

**Książak Jerzy, Krasowicz Stanisław, Bojarszczuk Jolanta**

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

EFEKTY PRODUKCYJNE I PODSTAWOWE PROBLEMY  
AGROTECHNICZNE ROŚLIN BOBOWATYCH GRUBONASIENNYCH  
UPRAWIANYCH W GOSPODARSTWACH EKOLOGICZNYCH\*

**Słowa kluczowe:** rolnictwo ekologiczne, rośliny bobowate, płodozmian, wpływ następczy

---

**WSTĘP**

W produkcji roślinnej w coraz większym stopniu zwraca się uwagę na racjonalne wykorzystanie środowiska przyrodniczego, w kształtowaniu którego dużą rolę odgrywają rośliny bobowate grubonasienne. Gatunki te charakteryzuje wiele cech, które świadczą o korzystnym ich oddziaływaniu na środowisko glebowe. Uprawa tych gatunków korzystnie wpływa na bilans substancji organicznej, pozwala m.in. na ograniczenie nawożenia azotem oraz polepsza stan fitosanitarny gleby (1). Z tego względu uprawa roślin bobowatych może odgrywać coraz większą rolę w rolnictwie integrowanym, zwłaszcza w rolnictwie ekologicznym, gdzie nie można stosować nawożenia mineralnego i chemicznych środków ochrony roślin.

Rośliny bobowate obejmują ponad 700 rodzajów i ponad 20 000 gatunków, spośród których ok. 200 (1%), a w Polsce ok. 100, jest wykorzystywanych gospodarczo (34). Cechami wspólnymi, które odróżniają je od innych rodzin botanicznych są: budowa kwiatu, budowa strąka i zdolność symbiotycznego wiązania azotu.

Ze względu na zawartość składników pokarmowych, zwłaszcza białka, nasiona roślin bobowatych stanowią ważny komponent pasz wysokobiałkowych, a także są cennym składnikiem diety człowieka (13, 14, 15, 25, 27, 28, 30, 42). Głównym czynnikiem decydującym o wielkości arealu uprawy tej grupy roślin jest dostępność i cena śruty sojowej. W ostatnich latach import tego surowca paszowego do Polski zwiększa

---

\*Opracowanie wykonano w ramach zadania 4.2. pt. „Ocena przydatności do uprawy w ekologicznym systemie produkcji odmian zbóż jarych i ozimych oraz roślin bobowatych” z dotacji budżetowej przeznaczonej na realizację zadań MRiRW w 2023 r.

się bardzo dynamicznie, osiągając ponad 2 mln ton (12). Około 95% importowanej śruty sojowej pochodzi z roślin modyfikowanych genetycznie. Można przypuszczać, że zainteresowanie uprawą roślin bobowatych grubonasiennych znacznie się zwiększy w związku z realizacją programów rolno-środowiskowych oraz rozwojem integrowanego i ekologicznego systemu gospodarowania, w których rośliny bobowate odgrywają bardzo ważną rolę.

Jednym z wyzwań w rolnictwie ekologicznym w Polsce jest zrównoważone zarządzanie składnikami nawozowymi w gospodarstwach bezinwentarzowych, ponieważ charakteryzują je gorsze niż w rolnictwie konwencjonalnym warunki siedliskowe dla produkcji rolnej (33, 39). Oznacza to, że gleby w gospodarstwach stosujących ten system są mało zasobne w składniki nawozowe i jednocześnie odznaczają się ograniczonymi zdolnościami sorpcyjnymi.

Rozszerzenie powierzchni uprawy roślin bobowatych na nasiona oraz zwiększenie ich plonów i wartości odżywczej uważane jest za jedną z ważniejszych dróg prowadzących do zmniejszenia deficytu białka w Polsce. Do gatunków o największym znaczeniu paszowym w naszych warunkach zalicza się bobik, groch i łubiny. Gatunki te, mimo że należą do tej samej rodziny bobowatych i mają wiele cech wspólnych, to różnią się między sobą znacznie zarówno pod względem wymogów agrotechnicznych, poziomu plonowania, jak i cech decydujących o ich wartości pokarmowej. Zróżnicowanie wymagań glebowych i klimatycznych poszczególnych gatunków jest cechą korzystną, gdyż pozwala na uprawę roślin bobowatych niemal we wszystkich rejonach naszego kraju, natomiast zróżnicowanie ich wartości pokarmowej wymaga od układającego dawki paszowe dokładnej znajomości składu chemicznego tych pasz oraz czynników decydujących o wykorzystaniu zawartych w nich składników odżywczych. Wspólną cechą nasion roślin bobowatych grubonasiennych jako paszy jest wysoka i większa niż w ziarnie zbóż zawartość białka ogólnego charakteryzującego się niewielką zawartością metioniny i wysoką lizyny, a także obecność różnego rodzaju związków pogarszających wykorzystanie składników pokarmowych. Zróżnicowany jest natomiast skład chemiczny nasion poszczególnych gatunków, zwłaszcza zawartość białka, włókna, tłuszczu, a więc także wartość energetyczna, strawność białka, zawartość lizyny w białku oraz rodzaj i stopień szkodliwości substancji o niekorzystnym działaniu fizjologicznym.

W badaniach lizymetrycznych z użyciem  $N^{15}$  stwierdzono, że wyka siewna wysiana z owsem pobiera ok. 53 kg N pochodzącego z symbiozy (w przeliczeniu na 1 ha), tj. 90% całego pobranego azotu. Owies natomiast pobiera ok. 28 kg N mineralnego, to znaczy 1/3 N łącznie pobranego przez rośliny mieszanki. W uprawie mieszanki soi z sorgiem transfer N z rośliny bobowatej do zbożowej zwiększa plon nasion mieszanki i efektywność wykorzystania azotu. Wykazano, iż w mieszankach kukurydzy z soją i owsem z wyką siewną wydzieliły się aktywne brodawki korzeniowych roślin bobowatych zawierają jony  $NO_3^-$ , które wpływają na zwiększenie biomasy i zawartość azotu roślin niebobowatych – komponentów tych mieszanek. Rośliny bobowate wytwarzają

znacznie większą powierzchnię liściową niż pszenica i kukurydza. Zwarty porost masy nadziemnej tych roślin silnie ocienia glebę, chroniąc ją przed nadmiernym parowaniem, ubijaniem podczas ulewnych deszczów, co dodatkowo wpływa na strukturę gleby.

### **Rośliny bobowate grubonasienne w rolnictwie ekologicznym**

Rolnictwo ekologiczne określane jest również jako rolnictwo naturalne, biologiczne czy biodynamiczne. Wiele różnorodnych definicji tej koncepcji rolnictwa zwraca uwagę na korzyści ekonomiczne, społeczne, środowiskowe, zdrowotne, etyczne, estetyczne, wynikające z realizacji założeń zrównoważonego rozwoju (35).

Rolnictwo ekologiczne wpisuje się w postulowaną od 2019 r. zieloną transformację, godząc produkcję bezpiecznej żywności z redukcją stosowania nawozów i środków ochrony roślin oraz podejmowanymi kompleksowymi działaniami na rzecz eliminacji zanieczyszczeń wody, powietrza i gleby (26). Strategia „od pola do stołu” zobowiązuje państwa członkowskie UE m.in. do przeznaczenia 25% gruntów rolnych pod uprawy ekologiczne (21). Państwa członkowskie są motywowane do stosowania zrównoważonych praktyk rolnych, podniesienia dobrostanu zwierząt, przejścia na rolnictwo ekologiczne, a także do rozwoju rolnictwa precyzyjnego, które wykorzystuje innowacyjne technologie do oszczędnej i efektywnej aplikacji środków chemicznych (20, 22).

W skali światowej rośliny z rodziny bobowatych grubonasienne zajmują ok. 15% gruntów ornych i zabezpieczają potrzeby żywieniowe człowieka na białko w ok. 33%. Szacuje się, że dzięki symbiozie tych roślin z bakteriami asymilującymi wolny azot z powietrza wiążą ok. 172 mln ton  $N_2$ .

