicydów, które mogłyby być stosowane po wschodach roślin (38). Tymczasem skuteczność herbicydów stosowanych po siewie jest często mało skuteczna w związku z niekorzystnym przebiegiem pogody (niedobór opadów). Bardzo często w uprawie roślin strączkowych występuje problem zachwaszczenia wtórnego, nasilającego się w późniejszych fazach wzrostu i rozwoju roślin. Brak herbicydów powschodowych może stanowić duży problem w sytuacji uprawy roślin strączkowych w stanowiskach zbyt zachwaszczonych lub w systemie uproszczonej uprawy roli.

Uszkodzenia roślin powodowane przez patogeny chorobotwórcze i szkodniki

Rośliny strączkowe mogą być porażane przez patogeny chorobotwórcze. Nasielenie występowania chorób zależy przede wszystkim od przebiegu warunków pogodowych w okresie wegetacji oraz jakości materiału siewnego. Rozwojowi i rozprzestrzenianiu się tych chorób sprzyja wysoka temperatura i duża wilgotność powietrza. Najgroźniejszą chorobą grochu siewego i bobiku jest askochytoza. Uwidacznia się najczęściej w postaci brunatnych, okrągłych plam mających barwę szarą z ciemnoczerwoną obwódką. Występują one początkowo na liściach i pędach, a później także na strąkach i nasionach. Inną groźną chorobą bobiku jest czekoladowa plamistość bobu występująca w postaci drobnych i powiększających się w czasie okrągłych plam na liściach. Groch siewny może być porażany także przez rdzę grochu. Objawami tej choroby są drobne, brązowe plamy na liściach. Ponadto w latach wilgotnych mogą występować mączniaki: rzekomy i prawdziwy. Ich cechą charakterystyczną jest biały nalot na dolnej stronie liści. Łubiny uważane są na ogół za gatunki porażane przez małą liczbę patogenów chorobotwórczych, chociaż niektóre z nich mogą być bardzo groźne dla wzrostu i rozwoju roślin. Najczęstszymi chorobami łubinów są antraknoza i fuzarioza. Antraknozę łubinu wywołują grzyby *Colletotricum* sp. (5),

które rozprzestrzeniają się bardzo szybko w warunkach wysokiej temperatury i dużej ilości opadów. Choroba ta może występować już na siewkach, ale najczęściej typowe jej objawy widoczne są w okresie kwitnienia roślin. Porażane rośliny więdną, a ich wierzchołki zwisają od połowy kwiatostanu. Na łodygach pojawiają się eliptyczne, wydłużone, różowołososiowe plamy z brunatnym obrzeżem. W miejscu plam tkanki stopniowo zasychają i twardnieją, jednocześnie skręcając się w dół. Choroba może występować również w późniejszym okresie rozwoju roślin, powodując uszkodzenia strąków i nasion. W warunkach pogodowych sprzyjających rozwojowi patogena choroba może przybrać charakter epidemiczny (rys. 4).

Fuzariozę wywołują grzyby *Fusarium* sp., które porażają korzenie łubinu, powodując więdnienie roślin występujące najczęściej podczas kwitnienia. Zainfekowane korzenie mają w przekroju poprzecznym brunatną barwę. Dzięki postępowi hodowlanemu udało się wprawdzie uzyskać odmiany o zwiększonej odporności na fuzariozę (34), ale w wielu przypadkach stanowi ona nadal duży problem w uprawie roślin strączkowych.



Rys. 4. Procent plantacji nasiennych łubinu zdyskwalifikowanych w wyniku porażenia przez *Colletotrichum* sp. w latach 1998–1999

Źródło: Horoszkiewicz i Filoda, 2000 (6)

Głównym problemem w zakresie tego elementu technologii produkcji nasion roślin strączkowych jest brak fungicydów przeznaczonych do zwalczania tych chorób. Metody agrotechniczne polegające głównie na odpowiednim doborze stanowiska, stosowaniu dobrej jakości materiału siewnego oraz poprawnym prowadzeniu łanu są często niewystarczające. Dotyczy to zwłaszcza tak groźnych chorób, jak antraknoza w łubinie. Powszechnie uważa się, że możliwość wystąpienia tej choroby jest jednym z czynników zmniejszających zainteresowanie rolników uprawą łubinu. W skrajnym przypadku, w warunkach silnego porażenia roślin przez *Colletotrichum* sp., przy braku

możliwości profilaktycznego lub interwencyjnego zastosowania chemicznej ochrony rolnik może nie zebrać żadnego plonu, a plantację łubinu musi przyorać.

