

# Wybrane zagadnienia uprawy roślin strączkowych

Fundacja Programów Pomocy dla Rolnictwa FAPA

Warszawa 2015



## **Wybrane zagadnienia uprawy roślin strączkowych**

Praca zbiorowa pod redakcją merytoryczną  
prof. dr. hab. Jerzego Księżaka

### **Autorzy:**

dr Agnieszka Faligowska  
mgr Marcin Hejdysz  
dr hab. Michał A. Jerezak, prof. nadzw.  
dr Małgorzata Kasprowicz Potocka  
mgr Radosław Kuzuś  
prof. dr hab. Wiesław Koziara  
prof. dr hab. Jerzy Księżak  
dr hab. inż. Robert Mikuła  
dr hab. Katarzyna Panasiewicz  
prof. dr hab. Andrzej Rutkowski  
dr Stanisław Stawiński  
prof. dr hab. Jerzy Szukała  
dr Grażyna Szymańska

**ISBN 978-83-62282-88-3**

### **Wydawca:**

Fundacja Programów Pomocy dla Rolnictwa FAPA  
ul. Wspólna 30, 00-930 Warszawa  
tel.: (22) 623 19 01  
fax: (22) 623 19 09  
e-mail: [fapa@fapa.org.pl](mailto:fapa@fapa.org.pl) [www.fapa.org.pl](http://www.fapa.org.pl)

Wykonano na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach umowy  
pn. „Kompleksowe wsparcie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w zakresie polityki rolnej  
i rozwoju wsi oraz współpracy z OECD” 2015

Druk:

ZAPOL Sobczyk Spółka Jawna  
al. Piastów 42, 71-062 Szczecin  
tel. +48 91 435 19 00, [www.zapol.com.pl](http://www.zapol.com.pl)

Nakład: 3000 egzemplarzy

**Warszawa 2015**

Publikacja bezpłatna  
Wydanie uaktualnione

**Wstęp**

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach Państwowy Instytut Badawczy  
Prof. dr hab. Jerzy Książak

str. 5

**Rozdział I**

Hodowla Roślin Smolice Sp. z o.o. Gr. IHAR Oddział Przebędowo | Dr Stanisław Stawiński  
**Wybrane zagadnienia z zakresu nasiennictwa i doboru odmian roślin strączkowych**

str. 6

**Rozdział II**

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach Państwowy Instytut Badawczy  
| Prof. dr hab. Jerzy Książak  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu | Prof. dr hab. Jerzy Szukała  
**Ważniejsze elementy agrotechniki roślin strączkowych**

str. 17

**Rozdział III**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
| Prof. dr hab. Jerzy Szukała, prof. dr hab. Wiesław Koziara, dr Stanisław Stawiński,  
dr hab. Katarzyna Panasiewicz, dr Agnieszka Faligowska, dr Grażyna Szymańska,  
mgr Radosław Kazuś

**Nowe trendy w agrotechnice roślin strączkowych**

str. 28

**Rozdział IV**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
| Prof. dr hab. Andrzej Rutkowski, dr Małgorzata Kasproicz-Potocka,  
dr inż. Robert Mikuła, Marcin Hejdysz

**Możliwości zastosowania nasion roślin strączkowych w żywieniu zwierząt gospodarskich**

str. 31

**Rozdział V**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu | dr hab. Michał A. Jerzak, prof. nadzw.

**Uwarunkowania rozwoju produkcji i rynku rodzimych  
roślin strączkowych na cele paszowe w Polsce**

str. 44

**Rozdział VI**

**System wsparcia bezpośredniego uprawy roślin bobowatych  
(strączkowych i motylkowatych drobnonasiennych)**

str. 55

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach Państwowy Instytut Badawczy  
**Prof. dr hab. Jerzy Książek**

Warunki klimatyczne w Polsce umożliwiają uprawę roślin strączkowych na terenie całego kraju, a ze względu na ich zalety użytkowe uprawa powinna być rozszerzona, są one bowiem ważnym elementem rolnictwa konwencjonalnego, jak również ekologicznego. Zainteresowanie nimi wynika przede wszystkim z wielorakiej możliwości ich wykorzystania. Uprawia się je na nasiona użytkowane do celów przemysłowych (produkcja oleju), konsumpcyjnych i pastewnych oraz służą jako surowiec do produkcji pasz treściwych, zielonki, nawozu zielonego i zagospodarowywania gruntów odłogowanych. Zawartość białka w nasionach roślin strączkowych jest najwyższa ze wszystkich gatunków uprawnych i waha się od 20% (groch) do 45% (łubin żółty), a niektóre gatunki zawierają również dużo tłuszczu (soja, łubin biały). Białko tych roślin charakteryzuje znaczny udział aminokwasów egzogennych, głównie lizyny, ale także niedobór metioniny.

Rośliny strączkowe wywierają korzystny wpływ na biologiczne i fizykochemiczne właściwości gleby. Współżyjąc z bakteriami brodawkowymi asymilującymi wolny azot atmosferyczny, wzbogacają glebę w ten składnik, co ma znaczenie zarówno ekologiczne jak i ekonomiczne. Ponadto charakteryzuje je, jako jedną z nielicznych grup roślin uprawnych, dodatni bilans substancji organicznej w glebie. System korzeniowy roślin strączkowych przyczynia się do rozluźnienia warstwy podornej i tym samym ułatwia głębsze ukorzenie się roślin następczych. Dzięki głębokiemu i dobrze rozwiniętemu systemowi korzeniowemu mogą pobierać z głębszych warstw gleby znaczne ilości wapnia, fosforu i potasu oraz przemieszczać je do powierzchniowych warstw gleby, przez co składniki te stają się dostępne dla innych roślin. Wydzieliny korzeniowe łubinów uruchamiają uwstecznione związki fosforu, dzięki czemu może on być wykorzystywany przez następne gatunki w zmianowaniu. Są one doskonałym przedplonem dla roślin zbożowych, przemysłowych i okopowych. Szczególnie korzystny wpływ następczy roślin strączkowych obserwuje się w latach o nierównomiernym rozkładzie opadów lub ich niedoborach. Rośliny strączkowe przyczyniają się również do ograniczenia chorób przenoszonych za pośrednictwem gleby. Uprawiane w międzyplonach na zielone nawozy wnoszą do gleby około 4-8 ton suchej masy i do 150 kg/ha azotu. Ponadto zwarty porost masy nadziemnej tych roślin silnie ocienia glebę sprzyjając aktywności życia biologicznego gleby.

Uwzględniając dużą wartość paszową nasion i zielonej masy roślin strączkowych, korzystny wpływ na środowisko glebowe oraz fakt, iż w Polsce w roku 1989 rośliny strączkowe na nasiona były uprawiane na powierzchni ponad 300 tys. ha, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi podejmuje wiele działań zmierzających do zwiększenia areалу tych gatunków, zainteresowania ich uprawą rolników oraz producentów pasz. W ramach tych działań wprowadzony został system dopłat zwiększający opłacalność uprawy tych gatunków. Ponadto uchwałą Rady Ministrów (nr 149/2011) z dnia 9 sierpnia 2011 r. ustanowiony został program wieloletni na lata 2011-2015 pn. „Ulepszanie krajowych źródeł białka roślinnego, ich produkcji, systemu obrotu i wykorzystania w paszach”. Celem programu jest stworzenie warunków do zmniejszenia importu białka paszowego (poekstrakcyjna śruta sojowa) o ok. 50% w wyniku zwiększenia wartości biologicznej i użytkowej białka roślinnego pochodzącego z rodzimych surowców. Jednocześnie w przypadku wystąpienia światowego kryzysu białkowego, stworzone będą warunki zapewniające krajowe bezpieczeństwo białkowe (duża ilość własnego materiału siewnego, nowe odmiany i technologie uprawy, optymalne receptury paszowe i systemy żywienia zwierząt oraz system produkcji i obrotu nasion).

Hodowla Roślin Smolice Sp. z o.o. Gr. IHAR Oddział Przebędowo  
Dr Stanisław Stawiński

## Wybrane zagadnienia z zakresu nasiennictwa i doboru odmian roślin strączkowych

### Znaczenie w uprawie gatunków roślin strączkowych

Chemizacja rolnictwa i nowe technologie uprawy oraz ogromny postęp w hodowli odmian roślin zbożowych, kukurydzy, rzepaku i soi spowodowały w ostatnim półwieczu znaczny regres w uprawie rodzimych roślin strączkowych w Polsce. Białko roślinne paszowe pozyskiwane jest głównie z importowanej śruty sojowej, azot niezbędny rosnącym roślinom podawany jest w formie nawozu mineralnego, płodozmian próbuje się zastąpić zwiększonymi dawkami pestycydów. Trzy główne atuty roślin strączkowych, tj. białko, azot, płodozmian, jakby straciły znaczenie. Czy słusznie?

Realia gospodarcze wskazują, że opieranie produkcji zwierzęcej na importowanym białku może okresowo destabilizować tę dziedzinę rolnictwa. Produkcja mineralnych nawozów azotowych oparta na gazie ziemnym staje się przedmiotem polityki międzynarodowej i może być w przyszłości wykorzystana do szantażu gospodarczego. Ograniczenie płodozmianu do zbóż powoduje znaczny spadek ich plonowania, w największym stopniu na glebach średnich i słabych. Szczególnie ten trzeci argument powinien być uwzględniany przy planowaniu zasiewów i włączeniu do uprawy roślin strączkowych, a w tym przypadku szczególnie łubinu – gatunku gleb lżejszych. Wydaje się, że właśnie łubin może być uprawiany w szerszym zakresie, gdyż na glebach klasy IVa-V, na które jest polecany, konkurencja ze strony innych upraw jest znacznie mniejsza. Dystans w plonowaniu zbóż, kukurydzy i rzepaku na tych glebach w stosunku do roślin strączkowych jest znacznie mniejszy niż na glebach dobrych klasy I-IIIb.

Wprowadzenie od roku 2015 wymogu tzw. zazielenia, tj. ugorowania 5% obszaru gospodarstwa lub uprawy roślin na listy zamkniętej, spowodowało bardzo duży wzrost zainteresowania uprawą roślin strączkowych.

W pewnym stopniu o aktualnym i potencjalnym zainteresowaniu uprawą gatunkami roślin strączkowych świadczą powierzchnie zgłoszonych i zakwalifikowanych plantacji nasiennych.

Jak wynika z danych zawartych w tabeli 1 w latach 2012-13 widać w ogólnej powierzchni tendencję spadkową oraz gwałtowny wzrost w latach 2014-15. Dodać należy, że w latach 2009-2010 nastąpił wzrost areалу do prawie 10 tys. ha, co było niespotykane w poprzednich dziesięciu latach, kiedy powierzchnia nigdy nie przekraczała 6 tys. ha. W reprodukcji dominuje łubin wąskolistny, w granicach 33,5-39,9% całego areálu. Dominacja tego gatunku wynika z jego uniwersalności – może być uprawiany na glebach słabszych i średnich, a nawet lepszych, dojrzewa w miarę równomiernie i wcześniej w całym kraju, w niewielkim stopniu jest porażany przez antraknozę, łatwo się omlaca, wyżej plonuje niż łubin żółty. Tych zalet nie posiada łubin żółty, a jego pozytywne cechy takie jak wysoka zawartość białka (powyżej 39%) i lepsze przystosowanie do uprawy na najslabszych glebach, nie rekompensują wad. Bardzo mocny spadek powierzchni o prawie 900 ha obserwuje się w przypadkach grochu w roku 2013, a następnie silny wzrost w roku 2015. Duże wymagania glebowe i niska zawartość białka są

pewnymi wadami tego gatunku i zapewne są przyczyną niekonkurencyjności w uprawie w stosunku do rzepaku czy kukurydzy. Zalety grochu takie jak duża wczesność, bardzo korzystny skład aminokwasowy i sztywność łanu u czołowych odmian, nie są w stanie zniwelować w wystarczającym stopniu skutków kalkulacji ekonomicznej uprawy. Zaskakujący jest wzrost areалу soi i być może wynika on głównie z akcji marketingowej zagranicznych hodowców, a także z bardzo sprzyjającego temu gatunkowi, w ostatnich latach, przebiegowi pogody. Gdyby jednak tendencja do panowania w lipcu ciepłej i wilgotnej pogody, a we wrześniu do występowania ponadprzeciętnych średnich temperatur się utrzymała, to rzeczywiście zainteresowanie jej uprawą w Polsce może znacznie wzrosnąć, szczególnie na południu Polski. Rzeczywistą przydatność soi do uprawy w Polsce zweryfikują najbliższe lata i przez ten czas należy się wstrzymać z oceną.

Wzrost obszaru upraw kwalifikowanych o 49% w roku 2014 i o 104% w roku 2015 wynika głównie z przyjętego przez nasienników założenia, że w wyniku tzw. zazielenienia znacznie wzrośnie zapotrzebowanie na nasiona siewne. Wiosną 2015 roku te przewidywania się spełniły, ale czy tak będzie w 2016 roku? Może dojść do sytuacji, że „tradycja” zwycięży i rolnicy masowo zaczną wysiewać własne nasiona. Ze względu na suszę i dodatkowo wynikające z niej obserwowalne znaczne zachwaszczenie plantacji (szczególnie w łubinie), można się spodziewać w roku 2015 niskich plonów nasion roślin strączkowych. W takiej sytuacji podaź nasion siewnych znacznie spadnie i nie powinno być problemu ze zbytem. Na wzrost zapotrzebowania na nasiona siewne roślin strączkowych liczą także zagraniczne podmioty, gdyż do kwalifikacji zgłaszanych jest coraz więcej odmian z tzw. katalogu unijnego (CCA), czyli bez sprawdzenia wartości gospodarczej w warunkach glebowo-klimatycznych Polski. Wybór ten nie zawsze jest trafny, co znacznie zwiększa ryzyko uprawy takiej odmiany. Prawdopodobnie upłynie jeszcze sporo lat zanim polscy rolnicy, śladem rolników z państw zachodniej Europy, nie będą chcieli wysiewać odmian bez uprzedniego doświadczalnego sprawdzenia ich przydatności do uprawy w Polsce.

Tabela 1. Powierzchnia zgłoszonych do kwalifikacji plantacji roślin strączkowych i soi w hektarach (na podstawie danych PIORIN)

| Gatunek rośliny strączkowej | lata   |        |         |         | Dynamika zmian % |         |
|-----------------------------|--------|--------|---------|---------|------------------|---------|
|                             | 2012   | 2013   | 2014    | 2015    | 2014/13          | 2015/14 |
| Soja                        | 463,5  | 625,0  | 2075,6  | 3800,4  | 332              | 183     |
| Łubin wąskolistny           | 2933,9 | 2711,9 | 3653,1  | 7188,7  | 135              | 197     |
| Łubin żółty                 | 1901,6 | 1682,9 | 1879,2  | 3194,0  | 112              | 170     |
| Łubin biały                 | 10,5   | 31,2   | 17,4    | 78,1    | 56               | 449     |
| Groch siewny                | 1704,2 | 1415,8 | 1990,9  | 5068,1  | 141              | 255     |
| Bobik                       | 334,0  | 575,4  | 902,8   | 2119,1  | 157              | 235     |
| Ogółem ha                   | 7347,7 | 7042,2 | 10519,0 | 21448,4 | 149              | 204     |

na podstawie danych PIORIN)

## Reprodukcja odmian

W grupie roślin strączkowych obserwuje się dominację kilku odmian w reprodukcji poszczególnych gatunków, a tym samym w podaży nasion na rynek. Dane zawarte w tabeli 2 obrazują, które odmiany

(zwane dalej wiodącymi) będą zdecydowanie dominować w najbliższych dwóch latach na rynku nasiennym i w uprawie poszczególnych gatunków. Oczywiście granica między ostatnią odmianą wiodącą, a następnymi jest subiektywna i z tego względu w niektórych przypadkach w nawiasach podano nazwy odmian, wprowadzając z mniejszym, lecz znaczącym obszarem, zwane dalej znaczącymi. Dodatkowo przy ustalaniu tej granicy wzięto pod uwagę wielkość reprodukcji w latach poprzednich, zwracając uwagę, aby była ona odpowiednio duża. Zasadniczo grupa ta, uwzględniając odmiany znaczące (w nawiasach w tabeli), w latach 2014-15 nie uległa zmianie, co świadczy o tym, że w najbliższych 2-3 latach nie należy spodziewać się znacznych zmian w ofercie odmianowej firm nasiennych.

Największa dominacja wiodących odmian występuje w łubinie żółtym. W roku 2014 trzy odmiany zajęły 91,3% obszaru, a przy dokładniejszej analizie okazuje się, że ponad 70% obszaru zajmuje odmiana Mister. W roku 2015 tendencja ta jeszcze się pogłębiła, gdyż dominują tylko dwie: Mister i Baryt. Wynika to z kilku czynników, a mianowicie marketingu hodowcy, długoletniej reprodukcji, wartości odmiany, a szczególnie małego zaangażowania w hodowlę tego gatunku. Rezerwa, z jaką hodowcy podchodzą do łubinu żółtego, wynika z ogromnych problemów jakie stwarza antraknoza i trudności związane z wyprodukowaniem zdrowych nasion wyjściowych. Pewnym zaskoczeniem jest więc zgłoszenie do kwalifikacji plantacji dwóch odmian portugalskich, czyli z zupełnie innego klimatu, pochodzących z katalogu unijnego (CCA).