Rośliny bobowate grubonasienne są ważnym elementem w zwalczaniu szkodników i chorób (15, 31). Wiele gatunków tych roślin posiada naturalne właściwości odstraszające owady i grzyby, co pozwala na ograniczenie stosowania pestycydów. Dodatkowo, dzięki swojemu systemowi korzeniowemu, rośliny te mogą konkurować z chwastami o składniki odżywcze oraz miejsce do wzrostu. Warto także podkreślić znaczenie roślin bobowatych grubonasiennych dla różnorodności biologicznej. Są one atrakcyjnym źródłem pokarmu dla wielu gatunków zwierząt, takich jak ptaki czy owady zapylające. Dzięki temu ich uprawa przyczynia się do zachowania bioróżnorodności w agroekosystemach.

### **Znaczenie roślin bobowatych grubonasiennych w płodozmianie**

Jednym z najważniejszych elementów rolnictwa ekologicznego jest prawidłowy płodozmiar. Jego nieodzownym ogniwem są rośliny bobowate i ich mieszanki ze zbożami. Stanowią one także ważny element polowej produkcji pasz w tym systemie, ponadto mogą być uprawiane bez nawożenia azotem (łubiny). Plony nasion bobiku są

jednak mniejsze o 2–3 dt·ha<sup>-1</sup> w porównaniu z plonami otrzymanymi w warunkach nawożenia niewielką dawką azotu (30 kg·ha<sup>-1</sup>).

Możliwości potencjalnego plonowania roślin bobowatych w gospodarstwach ekologicznych są duże, jednak czynnikami limitującymi są zachwaszczenie i uszkodzenia roślin przez oprzędziki. Oba te czynniki powodują bowiem ograniczenia w żywieniu roślin azotem i przyczyniają się do mniejszej obsady owocujących pędów grochu i mniejszej liczby nasion na pędzie. Jako krytyczną obsadę pędów przyjęto 80 szt.·m<sup>-2</sup>, a silne zachwaszczenie – jeśli masa chwastów przekracza 100 g·m<sup>-2</sup>. Z roślin bobowatych grubonasiennych groch jest najbardziej konkurencyjny względem zachwaszczenia, stąd może być z powodzeniem uprawiany w rolnictwie ekologicznym. Mieszkanki z grochem polecane są także do wykorzystania w rolnictwie zrównoważonym i ekologicznym również ze względu na stosowanie niewielkich dawek nawozów i środków ochrony roślin.

Rośliny bobowate grubonasienne charakteryzuje dodatni bilans substancji organicznej w glebie; w prawidłowym systemie zmianowania umożliwiają jej zrównoważenie (29). Uprawiane w międzyplonie i przyorane (zielona masa) wnoszą do gleby ok. 60 q suchej masy, co jest równe dawce obornika i 150 kg N·ha<sup>-1</sup>. Zwiększając zawartość próchnicy, wzbogacają kompleks sorpcyjny gleby, który przeciwdziała wypłukiwaniu składników pokarmowych. Glebę w członach zmianowania z roślinami bobowatymi grubonasiennymi charakteryzuje lepszy stan agregatowy i gruzelkowy niż w członach bez tych roślin. Gatunki te wywierają korzystny wpływ na właściwości biologiczne gleby. Jedną z bardzo ważnych cech tej grupy roślin jest zdolność do wiązania azotu atmosferycznego, co ma znaczenie zarówno ekologiczne, jak i ekonomiczne (19). Azot wiązany w procesie symbiozy ma olbrzymie znaczenie dla rolnictwa. Jest on bowiem lepiej wykorzystywany przez rośliny niż z nawozów mineralnych (15). Rośliny bobowate wiążą symbiotycznie o 20% więcej azotu niż pobierają z plonem nasion. Przystawianie azotu przez rośliny bobowate zależy od ich gatunku, typu odmiany, budowy morfologicznej, a także od warunków glebowych (zawartości N, wilgotności gleby, pH) oraz nasilenia chorób i szkodników (9, 15, 16, 18, 38).

### **Wpływ następczy roślin bobowatych grubonasiennych**

Rośliny bobowate są doskonałym przedplonem dla roślin zbożowych, przemysłowych i okopowych (5, 11, 36, 40). Szczególnie korzystny wpływ następczy obserwuje się w latach o nierównomiernym rozkładzie opadów lub z ich niedoborem, gdy słabe jest pobieranie wnoszonego pogłównie azotu mineralnego. Dzięki symbiotycznemu wiązaniu azotu atmosferycznego pozostawiają w glebie od 30 do 60 kg N·ha<sup>-1</sup> do wykorzystania przez roślinę następczą (10).

Korzystny wpływ roślin bobowatych na plonowanie pszenicy ozimej obserwuje się w latach o niekorzystnym rozkładzie opadów lub z ich niedoborem, gdy słabe

jest pobieranie wnoszonego pogłównie N mineralnego. Najkorzystniej na plonowanie pszenicy jarej i ozimej wpływa uprawa po łubinie żółtym w czystym siewie i mieszankach ze zbożami z 80% udziałem rośliny bobowatej grubonasiennej. Różnica w poziomie plonowania pszenicy ozimej i jarej uprawianych po łubinie żółtym w porównaniu z uprawianymi po roślinach zbożowych wynosi ok. 16%, natomiast pszenicy jarej i ozimej w porównaniu z uprawianymi po mieszankach wynosi – odpowiednio ok. 3 i 10% (24). Wartość przedplonowa łubinu żółtego dla żyta i pszenżyta, jest wyższa niż owsa o wielkość równoważną efektom dodatkowego zastosowania ok. 60 kg N·ha<sup>-1</sup> (10). Pszenicę uprawianą po łubinie żółtym i jego mieszankach ze zbożami charakteryzuje większa masa tysiąca ziaren, masa ziarna i liczba ziaren na roślinie oraz liczba ziaren w kłosie. Najlepsze działanie następcze na plonowanie zbóż na glebach kompleksu pszennego dobrego wykazują: groch i bobik; na glebach kompleksu żytniego dobrego – łubin biały, groch pastewny, bobik, łubin żółty; na glebach kompleksu żytniego słabego – łubin żółty. Stwierdza się również tendencję do zwiększania zawartości białka w ziarnie zbóż uprawianych po roślinach bobowatych grubonasiennych oraz wzrost zawartości azotu w zielonej masie zbóż uprawianych po gatunkach tych roślin, co jest następstwem wzbogacenia gleby w azot przez te rośliny (24). Wzrastający udział bobiku w zmianowaniu sprzyja ograniczeniu zachwaszczenia pszenicy ozimej i porażenia chorobami grzybowymi. Również porażenie korzeni i pędów pszenżyta ozimego oraz żyta uprawianych po grochu jest słabsze niż po jęczmieniu i pszenżycie ozimym. Większa jest również wilgotność gleby w okresie wiosennym pod pszenicą wysiewaną po roślinach bobowatych grubonasiennych niż po ziemniaku i owsie.

Korzystny wpływ roślin bobowatych grubonasiennych na wzrost, rozwój i plonowanie zbóż ujawnia się nie tylko w pierwszym, ale i drugim roku po ich uprawie. Najwyższą wartość produkcji zapewniła uprawa pszenicy po łubinie żółtym w siewie czystym, która dla pszenicy ozimej w stosunku do uprawy po pszenżycie, pszenicy i jęczmieniu była większa odpowiednio o 22; 16 i 12%, a dla pszenicy jarej odpowiednio o 13; 18 i 18% (24).