Groźnymi szkodnikami wszystkich roślin strączkowych są oprzędziki (37). Dorosłe osobniki uszkadzają liście, a ich larwy niszczą brodawki korzeniowe (1). W niektórych latach obserwuje się występowanie różnych gatunków mszyc. Ich szkodliwość polega głównie na przenoszeniu chorób wirusowych. Bardzo niebezpiecznym i trudnym do zwalczenia w uprawie bobiku jest strąkowiec bobowy (9). Larwy tego szkodnika uszkadzają nasiona, co znacznie zmniejsza ich wartość paszową i siewną. Trudność w zwalczaniu tego szkodnika polega na tym, że formy uskrzydłone dokonują nalotów na plantacje kilkakrotnie w okresie wegetacji. Dlatego bardzo często jeden zabieg ochronny nie zabezpiecza roślin bobiku przed tym szkodnikiem.

Ważnym problemem związanym z ochroną roślin strączkowych jest podjęcie decyzji o terminie zastosowania zabiegu. W przypadku antraknozy powinno wykonywać się zabiegi profilaktyczne, ale obecnie nie ma fungicydów dopuszczonych do stosowania przeciwko tej chorobie (36). W odniesieniu do innych chorób i szkodników należy stosować zabiegi zgodnie z integrowaną ochroną, a więc na podstawie monitorowania plantacji i po uwzględnieniu progów ekonomicznej szkodliwości (17). Problem polega na tym, że nie ma aktualnych danych dotyczących tych progów, a opracowane wcześniej wartości tego wskaźnika nie zawsze sprawdzają się ze względu na zmienność wielu czynników mających wpływ na rozwój agrofaga (przebieg pogody, podatność odmian, parametry łanu itp.), co znacznie utrudnia podjęcie decyzji o zastosowaniu ochrony chemicznej plantacji.

Zbiór nasion

Znaczny problem w uprawie roślin strączkowych stanowi zbiór nasion. Związane jest to z właściwościami biologicznymi i fizyko-mechanicznymi tej grupy roślin. Często występująca nierównomierność dojrzewania jest przyczyną ustalenia optymalnego terminu zbioru, a w skrajnych przypadkach konieczności stosowania desykcji – zabiegu przyspieszającego wysychanie roślin. Zbyt wczesny zbiór stwarza ryzyko niedostatecznego wypełnienia nasion, czego konsekwencją jest duża obniżka plonu (30), natomiast duże opóźnienie terminu zbioru może powodować znaczne straty plonu na skutek nadmiernego osypywania się nasion. Duża masa 1000 nasion zmusza do stosowania bardzo małych obrotów bębna młócającego oraz dużej szczeliny roboczej między bębniem i klepiskiem. Zbyt małe wartości tych parametrów mogą powodować znaczne uszkodzenia mechaniczne nasion, natomiast zbyt duże – straty na skutek niedostatecznego wymlacania nasion ze strąków. Najwięcej problemów stwarza zbiór grochu siewnego. Wiotka lodyga i związana z tym duża podatność na wyleganie roślin tego gatunku utrudnia zbiór i przyczynia się do dużych strat ilościowych i jakościowych plonu nasion (20). Właściwy sposób zbioru jest, obok postępu biologicznego i agrotechnicznego, bardzo ważnym czynnikiem decydującym

o wielkości plonu grochu. Straty plonu nasion grochu mogą sięgać 30%, a gdy zbiór przeprowadzany jest w niesprzyjających warunkach pogodowych i nieodpowiednimi metodami, mogą dochodzić nawet do 80% (19). Zbyt niskie osadzanie się strąków lub silne wyleganie roślin jest przyczyną strat powodowanych trudnością prowadzenia zespołu tnącego w bliskiej odległości od powierzchni gleby. Powoduje to przeciążenia i uszkodzenia elementów tnących maszyn żniwnych. Dlatego bardzo ważne jest dobre wyrównanie powierzchni pola po siewie nasion. W ostatnich latach wprowadza się do ścinania tego typu roślin bezpalcowe zespoły tnące, mało wrażliwe na występujące nierówności powierzchni i zakamienienie pól.

Wyleganie grochu można znacznie ograniczyć stosując siew mieszany z roślinami podporowymi (21). Taki sposób siewu ułatwia zbiór oraz zmniejsza ilościowe i jakościowe straty plonu. Przeprowadzone dotychczas badania dotyczące doboru odpowiedniej rośliny podporowej do grochu wskazały, że spośród badanych gatunków najlepiej funkcję rośliny podporowej spełniają zboża, zwłaszcza gdy ich udział w zasiewie jest dostatecznie duży. Nawet w latach ze znaczną ilością opadów roślina podporowa ogranicza wyleganie grochu i ułatwia jego zbiór (20).