Tabela 2. Reprodukacja wiodących odmian w latach 2014-15 (wg PIORIN)

| Gatunek           | Rok  | Liczba odmian w re-<br>produkcji |       | Liczba wiodących odmian | Nazwa odmian wiodących<br>oraz znaczących<br>(w nawiasach)         | % obszaru<br>reprodukcji |
|-------------------|------|----------------------------------|-------|-------------------------|--|--------------------------|
|                   |      | z RO                             | z CCA |                         |  |                          |
| Łubin wąskolistny | 2014 | 16                               | 1     | 5                       | Zeus, Sonet Dalbor, Regent, Karo (Boregine, Tango, Boruta, Neptun) | 70,1                     |
|                   | 2015 | 18                               | 1     | 6                       | Tango, Zeus, Regent, Karo, Dalbor, Sonet (Boregine, Heros, Boruta) | 73,5                     |
| Łubin żółty       | 2014 | 8                                | 0     | 3                       | Mister, Baryt, Perkoz  | 91,3                     |
|                   | 2015 | 8                                | 2     | 2                       | Mister, Baryt (Perkoz)   | 84,6                     |
| Groch             | 2014 | 21                               | 4     | 6                       | Milwa, Tarchalska, Hubal, Batuta, Model, Muza                      | 55,9                     |
|                   | 2015 | 20                               | 7     | 6                       | Milwa, Batuta, Tarchalska, Mecenas, Hubal, Turnia                  | 47,8                     |
| Bobik             | 2014 | 7                                | 0     | 4                       | Albus, Bobas, Granit, Amulet (Olga)                                | 89,1                     |
|                   | 2015 | 8                                | 3     | 4                       | Albus, Bobas, Olga, Amulet, (Granit)                               | 84,6                     |
| Soja              | 2014 | 3                                | 9     | 3                       | Annushka*, Mavka, Merlin*  | 88,5                     |
|                   | 2015 | 5                                | 13    | 3                       | Mavka, Merlin, Annushka* (Lissabon, Madlen)                        | 63,1                     |

\*) odmiana z CCA



Podobna sytuacja jak w łubinie żółtym, ma miejsce także w bobiku, w którym na 7 odmian będących w reprodukcji w roku 2014 i 11 odmian w roku 2015, cztery odmiany wiodące zajmują odpowiednio w latach 2014-15 89,1% i 84,6% obszaru. W roku 2015 do grupy odmian wiodących, w miejsce samokończącej odmiany Granit, weszła Olga, lecz obszar uprawy tej pierwszej nadal był znaczny. Zwrócić należy też uwagę, że w roku 2015 po raz pierwszy od wielu lat do kwalifikacji zgłoszono plantacje obsiane trzema odmianami niezarejestrowanymi w Polsce, lecz pochodzącymi z katalogu unijnego (CCA).

W łubinie wąskolistnym na 17 reprodukowanych odmian w roku 2014 i 19 odmian w roku 2015 odpowiednio pięć i sześć zaliczonych do wiodących zajmowało odpowiednio 70,1 i 73,5% obszaru. W grupie tej znalazły się dwie odmiany samokończące: Sonet i Regent, plonujące nieco niżej niż odmiany rozgałęziające się, w tym szczególnie Sonet, znacznie odbiegający in minus od pozostałych. Nieznana jest przyczyna, dlaczego najłabiej plonująca odmiana, rzecz bez precedensu w nasiennictwie, ma także znaczący udział w powierzchni podlegającej kwalifikacji w łubinie wąskolistnym. Duży wpływ ma cecha samokończenia, która pozwala roślinie szybko i równomiernie dojrzeć, co ułatwia zbiór i podnosi wartość siewną nasion w przypadku wydłużonego z powodu deszczu zbioru. Rolnicy zajmujący się reprodukcją nasion, szczególnie ci niedoświadczeni, mają ułatwione zadanie, a wartość odmiany pod względem plonu ma pomniejsze znaczenie wobec faktu, że wielu rolników w Polsce ma problemy z odróżnieniem gatunków łubinów, nie wspominając o odmianach. Często na pytanie jaką odmianę łubinu uprawia, pojawia się odpowiedź – łubin. Dla producentów w Polsce bardzo duże znaczenie ma też możliwość zbytu nasion za granicę. Odmiany, na które jest zapotrzebowanie w krajach zachodnich, niezależnie od ich wartości w kraju, będą reprodukowane na większej powierzchni. Generalnie w nasiennictwie łubinu wąskolistnego sytuacja nie jest zła, gdyż w przeciwieństwie do łubinu żółtego, żadna odmiana nie zdominowała rynku, a odmiany wiodące reprezentują różne typy użytkowe. W reprodukcji są więc dwie, różniące się znacznie od siebie, wspomniane wyżej odmiany samokończące: Regent, Sonet; jest późniejsza odmiana Tango; szybkorosnąca i wysoka odmiana Zeus, wczesna odmiana Dalbor i gorzka odmiana Karo.

W nasiennictwie grochu w reprodukcji było 25 odmian w roku 2014 i 27 odmian w roku 2015. Dominacja czołowych jest znacznie mniejsza niż w pozostałych gatunkach, gdyż 6 najbardziej popularnych odmian zajmuje tylko odpowiednio 55,9 i 47,8% powierzchni. Oferta odmianowa dla rolników w postaci nasion siewnych jest więc znacznie większa. Rynek jednak zweryfikował odmiany pozytywnie, gdyż z wyjątkiem odmiany Hubal i Turnia, pozostałe dominujące odmiany charakteryzują się wysoką sztywnością łanu (bardzo ważna cecha), która w największym stopniu powinna być brana pod uwagę przez rolnika przy wyborze odmiany do uprawy. Warto zwrócić uwagę, że na 20 odmian grochu reprodukowanych w Polsce w uprawie było aż 7 odmian z katalogu unijnego (CCA), czyli bez sprawdzenia przydatności.

W przypadku soi reprodukcję zdominowały trzy odmiany – dwie ukraińskie i jedna austriacka na odpowiednio 12 i 18 odmian poddanych kwalifikacji. W roku 2015 udział odmian wiodących w reprodukcji znacznie spadł, co świadczy o wzrastającej konkurencji na rynku oraz zwiększonej ofercie odmianowej. Oczywiście otwarta pozostaje kwestia, czy w lata chłodne te odmiany w Polsce będą dojrzewać w terminie pozwalającym na zbiór możliwie suchych i zdrowych nasion, tym bardziej, że większość z nich (13 odmian) nie jest w Polsce przebadana przez COBORU, gdyż pochodzą z CCA.

## Dobór odmian

Dopuszczone do obrotu i kwalifikacji polowej w Polsce mogą być odmiany wpisane do Krajowego Rejestru (RO), a także odmiany ujawnione w Katalogu Unijnym (CCA), w którym figurują wszystkie odmiany wpisane do rejestru państw należących do Unii Europejskiej. Teoretycznie wybór jest bardzo duży, gdyż w Katalogu UE jest prawie 80 odmian łubinów i ponad 200 odmian grochu. W praktyce, ze względu na duże różnice klimatyczne, do wysiewu poleca się odmiany figurujące w Krajowym Rejestrze, ewentualnie przebadane na terenie Polski w co najmniej dwuletnich, kilkupunktowych doświadczeniach polowych. Takie podejście pozwala uniknąć wielu rozczarowań i strat związanych z uprawą odmiany nieprzystosowanej do krajowych warunków glebowo-klimatycznych.

Hodowlą odmian roślin strączkowych w Polsce zajmuje się kilka ośrodków, a oprócz tego w Krajowym Rejestrze figurują także odmiany wyhodowane przez podmioty zagraniczne. Liczbę odmian zarejestrowanych i odmian będących w badaniach rejestrowych, a także nazwę odmiany i rok wpisania przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Liczba odmian w Krajowym Rejestrze (RO) i zgłoszonych do wpisania w rejestrze oraz nazwy odmian zarejestrowanych wg COBORU (stan lipiec 2015 r.)

| Gatunek           | Liczba odmian w RO |             | Liczba odmian zgłoszonych o wpis do RO |             | Nazwy odmian wpisanych do RO oraz data rejestracji   |
|-------------------|--------------------|-------------|--|-------------|--|
|                   | ogółem             | w tym zagr. | ogółem                                 | w tym zagr. |  |
| Łubin wąskolistny | 20                 | 1           | 11                                     | 1           | Bojar 2007, Boruta 2002, Dalbor 2011, Graf 2004, Heros 2011, Kadryl 2010, Kalif 2006, Karo 2001, Kurant 2014, Lazur 2015, Mirela 1981, Neptun 2009, Oskar 2012, Regent 2009, Rumba 2015, Salsa 2015, Sonet 1999, Tango 2012, Wars 2014, Zeus 2002  |
| Łubin żółty       | 8                  | 0           | 3                                      | 0           | Baryt 2011, Bursztyn 2014, Dukat 2006, Lord 2006, Mister 2003, Parys 1988, Perkoz 2008, Taper 2002   |
| Łubin biały       | 2                  | 0           | 0                                      | 0           | Butan 2000, Boros 2003   |
| Groch siewny      | 22                 | 1           | 10                                     | 3           | Akord 2012, Arwena 2015, Audit 2014, Batuta 2009, Boruta 2007, Cysterski 2008, Ezop 2004, Hubal 2005, Lasso 2008, Mecenias 2012, Medal 2007, Mentor 2011, Milwa 2005, Model 2011, Muza 2009, Pomorska 2000, Roch 2000, Santana 2005, Sokolik 2001, Tarchalska 2004, Turnia 2011, Wenus 2003, |
| Bobik             | 9                  | 0           | 6                                      | 3           | Albus 2002, Amulet 2008, Ashleigh 2004, Bobas 2002, Granit 2006, Kasztelan 2006, Oena 2004, Olga 2003, Sonet 1995  |
| Soja              | 5                  | 3           | 10                                     | 8           | Aldana 1992, Aligator 2015, Augusta 2002, Madlen 2015, Mavka 2013  |

W gatunku o małym znaczeniu, jak łubin biały, ośrodki hodowlane nie zgłaszają nowych odmian, a ostatnią odmianę zarejestrowano w 2003 roku. Duża liczba odmian zgłoszonych do badań rejestrowych takich gatunków jak groch, łubin wąskolistny i soja świadczy o tym, że hodowcy widzą perspektywę dla uprawy tych gatunków. Spowodowane to jest głównie obowiązkiem tzw. zazielenienia oraz dopłatami obszarowymi do uprawy strączkowych. Na rynek nasienny w Polsce w większym stopniu zamierzają też wchodzić firmy zagraniczne szczególnie w przypadku soi, bobiku i grochu – świadczy

o tym liczba odmian zgłoszonych o wpis do rejestru odmian tj. soja – 8 na 10 zgłoszonych, bobik – 3 odmiany na 6 zgłoszonych i groch – 3 odmiany na 10 zgłoszonych. Szczególną uwagę zwrócić należy na ekspansję zagranicznych odmian soi zgłoszonych przez podmioty zagraniczne, gdyż ośrodki krajowe po kilkudziesięcioletnich próbach bezowocnego upowszechniania soi w uprawie zaniechały prac hodowlanych, wznawiając je dopiero w 2014 roku.

Umiarkowane zainteresowanie hodowlą nowych odmian łubinu żółtego, historycznie najbardziej popularnego w Polsce w uprawie, dowodzi, że przewiduje się ograniczone wykorzystanie go do uprawy, głównie jako gatunku poprawiającego płodozmian na najłżejszych glebach i dostarczającego nasiona o najwyższej koncentracji białka ze wszystkich roślin strączkowych. Niskie plonowanie i bardzo duża wrażliwość na antraknozę prawdopodobnie spowoduje, że uprawiany będzie na przeciętnym areale. Wszystko wskazuje na to, że to łubin wąskolistny, który obecnie jest najszerzej uprawianym i najlepiej przystosowanym do potrzeb gatunkiem ze strączkowych, zachowa swoją pozycję, a w przypadku zadziałania pozytywnych okoliczności może nawet znacznie zwiększyć się obszar jego uprawy.

W **łubinie wąskolistnym** zarejestrowanych jest aktualnie 20 odmian, z tego w badaniach PDO udział brało 16 odmian w latach 2013-14. W tabeli 4 przedstawiono charakterystykę odmian na podstawie wyników porejestrowego doświadczalnictwa odmianowego prowadzonego przez COBORU. Pod względem użytkowym odmiany łubinu wąskolistnego podzielić można na trzy grupy: rozgałęziające się niskoalkaloidowe (tradycyjne, niesamokończące), samokończące niskoalkaloidowe, rozgałęziające się gorzkie. Do grupy rozgałęziających się niskoalkaloidowych należy jedenaście znacznie różniących się odmian. Jest grupa odmian wczesnych (Neptun, Heros, Dalbor), charakteryzujących się nieco niższym wzrostem. Odmiany średniowczesne (Zeus, Bojar, Wars) oraz odmiany średniopóźne (Graf, Kadryl, Kalif, Kurant, Tango). Trzeba tu wyjaśnić, że oprócz pasa przymorskiego, północnych Mazur i pogórza, późne odmiany dojrzewają bez problemu w pozostałej części kraju.

Do grupy odmian samokończących należą trzy znacznie różniące się między sobą odmiany: Boruta, Regent, Sonet. Od odmian niesamokończących różnią się tym, że albo wcale nie wytwarzają pędów bocznych jak odmiana Sonet, albo wytwarzają bardzo krótkie rozgałęzienia I rzędu na ogół nie przerastające pędu głównego, czyli same ograniczają rozwój wegetatywny. Skutkuje to tym, że rośliny są nieco niższe, wcześniej i równomierniej dojrzewające. Nie należy rozumieć, co się często zdarza, że odmiany (rozgałęziające się) same nie dojrzewają. Negatywnym skutkiem samokończenia jest konieczność zwiększenia obsady na plantacjach, co podnosi koszty wysiewu, szczególnie dla odmiany Sonet, wymagającej 130 roślin/m<sup>2</sup>. Dla odmian Boruta i Regent prawidłowa obsada wynosi odpowiednio 120 i 110 roślin/m<sup>2</sup>. Być może uważniejsi czytelnicy zauważą, że odmiana Boruta, mimo że jest samokończąca, to jest dość wysoka i nie za bardzo wczesna. Wynika to z faktu, że jest to jedyna odmiana w łubinie wąskolistnym nie w pełni termoneutralna, co przy późnych siewach powoduje wzmocniony rozwój wegetatywny.

Do grupy odmian gorzkich należą Karo i Oskar. Odmiany te polecane są do wysiewu tylko i wyłącznie na polach, na których żeruje dużo saren i jeleni. W tych warunkach odmiany słodkie są mocno przygryzane, co skutkuje spadkiem obsady, brakiem dostatecznej liczby strąków, a tym samym silnym spadkiem plonowania. Całkowicie błędne jest przekonanie, że odmiany gorzkie mają mniejsze wymagania glebowe i nadają się do uprawy na szczególnie słabych glebach. Taką rolę pełnić może tylko łubin żółty, w którym wszystkie odmiany są słodkie. Odmiany gorzkie nadają się tylko na przyoranie na zielony nawóz. Na cele paszowe zarówno jako zielonka, jak i suche nasiona, ze względu na bardzo gorzki smak są nieprzydatne, co nie oznacza, że są toksyczne dla zwierząt.

Tabela 4. Charakterystyka odmian łubinu wąskolistnego wg COBORU (stan lipiec 2015 r.)

| Odmiana                             | Plon nasion (dt/ha) | Relatywna stabilność plonowania (%) | Zawartość białka (%) | Zawartość alkaloidów (%) | MTN (g) | Wyleganie 1-9 | Wysokość roślin (cm) | Dojrzałość (dni) | Tolerancja na fuzarium (%) |
|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|----------------------|--------------------------|---------|---------------|----------------------|------------------|----------------------------|
| rozgałęziające się niskoalkaloidowe |                     |                                     |                      |                          |         |               |                      |                  |                            |
| 1. Bojar                            | 31,9                | 7                                   | 30,3                 | 0,016                    | 162     | 6,9           | 67                   | 108              | 62                         |
| 2. Dalbor                           | 33,8                | 9                                   | 32,4                 | 0,016                    | 137     | 7,4           | 65                   | 107              | 66                         |
| 3. Graf                             | 31,9                | 13                                  | 32,2                 | 0,020                    | 136     | 5,7           | 71                   | 110              | 72                         |
| 4. Heros                            | 35,2                | 7                                   | 31,5                 | 0,020                    | 126     | 5,7           | 63                   | 108              | 70                         |
| 5. Kadryl                           | 30,9                | 20                                  | 32,1                 | 0,022                    | 147     | 5,8           | 76                   | 110              | 0                          |
| 6. Kalif                            | 34,1                | 11                                  | 30,4                 | 0,021                    | 150     | 6,7           | 71                   | 111              | 91                         |
| 7. Kurant                           | 33,6                | -                                   | 31,6                 | 0,023                    | 164     | 5,3           | 76                   | 110              | 5                          |
| 8. Neptun                           | 34,0                | 8                                   | 32,8                 | 0,020                    | 152     | 4,7           | 68                   | 106              | 4                          |
| 9. Tango                            | 34,5                | 23                                  | 32,7                 | 0,028                    | 168     | 5,5           | 76                   | 112              | 11                         |
| 10. Wars                            | 35,4                | -                                   | 30,8                 | 0,012                    | !       | 7,5           | 71                   | 109              | 66                         |
| 11. Zeus (sp)                       | 33,8                | 11                                  | 31,8                 | 0,016                    | 150     | 5,9           | 76                   | 108              | 53                         |
| samokończące niskoalkaloidowe       |                     |                                     |                      |                          |         |               |                      |                  |                            |
| 12. Boruta                          | 31,8                | 5                                   | 31,4                 | 0,019                    | 145     | 6,2           | 73                   | 108              | 46                         |
| 13. Regent                          | 33,9                | 14                                  | 31,1                 | 0,012                    | 141     | 6,3           | 66                   | 105              | 3                          |
| 14. Sonet                           | 28,5                | 20                                  | 29,7                 | 0,024                    | 152     | 5,8           | 65                   | 102              | 0                          |
| rozgałęziające się gorzkie          |                     |                                     |                      |                          |         |               |                      |                  |                            |
| 15. Karo                            | 33,3                | 11                                  | 30,7                 | 1,167                    | 181     | 7,4           | 73                   | 108              | 0                          |
| 16. Oskar                           | 32,0                | 13                                  | 32,3                 | 1,001                    | 144     | 6,7           | 74                   | 109              | 58                         |

1. Plon nasion – średnie z lat 2012-14 z badań PDO.

2. Pozostałe cechy średnie z lat 2013-14 z badań rejestrowych COBORU.

3. Tolerancja na fuzaryjne wędgnięcie z badań rejestrowych w Przebudowie. Wyrażono % roślin, które przeżyły.

4. Stabilność plonowania – przedstawia wielkość odchylenia plonu relatywnego w % pomiędzy najlepszym i najgorszym wynikiem w latach 2010-14.

Różnice w plonowaniu nasion między odmianami łubinu wąskolistnego są umiarkowane z wyjątkiem odmiany Sonet, która należy do najstarszych odmian i zdecydowanie odstaje pod tym względem od pozostałych. Różnica w plonowaniu między najlepszą i najstabszą odmianą (poza odm. Sonet) wynosi 4-5 dt/ha. Warto zwrócić uwagę na stabilność plonowania czyli pewną stałość w rankingu. Są tu odmiany bardzo stabilne (odchylenia poniżej 10%) takie jak: Heros, Dalbor, Boruta, Neptun, Bojar, ale też takie o bardzo zmiennych relatywnie, mało stabilnych plonach (odchylenia powyżej 20%), jak Kadryl, Tango, Sonet. Warto zwrócić uwagę na odmiany Heros i Dalbor, które wyróżniają się poziomem plonowania i relatywną stabilnością plonowania. Pojęcia tego nie należy mylić z bezwzględną stabilnością plonowania, która w roślinach strączkowych jest niska i która określa wielkość zmiany plonu w latach i miejscach uprawy.