### **Wymagania siedliskowe roślin bobowatych grubonasiennych**

Wymagania glebowe roślin strączkowych są zróżnicowane w zależności od gatunku, typu odmiany i kierunku użytkowania. Bobik, jadalne odmiany grochu, wyka siewna, wymagają gleb zwięzłych, żyznych dobrze utrzymujących wilgoć, o wysokiej kulturze, zaliczanych do kompleksu pszennego bardzo dobrego, dobrego i pszennego wadliwego. Soja powinna być uprawiana również na glebach tych kompleksów, ale na glebach przewiewnych, gdyż wówczas jest lepsze kiełkowanie i wschody nasion. Za właściwe do uprawy dla odmian pastewnych grochu należy uznać gleby zaliczane do kompleksu pszennego wadliwego, żytniego dobrego i słabego. Łubin biały dobrze rozwija się na glebach kompleksu żytniego bardzo dobrego i dobrego,

a także na glebach lepszych, ale położonych na terenach falistych, gdzie bobik i groch bywają zawodne. Mniejsze wymagania glebowe charakteryzują łąbin wąskolistny (kompleksy 4 i 5); są one pośrednie między łąbinem żółtym i białym. Natomiast łąbin żółty może być umieszczany na glebach lekkich (kompleksy 5–7), gdyż odpowiada im struktura tych gleb. Możliwość uprawy roślin strączkowych na glebach poszczególnych klas bonitacyjnych przedstawia tabela 1.

Tabela 1

Możliwość uprawy gatunków roślin strączkowych na glebach zaliczanych do klas bonitacyjnych II–VI

Gatunek rośliny	II	IIIa	IIIb	IVa	IVb	V	VI
Bobik	+++	+++	+++	++	/+/-	-	-
Groch	++	+++	+++	+++	+	-	-
Groch odm. past.	-	-	/+/-	++	+++	/+/-	-
Łąbin biały	-	++	+++	+++	++	+	-
Łąbin wąskolist.	-	-	/+/-	++	+++	/+/-	-
Łąbin żółty	-	-	-	/+/-	+++	+++	/+/-

+++ najodpowiedniejszy, ++ średnio dobry, + możliwy, +/- warunkowy, - nieodpowiedni

Źródło: Bochniarz i Bochniarz, 1971 (4)

Bobik, groch, soja, wyka siewna i łąbin wąskolistny wymagają gleb o odczynie obojętnym do zasadowego, nie znoszą gleb zakwaszonych, a optymalne pH wynosi 6,5 do 7,2. Z kolei łąbin żółty najlepiej rośnie na glebach o odczynie kwaśnym i słabo kwaśnym (pH 5-6). Natomiast wymagania mieszanek co do odczynu gleby zależą od doboru komponentów (15).

Rośliny bobowate wykazują szczególną wrażliwość na niedobór wody w glebie w okresie kiełkowania. Ilość pobranej w tym czasie wody wynosi od 170 do 250% masy nasion. Jednak największe potrzeby wodne tych roślin występują w okresie intensywnego wzrostu, kwitnienia i zawiązywania strąków, co przypada na okres od połowy maja do połowy lipca. Brak wody w tych okresach powoduje nierównomierne wschody, słaby wzrost i gorsze zawiązywanie strąków. Nadmiar wody (opadów) jest szczególnie szkodliwy w okresie dojrzewania nasion oraz zasychania łodyg, gdyż powoduje silniejsze wyleganie (zwłaszcza gatunków o wiotkich łodygach – groch i wyka) oraz przedłużenie wegetacji roślin, a u łąbinów również nadmierny rozwój części wegetatywnych.

Bobowate grubonasienne są roślinami dnia długiego, dobrze przystosowanymi do naszych warunków klimatycznych. Zaliczane są do roślin o małych lub umiarkowanych wymaganiach cieplnych – poza soją. Przy dostatecznej wilgotności i dostępie powietrza nasiona roślin bobowatych kiełkują w temperaturze nieco powyżej 0° (groch 1–2°C) lub trochę wyższej 3–5°C (bobik, łąbiny). Rośliny młode mogą przetrwać

spadki temperatury do  $-5^{\circ}\text{C}$  (groch, bobik), natomiast bardziej wrażliwe są łubin wąskolistny i żółty. Optymalna temperatura wzrostu i rozwoju roślin bobowatych wynosi  $13\text{--}18^{\circ}\text{C}$ . Znacznie większe wymagania termiczne i ujemna reakcja na długość dnia charakteryzuje soję. Nasiona tego gatunku dobrze kiełkują w temperaturze  $10\text{--}15^{\circ}\text{C}$ . Jest to gatunek ciepłolubny i stosunkowo łatwo jest uszkodzany przez przymrozki. Szczególnie wrażliwa jest na chłód w okresie od siewu do pełni wschodów oraz w okresie kwitnienia. Niska temperatura w pierwszym okresie powoduje uszkodzenia i gnienie nasion, natomiast w drugim uniemożliwia wejście w fazę kwitnienia. Potrzeby cieplne soi znacząco ograniczają powierzchnię jej uprawy na nasiona (43).

### **Charakterystyka odmian**

Odmiany grochu siewnego są zróżnicowane pod względem wymagań siedliskowych (odmiany na gleby dobre i odmiany na gleby lżejsze) oraz kierunku użytkowania (jadalne – ogólnoużytkowe, pastewne). W Krajowym rejestrze odmian COBORU w 2022 r. znajdowało się 30 odmian, w tym 22 odmiany grochu ogólnoużytkowego i 8 odmian grochu pastewnego. Zdecydowana większość zarejestrowanych w Polsce odmian pochodzi z krajowych ośrodków hodowlanych.

Odmiany grochu siewnego znajdujące się w Krajowym rejestrze odmian (KR) podzielone są na dwie grupy. Pierwszą grupę (ogólnoużytkową) stanowią odmiany wyłącznie wąskolistne, o średniowysokich roślinach, białych kwiatach i żółtych nasionach. Nasiona tych odmian przeznaczone są głównie na paszę, ale większość odmian dedykowana jest również na cele kulinarne. Przydatność kulinarna jest określana poprzez laboratoryjną analizę szybkości chłonięcia wody wskazującej pośrednio na łatwość rozgotowywania się nasion. Druga grupa obejmuje odmiany pastewne, które różnią się wysokością roślin, ulistnieniem, barwą kwiatów i nasion. Odmiany pastewne cechują się także nieco większą zawartością białka w nasionach w porównaniu z odmianami ogólnoużytkowymi (32). W roku 2021 w grupie odmian ogólnoużytkowych, na największym areale rozmnażane były odmiany: Astronoute (938 ha), Batuta (549 ha), Mecenas (274 ha) i Nemo (264 ha), a w grupie odmian pastewnych – Milwa (289 ha) i Hubal (159 ha) (6). Wielkość nasion (MTN) oraz liczba strąków na roślinie i liczba nasion w strąku są najistotniejszymi elementami struktury plonu grochu. Do uprawy odmian o drobniejszych nasionach stosuje się mniej materiału siewnego, co jest szczególnie uzasadnione w przypadku odmian pastewnych. Mają one jednak większy udział okrywy nasiennej, co pogarsza ich wartość pokarmową. Masa tysiąca nasion odmian grochu ogólnoużytkowego wynosi od 230 do 300 g, natomiast odmian grochu pastewnego jest mniejsza – od 170 do 200 g. Charakterystyczną cechą nasion odmian pastewnych jest różnorodność zabarwienia. Do celów konsumpcyjnych w Polsce najczęściej wykorzystuje się nasiona żółte (7).

W grupie odmian ogólnoużytkowych nie ma już form liściastych, a wśród odmian pastewnych pozostały tylko dwie odmiany, które już od dawna widnieją w Krajowym

rejestrze odmian. Użytkownikom oferowane się odmiany mniej wylegające, o wyraźnie lepszej sztywności, a zatem łatwiejsze do zbioru. Dodatkowo prowadzone są prace hodowlane nad skróceniem łodygi. Jedynie pastewne odmiany Muza, Mefisto, Roch oraz nowo zarejestrowana Colin cechują się wyższymi roślinami, w związku z czym bardziej nadają się jako komponent do mieszanek (np. z jęczmieniem jarym) i do uprawy na zielonkę.