Podsumowanie

Rośliny strączkowe, mimo licznych zalet wynikających z ich uprawy, są uprawiane w Polsce ciągle na zbyt małym areale. Konsekwencją tego jest niewielki ich udział w zmianowaniu oraz duży deficyt białkowych surowców do produkcji pasz. Jedną z ważniejszych przeszkód, obok braku rynków zbytu, są niskie i zmienne w latach plony nasion. Znaczne możliwości związane z polepszeniem plonowania tej grupy roślin dotyczą doskonalenia poszczególnych elementów technologii produkcji. Świadczy o tym małe wykorzystanie potencjału plonotwórczego oraz błędy w agrotechnice wynikające z niedostatecznej wiedzy rolników o zasadach ich uprawy. Ponadto wpływ na niskie plony nasion, obok niekorzystnych warunków pogodowych, ma mały postęp hodowlany oraz stosowanie przez rolników w niewielkim stopniu kwalifikowanego materiału siewnego. Znacznym problemem jest też ograniczona możliwość stosowania chemicznej ochrony plantacji przed agrofagami wynikająca z braku dostatecznej liczby środków chemicznych. Znaczny postęp w zakresie rozwiązania wielu problemów dotyczących uprawy roślin strączkowych może wnieść doradztwo technologiczne, poprzez przeniesienie najnowszych osiągnięć naukowo-technicznych do praktyki rolniczej.

Literatura

1. Borowiecki J., Książak J., Bournoville R., Lerin J.: Wpływ żerowania oprzędzików na rozwój i plonowanie grochu. *Pam. Puł.*, 2004, **137**: 5-14.
2. Domański P.J., Osiecka A., Paczocha J.: Lista Opisowa Odmian. Strączkowe. Słupia Wielka 2013, 120-126.

3. F a l i g o w s k a A., S z u k a ł a J.: Plonowanie i wydajność paszowa łubinu wąskolistnego w zależności od systemów uprawy roli i dolistnego dokarmiania mikroelementami. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 2007, **522**: 209-217.
4. F l o r e k J., C z e r w i Ń s k a - K a y z e r D., J e r z a k M.A.: Aktualny stan i wykorzystanie produkcji upraw roślin strączkowych. Fragm. Agron., 2012, **4**: 45-55.
5. F r e n c e l I.: Zagrożenie łubinów występowaniem antraknozy. Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rolnictwo, 2001, **(82)427**: 175-193.
6. H o r o s z k i e w i c z J., F i l o d a G.: Choroby grzybowe łubinu ze szczególnym uwzględnieniem antraknozy. W: Obecny stan i kierunki badań nad łubinem w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem antraknozy. IOR Poznań, 2000, 1-7.
7. J e n s e n E.S.: Seasonal patterns of growth and nitrogen fixation in field-grown pea. Plant Soil, 1987, **101**: 29-37.
8. J a s i Ń s k a Z., K o t e c k i A.: Rośliny strączkowe. PWN Warszawa, 1993, 1-206.
9. K a n i u c z a k Z.: Występowanie i szkodliwość strąkowca bobowego (*Bruchus rufimanus* Boch.) na bobiku. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin, 2006, **46(2)**: 473-475.
10. K o p i Ń s k i J., M a t y k a M.: Regionalne zróżnicowanie produkcji i opłacalności upraw roślin strączkowych pastewnych na nasiona w Polsce. Polish J. Agr., 2012, **10**: 9-15.
11. K o r b a s M., H o r o s z k i e w i c z - J a n k a J., J a j o r E.: Uproszczone systemy uprawy a występowanie sprawców chorób. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin, 2008, **48(4)**: 1431-1438.
12. K o r s a k - A d a m o w i c z M., D o p k a D., P ł o t c z y k B.: Prowadzenie gospodarstw rolnych w różnych systemach a wpływ na środowisko przyrodnicze. Fragm. Agron., 2012, **2**: 77-86.
13. K o z a k M., K o t e c k i A.: Następczy wpływ odmian grochu siewnego na rozwój i plonowanie pszenicy ozimej. Część III. Rozwój i plonowanie pszenicy ozimej. Zesz. Nauk. UP Wrocław, Rolnictwo, 2006, **(89)546**: 133-147.
14. K s i ę ż a k J., B r z ó s k a F., M a g n u s z e w s k i T.: Uprawa bobiku na nasiona i wykorzystanie w żywieniu zwierząt. Instrukcja upowszechnieniowa IUNG-PIB, Puławy 2006, **112**: 1-37.
15. K s i ę ż a k J.: Wpływ dawki i sposobu aplikacji azotu na plonowanie grochu. Fragm. Agron., 2009, **3**: 76-85.
16. K u l i g B., P i s u l e w s k a E., S a j d a k A.: Wpływ ilości wysiewu na plonowanie oraz wielkość powierzchni asymilacyjnej wybranych odmian bobiku. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 2007, **522**: 263-270.
17. K u l i g B., R o p e k D., D ł u ż n i e w s k a J.: Efektywność ekonomiczna i produkcyjna zabiegów ochrony roślin w uprawie zróżnicowanych morfologicznie odmian bobiku. Pam. Puł., 2006, **142**: 251-262.
18. Lista Opisowa Odmian z lat 2004–2013. COBORU, Słupia Wielka, 2004–2013.
19. M i k o ł a j c z a k J.: Podstawowe zagadnienia mechanizacji produkcji nasion roślin strączkowych. Nowe Rol., 1974, **10**: 3-5.
20. P o d l e ś n y J.: Możliwości zmniejszenia strat nasion podczas zbioru grochu poprzez zastosowanie rośliny podporowej i różnych sposobów zbioru. Seria wydawnicza R, IUNG Puławy, 1994, 1-71.
21. P o d l e ś n y J.: Plonowanie grochu siewnego (*Pisum sativum* L.) w zależności od gęstości siewu rośliny podporowej – pszenicy jarej. Pam. Puł., 1996, **106**: 39-51.
22. P o d l e ś n y J.: Przydatność siewu punktowego w uprawie wybranych gatunków roślin strączkowych. Inżynieria Rolnicza, 2006, **13(88)**: 377-383.
23. P o d l e ś n y J.: Dynamika gromadzenia suchej masy i plonowanie termoneutralnych i nietermoneutralnych odmian łubinu żółtego w zależności od terminu siewu. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 2007, **522**: 297-306.