Różnice w zawartości białka w nasionach między odmianami są znaczne i sięgają 3,1% (najniższa 29,7% – odm. Sonet i najwyższa 32,5% – odm. Neptun). Różnice w zawartości alkaloidów wśród odmian słodkich (niskoalkaloidowych) są znaczne i sięgają 0,016%. W najstodszych odmianach Regent i Wars zawartość alkaloidów jest przeszło dwa razy mniejsza niż w odmianie Tango. Oczywiście nie oznacza to, że ta odmiana nie nadaje się na cele paszowe, lecz że pasza może mieć nieco gorszy smak,

szczególnie dla wyczulonych pod tym względem siewi. Bardzo duże różnice występują też między odmianami w wielkości nasion. Masa tysiąca nasion odmiany Heros (126 g) jest o 55 g mniejsza niż w odmianie Karo (181 g). Z różnicy wielkości nasion ilość wysiewu dla odmiany Karo jest o 52 kg większa niż odmiany Heros. Dlatego w łubinie wąskolistnym, podobnie jak w grochu, ważne jest, aby dla każdej partii nasion siewnych określać normę wysiewu, gdyż posiłkowanie się ogólnymi zaleceniami może skutkować znacznym odchyleniem od właściwej obsady. Rolnicy, którzy od wielu lat (oczywiście z przerwą natury agrotechnicznej) na tym samym polu uprawiają łubin lub jeśli w glebie występuje grzyb *Fusarium oxysporum*, powinni do uprawy włączyć odmiany tolerancyjne na tę chorobę czyli te, których przeżywalność roślin wynosi co najmniej 20-30%. Należą do nich: Kalif, Graf, Heros, Wars, Dalbor, Bojar, Oskar, Zeus, Boruta. Na uwagę zasługuje odmiana Zeus, która jako jedyna charakteryzuje się tzw. szybkością, czyli przyspieszonym tempem wzrostu w początkowej fazie rozwoju. Wyleganie łanu w łubinie wąskolistnym nie jest poważnym problemem, lecz w lata wilgotne może być on zauważalny i pod tym względem wyróżniają się takie odmiany jak: Wars, Dalbor, Karo.

W **łubinie żółtym** aktualnie zarejestrowanych jest 8 odmian, z tego w doświadczeniach PDO w latach 2013-14 udział brało 7 odmian. W tabeli 5 przedstawiono charakterystykę odmian na podstawie wyników porejestrowych doświadczeń odmianowych prowadzonych przez COBORU. Pod względem użytkowym odmiany łubinu żółtego podzielić można na tradycyjne, rozgałęziające się i odmiany samokończące o zdeterminowanym typie wzrostu. Do grupy niesamokończących należy 6 odmian (odmiana Parys nie była włączona do PDO). Różnice między tymi odmianami praktycznie w zakresie wszystkich cech użytkowych, które przedstawione są w tabeli 5, nie są duże. Wyjątkiem jest tylko odmiana Parys, która jako jedyna należy do odmian zielonkowo-nasiennych i jest odmianą reagującą na opóźnienie siewu znacznym zwiększeniem zielonej masy kosztem plonu nasion. Z tego względu jest polecana do wysiewu, gdy pożądane jest wniesienie do gleby dużej masy resztek poźniwnych. W łubinie żółtym są dwie odmiany samokończące – Perkoz i Taper. Podobnie jak w łubinie wąskolistnym, od odmian niesamokończących różnią się tym, że nie wytwarzają pędów bocznych, co powoduje, że znacznie wcześniej i równomierniej dojrzewają. Ta właściwość jest szczególnie istotna w pasie przymorskim, na północnych Mazurach i pogórz, gdzie odmiany niesamokończące

Tabela 5. **Charakterystyka odmian łubinu żółtego wg COBORU**

| Odmiana                 | Plon nasion (dt/ ha) | Zawartość białka (%) | Zawartość alkaloidów (%) | MTN (g) | Wysokość roślin (cm) | Dojrzałość (dni) | Porażenie przez antraknozę (skala 9°) |
|-------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|---------|----------------------|------------------|---------------------------------------|
| odmiany niesamokończące |                      |                      |                          |         |                      |                  |                                       |
| 1. Baryt                | 22,5                 | 43,6                 | 0,013                    | 130     | 72                   | 112              | 7,5                                   |
| 2. Dukat                | 22,2                 | 41,9                 | 0,017                    | 132     | 74                   | 112              | 7,3                                   |
| 3. Lord                 | 20,5                 | 43,5                 | 0,014                    | 127     | 73                   | 113              | 6,5                                   |
| 4. Mister               | 22,2                 | 42,2                 | 0,015                    | 140     | 74                   | 112              | 7,7                                   |
| 5. Bursztyn             | 22,2                 | 44,5                 | 0,015                    | 132     | 76                   | 113              | 7,5                                   |
| odmiany samokończące    |                      |                      |                          |         |                      |                  |                                       |
| 6. Perkoz               | 19,4                 | 39,8                 | 0,022                    | 137     | 79                   | 108              | 7,0                                   |
| 7. Taper                | 18,6                 | 40,8                 | 0,018                    | 134     | 72                   | 107              | 7,7                                   |

1. Plon nasion – średnie z lat 2012-14.
2. Porażenie przez antraknozę z roku 2013.
3. Pozostałe cechy z lat 2013-14.

mogą w niektóre lata dojrzewać zbyt późno (łubin żółty z natury jest później dojrzewający niż łubin wąskolistny). Formy samokończące dojrzewają średnio o 5-6 dni wcześniej niż niesamokończące. Duża wczesność tych form generuje też inną cenę właściwości tj. pozorną tolerancję na antraknozę łubinu. Szybsze dojrzewanie pozwala roślinie jakby uciec przed całkowitą infekcją, a tym samym rośliny są w stanie wytworzyć zdrowsze nasiona, chociaż w łubinie żółtym to nie czynnik genetyczny (odmiana), lecz zdrowotność nasion użytych do siewu, obok długości okresu uwilgotnienia łanu, ma największy wpływ na stopień porażenia plantacji czy doświadczeń. Wadą form samokończących jest ich wyraźnie niższe plonowanie, szczególnie odmiany Taper, niż form niesamokończących. Nasiona odmiany Perkoz zawierają nieco mniej (o 1,0-4,7%) białka niż pozostałe odmiany. Pod tym względem wyróżnia się odmiana Bursztyn – 44,5% zawartości białka. Należy pamiętać, że odmiany samokończące łubinu żółtego wymagają obsady 120 roślin/m<sup>2</sup>, a niesamokończące 90-100 roślin/m<sup>2</sup>. W przeciwieństwie do łubinu wąskolistnego, samokończące odmiany łubinu żółtego, a szczególnie Perkoz (najwyższa odmiana), pod względem wysokości roślin nie ustępują odmianom rozgałęziającym. Skutkuje to jednak nieco większym wyleganiem.

W **łubinie białym** aktualnie zarejestrowane są dwie odmiany (stan lipiec 2015). Dla odmian tego gatunku aktualnie nie prowadzi się doświadczeń porejestrowych, co wynika z małej powierzchni uprawy. Łubin biały ma największy potencjał plonowania, ale też nieco większe wymagania glebowe. Od dwóch pozostałych gatunków uprawnych różni się między innymi wielkością strąka i długim okresem jego wypełniania, a następnie dojrzewania. Przyczynia się to do większego porażenia strąków łubinu białego przez grzyba antraknozy i w efekcie trudno wyprodukować nasiona wolne od tej choroby. Porażone nasiona są źródłem wczesnej, najbardziej niebezpiecznej infekcji plantacji, powodując często jej silne, a nawet całkowite zniszczenie. Zarejestrowane odmiany Butan i Boros są odmianami niewrażliwymi na opóźnienie siewu (termoneutralne). Na tle starszych, wycofanych już z rejestru odmian, wyróżniały się wcześniejszym dojrzewaniem i w pełni nadają się do uprawy w warunkach klimatycznych Polski. Zagrożenie porażeniem przez antraknozę spowodowało, że uprawiane są na niewielką skalę, głównie na cele spożywcze, gdyż mają bardzo korzystny skład z żywieniowego punktu widzenia. Odmiana Boros jest odmianą samokończącą, a Butan niesamokończącą. Zawartość białka wynosi od 30 do 35% i jest nieco większa w odmianie Butan, zawartość tłuszczu wynosi od 11 do 13% i jest nieco większa w odmianie Boros, a alkaloidów od 0,010 do 0,022%. Odmiany te charakteryzują się dużymi nasionami (MTN 200-300 g).

W **grochu** zarejestrowane są aktualnie 22 odmiany, z tego w doświadczeniach porejestrowych w latach 2013-14 udział brało 17 odmian, w tym 6 odmian pastewnych. W tabeli 6 przedstawiono charakterystykę odmian ogólnoużytkowych na podstawie wyników z porejestrowego doświadczenia odmianowego prowadzonego przez COBORU. Doświadczenia z odmianami ogólnoużytkowymi (jadalnymi) zakładane są na glebach lepszych niż z odmianami pastewnymi, stąd między innymi wyższe plony. Od roku 2015 COBORU zaprzestało oddzielnego testowania odmian pastewnych i ogólnoużytkowych, wprowadzając jednolity dobór odmian na dwóch rodzajach gleb. Cecha, która w największym stopniu decyduje o powodzeniu uprawy grochu, a szczególnie jej kosztach i jakości zebranych nasion, to skłonność do wylegania. Zdaniem wielu specjalistów ta cecha jest ważniejsza niż doświadczalny potencjał plonowania. Zbiór odmian wylegających znacznie się wydłuża i zwiększa się ryzyko uszkodzenia kombajnu (wysokie koszty). Dlatego polecane są do uprawy tylko odmiany bardzo sztywne, orientacyjnie mające notę co najmniej 5,0. Pod tym względem wyróżnia się odmiana Mecenaz. Pod względem plonowania wyróżniają się odmiany Audit i Batuta. Odmiany grochu znacznie różnią się wielkością nasion – MTN waha się od 227 g (odmiana Mentor) do 306 g (odmiana Boruta). Rzutuje to w znacznym stopniu na ilość wysiewu, która różnić się może o 79 kg, co znacznie zmienia koszty

wysiewu. Korzystniej jest więc uprawiać odmiany o drobniejszych nasionach. Odmiany różnią się też wysokością roślin. Do najwyższych należą: Mentor, Audit, Lasso, Boruta. Związek między wyleganiem a wysokością roślin, jest niewielki, gdyż najbardziej podatne na wyleganie okazują się odmiany o najniższym wzroście, tj. Akord i Cysterski. Wyraźnie widoczne też są różnice we wczesności, a do najwcześniej dojrzewających należą: Cysterski, Medal, Akord, Mecenas, a do późnych – Batuta, Audit, Ezop, Boruta. Generalnie wczesność w grochu ma małe znaczenie.

Tabela 6. Charakterystyka odmian grochu – odmiany ogólnoużytkowe wg COBORU (stan czerwiec 2014 r.)

| Odmiana        | Plonowanie (dt/ha) | Wyleganie (skala 9°) | Zawartość białka (%) | MTN (g) | Wysokość roślin (cm) | Dojrzałość (dni) |
|----------------|--------------------|----------------------|----------------------|---------|----------------------|------------------|
| 1. Akord       | 51,5               | 4,6                  | 21,3                 | 253     | 90                   | 102              |
| 2. Audit       | 56,9               | 5,6                  | 22,0                 | 259     | 99                   | 105              |
| 3. Batuta      | 56,8               | 5,5                  | 21,8                 | 258     | 94                   | 106              |
| 4. Boruta      | 53,5               | 5,1                  | 21,4                 | 306     | 100                  | 104              |
| 5. Cysterski   | 51,4               | 4,4                  | 21,7                 | 236     | 83                   | 101              |
| 6. Ezop        | 52,4               | 5,3                  | 22,2                 | 285     | 95                   | 104              |
| 7. Lasso       | 54,4               | 4,9                  | 20,8                 | 248     | 98                   | 103              |
| 8. Mecenas     | 53,7               | 6,0                  | 21,9                 | 245     | 97                   | 102              |
| 9. Medal       | 47,9               | 5,0                  | 21,9                 | 250     | 89                   | 102              |
| 10. Mentor     | 52,0               | 5,4                  | 21,4                 | 227     | 98                   | 103              |
| 11. Tarchalska | 54,8               | 5,5                  | 21,4                 | 269     | 95                   | 103              |

1. Plon nasion – średnie z lat 2012-14.

2. Pozostałe z lat 2013-14.

W tabeli 7 przedstawiono charakterystykę odmian pastewnych na podstawie wyników z porejestrowego doświadczalnictwa odmianowego prowadzonego na glebach średnich. Odmiany pastewne charakteryzują się dużą skłonnością do wylegania, wyjąwszy odmiany – Model, Muza i po części Milwa. Praktycy wskazują, że nawet wyższy potencjał plonowania nie zrekompensuje zwiększonych kosztów związanych ze zbiorem odmian ze skłonnościami do wylegania. Odmiany pastewne charakteryzują się wyższą zawartością białka w nasionach niż odmiany ogólnoużytkowe. Różnice w zawartości białka między odmianami nie przekraczają 1,9%. Odmiany pastewne charakteryzują się też drobniejszymi nasionami niż odmiany ogólnoużytkowe, co zmniejsza koszty wysiewu. Najdrobniejszymi nasionami wyróżnia się odmiana Muza – MTN 196 g. Pod względem wysokości roślin grochu pastewne dzielą się na dwa typy, tj. wysokie (jedna odmiana Muza) oraz pozostałe średniowysokie. Odmiana Muza, jedyna która pozostała z licznej dawniej grupy odmian wysokich, ze względu na sztywność todygi i małą obniżkę plonowania w porównaniu do wycofanych innych odmian tego typu. Ze względu na wytwarzaną dużą masę zieloną polecana jest też do użytkowania w gospodarstwach ekologicznych. W tej grupie odmian widoczne są też różnice we wczesności. Są odmiany wczesne jak Milwa oraz późne jak Muza.

Tabela 7. Charakterystyka odmian grochu – odmiany pastewne wg COBORU

| Odmiana    | Plonowanie (dt/ha) | Wyleganie (skala 9°) | Zawartość białka (%) | MTN (g) | Wysokość roślin (cm) | Dojrzałość (dni) |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|---------|----------------------|------------------|
| 1. Muza    | 40,1               | 5,3                  | 22,4                 | 196     | 114                  | 108              |
| 2. Hubal   | 46,1               | 3,2                  | 23,3                 | 248     | 97                   | 104              |
| 3. Milwa   | 41,8               | 4,2                  | 22,6                 | 230     | 82                   | 102              |
| 4. Model   | 45,2               | 5,5                  | 23,1                 | 234     | 94                   | 105              |
| 5. Sokolik | 42,2               | 3,1                  | 23,1                 | 203     | 89                   | 105              |
| 6. Turnia  | 46,3               | 3,3                  | 21,4                 | 217     | 94                   | 104              |

1. Plon nasion – średnie z lat 2012-14.

2. Pozostałe cechy z lat 2013-14.

**W bobiku** zarejestrowanych jest aktualnie 9 odmian, z tego w doświadczeniach porejestrowych w latach 2013-14 udział brało 7 odmian. Dane charakteryzujące gatunek, pochodzące z doświadczeń porejestrowych z lat 2012-14, przedstawiono w tabeli 8. Odmiany bobiku podzielić można na trzy grupy różniące się cechami użytkowymi i morfologicznymi: niesamokończące wysokotaninowe, niesamokończące niskotaninowe, samokończące wysokotaninowe. W grupie odmian niesamokończących wysokotaninowych obecnie znajduje się tylko jedna odmiana Bobas. Najliczniejsza jest grupa odmian niesamokończących niskotaninowych, z których odmiana Albus prawie dorównuje w plonie odmianie Bobas. Charakteryzują się one jaśniejszymi nasionami i mają zdecydowanie lepszą przydatność paszową. Trzecia grupa to odmiany samokończące, reprezentowane przez jedną odmianę Granit, która poziomem plonowania niewiele ustępuje, w trzyleciu 2012-14, najlepszym odmianom niesamokończącym. Podobnie jak w łubinach, odmiany samokończące bobiku równomierniej i wcześniej (o ok. 5 dni) dojrzewają niż odmiany tradycyjne. Rośliny odmian samokończących są niższe od odmian niesamokończących. Odmiany bobiku różnią się również pod względem wielkości nasion, a MTN wynosi od 391 g do 497 g. Różnice w zawartości białka w nasionach między odmianami są znaczne i sięgają 3,2%, tj. od 28,3% (odm. Granit) do 31,5% (odm. Leo – wycofana z rejestru w ostatnim roku). W zakresie podatności na najgroźniejszą chorobę bobiku, tj. czekoladową plamistość, najmniej podatne są odmiany Bobas i Amulet, a najbardziej porażaną jest odm. Granit.

Tabela 8. Charakterystyka odmian bobiku wg COBORU (stan czerwiec 2014 r.)

| Odmiana                        | Plon nasion (dt/ha) | MTN (g) | Wysokość roślin (cm) | Łamliwość łodyg (skala 9°) | Askochyloza (skala 9°) | Czekoladowa plamistość (skala 9°) |
|--------------------------------|---------------------|---------|----------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| niesamokończące wysokotaninowe |                     |         |                      |                            |                        |                                   |
| Bobas                          | 46,7                | 498     | 117                  | 6,6                        | 7,4                    | 7,3                               |
| niesamokończące niskotaninowe  |                     |         |                      |                            |                        |                                   |
| Albus                          | 44,5                | 463     | 110                  | 7,2                        | 7,2                    | 7,2                               |
| Amulet                         | 47,2                | 468     | 114                  | 6,9                        | 7,4                    | 7,3                               |
| Kasztelan                      | 47,1                | 450     | 116                  | 6,4                        | 7,2                    | 6,9                               |
| Leo                            | 45,6                | 400     | 120                  | 6,7                        | 7,4                    | 7,0                               |
| Olga                           | 42,7                | 445     | 109                  | 6,2                        | 7,5                    | 7,3                               |
| samokończące wysokotaninowe    |                     |         |                      |                            |                        |                                   |
| Granit                         | 46,1                | 480     | 101                  | 7,2                        | 7,1                    | 6,6                               |

1. Plon nasion – średnie z lat 2012-14.

2. Pozostałe cechy z lat 2013-14.



Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach Państwowy Instytut Badawczy

**Prof. dr hab. Jerzy Książak**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

**Prof. dr hab. Jerzy Szukała**

## Ważniejsze elementy agrotechniki roślin strączkowych

### Wstęp

Polska ma deficyt białka roślinnego potrzebnego do produkcji pasz dla drobiu, trzody i innych zwierząt wynoszący około 850 tysięcy ton (77%). Aby potrzeby te zaspokoić, konieczny jest import ponad 2 milionów ton poekstrakcyjnej śruty sojowej z USA, Argentyny i Brazylii, której cena na rynkach światowych systematycznie rośnie i będzie rosła. Obecnie na import poekstrakcyjnej śruty sojowej wydajemy rocznie już ponad 4 miliardy złotych. Sytuacja ta powoduje, że nie tylko Polska, ale cała Unia Europejska nie ma w żaden sposób zapewnionego „bezpieczeństwa białkowego” i w coraz większym stopniu produkcja zwierzęca uzależniona jest od importu głównego surowca białkowego – poekstrakcyjnej śruty sojowej. Dla poprawienia tej sytuacji stworzono pewne podstawy do wzrostu zainteresowania uprawą rodzimych roślin strączkowych.