Obecnie w Krajowym rejestrze odmian znajduje się 10 odmian bobiku, wśród których można wyodrębnić trzy grupy, w zależności od cech morfologiczno-użytkowych roślin, które tworzą: trzy odmiany niesamokończące o niskiej zawartości tanin oraz pięć niesamokończących o znacznej zawartości związków antyodżywczych i jedna odmiana samokończąca wysokotaninowa. Barwa kwiatów roślin bobiku jest cechą, która ułatwia rozpoznanie typu odmiany. Rośliny odmian form niskotaninowych cechują się kwiatami w całości barwy białej. Natomiast odmiany taninowe mają kwiaty białe z wyraźną czarną melaninową plamką.

Odmiany samokończące plonują słabiej od odmian o normalnym typie wzrostu, są bardziej podatne na choroby grzybowe, ale jednocześnie są bardziej odporne na wyleganie. Długość okresu wegetacji odmian o tradycyjnym typie wzrostu wynosi przeciętnie 135–138 dni, natomiast samokończące dojrzewają o 7–8 dni wcześniej. Masa tysiąca nasion odmian tradycyjnych wynosi ok. 520 g, a samokończących jest o ok. 10 g mniejsza. Hodowla odmian łubinu wąskolistnego ma w Polsce długą tradycję. Aktualnie w Krajowym rejestrze odmian znajduje się 30 odmian łubinu wąskolistnego, z czego 28 to formy rodzime, a 2 zagraniczne. Spośród wszystkich odmian łubinu wąskolistnego 24 odmiany cechują się niską zawartością alkaloidów i niesamokończącym typem wzrostu. Formy samokończące stanowią 20% ogólnej liczby odmian. Dzięki pracy hodowców udało się znacznie ograniczyć skłonność do pękania strąków i osypywania nasion u nowych odmian.

Różnorodność odmianowa łubinu wąskolistnego jest duża. Do najważniejszych cech różnicujących odmiany należą: kierunek użytkowania, typ wzrostu, barwa kwiatów i nasion, cechy jakościowe nasion, długość okresu wegetacji. Dlatego wykorzystanie tego gatunku w rolnictwie jest wielokierunkowe. Nasiona prawie wszystkich odmian z Krajowego rejestru odmian cechują się niską zawartością alkaloidów, dlatego mogą stanowić wartościowy komponent białkowy w produkcji pasz. W łubinie wąskolistnym, jako jedynym wśród rodzimych gatunków łubinów, dostępne są dwie odmiany o wysokiej zawartości alkaloidów przydatne do zasiewu w międzyplonach na przyoranie wytworzonej masy roślin. Obie odmiany – Karo (2001) i Oskar (2012) są corocznie reprodukowane, a materiał siewny jest dostępny dla użytkowników.

Według danych Głównego Inspektoratu PIORiN w roku 2021 powierzchnia zakwalifikowanych plantacji nasiennych łubinu wąskolistnego wyniosła niespełna 5 tys. ha i była zbliżona wielkością do roku 2020 (6). Areał plantacji nasiennych tego gatunku jest największy wśród roślin bobowatych grubonasiennych i w roku 2021 był o blisko 800 ha większy od powierzchni plantacji grochu siewnego. Nasiona więk-



szości odmian wpisanych do Krajowego rejestru odmian są corocznie reprodukowane zarówno z grupy form niesamokończących, jak i samokończących.

W Krajowym rejestrze odmian zarejestrowanych jest 9 odmian łubinu żółtego, w tym 3 odmiany samokończące. Odmiany o zdeterminowanym wzroście dojrzewają wcześniej i równomierniej. Aktualne odmiany charakteryzuje podobna wysokość roślin (57–60 cm) oraz masa tysiąca nasion (140–152 g). Strąki odmian łubinu żółtego są niepekające, rośliny są odporne na *Fusarium* ssp., a nasiona charakteryzują się małą zawartością alkaloidów (najmniejszą odmiana Mister).

Rejestr zawiera 3 odmiany łubinu białego, dwie o tradycyjnym typie rozwoju i jedną samokończącą. Nasiona ich są o niskiej zawartości alkaloidów i mogą być wykorzystywane na paszę. Gatunek ten charakteryzuje się najdłuższym okresem wegetacji spośród wszystkich roślin bobowatych grubonasiennych uprawianych w naszym kraju (ok. 145 dni). Nasiona mają największą masę (250–300 g) w porównaniu z pozostałymi dwoma gatunkami łubinu. Niesprzyjający przebieg pogody w okresie dojrzewania może powodować porażenie nasion przez choroby grzybowe.

Rejestr zawiera 40 odmian soi. Odmiany wczesne charakteryzują się znacznie krótszym okresem wegetacji, co umożliwi ich uprawę w północnej części naszego kraju, ale także niższym poziomem plonowania niż odmiany późniejsze. Wydłużenie okresu wegetacji o jeden dzień powoduje zwiększenie poziomu plonowania o około 30 kg nasion. Rośliny osiągają wysokość od 70 do 80 cm, a najniższy strąk od powierzchni gleby osadzają na wysokości 9–12 cm.

### **Ocena produktywności wybranych odmian roślin bobowatych grubonasiennych uprawianych ekologicznie**

W 2021 r. w dotacji celowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach zadania 8. „Rolnictwo ekologiczne” przeprowadzono badania dotyczące oceny odmian roślin bobowatych. W tym roku oceniono produktywność odmian soi, grochu siewnego, łubinu żółtego i łubinu wąskolistnego w różnych warunkach agroekologicznych i różnych rejonach Polski. Ocenie poddano 9 następujących odmian soi: Erica, Adessa, Abelina, Ceres PZO, ES Comandor, Viola, Moravians, Petrina. Soja w Skołoszowie (woj. podkarpackie) była uprawiana na glebie kompleksu pszennego bardzo dobrego, a w Tarnowie (woj. dolnośląskie) i Węgrzicach (woj. małopolskie) na glebie kompleksu pszennego dobrego.

Zanotowane plony nasion uwzględnionych odmian były zróżnicowane i wynosiły od 0,94 do 5,93 t·ha<sup>-1</sup>. Najlepiej plonowała soja w Skołoszowie – 4,89 t·ha<sup>-1</sup> (od 3,81 do 5,93 t·ha<sup>-1</sup>), natomiast w Węgrzicach pomimo dobrych warunków siedliskowych soja plonowała na najniższym poziomie – 1,30 t·ha<sup>-1</sup> (od 0,94 do 1,70 t·ha<sup>-1</sup>). Niższy poziom plonowania soi w tym rejonie związany był z dużym zachwaszczeniem łąnu, które wystąpiło już w początkowych fazach rozwojowych roślin. Natomiast w Tarnowie soja plonowała na średnim poziomie 4,11 t·ha<sup>-1</sup> (od 3,23 do 5,05 t·ha<sup>-1</sup>).

Średnio dla wszystkich rejonów najlepiej plonowała odmiana Ceres PZO i ES Comandor. W Tarnowie i Skołoszowie najwyższe plony zapewniała uprawa odmiany Ceres PZO (odpowiednio:  $5,05 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  i  $5,93 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ), natomiast w Węgrzcach najlepiej plonowała odmiana ES Comandor ( $1,70 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) – o 30% wyżej od średniej. Spośród ocenianych odmian na najmniejszym poziomie w Tarnowie i Węgrzcach plonowała Viola (odmiana późna), a w Skołoszowie – Abelina. Produkcyjność odmiany Viola była mniejsza od średniej i w zależności od lokalizacji kształtowała się w zakresie  $0,94\text{--}4,57 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  (72–93% średniej).