24. Podleśny J.: Wpływ stresu suszy na plon nasion i białka bobiku. Zesz. Prob. Post. Nauk Rol., 2008, **524**: 213-220.
 25. Podleśny J., Brzóska F.: Uprawa łubinu białego i wykorzystanie nasion w żywieniu zwierząt. Instrukcja upowszechnieniowa IUNG-PIB, Puławy 2010, **174**: 1-32.
 26. Podleśny J., Brzóska F.: Uprawa łubinu wąskolistnego i wykorzystanie nasion w żywieniu zwierząt. Instrukcja upowszechnieniowa IUNG-PIB, Puławy 2010, **172**: 1-34.
 27. Podleśny J., Brzóska F.: Uprawa łubinu żółtego i wykorzystanie nasion w żywieniu zwierząt. Instrukcja upowszechnieniowa IUNG-PIB, Puławy 2010, **173**: 1-34.
 28. Podleśny J., Księżak J.: Aktualne i perspektywiczne możliwości produkcji nasion roślin strączkowych w Polsce. Studia i Raporty IUNG-PIB, 2009, **14**: 111-132.
 29. Podleśny J., Księżak J., Brzóska F., Hołubowicz-Kliza G.: Uprawa grochu siewnego na nasiona. Instrukcja upowszechnieniowa IUNG-PIB, Puławy 2006, **117**: 1-60.
 30. Podleśny J., Strobel W., Podleśna A., Kotlarz A.: Wpływ terminu zbioru na plon i skład chemiczny nasion łubinu wąskolistnego. Zesz. Prob. Post. Nauk Rol., 2010, **550**: 121-129.
 31. Podleśny J., Podleśna A.: Effect of rainfall amount and distribution on growth, development and yields of determinate and indeterminate cultivars of blue lupin. Polish J. Agron., 2011, **4**: 16-22.
 32. Produkcja upraw rolnych i ogrodniczych w 2000-2013 r. GUS, Warszawa 2004–2013.
 33. Prusiński J., Kotecki A.: Współczesne problemy produkcji roślin motylkowatych. Fragm. Agron., 2006, **3**: 94-126.
 34. Sawicka B., Pszczółkowski P.: Odporność odmian łubinu żółtego na *Fusarium* spp. Fragm. Agron., 2014, **1**: 83-94.
 35. Staley T.E.: Initial white clover nodulation saturation levels of rhizobia relative to low-level liming of an acidic soil. Soil Sci., 2003, **168**: 540-551.
 36. Voisin A.S., Salon C., Munier-Jolain N.G., Ney B.: Quantitative effects of soil nitrate, growth potential and phenology on symbiotic nitrogen fixation of pea (*Pisum sativum* L.). Plant Soil, 2002, **243**: 31-42.
 37. Wierzch K.: Ocena szkodliwości oprzędzika pręgowanego *Sitona lineatus* L. Ann. Agric. Fenn., 1977, **9**: 139-197.
 38. Zalecenia ochrony roślin na lata 2012/2013. Cz. II. Rośliny rolnicze. IOR Poznań, 2013, 29-37.
-

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Janusz Podleśny
Zakład Uprawy Roślin Pastewnych
IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8
24-100 Puławy
tel. (81) 886 34 21 w. 355
e-mail: jp@iung.pulawy.pl