### Wymagania siedliskowe

Wymagania siedliskowe, a więc temperatura, wymagania wodne i wymagania glebowe najważniejszych gatunków roślin strączkowych są zróżnicowane. Bobik rozpoczyna kielkowanie już w temperaturze 1-2 st. C, groch przy 2-3 st. C, łubin wąskolistny około 3,0 st. C, a łubin żółty i biały w temperaturze 4-5 st. C. (Jasińska, Kotecki 1993). Przymrozki krótkotrwałe do minus 7-8 st. C na ogół nie powodują uszkodzeń roślin, jednak duży wpływ na to może mieć faza rozwojowa roślin. W praktyce wczesny siew zapewnia nie tylko dostateczny dostęp wody w czasie pęcznienia nasion, ale powoduje też szybszą jaryzację (przejście do rozwoju generatywnego), decyduje o pokroju roślin, elementach plonowania (liczbie strąków i nasion na roślinie, masie 1000 nasion) oraz skraca okres od siewu do kwitnienia. W okresie od wschodów do kwitnienia rośliny strączkowe, zwłaszcza bobik i groch, wymagają umiarkowanej temperatury. Jednym z bardzo ważnych zadań rolnika - praktyka jest śledzenie przebiegu warunków pogodowych w okresie wegetacji, szczególnie łubinu. Od początku pąkowania, czasem nawet wcześniej, wysoka temperatura powyżej 22 st. C w parze z dużą wilgotnością powietrza powyżej 70% sprzyja występowaniu najgroźniejszej choroby łubinu – antraknozy. Bobik w tych warunkach jest narażony na czekoladową plamistość. W razie wystąpienia takiego układu warunków pogodowych, należy zapobiegawczo zastosować dostępne fungicydy. Monitorowanie na bieżąco przebiegu warunków pogodowych i zapobiegawcze zastosowanie oprysków, może uchronić plantację przed bardzo znacznymi stratami plonów nasion.

Choć nasiona do napęcznienia podczas kielkowania pobierają dużo wody, bo około 125-170% swojej masy, to jednak największe zapotrzebowanie na wodę u wszystkich roślin strączkowych ma miejsce w okresie od tworzenia pąków, poprzez kwitnienie, do wykształcenie strąków.

Susza i brak wody w tym okresie powodują zasychanie i opadanie zawiązków kwiatów oraz strąków, a w konsekwencji spadek plonu nasion. Największe potrzeby wodne i glebowe w malejącej kolejności mają: bobik, groch, łubin biały, łubin wąskolistny i łubin żółty.

Najbardziej odpowiednie rejony do uprawy bobiku to pas Polski północnej i południowej oraz inne rejony, ale o większej ilości opadów, bardzo dobrych i dobrych glebach klasy od I do IIIb.

Groch ma zróżnicowane wymagania glebowe uzależnione od odmian. Odmiany jadalne (zawsze biało kwitnące) mają większe wymagania glebowe, tam też lepiej plonują. Uprawiane powinny być na glebach klasy od I do IIIb, natomiast odmiany pastewne, zwłaszcza barwnie kwitnące o nieco niższych wymaganiach, uprawiać można na glebach klasy od IIIb do IVb. Groch ze względu na mniejsze wymagania wodne od bobiku może być uprawiany na terenie całego kraju.

Łubin wąskolistny ze względu na krótki okres wegetacyjny może być uprawiany na terenie całego kraju, łubin żółty w pasie Polski zachodniej i środkowej, a łubin biały w pasie Polski zachodniej. Łubin żółty ma najmniejsze wymagania glebowe, ze względu na najgłębszy system korzeniowy. Dobrze plonuje na glebach od klasy IVa do V. Dla łubinu wąskolistnego najlepsze są gleby klasy IVa i IVb. Trzecim niedocenianym gatunkiem łubinu o najwyższym potencjale plonowania jest łubin biały, który ma najdłuższy okres wegetacyjny i z powodzeniem może być uprawiany na glebach klasy IIIa, IIIb, IVa i IVb.

Najszybciej dojrzewa groch i łubin wąskolistny – w drugiej połowie lipca, następnie łubin żółty na przełomie lipca i sierpnia, a łubin biały i bobik w drugiej połowie sierpnia. Nadmiar opadów przedłuża wegetację każdego gatunku i powoduje nierównomierne dojrzewanie, a nasiona mogą mieć w tych warunkach z reguły obniżoną zdolność kiełkowania.

### **Miejsce w zmianowaniu**

Miejsce roślin strączkowych uprawianych na nasiona było w zmianowaniu zawsze po zbożach lub w dalszych latach po oborniku. Zasada generalna, że po sobie nie powinny być uprawiane częściej niż co 4-5 lat, obowiązuje również dziś. Obecnie przy ponad 75% udziale zbóż, ich miejsce w zmianowaniu tym bardziej powinno przypadać po zbożach. Spełniają w tym miejscu ważną rolę przerywnika fitosanitarnego. Pozostawiają doskonałe stanowisko wzbogacone w azot dla zbóż, a gatunki wcześniej schodzące z pola jak groch czy łubin wąskolistny – również pod rzepak ozimy; Przykłady zmianowania strączkowych z różnym udziałem zbóż: gleba I-III klasy – zmianowanie 4-półowe z 50% udziałem zbóż: pszenica ozima, bobik (lub groch), pszenica ozima, rzepak ozimy; gleba I-III klasy – zmianowanie 5-półowe z 60% udziałem zbóż: pszenica ozima, bobik (groch), pszenica ozima, rzepak ozimy, pszenica ozima; gleba I-III klasy – zmianowanie 4-półowe z 75% udziałem zbóż: pszenica ozima, bobik (lub groch), pszenica ozima, pszenica ozima; gleba IVb-V klasy – zmianowanie 4-półowe z 50% udziałem zbóż: pszenżyto ozime, łubin żółty, żyto ozime, gorczyca biała; gleba IVb-V klasy – zmianowanie 5-półowe z 60% udziałem zbóż: żyto ozime, łubin żółty, żyto ozime, ziemniaki, pszenżyto ozime; gleba IVb-V klasy – zmianowanie 4-półowe z 75% udziałem zbóż: żyto ozime, łubin żółty, pszenżyto ozime, żyto ozime.

### **Uprawa roli**

W tradycyjnym płużnym systemie uprawy roli polega ona na wykonaniu po przedplonie (zbożach) następujących zabiegów: podorywki (lub talerzowania), bronowania, orki przedzimowej, wiosną uprawek przedsiewnych, siewu i zabiegów pielęgnacyjnych. Bardzo ważną czynnością na wiosnę jest głębokość zastosowania agregatu uprawowego przed siewem. W przypadku uprawy łubinu powinien on polegać na płytkim 5-6 cm spulchnieniu roli, który pozwoli wysiać łubin na głębokość nie większą jak 3-4 cm, nie przesuszając przy tym nadmiernie wierzchniej warstwy roli. Natomiast uprawa przedsiewna pod bobik lub groch przy pomocy agregatu uprawowego

powinna być głębsza – do 10-12 cm. Pozwoli to wysiać groch na prawidłową głębokość około 7-8 cm, a bobik jeszcze głębiej na – 8-10 cm. Do siewu bobiku i grochu najbardziej nadają się siewniki talerzowe. Zbyt płytki siew, zwłaszcza siewnikiem redlicowym, jest jednym z najczęściej popełnianych błędów w uprawie grochu i bobiku. Te same zasady obowiązują w przypadku zastosowania agregatu uprawowo-siewnego i w siewie łubinu oraz grochu i bobiku. Wstępne wyniki badań przeprowadzonych w Katedrze Agronomii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu z zastosowaniem jednorazowej uproszczonej uprawy roli (bez orki) oraz siewu bezpośredniego w ściernisko pod łubin żółty i łubin wąskolistny, wykazały, że uprawa uproszczona w porównaniu z tradycyjną uprawą z zastosowaniem orki, nie obniżała plonów nasion obu gatunków łubinu.

### Nawożenie

Racjonalne nawożenie roślin strączkowych, podobnie jak innych roślin uprawnych, powinno być uzależnione od zasobności gleby. Nawozy potasowo-fosforowe są niezbędne dla prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin. Są też, podobnie jak niektóre mikroelementy – molibden, bor, miedź i mangan, warunkiem dobrego współżycia z bakteriami brodawkowymi wiążącymi wolny azot z powietrza. Jednym z warunków tego współżycia i dobrego plonowania roślin strączkowych jest prawidłowy odczyn gleby. Wszystkie rośliny strączkowe nie znoszą bardzo kwaśnego odczynu gleby, gdyż w tych warunkach ograniczone jest wiązanie azotu z powietrza. W zależności od zasobności gleby nawożenie mineralne powinno wynosić: bobik – 60-100 kg  $P_2O_5$  i 80-140 kg  $K_2O$  przy pH gleby 6,0-7,0, groch – 80-120 kg  $P_2O_5$  i 140-180 kg  $K_2O$  przy pH gleby 6,0-7,0, łubin wąskolistny i łubin żółty – 60-100 kg  $P_2O_5$  i 120-180 kg  $K_2O$  przy pH 5,0 – 6,0 (lekko kwaśny), łubin biały – 60-100 kg  $P_2O_5$  i 120-180 kg  $K_2O$  przy pH 6,0-7,0. Wyższe dawki należy stosować na glebach mniej zasobnych w fosfor i potas. Nawozy potasowo-fosforowe najlepiej zastosować przed wiosennymi uprawkami przedsejwnymi i dobrze wymieszać z glebą.

Rośliny strączkowe jak wszystkie rośliny bobowate (motylkowate) są przystosowane do samozaopatrzenia się w azot i w zasadzie nie wymagają nawożenia tym składnikiem, pod warunkiem, że gleba, na której je uprawiamy, jest we właściwej kulturze, zasobna w pozostałe składniki pokarmowe i nie jest za bardzo zakwaszona. Jeżeli natomiast warunki te nie są spełnione, gleba jest zakwaszona i z zasobnością w składniki pokarmowe nie jest najlepiej, nawożenie niewielką dawką około 30 kg N/ha może okazać się przydatne. Z badań przeprowadzonych przez Kalembasę w latach 2011 i 2012 wynika, że łubin żółty nienawożony azotem w suchym 2011 roku związał z powietrza 95 kg czystego azotu, a w 2012 – normalnie wilgotnym roku – 165 kg czystego azotu, z czego część pozostała w resztkach korzeni, łądy, liści i strączyń na polu dla rośliny następczej.

### Siew

Do siewu roślin strączkowych należy używać nasion zdrowych, nieszkodzonych, o dużej zdolności kiełkowania. Ponadto, gdy przerwa w ich uprawie na danym polu była dłuższa niż 4-5 lat, należy je zaprawić szczepionką bakteryjną przeznaczoną dla właściwego gatunku oraz zaprawą nasienną.

Rośliny strączkowe należy wysiewać jak najwcześniej wiosną, najlepiej, o ile pozwolą na to warunki pogodowe, w drugiej połowie marca. Wczesny wysiew nasion umożliwia właściwy przebieg procesu jarowizacji (niskie temperatury), a znaczny zapas wody w glebie w tym okresie sprzyja równomiernym wschodom roślin. Wczesny siew wpływa na wcześniejsze zakwitanie roślin, niższe formowanie okótków pierwszych kwiatostanów, które lepiej są zaopatrywane w asymilaty i wodę

niż kwiatostany położone wyżej. Groch należy uprawiać w zagęszczeniu 100 roślin na 1 m<sup>2</sup>, bobik – 50-55, łubiny – 100-120. Normę wysiewu nasion należy wyliczyć według wzoru:

$$\text{wysiew (kg/ha)} = a \times b/c$$

gdzie: **a** – zakładana obsada roślin, **b** – masa 1000 nasion, **c** – wartość użytkowa nasion (czystość x zdolność kiełkowania).

Nasiona grochu należy wysiewać na głębokość 5-8 cm, bobiku – 8-12 cm, łubinów 2-3 cm, w rozstawie rzędów odpowiednio 15-20 cm, 20-30 cm i 20 cm. Do płytszego wysiewu nasion łubinu można stosować siewniki redlicowe, natomiast do głębszego siewu grochu, a zwłaszcza bobiku, obowiązkowo należy stosować siewniki talerzowe. Do nasion grubych nadają się siewniki z kołczkowym zespołem wysiewającym lub siewniki z rowczkowym zespołem wysiewającym z zastosowaniem wysiewu górnego. W celu umieszczenia nasion na jednakowej głębokości należy stosować, w zależności od typu siewnika, mechaniczne lub hydrauliczne dociskanie redlic.

### Zwalczanie chwastów

Nasiona roślin strączkowych wschodzą po 2-3-tygodniowych od siewu i w początkowym okresie rosną powoli. Stwarza to dobre warunki do rozwoju chwastów. Do najczęściej występujących chwastów dwuliściennych należą: komosa biała, rdest powojowy i plamisty, gwiazdnica pospolita, tasznik pospolity, przytulia czepna, a do jednoliściennych: perz właściwy, owies głuchy i chwastnica jednostronna. Dość skutecznym i tanim zabiegiem niszczenia chwastów jest przedsiewne i posiewne bronowanie zasiewów. Zabieg ten wpływa korzystnie na przewietrzanie gleby, a także stwarza dobre warunki do wytwarzania brodawek korzeniowych. Bronowanie plantacji należy przeprowadzić w okresie od siewu do początku wschodów (co 5-7 dni), po rozwinięciu 1-2 liści oraz przy wysokości roślin około 10 cm. Po wschodach zabieg ten należy wykonywać jednak ostrożnie, w godzinach popołudniowych, gdy rośliny mają mniejszy turgor. Wykonane w IUNG- PIB Puławy badania wykazały dużą skuteczność 4-krotnego bronowania chwastów w uprawie grochu, a uzyskane plony były tylko nieco mniejsze niż pielęgowanych herbicydami.

Chemiczne zwalczanie chwastów można stosować po siewie i w czasie początkowego rozwoju roślin. Skuteczność działania herbicydów doglebowych zależy od rodzaju zachwaszczenia, wilgotności gleby i przebiegu pogody. Po zastosowaniu tych herbicydów nie należy bronować pola. Herbicydy doglebowe nie zabezpieczają uprawy roślin strączkowych przed zachwaszczeniem przez cały okres wegetacji. Jeśli zachodzi potrzeba dalszego zwalczania chwastów podczas początkowego rozwoju roślin, na chwasty dwuliścienne można zastosować jeden z herbicydów zamieszczonych w tabeli. Stosując herbicyd, należy pamiętać o następstwie gatunków na danym polu. Ograniczenia w tym zakresie dotyczą niektórych preparatów doglebowych.