W różnych warunkach siedliskowych oceniano także produkcyjność 8 odmian grochu siewnego o zróżnicowanych cechach morfologicznych: Tarchalska, Batuta, Astronaute, Mandaryn, Nemo, Grot, Kazek, Mefisto. W Tarnowie, Węgrzcach i Osinach groch uprawiano na glebach zaliczanych do kompleksu pszennego dobrego, w Skołoszowie kompleksu pszennego wadliwego, a w Grabowie i Szepietowie żyt-niego bardzo dobrego. Średnio dla wszystkich ocenianych odmian najwyższe plony uzyskano w Skołoszowie (woj. podkarpackie) –  $5,02 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  (od  $4,65$  do  $5,36 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ). Niższy poziom plonowania w Węgrzcach ( $3,25 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) i Szepietowie ( $2,72 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) spowodowany był występującym zachwaszczeniem łąnu. Natomiast najniższe plony grochu zanotowano w Grabowie, co było efektem intensywnego opadu gradu w dniu 24 czerwca (średnica 4 cm) połączonego z silnym wiatrem, który połamał znaczną liczbę roślin, poobrywał i pouszkadzał strąki.

Spośród ocenianych odmian największą stabilnością plonowania charakteryzowała się odmiana Mefisto (odmiana wysoka), która w 4 miejscowościach (Osiny, Szepietowo, Skołoszów, Węgrzce) plonowała powyżej średniej, odpowiednio o 12; 6; 6 oraz 31%. Plony tej odmiany były zróżnicowane i wynosiły od  $0,85 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  w Grabowie do  $5,35 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  w Skołoszowie. Elementem struktury plonu decydującym o wysokim plonowaniu tej odmiany była masa 1000 nasion. Dużą wydajnością cechowały się również odmiany: Astronaute, która najlepiej plonowała w Tarnowie i Skołoszowie, Mandaryn – w Szepietowie oraz Nemo – w Osinach i Szepietowie.

Plon białka był zróżnicowany w zależności od rejonu uprawy, a najwyższy zanotowano w woj. podkarpackim (Skołoszów). Średnio najwyższy plon białka zapewniała odmiana Mandaryn i Nemo (odpowiednio:  $647,3$  i  $630,9 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ), natomiast najniższy odmiana Tarchalska ( $504,1 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ).

Największą średnią zawartością białka ogólnego charakteryzowały się nasiona grochu siewnego uprawianego w woj. mazowieckim i była ona większa o ok. 14% niż w woj. lubelskim i ok. 18% niż w woj. podlaskim. Nasiona odmian Astronaute i Mandaryn zawierały znacząco więcej tego składnika we wszystkich rejonach uprawy (odpowiednio:  $245$  i  $255 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ), natomiast w nasionach odmiany Mefisto zanotowano najmniejszą koncentrację tego składnika –  $219 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ . Średnia ilość tłuszczu w nasionach tego gatunku uprawianego w woj. lubelskim i podlaskim była na jednakowym poziomie i była większa o ok. 20% niż woj. mazowieckim, natomiast odmiana Kazek zawierała go znacznie mniej od pozostałych 7 odmian. Włókno surowe jest ważnym

składnikiem nasion roślin bobowatych, bowiem ma znaczący wpływ na ich strawność, a tym samym na ich wartość pokarmową. Oceniane odmiany charakteryzowały się zbliżoną zawartością włókna, jedynie odmiana Mefisto gromadziła więcej tego składnika ( $58 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ). Ponadto średnia jego koncentracja w poszczególnych rejonach uprawy była również zbliżona.

Ocenę 8 odmian łubinu wąskolistnego: Swing, Furman, Neron, Bazalt, Roland, Agat, Bolero, Twist, wykonano w czterech lokalizacjach, na glebach należących do kompleksu pszennego dobrego (Osiny), żytniego bardzo dobrego (Szepietowo, Krzyżewo) oraz żytniego dobrego (Lućmierz, woj. łódzkie). Średni plon łubinu wąskolistnego dla wszystkich ocenianych odmian wynosił od  $1,32 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  w Lućmierzu do  $2,27 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  w Osinach. Spośród badanych odmian największe średnie plony zapewniała uprawa odmiany Agat (średnio  $2,07 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ). Plonowała ona znacznie wyżej od średniej (od 11% w Osinach do 27% w Lućmierzu). Największą wydajność tej odmiany zanotowano w Krzyżewie ( $2,62 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ), zaś najmniejszą w Szepietowie ( $1,43 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ). Spośród pozostałych odmian plony powyżej średniej zapewniała uprawa odmian Neron ( $1,51\text{--}2,53 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) i Furman ( $1,27\text{--}2,73 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ). Wysoki poziom plonowania odmiany Neron był spowodowany większą masą tysiąca nasion oraz liczbą i masą nasion na roślinie, zaś u odmiany Furman – większą liczbą i masą nasion na roślinie. Do odmian o dość dużym poziomie plonowania zaliczyć można również odmianę Swing. W trzech rejonach plonowała ona wyżej średnio o 7% od plonów średniej z wszystkich odmian. Natomiast odmiana Twist plonowała na najniższym poziomie (średnio  $1,33 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ), co było związane głównie z małą masą tysiąca nasion.

Najwyższy plon białka z nasion łubinu wąskolistnego uzyskano (niezależnie od rejonu uprawy) z odmian Neron i Agat (odpowiednio:  $652$  i  $625 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ), natomiast najniższy z odmiany Bolero (średnio  $380,2 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ). Ponadto większy plon białka zanotowano w woj. lubelskim ( $618 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) niż woj. podlaskim ( $428 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ).

Zawartość białka, włókna i popiołu w nasionach łubinu wąskolistnego uprawianego w dwóch rejonach była na jednakowym poziomie. Odmiany Neron i Agat wyróżniła większa ilość białka (odpowiednio:  $320$  i  $313 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ), natomiast w nasionach pozostałych odmian była mało zróżnicowana. Ilość tłuszczu w nasionach tego gatunku uprawianego w woj. podlaskim wynosiła  $63 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$  i była znacząco większa niż uprawianego w woj. mazowieckim ( $55 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ). Ponadto nasiona odmian Bolero i Twist zawierały najmniej tego składnika (odpowiednio:  $49,5$  i  $55,5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ), a pozostałe odmiany nie różniły się znacząco. Oceniane odmiany charakteryzowały się zbliżoną zawartością włókna surowego, jedynie odmiana Neron gromadziła więcej tego składnika ( $179 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ). Ponadto średnia jego koncentracja w poszczególnych rejonach uprawy była również zbliżona. Z kolei zawartość popiołu w nasionach łubinu wąskolistnego nie była zróżnicowana w zależności od rejonu uprawy. Oceniane odmiany również nie różniły się istotnie średnią zawartością tego składnika, jednakże nieco więcej popiołu stwierdzono w nasionach odmian Bazalt i Twist (odpowiednio:  $42,0$  i  $41,5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ).

Badania nad łubinem żółtym przeprowadzono w dwóch lokalizacjach, w których uwzględniono 8 następujących odmian: Mister, Lord, Baryt, Bursztyn, Puma, Diament, Goldeneye oraz Salut. Łubin był uprawiany na glebach kompleksu żyniego bardzo dobrego (Szepietowo) i pszennego dobrego (Osiny).

Oceniane odmiany łubinu żółtego w woj. lubelskim plonowały średnio o około 107% lepiej niż w woj. podlaskim. W Osinach wyższym poziomem plonowania wyróżniały się odmiany Mister i Puma (2,36 i 2,44 t·ha<sup>-1</sup>), natomiast w Szepietowie Lord i Goldeneye (1,15 i 1,12 t·ha<sup>-1</sup>). W Osinach odmiana Mister plonowała o 17%, a odmiana Puma o 21% wyżej od średniej dla wszystkich odmian. Natomiast w Szepietowie odmiany Lord i Goldeneye plonowały wyżej odpowiednio o 18 i 16% od średniej. Ponadto w obu rejonach uprawy znacząco niżej plonowała odmiana Bursztyn (średnio 0,98 t·ha<sup>-1</sup>). Na poziom uzyskanych plonów wpływ miała masa tysiaca nasion badanych odmian.