Tabela 1. Plon nasion i masa 1000 nasion grochu w zależności od sposobu pielęgnacji

| Rodzaj pielęgnacji        | Plon nasion (t/ha) |      |      | MTN (g) |       |       |
|---------------------------|--------------------|------|------|---------|-------|-------|
|                           | 2005               | 2006 | x    | 2005    | 2006  | x     |
| Kontrola (4 x bronowanie) | 5,25               | 2,41 | 3,83 | 302,9   | 284,3 | 293,6 |
| Afalon                    | 5,54               | 2,76 | 4,15 | 300,0   | 287,1 | 293,6 |
| Command + Barox + Targa   | 5,64               | 2,83 | 4,24 | 302,1   | 285,4 | 293,8 |

Tabela 2. Herbicydy zalecane do zwalczania chwastów w uprawie grochu siewnego (stran na 15.03.2015 r.)

| Nazwa preparatu                          | Substancja czynna     | Dawka i termin stosowania   | Zwalczane chwasty   |
|--|-----------------------|---|---|
| stosowane bezpośrednio po siewie grochu  |                       |   |   |
| Aflex Super 450 SC                       | linuron               | 1,5-2,0 l/ha  | chwasty dwuliścienne  |
| Linurex 500 SC                           | linuron               | 0,9 l/ha  |   |
| Afalon Dyspr. 450 S.C.*                  | linuron               | 1 l/ha  |   |
| Nuflon 450 SC                            | linuron               | 1-2 l/ha  |   |
| Nightjar B 450 SC                        | linuron               | 1,0 l/ha  |   |
| Nightjar B 450 SC                        | linuron               | 1,0 l/ha  |   |
| Nightjar B 450 SC                        | linuron               | 1,0 l/ha  |   |
| Command 480 EC                           | chlomazon             | 0,25 l/ha   | chwasty jedno-<br>i dwuliścienne  |
| Command 360 CS                           | chlomazon             | 0,25 l/ha   |   |
| Linur 450 SC                             | linuron               | 1,0 l/ha  |   |
| Linirex 500 SC                           | linuron               | 0,9 l/ha  |   |
| Gadwall                                  | chlomazon             | 0,25 l/ha   |   |
| Golden Clomazon 480 EC                   | chlomazon             | 0,25 l/ha   |   |
| Kilof 480 EC                             | chlomazon             | 0,25 l/ha   |   |
| Szpada 480 EC                            | chlomazon             | 0,25 l/ha   |   |
| Agro Bentazon 480 SL                     | bentazon              | 2,5-3 l/ha  |   |
| Basagran 480 SL                          | bentazon              | 2,5-3 l/ha  |   |
| Mac Bentazon 480 SL                      | bentazon              | 2,5-3 l/ha  |   |
| Gadwall + Linurex 500 SC                 | chlomazon             | 0,25 + 1 l  |   |
| Command 360 CS + Linurex 500 SC          | chlomazon + linuron   | 0,25 + 1 l/ha   |   |
| Harrier 295 ZC                           | linuron + chlomazon   | 1,5- 2 l/ha   |   |
| Agro Bentazon 480 SL + Olbras 88 EC      | bentazon              | 2 + 1,5 l   |   |
| Basagran 480 SL + Olbras 88 EC           | bentazon              | 2 + 1,5 l   |   |
| Mac Bentazon 480 SL + Olbras 88 EC       | bentazon              | 2 + 1,5 l   |   |
| Realchemie Bentazon SL                   | bentazon              | 2,5-3 l/ha  |   |
| Wolof A 480 SL                           | bentazon              | 2,5-3 l/ha  |   |
| Wolof B 480 SL                           | bentazon              | 2,5-3 l/ha  |   |
| Wolof C 480 SL                           | bentazon              | 2,5-3 l/ha  |   |
| Realchemie Bentazon SL SL + Olbras 88 EC | bentazon              | 2 + 1,5 l/ha  |   |
| Wolof A 480 SL + Olbras 88 EC            | bentazon              | 2 + 1,5 l/ha  |   |
| Wolof B 480 SL + Olbras 88 EC            | bentazon              | 2 + 1,5 l/ha  |   |
| Wolof C 480 SL + Olbras 88 EC            | bentazon              | 2 + 1,5 l/ha  |   |
| stosowane po wschodach grochu            |                       |   |   |
| Butoxone M 400 SL                        | MCPB                  | 3,0-4,0 l/ha,<br>faza 1-3 wąsów czepnych                                | Na chwasty jednoliścienne nie wcześniej niż po wykształceniu przez groch 2-3 liści<br><br>perz w fazie 4-6 liści. |
| Agil 100 EC                              | propachizafop         | 0,6-0,8 l/ha  |   |
| Aramo 050 EC                             |                       | 1-1,5 l/ha  |   |
| Focus Ultra 100 EC                       | cykloksydym           | 1,5 l/ha  |   |
| Fusilade Forte 150 EC                    | fluazyfop-P-butylu    | 0,5-1 l/ha  |   |
| Golden tepra 040 EC                      |                       | 0,8-1,5 l/ha  |   |
| Agil 100 EC                              | propachizafop         | 1,25-1,5 l/ha   |   |
| Aramo 050 EC                             |                       | 2,0 l/ha  |   |
| Focus Ultra 100 EC                       | cykloksydym           | 3,0 l/ha  |   |
| Fusilade Forte 150 EC                    | fluazyfop-P-butylu    | 2-2,5 l/ha  |   |
| Golden tepra 040 EC                      |                       | 1,75-2 l/ha   |   |
| Pantera 040 EC                           | chizalofop-P-tefurylu | 1,75-2 l/ha   |   |
| Roundup Max 2                            | glifosat              | do 75 roślin/m <sup>2</sup> 1,5, ponad 75 roślin/m <sup>2</sup> 2 kg/ha |   |
|  |                       |   |   |

\* zalecenia ochrony roślin IOR-PIB na lata 2014-2015  
<http://www.minrol.gov.pl>  
w zakładce informacja branżowa; produkcja roślinna; ochrona roślin; wyszukiwarka; etykiety środków ochrony roślin.

Tabela 3. **Herbicydy zalecane do zwalczania chwastów w uprawie bobiku (stan na 15.03.2015 r.)**

| Nazwa preparatu                  | Substancja czynna | Dawka na ha   | Zwalczane chwasty   |
|----------------------------------|-------------------|---------------|---|
| stosowane bezpośrednio po siewie |                   |               |   |
| Aflex Super 450 SC               | Linuron           | 1,5-2,0 l/ha  | Na chwasty dwuliścienne do 5 dni przed wschodami.   |
| Nuflon 450 SC*                   | Linuron           | 1,5-2 l/ha    |   |
| Golden Pendimet 330 EC*          |                   | 4 l/ha        |   |
| stosowane po wschodach bobiku    |                   |               |   |
| Butoxone M 400 SL*               |                   | 3 l/ha        | Dwuliścienne 2-3 liście bobiku  |
| Agil 100 EC                      | propachizafop     | 0,6-0,8 l/ha  | Na chwasty jednoliścienne. Opryskiwać nie wcześniej niż po wykształceniu przez bobik 2-3 liści. |
| Aria 100 EC                      |                   | 0,6-0,8l/ha   |   |
| Fusialde Forte 150 EC            |                   | 0,5-1 l/ha    |   |
| Agil 100 EC                      | propachizafop     | 1,25-1,5 l/ha | Perz w fazie 4-6 liści.   |
| Aria 100 EC                      |                   | 1,25-1,5 l/ha |   |
| Fusialde Forte 150 EC            |                   | 2-2,5 l/ha    |   |
| Roundup Max 2                    |                   | 1,5-2 kg/ha   | Zwalczanie perzu przed zbiorem.   |

\* zalecenia ochrony roślin IOR-PIB na lata 2014-2015; <http://www.minrol.gov.pl> w zakładce informacja branżowa; produkcja roślinna; ochrona roślin; wyszukiwarka; etykiety środków ochrony roślin.

Tabela 4. **Herbicydy zalecane do zwalczania chwastów w uprawie łubin (stan na 15.03.2015 r.)**

| Nazwa preparatu   | Substancja czynna | Dawka na ha  | Zwalczane chwasty  |
|---|-------------------|--|--|
| stosowane po wschodach łubinu                               |                   |  |  |
| Fusilade Forte 150 EC                                       |                   | 0,75- 1/ha   | Chwasty jednoliścienne. Opryskiwać od fazy 2-3 liści łubinu.                 |
| Desykanty w łubinie   |                   |  |  |
| Reglone 200 SL<br>Knoxdown<br>Plantas 200 SL<br>Ring 200 SL | dikwat            | 2,5-3,0 l/ha<br>2,5-3 l/ha<br>2,5-3,0 l/ha<br>2,5-3 l/ha | Gdy połowa strąków zbrunatnieje, a nasiona osiągną dojrzałość fizjologiczną. |

\* zalecenia ochrony roślin IOR-PIB na lata 2014-2015; <http://www.minrol.gov.pl> w zakładce informacja branżowa; produkcja roślinna; ochrona roślin; wyszukiwarka; etykiety środków ochrony roślin.

### Zwalczanie chorób i szkodników

Najczęściej występującymi i najgroźniejszymi chorobami grochu są askochytoza, fuzarioza, rdza grochu oraz mączniak prawdziwy i rzekomy grochu. Na roślinach bobiku występują dwie grupy chorób: porażające części nadziemne i korzenie. Do nich zaliczamy: zgorzel siewek, askochytozę, plamistość czekoladową bobu, zgniliznę twardzikową. Łubiny mogą być porażane przez choroby grzybowe i wirusowe, a do najczęściej występujących należą: więdnięcie fuzaryjne, brunatnienie łubinu, wąskolistność łubinu, opadzina liści, antraknoza. Ich rozwój zależy w dużym stopniu od przebiegu warunków pogodowych. W latach wilgotnych obserwuje się zwiększone występowanie

chorób grzybowych. Najskuteczniejszym sposobem ograniczenia strat powodowanych przez te choroby jest zapobieganie ich występowaniu. Dlatego bardzo ważne jest przestrzeganie zasad poprawnej agrotechniki (zdrowy materiał siewny, zwalczanie chwastów, prawidłowe zmianowanie).

Do najczęściej występujących i najważniejszych szkodników roślin strączkowych należą: oprzędziki, mszyce, pachówka strąkóweczka, strąkowiec grochowy i bobowy. Zaraz po wschodach roślin na plantacji mogą pojawić się oprzędziki. Owady dorosłe uszkadzają blaszki liściowe, a larwy niszczą brodawki korzeniowe roślin. Strąkowiec grochowy i bobowy są szkodnikami trudnymi do zwalczania, ponieważ ich chrząszcze na plantacjach pojawiają się przez długi okres. Największe zniszczenia na plantacji bobiku mogą wyrządzić mszyce, a zwłaszcza w latach suchych i ciepłych. Nasilenie występowania szkodnika przypada na czerwiec, w okresie od zawiązywania pąków kwiatowych do wykształcania strąków. Ograniczanie ich występowania należy rozpocząć od początku pojawienia się pierwszych uskrzydłych osobników. Na dużych plantacjach mszyce pojawiają się najpierw na obrzeżach i czasami wystarczy opryskanie tylko brzegów plantacji. Bezpośrednie skutki żerowania mszyc są widoczne w postaci osłabienia i zahamowania wzrostu roślin, więdnienia i opadania kwiatów, zmniejszenia liczby zawiązanych strąków i masy 1000 nasion. Duża jest również szkodliwość pośrednia, polegająca na przenoszeniu wirusów oraz stworzeniu pożywki (wydzieliny) dla bakterii i grzybów. W niektórych latach na plantacji grochu może wystąpić także pachówka strąkóweczka, szkodnik, którego larwy niszczą i zanieczyszczają nasiona.

Tabela 5. Dobór fungicydów do ochrony grochu (\*zalecenia ochrony roślin IOR-PIB na lata 2014-2015)

| Choroba                      | Nazwa środka  | Dawka  | Uwagi  |
|------------------------------|---|--|--|
| Zgorzel siewek               | Sarox T 500 FS Vitavax 200 FS   | 400 ml + 400 ml H <sub>2</sub> O<br>400 ml + 400 ml H <sub>2</sub> O   | Zaprawianie nasion.  |
| Zgorzelona plamistość grochu | Amistar 250 SC<br>Amistar Opti 480 SC<br>Arastar 250 SC<br>Arastar Duo 480 SC<br>Arastar Twin 480 SC<br>Atol 250 SC<br>Mirador 250 SC<br>Sammisto 250 SC<br>Starami 250 SC<br>Strobi 250 SC<br>Switch 62,5 WG | 0,8 l<br>2,0-2,5 l<br>0,8 l<br>2,0-2,5 l<br>2,0-2,5 l<br>0,8 l<br>0,8 l<br>0,8 l<br>0,8 l<br>0,8 l<br>0,8 l<br>0,8 l<br>0,8 l<br>0,8 l<br>0,8-1,0 kg | Opryskiwanie roślin. Pierwszy zabieg wykonać na początku kwitnienia, następne (2-3) co 7-10 dni. |
| Rdza grochu                  | brak zaleceń  |  |  |
| Mączniak prawdziwy grochu    | Switch 62,5 WG  | 0,8-1,0 kg   | Opryskiwanie roślin. Pierwszy zabieg wykonać na początku kwitnienia.                             |
| Mączniak rzekomy grochu      | Amistar 250 SC<br>Amistar Opti 480 SC<br>Arastar 250 SC<br>Arastar Duo 480 SC<br>Arastar Twin 480 SC<br>Atol 250 SC<br>Mirador 250 SC<br>Sammisto 250 SC<br>Starami 250 SC<br>Strobi 250 SC                   | 0,8 l<br>2,0-2,5 l<br>0,8 l<br>2,0-2,5 l<br>2,0-2,5 l<br>0,8 l<br>0,8 l<br>0,8 l<br>0,8 l<br>0,8 l<br>0,8 l<br>0,8 l<br>0,8 l<br>0,8 l               | Opryskiwanie roślin. Pierwszy zabieg wykonać na początku kwitnienia, następne (2-3) co 7-10 dni. |
| Zgnilizna twardzikowa        | Switch 62,5 WG<br>Rovral Aquaflo 500 SC   | 0,8-1,0 kg<br>1,5l   | Zabieg wykonać w czasie kwitnienia lub po stwierdzeniu pierwszych objawów choroby.               |

Tabela 6. Dobór insektycydów do ochrony grochu (\*zalecenia ochrony roślin IOR-PIB na lata 2014-2015)

| Szkodnik                                   | Nazwa środka         | Dawka          | Uwagi   |
|--|----------------------|----------------|---|
| Mszycy grochowa                            | Agro-Pirykarb 500 WG | 0,25- 0,5 kg l | Opryskiwać w okresie nalotu form uskrzydłych.   |
|  | Alfastop 100 Ec IP   | 0,1 – 0,12 l   |   |
|  | Cyper-Fas 100 EC IP  | 0,08- 0,1 l    |   |
|  | Fastac 100 EC IP     | 0,1- 0,12 l    |   |
|  | Jetstac 100 EC IP    | 0,1-0,12 l     |   |
|  | Kirkuk B 050 CS IP   | 0,1-0,15 l     |   |
|  | Kirkuk C 050 CS IP   | 0,1-0,15 l     |   |
| Wojownik 050 CS IP                         | 0,1-0,15 l           |                |   |
| Oprzędzik pęgowany<br>Oprzędzik wielozerny | Alfastop 100 Ec IP   | 0,081 – 0,1 l  | Opryskiwać wschodzące rośliny w okresie pojawienia się chrząszczy i po obserwowaniu pierwszych uszkodzeń. W razie potrzeby zabieg powtórzyć po 7-10 dniach. |
|  | Cyper-Fas 100 EC IP  | 0,08- 0,1 l    |   |
|  | Fastac 100 EC IP     | 0,08- 0,1 l    |   |
|  | Jetstac 100 EC IP    | 0,01-0,1 l     |   |
|  | Kirkuk B 050 CS IP   | 0,1-0,15 l     |   |
|  | Kirkuk C 050 CS IP   | 0,1-0,15 l     |   |
|  | Wojownik 050 CS IP   | 0,1-0,15 l     |   |
| Pachówka strąkóweczka                      | Kirkuk B 050 CS IP   | 0,1-0,15 l     | Opryskiwać w początkowym okresie masowego wylęgania się gąsienic (okres przekwitania lipy szerokolistnej i zakwitania drobnolistnej).                       |
|  | Kirkuk C 050 CS IP   | 0,1-0,15 l     |   |
|  | Wojownik 050 CS IP   | 0,1-0,15 l     |   |

Tabela 7. Dobór fungicydów do ochrony bobiku (\*zalecenia ochrony roślin IOR-PIB na lata 2014-2015)

| Choroba                           | Nazwa środka          | Dawka | Uwagi                     |
|-----------------------------------|-----------------------|-------|---------------------------|
| Zgorzel siewek                    | brak zaleceń          |       |                           |
| Zgnilizna twardzikowa Szara pleśń | Rovral Aquaflo 500 SC | 1,5 l | w fazie kwitnienia bobiku |
| Plamistość bobiku                 | brak zaleceń          |       |                           |
| Rdza bobiku Mączniak Prawdziwy    | brak zaleceń          |       |                           |

Tabela 8. Dobór insektycydów do ochrony bobiku (\*zalecenia ochrony roślin IOR-PIB na lata 2014-2015)

| Szkodnik                     | Nazwa środka       | Dawka na ha lub inne | uwagi   |
|------------------------------|--------------------|----------------------|---|
| Mszycy trzmielinowo-burakowa | Agro-Pirykarb 500  | 0,25- 0,5 kg l       | Opryskiwać w okresie nalotu form uskrzydłych. W razie potrzeby zabieg powtórzyć po 10-14 dniach. W przypadku wystąpienia mszyc w okresie kwitnienia należy stosować preparaty nieszkodliwe dla pszczół, wyłącznie wieczorem, po zakończeniu lotu pszczół. |
|                              | Kirkuk B 050 CS IP | 0,1-0,15 l           |   |
|                              | Kirkuk C 050 CS IP | 0,1-0,15 l           |   |
|                              | Wojownik 050 CS IP | 0,1-0,15 l           |   |
| Strąkowiec bobowy            | Kirkuk B 050 CS IP | 0,1-0,15 l           | Opryskiwać w okresie wykształcania się pierwszych strąków. Zabieg powtórzyć w okresie tworzenia strąków na drugim okółku.   |
|                              | Kirkuk C 050 CS IP | 0,1-0,15 l           |   |
|                              | Wojownik 050 CS IP | 0,1-0,15 l           |   |
| Oprzędzik wielozerny         | Kirkuk B 050 CS IP | 0,1-0,15 l           | Opryskiwać wschodzące rośliny po pojawieniu się chrząszczy i po zaobserwowaniu pierwszych uszkodzeń. W razie potrzeby zabieg powtórzyć.   |
|                              | Kirkuk C 050 CS IP | 0,1-0,15 l           |   |
|                              | Wojownik 050 CS IP | 0,1-0,15 l           |   |



Tabela 9. Dobór fungicydów i insektycydów do ochrony łubinów (\*zalecenia ochrony roślin IOR-PIB na lata 2014-2015)

| Patogen  | Nazwa środka                 | Dawka na ha lub inne        | uwagi  |
|--|------------------------------|-----------------------------|--|
| Fungicydy  |                              |                             |  |
| Zgorzel siewek                                       | Vitavax 200 FS               | 350-700 ml H <sub>2</sub> O | Dawka na 100 kg nasion   |
| Antraknoza łubinu                                    | brak zaleceń                 |                             |  |
| Insektycydy  |                              |                             |  |
| Mszycy trzmielinowo-<br>-burakowa<br>Mszycy grochowa | Agro-Piryimi-<br>karb 500 WG | 0,5 kg                      | Opryskiwać w okresie nalotu form uskrzydłych.<br>W razie potrzeby zabieg powtórzyć po 10-14<br>dniach. Stosować tylko w uprawach nasiennych. |

### Zbiór i zabezpieczenie plonu

Groch siewny stwarza wiele trudności podczas zbioru. Wiąże się to z właściwościami biologicznymi i fizykochemicznymi tego gatunku. Wiotka łodyga i związana z tym duża podatność na wyleganie utrudnia zbiór i przyczynia się do dużych strat ilościowych i jakościowych plonu nasion. Właściwy sposób zbioru jest obok postępu biologicznego i agrotechnicznego, bardzo ważnym czynnikiem decydującym o wielkości plonów. Straty plonu nasion grochu mogą sięgać do 30%, a gdy zbiór przeprowadzany jest w niesprzyjających warunkach pogodowych i nieodpowiednimi metodami, mogą dochodzić nawet do 80%. Zbyt niskie osadzanie się strąków lub silne wyleganie roślin jest przyczyną strat powodowanych trudnością prowadzenia zespołu tnącego w bliskiej odległości od powierzchni gleby. Wówczas część roślin na polu pozostaje nieścięta. Warunkiem koniecznym dla poprawnego zbioru jest bardzo staranne przygotowanie pola, polegające przede wszystkim na dokładnym wyrównaniu jego powierzchni po siewie i usunięciu wszystkich przeszkód utrudniających koszenie (bryły ziemi, kamienie itp.). Pozwala to na prowadzenie zespołu tnącego maszyny zbierającej groch bardzo blisko powierzchni gleby i ścinanie wszystkich roślin. Zbiór rozpoczyna się, gdy 80–90% nasion jest twardych, a słoma sucha. Nagarniacz kombajnu powinien być tak ustawiony, aby jego oś obrotu znajdowała się przed zespołem tnącym. Palce nagarniacza należy odchylić w kierunku jazdy kombajnu, co polepsza płynność podawania roślin. Jego prędkość obrotowa powinna być równa lub nieco mniejsza od prędkości roboczej kombajnu. Regulacja zespołu młócającego i czyszczącego polega przede wszystkim na ustawieniu prędkości obrotowej bębna młócającego i szczeliny roboczej między bębniem a klepiskiem oraz obrotów wentylatora i wielkości otwarcia sit żaluzjowych podsiewacza (tabela 11).

Bobik dojrzewa stosunkowo równomiernie. Do zbioru przystępujemy wówczas, gdy strąki i łodygi są poczerńnięte, a nasiona zawierają około 22% wody. Termin zbioru wypada zwykle w sierpniu, a w warunkach większej wilgotności na północy kraju może opóźnić się do września. Jeżeli przebieg pogody powoduje opóźnienie dojrzewania, do zbioru bobiku można przystąpić, gdy ściemnieje około 80% strąków, a zawartość wody w nasionach będzie wynosiła około 30%. Zwiększa się wówczas koszt suszenia, ale ogranicza to straty nasion podczas zbioru.

Spośród gatunków roślin strączkowych najmniej równomiernie dojrzewają łubiny. Najpierw ten proces zaczyna się na pędzie głównym, a później na pędach bocznych. Do zbioru należy przystąpić wówczas, gdy zaschnie około 60-70% strąków na pędach bocznych pierwszego rzędu. Ostatecznego ustawienia zespołów roboczych kombajnu zbierającego rośliny strączkowe należy dokonać po przejeździe próbnym na odcinku około 50 m.

Po omłocie nasiona wymagają doczyszczczenia i dosuszenia do 13-14% wilgotności. Nasiona przeznaczone na materiał siewny należy dosuszać powoli i stopniowo. Z tego względu w suszarniach nie wolno jednorazowo obniżać wilgotności nasion więcej niż o 3%, gdyż mogą ulec uszkodzeniu.

Należy również przestrzegać zasady, że im wilgotniejsze są nasiona, tym niższa powinna być temperatura ich suszenia. Suszenie nasion przeznaczonych na paszę również nie powinno odbywać się w zbyt wysokiej temperaturze, gdyż może nastąpić pogorszenie przyswajalności niektórych składników pokarmowych. Nasiona można również dosuszać w magazynie nieogrzewanym powietrzem lub poprzez częste szuflowanie cienko rozłożonej warstwy.

Tabela 10. **Preparaty specjalnego przeznaczenia (desykacja)**

| Preparat       | Dawka l/ha | Uwagi  |
|----------------|------------|--|
| łubin          |            |  |
| Knoxdown       | 2,5-3 l    | W okresie, gdy 80% strąków czernieje, a nasiona osiągną dojrzałość fizjologiczną.  |
| Plantés 200 SL | 2,5-3 l    |  |
| Reglone 200 SL | 2,5-3 l    |  |
| Ring 200 SL    | 2,5-3 l    |  |
| groch          |            |  |
| Reglone 200 SL | 2,5-3 l    | Górne strąki stają się pergaminowe, a dolne brązowe.   |
| bobik          |            |  |
| Basta 200 SL   | 2,5 l      | Basta – gdy większość strąków jest szaro-brązowa, a tylko pojedyncze jeszcze słomkowe lub brązowe, a nawet czarne.<br>Plantés i Reglone – gdy 80% strąków czernieje, a pozostałe brązowieją. |
| Plantés 200 SL | 2,5-3 l    |  |
| Reglone 200 SL | 2,5-3 l    |  |

\* zalecenia ochrony roślin IOR-PIB na lata 2014-2015 <http://www.minrol.gov.pl> w zakładce informacja branżowa; produkcja roślinna; ochrona roślin; wyszukiwarka; etykiety środków ochrony roślin.

Tabela 11. **Parametry pracy zespołów roboczych kombajnu zbożowego przygotowanego do zbioru grochu (Orzechowski i Wrona, 1976 r.)**

| Wyszczególnienie                    | Jednostka miary | groch   | Bobik   | łubin     |
|-------------------------------------|-----------------|---------|---------|-----------|
| Prędkość obrotowa bębna młócającego | obr./min        | 600-700 | 500-600 | 700-800   |
| Prędkość obrotowa wentylatora       | obr./min        | 700-800 |         | 800-900   |
| Szczelina robocz. wlot/wylot        | mm              | max/max | max/max | 14-18/4-7 |
| Otwarcie sita górnego               | mm              | 14      | 14      | 14-16     |
| Otwarcie sita dolnego               | mm              | 12      | 12      | 9-12      |

## LITERATURA

- Faligowska A., Szukała J.: Wydajność paszowa trzech gatunków łubinu uprawianych na kisonkę. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 2007, 522: 229-237.
- Faligowska A., Szukała J.: Wpływ terminów zbioru na skład chemiczny i plon zielonki łubinu białego, żółtego i wąskolistnego. Fragm. Agron. 2009, 26 (2): 26-32.
- Faligowska A., Szukała J.: Wpływ deszczowania, systemów uprawy roli i polimeru na plonowanie i wartość siewną nasion grochu. Fragm. Agron. 2011, 28 (1):15-22
- Fordoński G., Łapińska A.: Stan i perspektywy uprawy roślin strączkowych w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej | IERiGŻ Warszawa, 1997, 409
- Hanczakowska E., Książak J.: Krajowe źródła białkowych pasz roślinnych jako zamiennik śruty sojowej

- GMO w żywieniu świń. *Rocz. Nauk Zoot.*, 2012, 39(2): 171-187.
- Książak J., Staniak M., Bojarszczuk J.: The regional differentiation of legumes cropping area in Poland within 2001-2007 | *Plof A*, 2009, 1: 25-31
- Książak J., Staniak M.: The usability of Alfalfa (*Medicago sp. L.*) saponins for bean aphid control in faba bean | *Ital. J. Agron./Riv. Agron.*, 2008 3 suppl. 10 th Congres of the ESA, 15-19 September 2008, Bologna, Italy: 345-346
- Książak J.: Struktura plonu nasion grochu siewnego w zależności od poziomu wilgotności gleby *Zesz. Prob. Post. Nauk Rol*, 2010, 550: 151-157
- Książak J., Kawalec A.: Plonowanie łubinu białego w zależności od intensywności ochrony i udziału w zmianowaniu | *Progress in Plant Protection*, 2006, 46(2): 44-46
- Książak J., Kuś J.: Plonowanie bobiku w różnych systemach produkcji roślinnej *Annales UMCS Sectio E*, vol. LX, 2005, 195-205
- Książak J., Machul M.: Rośliny strączkowe a system rolnictwa zrównoważonego *Wiś Jutra*, 2007, 3: 28-29
- Książak J., Podleśny J.: Możliwości produkcji nasion roślin strączkowych w Polsce *Zag. ekonomii rolnej*, 2008, 4: 128-145
- Książak J., Biały Z., Kot I.: Ocena możliwości wykorzystania saponin lucerny (*Medicago ssp*) do zwalczania mszycy burakowej w uprawie bobiku. *Prog. in Plant Prot./Post. W Ochr. Rośl.* 2008, 48(3), 903-907.
- Książak J.: Uprawa roślin strączkowych w Polsce w latach 2001-2007. *Wiś Jutra*, 2010, 3: 30-32.
- Książak J.: Wpływ dawki i sposobu aplikacji azotu na plonowanie grochu. *Fragm. Agrom.* 2009, 3: 76-85.
- Książak J., Brzóska F., Magnuszewski T.: Uprawa bobiku na nasiono i wykorzystanie w żywieniu zwierząt. *Instr. Upw. IUNG-PIB Puławy*, 156, ss. 44.
- Orzechowski J., Wrona T.: Kompleksowa mechanizacja niektórych roślin motylkowych grubonasiennych. *IUNG Puławy, Instrukcja Wdrożeniowa*, 1976, 1/76
- Podleśny, J., Książak J., Brzóska F., Hołubowicz-Kliza G.: Uprawa grochu siewnego na nasiono. *Instr. Upow. IUNG – PIB Puławy*, 117, ss. 60.
- Szukała J.: Problemy w agrotechnice roślin strączkowych. W: *Rośliny strączkowe w rolnictwie integrowanym*. pod redakcją A. Koteckiego, UP Wrocław, 2012: 21-28
- Szukała J. Najczęściej popełniane błędy w agrotechnice roślin strączkowych. *Mat. konf. „Sposób na odbudowę arealu roślin strączkowych w Polsce”, Kujawsko-Pomorski ODR w Minikowie*, 2012: 10-14.
- Szukała J., Czekala J., Jakubus M.: Dynamika przyrostu biomasy bobiku w zależności od wybranych czynników agrotechnicznych. *Zesz. Prob. Postępow. Nauk Rolniczych*, 2007, 522:341-350.
- Szukała J., Maciejewski T.: Wpływ rozstawy rzędów o obsady roślin na plonowanie i wartość siewną samokończącej odmiany łubinu białego. *Mat. konf. nauk. „Lupin in Polish and European Agriculture”. Polish Lupin Association, Przysiek*, 2-3. 09. 1999: 124-131.

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

**Prof. dr hab. Jerzy Szukała, prof. dr hab. Wiesław Koziara,**

**dr Stanisław Stawiński, dr hab. Katarzyna Panasiewicz, dr Agnieszka Faligowska,**

**dr Grażyna Szymańska, mgr Radosław Kazuś**

## Nowe trendy w agrotechnice roślin strączkowych

Dotychczasowe zalecenia agrotechniczne dotyczące uprawy roślin strączkowych oparte są głównie o tradycyjny system uprawy roli, w którym podstawowym zabiegiem jest wykonanie głębokiej przedzimowej orki. Praktyka rolnicza poszukuje nowych rozwiązań opartych na ekonomiczniejszych technologiach, dających rolnikowi więcej korzyści z uprawy każdego hektara roli. Poszukiwaniem takich rezerw, a zwłaszcza potanieniem kosztów produkcji roślinnej zaczęto się interesować w Polsce po transformacji ustrojowej, na początku lat dziewięćdziesiątych XX wieku. Niestety w tym okresie nauka w kraju nie dysponowała wynikami takich badań, które mogłyby wykorzystać praktyka, ponieważ wcześniej po prostu brakowało odpowiedniego sprzętu i narzędzi do takich badań. W tej sytuacji właściciele lub dzierżawcy większych gospodarstw zaczęli na własną rękę interesować się wynikami badań zagranicznych. Uzyskali w ten sposób pierwsze informacje na temat możliwości zastąpienie najbardziej energochłonnego zabiegu uprawowego jakim jest orka – uprawą uproszczoną (bezorkową). Jednak wyniki badań zagranicznych nie zawsze mogą mieć zastosowanie w naszych warunkach. Dokonujący się w miarę upływu czasu postęp w produkcji i unowocześnianiu sprzętu do uprawy roli, zwłaszcza dla dużych gospodarstw spowodował, że wielu właścicieli lub dzierżawców większych gospodarstw dopracowało się nowych uproszczonych technologii uprawy. Dopomogły im w tym również badania naukowe, które rozpoczęto w ostatnich latach XX wieku. Efektem tego są dziś stosowane w praktyce w wielu większych gospodarstwach województw: kujawsko-pomorskiego, dolnośląskiego, pomorskiego, warmińsko-mazurskiego, wielkopolskiego i innych, ekonomiczniejsze uproszczone systemy uprawy roli pod zboża (w tym kukurydza), buraki cukrowe i rzepak. Brak jest niestety prac badawczych jak i praktycznych zaleceń z tego zakresu dotyczących roślin strączkowych. A o korzyściach jakie ze zmiany systemu może mieć rolnik, świadczy najlepiej fakt, że ten kto choć raz spróbował zastosować uproszczenia w uprawie roli, do tradycyjnej uprawy z zastosowaniem orki już nie wraca.

Rośliny strączkowe to jedna z grup roślin, która w ostatnich 25 latach została najbardziej zmarginalizowana, zajmując w strukturze zasiewów niewiele ponad jeden procent. Początkowo tania i dostępna poekstrakcyjna importowana śruta sojowa oraz nieoptyczalna uprawa i brak zbytu nasion roślin strączkowych doprowadziły do tego, że dziś importujemy ponad 70% białka paszowego, czyli około 1 miliona ton czystego białka rocznie. Aby pokryć zapotrzebowania na to białko importujemy ponad 2 miliony ton poekstrakcyjnej śruty sojowej, za około 4 miliardy złotych rocznie. Przynajmniej częściowe uniezależnienie się od tak dużego importu białka paszowego i zastąpienie jej białkiem naszych rodzimych gatunków takich jak rośliny strączkowe, poekstrakcyjna śruta rzepakowa i suszone wywary, stwarza na przyszłość możliwość ograniczenia importu białka paszowego do około 50% i zwiększa tzw. bezpieczeństwo białkowe kraju.

W poszukiwaniu nowych, ekonomiczniejszych technologii uprawy roślin strączkowych, w latach 2012-2014 w Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu, przy współpracy z Hodowlą Roślin Smolice,

Oddziałem w Przebędowie przeprowadzono doświadczenia z uprawą grochu, łubinu żółtego i łubinu wąskolistnego przy zastosowaniu tradycyjnej (orkowej) oraz uproszczonej (bezorkowej) uprawy roli. Badania przeprowadzono na glebie klasy bonitacyjnej IVa i IVb, kompleksu żyznego bardzo dobrego i dobrego, w stanowisku po życie lub pszenżycie. W uprawie tradycyjnej po zbiorze przedplonu zastosowano bronę talerzową. Uzyskane wyniki zarówno w doświadczeniach ścisłych (na małych poletkach w UP w Poznaniu) jak i w doświadczeniach łanowych (na dużych powierzchniach w Przebędowie) wykazały, że uprawa grochu siewnego, łubinu żółtego i łubinu wąskolistnego w systemie bezorkowym może dać podobne lub nawet nieco wyższe plony nasion niż tradycyjna energochłonna uprawa z zastosowaniem orki.

Wyniki trzyletnich badań wykazały, że groch siewny oraz łubin żółty plonowały nieznacznie o około 7-8% wyżej przy uprawie uproszczonej (bezorkowej) niż przy uprawie tradycyjnej (orkowej). Natomiast łubin wąskolistny w obu systemach uprawy roli plonował na zbliżonym poziomie. W porównaniu do uprawy uproszczonej (bezorkowej), siew bezpośredni obniżał plony nasion grochu i łubinu żółtego o około 13%, a łubinu wąskolistnego o 20% (tabela 1).

Najwyższą nadwyżkę bezpośrednią zapewniało zastosowanie uprawy uproszczonej (bezorkowa) we wszystkich trzech gatunkach. W porównaniu do uprawy tradycyjnej była ona wyższa w przypadku: grochu o 940 zł/ha, łubinu żółtego o 216 zł/ha i łubinu wąskolistnego o 157 zł/ha. Różnice te wynikają przede wszystkim z mniejszego zużycia paliwa na 1 ha, w granicach 34-36%, oraz niższych o 19% nakładów pracy. W efekcie końcowym koszt produkcji 1 kg białka zebranego z ha grochu oraz obu gatunków łubinu był również najniższy przy zastosowaniu uprawy bezorkowej (tabela 1).

Jak wynika z przeprowadzonych badań zastosowanie uproszczonej (bezorkowej) uprawy roli w gospodarstwie może obniżyć koszty uprawy roślin strączkowych bez uszczerbku na plonowaniu. Zaznaczyć jednak należy, że jednym z podstawowych warunków uzyskania dobrych efektów ekonomicznych przy zastosowaniu uprawy uproszczonej, zarówno roślin strączkowych, jak i innych, jest posiadanie dobrego sprzętu do uprawy roli oraz siewnika z redlicami talerzowymi. Uwaga ta ma szczególne znaczenie dziś, gdy młodzi rolnicy (i nie tylko oni), indywidualnie lub w sposób zorganizowany (np. grupy producenckie) decydują się na zakup nowego siewnika lub sprzętu do uprawy roli.

Tabela 1. Porównanie efektów produkcyjnych uprawy grochu siewnego, łubinu żółtego i łubinu wąskolistnego w zależności od systemu uprawy roli\*(Przebiegowo 2012- 2014)

| Gatunek                                  | System uprawy roli  |                         |                               |
|--|---------------------|-------------------------|-------------------------------|
|  | Tradycyjny (orkowy) | Uproszczony (bezorkowy) | Siew bezpośredni w ściernisko |
| Plony nasion (dt/ha)                     |                     |                         |                               |
| Groch siewny                             | 28,9                | 31,0                    | 26,9                          |
| Łubin żółty                              | 16,0                | 17,4                    | 15,1                          |
| Łubin wąskolistny                        | 19,6                | 20,4                    | 16,5                          |
| Zużycie paliwa w l/ ha                   |                     |                         |                               |
| Groch siewny                             | 53,74               | 34,29                   | 20,36                         |
| Łubin żółty                              | 57,85               | 37,99                   | 25,50                         |
| Łubin wąskolistny                        | 55,77               | 35,74                   | 22,47                         |
| Nadwyżka bezpośrednia dla rolnika (zł)** |                     |                         |                               |
| Groch siewny                             | 2 941,06            | 3 881,45                | 2 769,63                      |
| Łubin żółty                              | 1 476,03            | 1 692,19                | 1 534,04                      |
| Łubin wąskolistny                        | 1 947,30            | 2 104,34                | 1 791,24                      |
| Zbiór białka z 1ha (kg)                  |                     |                         |                               |
| Groch siewny                             | 624                 | 697                     | 573                           |
| Łubin żółty                              | 614                 | 682                     | 568                           |
| Łubin wąskolistny                        | 533                 | 565                     | 463                           |
| Koszt produkcji 1 kg białka (zł)         |                     |                         |                               |
| Groch siewny                             | 2,82                | 2,42                    | 2,60                          |
| Łubin żółty                              | 2,79                | 2,35                    | 2,70                          |
| Łubin wąskolistny                        | 2,78                | 2,48                    | 2,86                          |

\*według cen z 2014 roku

\*\*w kalkulacji uwzględniono dopłaty do strączkowych w 2014 roku

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Prof. dr hab. Andrzej Rutkowski, dr Małgorzata Kasprowicz-Potocka,

dr inż. Robert Mikuła, mgr Marcin Hejdysz

## Możliwości zastosowania nasion roślin strączkowych w żywieniu zwierząt gospodarskich

Kraje Unii Europejskiej od wielu lat borykają się z problemem deficytu białka paszowego, wynikającym z intensywnej uprawy zbóż i ograniczonej uprawy roślin białkowych. Niedobory białka w żywieniu zwierząt są zaspokajane głównie przez import poekstrakcyjnej śruty sojowej. W ostatniej dekadzie, obserwuje się jednakże wzrost zainteresowania uprawą rodzimych roślin strączkowych. Popularność ta aktualnie wynika w znacznym stopniu z dopłat do uprawy tych roślin; jednocześnie jednak na gruncie międzynarodowym i krajowym prowadzonych jest wiele prac badawczych i rozwojowych mających na celu poznawanie możliwości roślin strączkowych, promowanie ich uprawy i wykorzystania w różnych gałęziach przemysłu, a szczególnie z przeznaczeniem na pasze. Aktualnie w Polsce na cele paszowe uprawianych jest kilka gatunków roślin strączkowych – trzy gatunki łubinu: wąskolistny (*Lupinus angustifolius*), żółty (*Lupinus luteus*) oraz biały (*Lupinus albus*), a także groch siewny, oraz w niewielkim stopniu – bobik (*Vicia faba minor*).