Największy plon białka z nasion łubinu żółtego (niezależnie od rejonu) zapewniała uprawa odmian Puma i Goldeneye (odpowiednio: 683 i 677 kg·ha<sup>-1</sup>), natomiast najniższy odmiana Bursztyn (419 kg·ha<sup>-1</sup>). Zanotowany plon białka znacząco różnił się w obu rejonach uprawy, dwukrotnie wyższy uzyskano w woj. lubelskim niż w woj. podlaskim.

Zawartość ocenianych składników pokarmowych w nasionach łubinu żółtego była zbliżona w obu rejonach uprawy, natomiast wykazano znaczące różnice pomiędzy odmianami. Nasiona odmiany Bursztyn zawierały istotnie więcej białka ogólnego (427,2 g·ha<sup>-1</sup>), natomiast w nasionach odmian Mister i Puma zanotowano najmniejszą koncentrację tego składnika, niezależnie od rejonu jego uprawy (odpowiednio: 395,3 i 397,2 g·ha<sup>-1</sup>). Zawartość białka w nasionach pozostałych odmian była mało zróżnicowana. Średnia ilość tłuszczu w nasionach tego gatunku uprawianego w woj. podlaskim była większa niż w woj. lubelskim. Ponadto nasiona odmiany Goldeneye gromadziły najwięcej tego składnika (52 g·ha<sup>-1</sup>), zaś najmniej – odmiany Mister i Lord (odpowiednio: 41,5 i 38,5 g·ha<sup>-1</sup>). Analizowane odmiany łubinu żółtego cechowały się zbliżoną zawartością włókna surowego, jednakże odmiany Baryt i Bursztyn gromadziły nieco więcej tego składnika, natomiast odmiana Lord zawierała mniej włókna w porównaniu z pozostałymi odmianami. Oceniane odmiany nie różniły się również średnią zawartością popiołu w nasionach, która wynosiła 50 g·ha<sup>-1</sup>.

### Kryteria doboru odmian

Ważny problemem w gospodarstwach ekologicznych stanowi zakup materiału nasiennego wyprodukowanego w warunkach ekologicznych. Ze względu na mały areal uprawy, jak i niewielkie zainteresowanie obecnie nie prowadzi się specjalnej hodowli roślin zbożowych i bobowatych dla potrzeb rolnictwa ekologicznego. Firmy hodowlane praktycznie nie oferują rolnikom nasion tych gatunków wyprodukowanych w systemie ekologicznym. W związku z tym w gospodarstwach ekologicznych

wysiewa się odmiany będące w ogólnej ofercie firm hodowlanych i znajdujące się w Krajowym rejestrze odmian. Badania prowadzone przez COBORU oraz informacje firm hodowlanych nie uwzględniają oceny odmian w warunkach produkcji ekologicznej, co utrudnia właściwy wybór i zwiększa ryzyko uprawy. Wybierając do uprawy w warunkach ekologicznych odmiany roślin bobowatych, powinniśmy wziąć pod uwagę wiele cech, a jedną z podstawowych, którą należy uwzględnić jest produktywność odmiany. Ważna jest wysokość roślin, gdyż wyższe rośliny wytwarzają większą powierzchnię liściową, co umożliwia im lepszą konkurencję z chwastami występującymi w łanie. Podobnie odmiany grochu o tradycyjnym ulistnieniu również lepiej ograniczają występowanie chwastów niż odmiany wąskolistne. Charakteryzuje je także większe ocienianie gleby chroniące ją przed nadmiernym parowaniem, ubijaniem podczas opadów atmosferycznych, co z kolei wpływa korzystnie na jej strukturę. W związku z tym, wysiewając bobik, łubin żółty i wąskolistny oraz wykę siewną w systemie ekologicznym, należy zastosować odmiany o tradycyjnym typie wzrostu. Istotna jest również podatność odmiany na występujące choroby: groch – mączniak rzekomy; łubiny żółty i wąskolistny – antraknoza; bobik – askochyta bobiku i czekoladowa plamistość bobu. Nasiona jak i zielona masa tych gatunków wykorzystywane są na paszę w żywieniu zwierząt monogastrycznych i przeżuwających, dlatego należy zwracać uwagę na zawartość najważniejszych składników pokarmowych (białka, tłuszczu, włókna) oraz plon białka z 1 ha. Ponadto trzeba uwzględnić podatność odmiany na wyleganie, zwłaszcza przy uprawie na nasiona (3, 32, 44).

### **Inne zastosowanie roślin bobowatych**

Nasiona łubinów (odmiany gorzkie) mogą być wykorzystywane do sporządzania ekstraktu stosowanego jako stymulator wzrostu roślin uprawnych. Jego zastosowanie powoduje istotną zwiększanie plonu nasion rzepaku ozimego i występuje tendencja wzrostu plonu pszenicy ozimej, pszenżyta ozimego i jęczmienia, natomiast nie ma wpływu na plon ziemniaka i soi (41). Opryskiwanie tym ekstraktem roślin kalafiora i kalarepy powodowało nieznaczny spadek plonu w stosunku do nawożonych saletrą, ale jednocześnie obniżało zawartość azotu azotanowego u tych gatunków, jak również u marchwi. Ponadto ekstrakt ten wykazuje biologiczną aktywność w stosunku do gąsiennic bielinka kapustnika i larw stonki ziemniaczanej (45). Powoduje np. mniejsze o 50% pobieranie pokarmu przez gąsiennicę bielinka kapustnika, wywołując obniżenie masy ich ciała, natomiast nieco słabsze działanie wykazuje w stosunku do larw stonki. Bioaktywne glukozydy zawarte w nasionach fasoli mogą mieć właściwości antyrakowe, a nasiona łubinu – właściwości przeciwutleniające. Kompost łubinowy wykazuje wysoką aktywność fungistyczną w stosunku do grzybów patogenicznych (37). Ekstrakt otrzymany przy odgoryczaniu nasion łubinu wąskolistnego obniża poziom cholesterolu całkowitego w surowicy krwi szczurów, głównie poprzez obniżenie ilości wolnego cholesterolu (17). Ekstrakt łubinowy ma inhibicyjny wpływ

na kielkowanie i rozwój siewek następujących gatunków chwastów: *Melandrium album*, *Taraxacum officinale*, *Centaurea cyanus*, *Polygonum convolvulus*, *Lolium temulentum* (1). Wykonane w IUNG-PIB Puławy badania wykazały, że zastosowanie sumy saponin pozyskiwanych z części nadziemnych i korzeni *M. sativa*, *M. lupulina* *M. arabica* w stężeniu 1 i 1,5% tylko nieznacznie ograniczało występowanie mszyc na roślinach bobiku. Średnia skuteczność zwalczania mszyc 7 dni po zastosowaniu saponin wynosiła ok. 16%, natomiast w trzecim terminie oznaczeń była znacznie większa i wynosiła ok. 75%. Nieco skuteczniej działały sumy saponin z korzeni niż z części nadziemnej. Zaobserwowano nieco większą skuteczność sumy saponin części nadziemnej i korzeni *M. lupulina* niż *M. sativa* i *M. arabica* (23).

Tabela 2

Wpływ ekstraktu łubinowego na plonowanie niektórych roślin uprawnych

Wyszczególnienie	Dawka ekstraktu (l·ha <sup>-1</sup> )					
	0	12,5	25	50	100	200
Pszenna ozima	4,07	4,42	4,57	4,47	4,21	4,45
Pszonżyto ozime	4,91	5,18	5,22	5,40	5,15	5,15
Jęczmień jary	3,09	3,23	3,27	3,27	3,26	3,12
Rzepak ozimy	1,91	2,18	2,12	2,42	2,26	2,25

Źródło: Szukała, 1994 (41)

Nasiona roślin bobowatych określane są często jako żywność „funkcjonalnie czynna” mająca prozdrowotny wpływ na organizm człowieka. Dzięki zawartości wielu cennych substancji mogą służyć jako surowiec do produkcji probiotyków, a także mieć zastosowanie w przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym itp.