### Skład chemiczny i wartość odżywcza

Nasiona poszczególnych gatunków roślin strączkowych wykazują duże zróżnicowanie pod względem wartości odżywczej (Tabela 1 i 2).

**Energia:** szacowana zawartość energii metabolicznej dla świń w nasionach łubinu żółtego wynosi około 14 MJ/kg nasion, tj. około 0,7 MJ więcej niż w nasionach łubinu wąskolistnego. Nasiona łubinu białego zawierają więcej energii niż nasiona pozostałych gatunków ze względu na wysoki udział tłuszczu, a najniższą zawartość włókna surowego. Energia metaboliczna grochu jest od 1 do 2 MJ niższa.

**Białko:** nasiona łubinu żółtego charakteryzują się najwyższym udziałem białka ogólnego ze wszystkich gatunków roślin strączkowych, nieco mniej białka znajduje się w nasionach łubinu białego, a nawet do 10% mniej w nasionach łubinu wąskolistnego. Nasiona grochu zawierają około 20-25% białka w suchej masie, przy czym groch pastewny jest uboższy w składniki pokarmowe w stosunku do jadalnych odmian grochu. Dużym walorem składu białkowego roślin strączkowych jest wysoki udział lizyny, z drugiej strony zawierają one mało aminokwasów siarkowych, głównie metioniny. Białko łubinu białego jest bogatsze w treoninę aniżeli pozostałe gatunki. Białko łubinów jest dobrze trawione przez świnię.

**Węglowodany:** nasiona łubinu zawierają stosunkowo dużo włókna, podczas gdy nasiona grochu zawierają go znacznie mniej. Nasiona łubinu gromadzą energię w formie polisacharydów nieskrobiowych (NSP), których łubin żółty zawiera nieco mniej niż pozostałe gatunki łubinów, podczas gdy nasiona grochu zawierają znaczny udział skrobi.

**Związki mineralne:** w zarodku nasion roślin strączkowych znajduje się duża ilość fosforu i potasu, a w okrywie nasiennej wapń.

**Czynniki antyodżywcze:** w nasionach wszystkich gatunków łubinu występują alkaloidy, oligosacharydy z rodziny rafinozy i fityniany. Nasiona grochu zawierają m.in. polisacharydy nieskrobiowe, fityniany, oligosacharydy i lektyny, a także inhibitory trypsyny i taniny, których koncentracja w nasionach jest uzależniona od zabarwienia kwiatostanów i grubości łupiny nasiennej. W odmianach biało kwitnących zawartość tanin jest niższa niż w nasionach odmian kwitnących barwnie. Nasiona wielu aktualnie uprawianych odmian roślin strączkowych charakteryzują się istotnie niższą koncentracją alkaloidów i inhibitorów proteaz oraz tanin niż odmiany uprawiane w ubiegłym wieku.

## Nasiona roślin strączkowych jako komponenty pasz

### TRZODA CHLEWNA

**Groch** – Stanowi najbardziej popularną paszę dla świń, ze względu na najniższą zawartość substancji antyodżywczych, które ograniczają podaż nasion w mieszankach. Nasiona grochu jadalnego mogą być komponentami mieszanek dla wszystkich grup świń za wyjątkiem prosiąt, ze względu na znaczną wrażliwość przewodu pokarmowego na obecność oligosacharydów. Normy Żywienia Świń z 1993 zalecają do 20% udziału nasion grochu jadalnego w paszach dla warchlaków, do 30% w paszach dla tuczników i do 10% dla reproduktorów, podczas gdy tuczniaki powinny otrzymywać najwyżej do 15% nasion peluszek w mieszankach, a reproduktory do 10%. Nowe odmiany grochu charakteryzują się jednak korzystniejszym składem chemicznym, co pozwala na zwiększenie udziału grochu w mieszankach. W dawkach dla tuczników groch może stanowić do 45% mieszanki petnoporcjowej. Dopuszczalny udział nasion grochu niskotaninowego w mieszance dla loch prośnych wynosi do 15%, a dla loch karmiących do 24%, podczas gdy dla knurów udział śruty grochowej nie powinien przekroczyć 10% dawki. Nasiona grochu biało kwitnącego mogą stanowić częściowy substytut śruty sojowej, zastępując nawet do 75% białka soi w mieszankach dla rosnących świń, bez ujemnego wpływu na wyniki produkcyjne.

**Łubiny** – W żywieniu trzody chlewnej nasiona łubinu żółtego, zawierającego wyższy udział białka oraz mniej substancji antyodżywczych, sprawdzają się lepiej niż nasiona łubinu wąskolistnego. Wprowadzenie do mieszanki dla tuczników nasion łubinu wymaga prawidłowego zbilansowania energii i często wprowadzenia dodatku tłuszczu. Zalecany udział nasion łubinu żółtego w mieszankach dla warchlaków wynosi 15%, a dla tuczników nie powinien przekraczać 25% w fazie grower i 30% w finisz. U loch zaleca się 5-10% udział nasion łubinu żółtego. Ilość nasion łubinu wąskolistnego w mieszankach dla świń powinna być nieco niższa niż żółtego. Nasiona łubinu żółtego i wąskolistnego mogą stanowić substytut poekstrakcyjnej śruty sojowej w mieszankach dla rosnących świń, zastępując do 50% białka soi w mieszance. Łubin biały nie jest polecany jako pasza dla świń. Przy udziale ponad 5-10% nasion w mieszance obserwuje się znaczne obniżenie spożycia paszy i ograniczenie przyrostów dobowych u świń, nawet przy zastosowaniu odmian niskoalkaloidowych.

W celu poprawy wykorzystania nasion roślin strączkowych stosować można zabiegi uszlachetniające takie jak ekstruzja, obtuszczenie czy ekstrakcja, a przede wszystkim dodatki enzymatyczne do pasz.

Przy stosowaniu dużego udziału nasion roślin strączkowych, a szczególnie łubinu w diecie, zaleca się dywersyfikowanie pasz pod względem ich smakowitości i co najważniejsze, konieczne jest prawidłowe zbilansowanie zawartości lizyny, tryptofanu i aminokwasów siarkowych. Nasiona roślin strączkowych doskonale komponują się z paszami rzepakowymi i zbożami bogatszymi w aminokwasy siarkowe.



## DRÓB

**Groch** – Nasiona grochu mogą być z powodzeniem stosowane jako źródło białka w żywieniu drobiu. Białko grochu jest bogatym źródłem lizyny. Wysoka zawartość skrobi (34%) wpływa pozytywnie na wartość energetyczną nasion. Zawartość energii dla drobiu w nasionach grochu waha się od 11 do 12 MJ/kg suchej masy. Dodatkowo niska zawartość substancji antyodżywczych nie wpływa negatywnie na wyniki produkcyjne ptaków. Zalecany udział nasion grochu w mieszankach dla kurcząt rzeźnych wynosi 20-30%, natomiast dla niosek nie powinien przekraczać 15-20%, gdyż większy udział może spowodować problemy z odpowiednim zbilansowaniem mieszanki.

**Łubin** – Spośród uprawianych łubinów, w żywieniu drobiu największe znaczenie ma łubin żółty, który charakteryzuje się najwyższą zawartością białka oraz najlepszym składem aminokwasowym. Obecność substancji antyodżywczych oraz niska wartość energetyczna (8 MJ) umożliwia stosowanie nasion łubinów w żywieniu kurcząt rzeźnych i niosek w ilości nieprzekraczającej 20%.

### Ocena odmian

Badania składu chemicznego nasion aktualnie uprawianych odmian roślin strączkowych wykazały, że różnią się one znacznie w obrębie gatunków (Tabele 3-8). Przyjmowanie wartości średniej (tabelarycznej) w wielu przypadkach skutkować może niedoszacowaniem lub przeszacowaniem zawartości białka i energii w mieszankach paszowych, co w obu przypadkach prowadzić może do pogorszenia wyników produkcyjnych zwierząt, które wpływają na obniżenie rentowności gospodarstw. Wśród ocenianych odmian (rok zbioru 2011) wyróżniającymi się pod względem składu chemicznego były dla łubinu wąskolistnego odmiany: Dalbor, Boruta i Regent, dla łubinu żółtego: Lord i Parys, a dla grochu: Muza, Mentor i Model.

Tabela 1. Składniki pokarmowe i antyodżywcze w suchej masie nasion roślin strączkowych oraz ich wartość energetyczna (wyniki badań własnych)

| Składniki (%)     | Łubin biały | Łubin żółty | Łubin wąskolistny | Groch siewny | Groch pastewny |
|-------------------|-------------|-------------|-------------------|--------------|----------------|
| EB MJ/kg          | 21,0-21,8   | 20,4-20,8   | 19,9-20,9         | 18,7-19,6    | 18,8-19,3      |
| EM dla świń MJ/kg | 12,7-14,00  | 12,7-13,5   | 12,2-13,2         | 13,9-15,14   | 14,0-14,8      |
| AMEn kcal/kg      | 2222-2432   | 2040-2306   | 1813-2052         | 2594-2744    | 2580-2659      |
| Sucha masa        | 88,9-90,3   | 88,0-92,7   | 87,1-90,8         | 85,3-90,4    | 85,1-86,2      |
| Białko ogólne     | 34,1-35,0   | 39,0-44,4   | 31,2-36,9         | 22,2-27,6    | 20,8-25,3      |
| Włókno surowe     | 12,2-15,7   | 15,2-20,9   | 13,9-19,6         | 6,1-7,3      | 5,9-7,4        |
| ADF               | 18,3-21,9   | 20,0-24,2   | 20,3-26,4         | 8,0-10,7     | 8,2-10,2       |
| NDF               | 20,1-23,8   | 23,8-28,2   | 23,4-30,4         | 12,5-16,8    | 11,9-18,2      |
| Skrobia           | -           | -           | -                 | 43,9-47,6    | 40,0-47,7      |
| Tłuszcz surowy    | 9,9-11,9    | 4,5-6,4     | 5,3-7,0           | 1,0-1,4      | 1,1-1,3        |
| Popiół surowy     | 3,9-4,8     | 4,1-4,7     | 3,4-3,9           | 2,8-3,2      | 2,8-3,2        |
| Wapń              | 0,31- 0,35  | 0,25-0,32   | 0,31-0,39         | 0,12-0,14    | 0,12-0,15      |
| Fosfor            | 0,55-0,73   | 0,66-0,98   | 0,45-0,75         | 0,42-0,66    | 0,40-0,50      |
| P fitynowy        | 0,50-0,63   | 0,56-0,81   | 0,24-0,50         | 0,21-0,55    | 0,21-0,36      |
| Alkaloidy         | 0,014-0,015 | 0,020-0,145 | 0,004-0,044       | -            | -              |
| α-galaktozydy     | 9,6-10,0    | 8,3-11,8    | 7,7-9,7           | 6,8-8,3      | 7,2-8,8        |

Tabela 2. Skład aminokwasowy białka (g/100 g) nasion roślin strączkowych oraz wartość odżywcza białka (wyniki badań własnych)

| Aminokwasy                | Łubin biały          | Łubin żółty               | Łubin wąskolistny    | Groch siewny         | Peluszka             |
|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Kwas asparaginowy         | 9,7                  | 8,64- 9,3                 | 8,9-9,43             | 10,5 -11,2           | 10,8-11,5            |
| Treonina                  | 3,8-3,9              | 2,9-3,3                   | 3,0-3,6              | 3,5-3,9              | 3,9-4,2              |
| Seryna                    | 4,6-4,9              | 4,2-4,4                   | 4,2-4,6              | 4,4-4,5              | 4,5-4,8              |
| Kwas glutaminowy          | 21,4-21,6            | 23,7-26,2                 | 22,9-24,8            | 19,2-19,9            | 19,0-19,5            |
| Prolina                   | 5,8                  | 5,1-7,0                   | 6,2-7,6              | 5,4-6,4              | 5,3-5,8              |
| Cystyna                   | 1,5- 1,7             | 1,9-2,7                   | 1,1-1,5              | 0,9-1,6              | 1,3-1,5              |
| Glicyna                   | 3,8                  | 3,5-3,7                   | 3,5-4,1              | 3,8-4,5              | 4,2-4,5              |
| Alanina                   | 3,1-3,3              | 2,8-3,1                   | 3,1-3,4              | 3,8-4,2              | 4,0-4,2              |
| Walina                    | 3,9                  | 3,2-3,6                   | 3,4-3,9              | 4,1-4,6              | 4,4-4,7              |
| Metionina                 | 0,60-0,74            | 0,32-0,81                 | 0,42-0,56            | 0,64-0,94            | 0,65-0,79            |
| Izoleucyna                | 3,8-4,1              | 3,2-3,8                   | 3,5-3,9              | 3,7-4,2              | 3,8-4,0              |
| Leucyna                   | 6,9                  | 6,5-7,3                   | 6,1-6,9              | 6,6-7,3              | 6,7-7,1              |
| Tyrozyna                  | 3,2-4,7              | 2,4-3,2                   | 2,4-3,6              | 2,7-3,4              | 2,9-3,0              |
| Fenylalanina              | 4,0-4,4              | 3,3-4,2                   | 3,3-3,9              | 4,3-5,0              | 4,3-4,7              |
| Histydyna                 | 2,9-3,2              | 2,7-3,3                   | 2,7-3,2              | 2,8-3,4              | 2,8-3,5              |
| Lizyna                    | 4,1-4,8              | 4,4-5,3                   | 4,4-4,8              | 6,5-7,3              | 6,2-7,1              |
| Arginina                  | 9,3-9,7              | 9,7-10,6                  | 9,1-11,6             | 6,6-8,8              | 6,5-7,5              |
| SAA                       | 39,8-41,3            | 37,0-40,4                 | 38,4-40,2            | 40,8-42,8            | 41,0-42,8            |
| CS (aminokwas limitujący) | 39-40<br>(met + cys) | 38-48<br>(met + cys, wal) | 27-34<br>(met + cys) | 28-40<br>(met + cys) | 37-38<br>(met + cys) |
| EAAI                      | 66-67                | 61-68                     | 62-65                | 69-74                | 72- 74               |

SAA – suma aminokwasów niezbędnych, CS – wskaźnik aminokwasu ograniczającego, EAAI – Wskaźnik aminokwasów egzogennych.

Tabela 3. Badania odmianowe – zawartość składników pokarmowych i antyodżywczych w suchej masie nasion łubinu wąskolistnego

| Składniki%        | Bojar | Dalbor | Graf  | Kalif | Zeus  | Boruta | Neptun | Regent | Sonet |
|-------------------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| EB MJ/kg          | 20,38 | 20,43  | 19,87 | 20,30 | 20,52 | 20,73  | 20,25  | 20,40  | 20,10 |
| EM dla świń MJ/kg | 12,61 | 13,16  | 12,48 | 12,86 | 12,94 | 13,24  | 12,93  | 13,75  | 12,25 |
| AMEn kcal/kg      | 1900  | 2052   | 1896  | 1970  | 1998  | 2021   | 1952   | 1895   | 1813  |
| Sucha masa        | 89,66 | 90,08  | 90,54 | 90,83 | 89,97 | 88,62  | 89,94  | 89,74  | 90,40 |
| Białko ogólne     | 33,01 | 36,08  | 34,63 | 34,65 | 35,2  | 36,88  | 33,84  | 32,23  | 31,22 |
| Włókno surowe     | 17,47 | 13,94  | 19,57 | 15,35 | 15,37 | 15,09  | 14,06  | 14,89  | 16,73 |
| ADF               | 23,15 | 20,33  | 26,42 | 21,85 | 21,08 | 21,43  | 20,6   | 22,00  | 22,75 |
| NDF               | 28,07 | 24,36  | 30,36 | 26,94 | 26,65 | 25,92  | 23,37  | 24,97  | 25,39 |
| Tłuszcz surowy    | 6,12  | 6,46   | 5,35  | 6,10  | 6,25  | 5,81   | 6,21   | 6,27   | 5,72  |
| Popiół surowy     | 3,84  | 3,5    | 3,73  | 3,83  | 3,72  | 3,78   | 3,42   | 3,55   | 3,48  |
| Wapń              | 0,38  | 0,31   | 0,38  | 0,29  | 0,35  | 0,33   | 0,33   | 0,33   | 0,38  |
| Fosfor            | 0,54  | 0,55   | 0,45  | 0,75  | 0,56  | 0,68   | 0,51   | 0,56   | 0,51  |
| P fitynowy        | 0,24  | 0,47   | 0,31  | 0,43  | 0,24  | 0,42   | 0,43   | 0,48   | 0,35  |
| Alkaloidy         | 0,023 | 0,010  | 0,004 | 0,017 | 0,014 | 0,044  | 0,013  | 0,010  | 0,039 |
| α-galaktozydy     | 9,12  | 8,67   | 8,8   | 9,3   | 8,18  | 8,77   | 9,74   | 9,38   | 7,99  |