### Istotne problemy występujące w uprawie roślin bobowatych

Zapewnienie właściwego wzrostu i rozwoju roślinom bobowatym wymaga zwrócenia uwagi na ważniejsze problemy występujące w uprawie tych gatunków, a mające istotne znaczenie na ich produkcyjność. Jednym z istotnych elementów jest wybór odmiany. Do uprawy w rolnictwie ekologicznym zalecane są odmiany o tradycyjnym typie wzrostu, gdyż wytwarzają dłuższe łodygi, lepiej się rozgałęziają i silniej konkurują z występującym zachwaszczeniem. Ważna jest właściwa ilość wysiewu zapewniająca prawidłową obsadę roślin po wschodach. Zbyt duża obsada roślin powoduje silniejszą konkurencję między roślinami o wodę i składniki pokarmowe, a zbyt mała może znacząco ograniczyć plonowanie łąnu. Ponadto zbyt duża obsada roślin ogranicza wytwarzanie rozgałęzień bocznych. Należy określić ilość nasion na 1 m<sup>2</sup> i uwzględniając zdolność ich kielkowania, obliczyć ilość wysiewu nasion w kg na 1 hektar. Taki sposób postępowania jest bardzo istotny, gdyż różnice wielko-

ści nasion między odmianami tego samego gatunku są znaczące, a także masa tysięcy nasion tej samej odmiany może być inna w poszczególnych latach.

Istotne znaczenie ma także właściwa rozstawa rzędów. Odpowiednia odległość między rzędami umożliwia lepsze przewietrzanie łąnu oraz wytwarzanie tkanki mechanicznej w dolnej części łodygi. Natomiast zbyt mała utrudnia docieranie światła do podstawy łodygi, która jest wówczas słaba, wiotka i bardziej podatna na choroby i wyleganie. Poza tym przy takiej szerokości szybciej zwierają się rzędy roślin, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych.

Dużym problemem w uprawach roślin bobowatych, zwłaszcza w uprawianych ekologicznie, jest wstępujące zachwaszczenie. W gatunkach uprawianych w takiej rozstawie, w jakiej są uprawiane rośliny bobowate skutecznym sposobem jego ograniczenia, jest zastosowanie brony. Najlepiej jest to wykonać broną chwastownikiem prostopadle do kierunku siewu lub po skosie. Należy wykonać 2–3-krotnie bronowanie do wysokości około 10 cm roślin w godzinach południowych, gdy rośliny mają mniejszy turgor. Korzystne jest zastosowanie brony o szerokości 5–6 m, a nawet 9 m, gdyż wówczas wykonywanych jest mniej przejazdów. Możliwe jest również zastosowanie różnego rodzaju pielników oraz brony szczotkowej.

Należy uwzględnić także właściwy dobór gleby do wymagań uprawianego gatunku, gdyż wymagania siedliskowe i glebowe poszczególnych gatunków są zróżnicowane. Rośliny bobowate korzystnie reagują na wczesny termin siewu, a każdy dzień opóźnienia od terminu optymalnego powoduje stratę plonu. Ponadto w tym okresie występuje właściwa wilgotność gleby, co sprzyja kiełkowaniu. Zalecana jest także właściwa głębokość siewu w zależności od uprawianego gatunku.

### **Podsumowanie**

Zdolność wiązania azotu atmosferycznego przez rośliny bobowate oraz szybko rosnące ceny nawozów azotowych będą miały znaczący wpływ na zwiększenie powierzchni ich uprawy i udziału w strukturze zasiewów.

Można przypuszczać, że zainteresowanie uprawą roślin bobowatych znacznie się zwiększy w związku z realizacją programów rolno-środowiskowych oraz rozwojem integrowanego i ekologicznego systemu gospodarowania, w których gatunki te odgrywają bardzo ważną rolę. Zwłaszcza że premia cenowa uzyskiwana ze sprzedaży produktów ekologicznych, a także dopłaty do powierzchni użytkowanej ekologicznie powodują, iż system ten staje się na takich glebach konkurencyjny w stosunku do konwencjonalnego sposobu gospodarowania.

Jednym z ważniejszych czynników ograniczających uprawę roślin bobowatych w Polsce jest stosunkowo niski poziom i mała stabilność plonowania oraz słabe wyposażenie techniczne producentów. Konieczne są więc działania zmierzające do poprawy tej sytuacji. Niezbędne jest wspieranie przez państwo doradztwa technologicznego oraz hodowli tych roślin. Wymaga to między innymi środków finansowych

w formie preferencyjnych kredytów udzielanych rolnikom na zakup środków produkcji oraz materiału siewnego. Zgodnie z decyzjami MRiRW dotacje do hodowli roślin strączkowych wstrzymano od 2008 r.

Istotnym problemem dotyczącym roślin bobowatych uprawianych w systemie ekologicznym jest mała podaż materiału nasiennego produkowanego w warunkach ekologicznych. W efekcie bardzo często w gospodarstwach ekologicznych wysiewany jest materiał nasenny produkowany metodami konwencjonalnymi.

## Literatura

1. Asmus F., Völker U. Einfl uss von Strohdüngung auf Ertrag und Bodeneigenschaften in Fruchtfolgen mit unterschiedlichem Getreideanteil. Archiv für Acker- und Pflanzenbau und Bodenkunde, 1984, **28**: 411-417.
2. Barłóg P., Stobiecki M., Gulewicz K.: Inhibicja kiełkowania różnych gatunków chwastów pod wpływem związków izolowanych z nasion łubinu gorzkiego. W: Postępy w badaniach łubinu. Poznań, 1995, ss. 32-42.
3. Błażej J.: Kompendium rolnictwa ekologicznego. Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów 2011, ss. 236.
4. B och n i a r z M., B och n i a r z J.: Gospodarcze znaczenie i możliwości zwiększenia plonów oraz powierzchni uprawy bobiku na nasiona. Postępy Nauk Rolniczych, 1971, **2**: 71-86.
5. B u c z e k J., B o b r e c k a - J a m r o D., S z p u n a - K r o k E., T o b i a s z - S a l a c h T.: Plonowanie pszenicy ozimej w zależności od przedplonu i stosowanych herbicydów. Fragmenta Agronomica, 2009, **26(3)**: 7-14.
6. COBORU. Dane dotyczące kwalifikacji polowej plantacji nasiennych odmian roślin pastewnych w roku 2021.
7. COBORU. Lista opisowa odmian roślin rolniczych. Bobowate, soja, inne pastewne. Słupia Wielka, Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, 2022, ss. 97.
8. COBORU. Syntezy wyników doświadczeń rejestrowych. Bobowate grubonasienne 2022, zeszyt 199.
9. Czerwińska-Kayzer D., Jerzak M., Krysztofiak P.: Rynek rodzimych roślin strączkowych w Polsce a bezpieczeństwo kraju w zakresie białka roślinnego. Zagadnienia Doradztwa Rolniczego, 2016, **4**: 26-36.
10. D u b i s B., B u d z y ņ s k i W.: Wartość przedplonowa różnych typów łubinu żółtego dla zbóż ozimych. Roczniki Nauk Rolniczych, 1998, ser. A, **113(3-4)**: 145-154.
11. D z i e n i a S., S o s n o w s k i A., R o m e k B.: Wpływ następczy roślin strączkowych na plonowanie zbóż. W: Nowe kierunki w uprawie i użytkowaniu roślin motylkowych. AR Szczecin, 1989, ss. 48-60.
12. F l o r e k J.: Możliwości wykorzystania roślin strączkowych do produkcji pasz w Polsce. Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, 2017, **19(4)**: 40-45.
13. H a n c z a k o w s k a E., K s i ę ż a k J., Ś w i ą t k i e w i c z M.: Efficiency of lupine seed (*Lupinus an gustifolium* and *Lupinus luteus*) in sow, piglet and fattener feeding. Agricultural and Food Science. 2017, **26**: 1-15.
14. H a n c z a k o w s k a E., K s i ę ż a k J.: Krajowe źródła białkowych pasz roślinnych jako zamiennik śrutu sojowej GMO w żywieniu świń. Roczniki Naukowe Zootechniki, 2012, **39(2)**: 171-187.
15. J a s i ņ s k a Z., K o t e c k i A.: Szczegółowa uprawa roślin. Wyd. Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Wrocław, 2003: 1-224.
16. Kapusta F.: Rola roślin strączkowych w rolnictwie polskim. Zagadnienia Doradztwa Rolniczego, 2017, **1**: 6.
17. K l i b e r A., G u l e w i c z K.: W: Łubin: kierunki badań i perspektywy użytkowe. Polskie Towarzystwo Łubinowe, Poznań 1996, ss. 233.



18. K o c o Ń A.: Wskaźniki symbiotycznego wiązania N<sub>2</sub> w zależności od zróżnicowanego żywienia bobiku azotem. *Fragmenta Agronomica*, 1999, **2**: 50-61.
19. K o c o Ń A.: Nawożenie roślin strączkowych. *Studia i Raporty IUNG-PIB* 2014, **37(11)**: 127-137.
20. Komisja Europejska, Komunikat do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030. Przywracanie przyrody do naszego życia, COM (2020) 380 final, 2020a.
21. Komisja Europejska. Komunikat do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Strategia „od pola do stołu” na rzecz sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego, COM (2020) 381 final, 2020b.
22. Komisja Europejska. Komunikat do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-społecznego i Komitetu Regionów w sprawie planu działania na rzecz rozwoju produkcji ekologicznej COM(2021) 141 final/2, 2021.
23. K s i ę ż a k J., B i a ł y Z., K o t l.: Ocena możliwości wykorzystania saponin lucerny (*Medicago spp.*) do zwalczania mszycy burakowej w uprawie bobiku. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*, 2008, **48(3)**: 903-907.
24. K s i ę ż a k J., B o j a r s z c z u k J.: Wpływ następczy uprawy mieszanek łubinu żółtego ze zbożami na plonowanie i opłacalność produkcji pszenicy jarej i ozimej. *Studia i Raporty IUNG-PIB, Puławy*, 2019, **60(14)**: 61-81.
25. L a m p a r t-S z c z a p a E.: Nasiona roślin strączkowych w żywieniu człowieka. Wartość biologiczna i technologiczna. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 1997, **446**: 61-82.
26. M i e c z n i k o w s k a-J e r z a k J.: Stan i perspektywy rolnictwa ekologicznego w Polsce – ocena wyzwań i szans wdrażania Europejskiego Zielonego Ładu w rolnictwie. *Rocznik Integracji Europejskiej*, 2022, s. 265-283. DOI : 10.14746/rie.2022.16.16.
27. P i a s e c k a-J ó ź w i a k K., K s i ę ż a k J., S ł o w i k E., C h a b ł o w s k a B.: The use lupin flour as nutritional additive to organic wheat sourdough bread. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 2018, **63(3)**: 56-61.
28. P i a s e c k a-J ó ź w i a k K., K s i ę ż a k J.: Ocena jakości pieczywa z dodatkiem nasion grochu i bobiku produkowanych w systemie ekologicznym. W: *Prozdrowotne, jakościowe i energetyczne aspekty produkcji surowców rolniczych*, A. Kocira, E. Stamorowska-Krzaczek (red.). PWSZ Chelm., ss. 157-168.
29. P i k u ł a D.: Aktualne trendy w gospodarowaniu glebową materią organiczną. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2013, **34(8)**: 91-106.
30. P o d l e ś n y J.: Znaczenie roślin strączkowych w integrowanej produkcji roślinnej. W: *Integrowana produkcja roślinna. Zagadnienia wybrane*, J. Podleśnego (red.), Puławy, 2007, ss. 155-160.
31. P o d l e ś n y J., K s i ę ż a k J.: Aktualne i perspektywiczne możliwości produkcji nasion roślin strączkowych w Polsce. *Studia i raporty IUNG-PIB*, 2009, **14**: 111-132.
32. *Poradnik rolnictwa ekologicznego*. Kielce, 2012, cz. III, ss. 1-192.
33. R e p o r t 2016. Facts and figures on organic agriculture in the European Union. European Commission, pp. 47.
34. R u t k o w s k i L.: Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. PWN, Warszawa, 2007, ss. 814.
35. S a d o w s k i A., W o j c i e s z a k-Z b i e r s k a M., Z m y ś l o n a J.: Sytuacja ekonomiczna gospodarstw ekologicznych w Polsce na tle Unii Europejskiej. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej/Problems of Agricultural Economics*, 2021, **2(367)**: 101-118.
36. S k r z y c z y Ń s k i T., B o l i g ł o w a E., S t a r c z e w s k i J.: Wartość przedplonowa roślin strączkowych dla jęczmienia jarego i pszenżyta ozimego. *Fragmenta Agronomica*, 1992, **4**: 35-42.

37. Stachowiak B., Trojanowska K., Gulewicz K., Czaczek K.: Optymalizacja aktywności fungicydycznej kompostów łubinowych. W: Łubin w polskim i europejskim rolnictwie. Przysiek, 1990. ss. 80.
38. Strzelc A.: Czynniki wpływające na efektywność szczepienia nasion roślin motylkowatych bakteriami wiążącymi azot atmosferyczny. Biuletyn Informacyjny IUNG, Puławy 1996, **4**: 21-23.
39. Stuczynski T., Jónczyk K., Korzeniowski P., Kulek R., Kus J., Terlak H.: Warunki przyrodnicze ekologicznej produkcji rolniczej a jej stan obecny na obszarze Polski. Studia i Raporty IUNG-PIB, 2007, **5**: 56-78.
40. Suwara I., Gawrońska-Kulesza A.: Rola przedplonu w ograniczaniu nawożenia azotem pod pszenicę ozimą. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1997, **439**: 211-214.
41. Szukła J.: Wpływ ekstraktu łubinowego na plonowanie niektórych gatunków roślin uprawnych. Łubin-Białko-Ekologia. PTL, 1994, s. 347-353.
42. Śmiglak-Krajewska M.: Fabaceae as an alternative source of protein in the production of compound feeds in the opinion of poultry producers and pig producers. Annals PAAAE, 2022, **XXIV(3)**: 188-200.
43. Uprawa roślin, pod red. Koteckiego A, 2020, tom III, ss. 628.
44. Węglarzy K., Czubała A.: Poradnik rolnika ekologicznego. Zakład Doświadczalny Instytutu Zootechniki Państwowego Instytutu Badawczego, Grodziec Śląski, 2011, ss. 254.
45. Wrostkiewicz K., Gulewicz K.: Wpływ ekstraktu łubinowego na żerowanie stonki ziemniaczanej i bielinka kapustnika. Łubin-Białko-Ekologia, Poznań 1994, s. 243-246.

---

Adres do korespondencji:

*prof. dr hab. Jerzy Księżak<sup>1</sup>,  
prof. dr hab. Stanisław Krasowicz<sup>2</sup>,  
dr inż. Jolanta Bojarszczuk<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Zakład Uprawy Roślin Pastewnych  
<sup>2</sup>Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej  
IUNG-PIB*

*ul. Czartoryskich 8  
24-100 Puławy  
tel.: 81 4786 791; 81 4786 795  
e-mail: jksiezak@iung.pulawy.pl;  
sk@iung.pulawy.pl;  
jbojarszczuk@iung.pulawy.pl*

---

AUTOR	ORCID
Jerzy Księżak	0000-0002-1991-1141
Stanisław Krasowicz	0000-0003-3949-1444
Jolanta Bojarszczuk	0000-0003-2065-344X