Tabela 4. **Badania odmianowe – skład aminokwasowy białka (g/100 g) nasion łubinu wąskolistnego oraz wartość odżywcza białka**

| Aminokwasy                   | Bojar         | Dalbor        | Graf          | Kalif         | Zeus          | Boruta        | Neptun        | Regent        | Sonet         |
|------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kwas asparaginowy            | 8,87          | 9,18          | 8,99          | 8,97          | 8,91          | 8,91          | 9,16          | 8,82          | 9,4           |
| Treonina                     | 3,00          | 3,03          | 3,01          | 3,08          | 3,14          | 3,15          | 3,11          | 3,37          | 3,62          |
| Seryna                       | 4,33          | 4,29          | 4,37          | 4,21          | 4,32          | 4,11          | 4,23          | 4,17          | 4,56          |
| Kwas glutaminowy             | 23,9          | 24,8          | 24,7          | 24,23         | 23,75         | 23,77         | 24,83         | 23,7          | 22,95         |
| Prolina                      | 7,5           | 6,7           | 6,24          | 7,65          | 6,86          | 6,52          | 7,13          | 6,43          | 7,14          |
| Cystyna                      | 1,27          | 1,48          | 1,25          | 1,52          | 1,29          | 1,11          | 1,31          | 1,19          | 1,34          |
| Glicyna                      | 3,55          | 3,7           | 3,82          | 3,74          | 3,75          | 4,01          | 3,8           | 4,14          | 4,09          |
| Alanina                      | 3,07          | 3,2           | 3,14          | 3,18          | 3,15          | 3,33          | 3,25          | 3,26          | 3,4           |
| Walina                       | 3,44          | 3,52          | 3,58          | 3,61          | 3,67          | 3,72          | 3,75          | 3,9           | 3,75          |
| Metionina                    | 0,42          | 0,43          | 0,42          | 0,44          | 0,49          | 0,47          | 0,45          | 0,56          | 0,42          |
| Izoleucyna                   | 3,62          | 3,9           | 3,65          | 3,67          | 3,72          | 3,68          | 3,84          | 3,74          | 3,67          |
| Leucyna                      | 6,78          | 6,63          | 6,66          | 6,46          | 6,57          | 6,64          | 6,65          | 6,87          | 6,42          |
| Tyrozyna                     | 3,82          | 3,11          | 3,49          | 3,04          | 3,59          | 3,07          | 2,98          | 3,52          | 3,74          |
| Fenylalanina                 | 3,84          | 3,49          | 3,8           | 3,4           | 3,71          | 3,46          | 3,53          | 3,86          | 3,82          |
| Histydyna                    | 2,92          | 2,73          | 2,83          | 2,82          | 2,82          | 2,91          | 2,98          | 2,98          | 2,98          |
| Lizyna                       | 4,48          | 4,4           | 4,5           | 4,38          | 4,65          | 4,49          | 4,52          | 4,85          | 4,58          |
| Arginina                     | 10,18         | 10,39         | 10,56         | 10,16         | 10,62         | 11,65         | 9,49          | 9,61          | 9,1           |
| SAA                          | 39,38         | 38,68         | 38,52         | 39,01         | 38,02         | 39,39         | 40,17         | 39,74         | 38,36         |
| CS<br>(aminokwas limitujący) | 34<br>met+cys | 29<br>met+cys | 33<br>met+cys | 29<br>met+cys | 34<br>met+cys | 31<br>met+cys | 27<br>met+cys | 30<br>met+cys | 30<br>met+cys |
| EAAI                         | 63            | 62            | 63            | 62            | 62            | 63            | 62            | 65            | 64            |

SAA – suma aminokwasów niezbędnych, CS – wskaźnik aminokwasu ograniczającego, EAAI – wskaźnik aminokwasów egzogennych

Tabela 5. **Badania odmianowe – zawartość składników pokarmowych i antyodżywczych w suchej masie nasion łubinu białego i żółtego.**

| Gatunek           | Łubin biały |       | Łubin żółty |       |        |        |       |
|-------------------|-------------|-------|-------------|-------|--------|--------|-------|
|                   | Boros       | Butan | Lord        | Parys | Perkoz | Mister | Baryt |
| Składniki%        |             |       |             |       |        |        |       |
| EB MJ/kg          | 21,81       | 13,36 | 20,45       | 20,38 | 20,82  | 20,49  | 20,55 |
| EM dla świń MJ/kg | 14,00       | 12,67 | 12,66       | 13,50 | 13,17  | 12,90  | 13,19 |
| AMEn kcal/kg      | 2432        | 2222  | 2181        | 2306  | 2190   | 2040   | 2205  |
| Sucha masa        | 90,30       | 88,94 | 92,7        | 87,99 | 89,63  | 89,01  | 89,35 |
| Białko ogólne     | 35,08       | 34,1  | 44,37       | 43,87 | 40,5   | 38,98  | 42,99 |
| Włókno surowe     | 12,25       | 15,71 | 20,91       | 15,23 | 17,06  | 19,23  | 17,18 |
| ADF               | 18,28       | 21,87 | 20,11       | 20,05 | 20,37  | 24,24  | 21,96 |
| NDF               | 20,07       | 23,8  | 23,82       | 24,07 | 25,17  | 28,24  | 27,41 |
| Tłuszcz surowy    | 11,92       | 9,87  | 4,47        | 6,34  | 6,39   | 5,26   | 5,42  |
| Popiół surowy     | 3,88        | 4,76  | 4,27        | 4,67  | 4,22   | 4,15   | 4,14  |
| Wapń              | 0,31        | 0,35  | 0,25        | 0,32  | 0,26   | 0,29   | 0,31  |
| Fosfor            | 0,55        | 0,72  | 0,90        | 0,98  | 0,66   | 0,75   | 0,76  |
| P fitynowy        | 0,50        | 0,63  | 0,73        | 0,81  | 0,56   | 0,70   | 0,59  |
| Alkaloidy         | 0,014       | 0,015 | 0,042       | 0,145 | 0,020  | 0,027  | 0,031 |
| α-galaktozydy     | 9,64        | 9,96  | 10,34       | 11,78 | 9,79   | 8,56   | 9,13  |

Tabela 6. **Badania odmianowe – skład aminokwasowy białka (g/100 g) nasion łubinu wąskolistnego oraz wartości odżywcza białka.**

| Gatunek                      | Łubin biały     |                 | Łubin żółty |           |           |               |           |
|------------------------------|-----------------|-----------------|-------------|-----------|-----------|---------------|-----------|
|                              | Boros           | Butan           | Lord        | Parys     | Perkoz    | Mister        | Baryt     |
| Aminokwasy                   |                 |                 |             |           |           |               |           |
| Kwas asparaginowy            | 9,71            | 9,73            | 9,33        | 8,81      | 8,64      | 9,32          | 9,32      |
| Treonina                     | 3,85            | 3,91            | 3,29        | 3,17      | 3,21      | 2,95          | 3,07      |
| Seryna                       | 4,86            | 4,63            | 4,27        | 4,24      | 4,34      | 4,45          | 4,3       |
| Kwas glutaminowy             | 21,43           | 21,65           | 23,78       | 24,46     | 24,05     | 26,22         | 25,13     |
| Prolina                      | 5,86            | 5,82            | 5,14        | 6,08      | 6,16      | 7,03          | 6,52      |
| Cystyna                      | 1,56            | 1,71            | 2,14        | 2,56      | 2,70      | 1,91          | 2,36      |
| Glicyna                      | 3,79            | 3,75            | 3,57        | 3,47      | 3,55      | 3,47          | 3,68      |
| Alanina                      | 3,29            | 3,13            | 3,00        | 2,83      | 2,85      | 3,06          | 2,95      |
| Walina                       | 3,96            | 3,92            | 3,44        | 3,17      | 3,26      | 3,29          | 3,58      |
| Metionina                    | 0,74            | 0,60            | 0,75        | 0,81      | 0,67      | 0,32          | 0,51      |
| Izoleucyna                   | 4,06            | 3,80            | 3,84        | 3,20      | 3,48      | 3,20          | 3,6       |
| Leucyna                      | 6,93            | 6,87            | 7,31        | 6,50      | 7,00      | 6,85          | 6,9       |
| Tyrozyna                     | 4,68            | 3,25            | 2,36        | 3,24      | 2,96      | 2,48          | 2,62      |
| Fenylalanina                 | 4,03            | 4,43            | 3,67        | 4,24      | 3,72      | 3,30          | 3,48      |
| Histydyna                    | 2,90            | 3,24            | 2,97        | 3,32      | 2,78      | 2,74          | 2,69      |
| Lizyna                       | 4,08            | 4,84            | 4,55        | 4,76      | 5,31      | 4,68          | 4,38      |
| Arginina                     | 9,28            | 9,73            | 10,59       | 10,12     | 10,30     | 9,70          | 9,93      |
| SAA                          | 39,83           | 41,34           | 40,41       | 39,29     | 39,73     | 37,03         | 38,14     |
| CS<br>(aminokwas limitujący) | 40<br>met + cys | 39<br>met + cys | 46<br>wal   | 43<br>wal | 44<br>wal | 38<br>met+cys | 48<br>wal |
| EAAI                         | 67              | 66              | 68          | 66        | 67        | 61            | 66        |

SAA – suma aminokwasów niezbędnych, CS – wskaźnik aminokwasu ograniczającego, EAAI – wskaźnik aminokwasów egzogennych

Tabela 7. **Badania odmianowe – zawartość składników pokarmowych i antyodżywczych w suchej masie nasion grochu.**

| Składniki%        | Medal | Mentor | Model | Milwa | Muza  | Sokolik | Cysterski | Turnia |
|-------------------|-------|--------|-------|-------|-------|---------|-----------|--------|
| EB MJ/kg          | 18,92 | 19,62  | 19,17 | 19,27 | 19,45 | 18,90   | 18,71     | 18,81  |
| EM dla świń MJ/kg | 14,4  | 14,7   | 14,8  | 14,2  | 15,1  | 14,0    | 13,9      | 14,1   |
| AMEn kcal/kg      | 2744  | 2597   | 2605  | 2627  | 2659  | 2580    | 2594      | 2591   |
| Sucha masa        | 90,44 | 85,27  | 85,09 | 85,97 | 86,65 | 85,93   | 86,00     | 86,25  |
| Białko ogólne     | 23,72 | 23,45  | 25,3  | 23,9  | 27,57 | 21,2    | 22,2      | 20,78  |
| Włókno surowe     | 6,3   | 6,1    | 5,88  | 5,94  | 6,34  | 7,41    | 7,27      | 7,28   |
| ADF               | 8,83  | 8,57   | 8,39  | 8,25  | 7,97  | 10,18   | 10,7      | 10,11  |
| NDF               | 15,98 | 12,5   | 11,88 | 12,89 | 13,88 | 18,2    | 16,79     | 17,44  |
| Tłuszcz surowy    | 1,00  | 1,23   | 1,22  | 1,08  | 1,32  | 1,32    | 1,36      | 1,29   |
| Popiół surowy     | 3,25  | 3,13   | 3,23  | 2,94  | 3,14  | 2,77    | 2,77      | 2,77   |
| Wapń              | 0,12  | 0,14   | 0,15  | 0,12  | 0,13  | 0,13    | 0,14      | 0,13   |
| Fosfor            | 0,66  | 0,60   | 0,50  | 0,40  | 0,51  | 0,48    | 0,42      | 0,42   |
| P fitynowy        | 0,55  | 0,41   | 0,36  | 0,29  | 0,44  | 0,26    | 0,21      | 0,21   |
| α-galaktozydy     | 7,76  | 6,80   | 8,42  | 7,24  | 8,34  | 8,07    | 7,81      | 8,85   |

Tabela 8. **Badania odmianowe – skład aminokwasowy białka (g/100 g) nasion grochu oraz wartość odżywcza białka.**

| Aminokwasy                | Medal         | Mentor        | Model         | Milwa         | Muza          | Sokolik       | Cysterski     | Turnia        |
|---------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kwas asparaginowy         | 11,24         | 10,87         | 10,95         | 11,52         | 10,49         | 10,80         | 10,84         | 11,22         |
| Treonina                  | 3,85          | 3,85          | 3,88          | 4,15          | 3,54          | 3,93          | 3,89          | 4,08          |
| Seryna                    | 4,53          | 4,37          | 4,52          | 4,52          | 4,38          | 4,70          | 4,54          | 4,75          |
| Kwas glutaminowy          | 19,93         | 18,23         | 18,96         | 18,97         | 19,46         | 19,46         | 19,44         | 19,07         |
| Prolina                   | 5,38          | 5,68          | 5,33          | 5,43          | 5,77          | 5,69          | 6,44          | 5,85          |
| Cystyna                   | 0,90          | 1,39          | 1,34          | 1,45          | 1,45          | 1,48          | 1,65          | 1,52          |
| Glicyna                   | 4,17          | 4,045         | 4,21          | 4,46          | 3,83          | 4,43          | 4,48          | 4,50          |
| Alanina                   | 4,12          | 4,19          | 4,01          | 4,2           | 3,81          | 4,16          | 4,02          | 4,23          |
| Walina                    | 4,11          | 4,54          | 4,66          | 4,65          | 4,35          | 4,43          | 4,58          | 4,52          |
| Metionina                 | 0,74          | 0,94          | 0,79          | 0,75          | 0,64          | 0,66          | 0,64          | 0,65          |
| Izoleucyna                | 3,70          | 4,17          | 4,03          | 3,92          | 3,66          | 3,81          | 3,92          | 3,92          |
| Leucyna                   | 7,18          | 7,32          | 7,09          | 6,75          | 6,63          | 6,80          | 6,99          | 6,91          |
| Tyrozyna                  | 2,66          | 3,39          | 2,89          | 2,87          | 3,26          | 2,97          | 2,88          | 2,86          |
| Fenylalanina              | 4,54          | 4,96          | 4,59          | 4,70          | 5,00          | 4,33          | 4,30          | 4,46          |
| Histydyna                 | 2,75          | 3,23          | 3,50          | 3,01          | 3,37          | 2,78          | 2,82          | 2,76          |
| Lizyna                    | 7,26          | 6,79          | 6,98          | 6,26          | 6,52          | 7,07          | 7,00          | 7,22          |
| Arginina                  | 7,97          | 7,03          | 7,28          | 7,39          | 8,82          | 7,52          | 6,63          | 6,48          |
| SAA                       | 42,1          | 42,83         | 42,8          | 41,58         | 42,53         | 41,33         | 40,77         | 41,00         |
| CS (aminokwas limitujący) | 28<br>met+cys | 40<br>met+cys | 37<br>met+cys | 38<br>met+cys | 36<br>met+cys | 37<br>met+cys | 39<br>met+cys | 37<br>met+cys |
| EAAI                      | 69            | 74            | 72            | 72            | 70            | 72            | 74            | 74            |

### Porównanie koncentratów z udziałem krajowych źródeł białka roślinnego z koncentratami zawierającymi poekstrakcyjną śrutę sojową – badania na zwierzętach

#### Zastosowanie koncentratów białkowych na bazie nasion roślin strączkowych, w żywieniu kur nieśnych

Doświadczenie przeprowadzono na 240 noskach linii Hy-Line Brown w wieku 17 tygodni. Ptaki były losowo podzielone na cztery grupy doświadczalne. W doświadczeniu, które trwało 119 dni, ptaki żywione były mieszankami produkcyjnymi, różniącymi się źródłem białka roślinnego (tabela 9), diety były izobiałkowe i izokaloryczne. Dostęp do paszy oraz wody był nieograniczony.

Tabela 9. **Układ doświadczenia oraz średnia nieśność kur od 1 do 17 tygodnia**

|                    | Grupa             |                   |                   |                   |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                    | 1                 | 2                 | 3                 | 4                 |
| PSS                | x                 |                   |                   |                   |
| Łubin wąskolistny  |                   | x                 | x                 | x                 |
| PSR                |                   | x                 |                   |                   |
| Łubin żółty        |                   | x                 | x                 |                   |
| Groch              |                   | x                 | x                 | x                 |
| Wywar kukurydziany |                   |                   |                   | x                 |
| Nieśność (%)       |                   |                   |                   |                   |
| 1-17 tydzień       | 82,7 <sup>a</sup> | 82,5 <sup>a</sup> | 75,9 <sup>b</sup> | 69,3 <sup>c</sup> |

<sup>ab</sup> – średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ( $P \leq 0,05$ )

PSS – poekstrakcyjna śruta sojowa

PSR – poekstrakcyjna śruta rzepakowa

Nieśność kur z grupy drugiej otrzymującej łubin wąskolistny, łubin żółty, groch oraz poekstrakcyjną śrutę rzepakową wynosiła 82,5% i nie różniła się istotnie w porównaniu z kurami otrzymującymi dietę zawierającą poekstrakcyjną śrutę sojową.

Tabela 10. **Koncentrat dla kur niosek (nr 2 – tabela 9)**

|   | Ilość (%) |
|---|-----------|
| Łubin wąskolistny   | 22,2      |
| Łubin żółty   | 24,9      |
| Groch   | 11,1      |
| Kukurydza   | 4,44      |
| Kreda   | 18,9      |
| Olej rzepakowy  | 12,2      |
| Fosforan – Ca   | 3,1       |
| NaHCO <sub>3</sub>  | 0,78      |
| Metionina   | 0,47      |
| NaCl  | 0,29      |
| Lizyna  | 0,56      |
| Treonina  | 0,43      |
| Tryptofan   | 0,09      |
| Walina  | 0,49      |
| Wartość pokarmowa 1 kg mieszanki pełnoporcjowej (koncentrat 45% i pszenica 55%) |           |
| Energia metaboliczna (kcal)   | 2700      |
| Białko ogólne (%)   | 16,2      |

#### Zastosowanie koncentratów z udziałem krajowych pasz białkowych w żywieniu gęsi rzeźnych

Tucz doświadczalny prowadzony był na 160 gęsiach rasy Białej Kołudzkiej w wieku od 3 do 10 tygodni. Do tuczu przeznaczono ptaki w wieku 4 tyg. W dniu rozpoczęcia doświadczenia gąsienka zważono, oznakowano oraz przydzielono do 4 grup z uwzględnieniem analogów pod względem płci i masy ciała. Każda grupa otrzymywała mieszankę pełnoporcjową z różnym udziałem pasz białkowych: grochu, poekstrakcyjnej śruty sojowej, poekstrakcyjnej śruty rzepakowej, śruty z łubinów żółtego i wąskolistnego oraz suszonego wywaru z kukurydzy.

Gęsi żywione były do woli według podanego niżej układu doświadczenia (tabela 11).

Tabela 11. **Układ doświadczenia oraz wyniki produkcyjne gęsi**

|                         | Grupa              |                   |                   |                    |
|-------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
|                         | 1                  | 2                 | 3                 | 4                  |
| PSS                     | x                  | x                 | x                 |                    |
| Łubin żółty             |                    | x                 |                   | x                  |
| Łubin wąskolistny       |                    |                   | x                 |                    |
| Groch                   |                    |                   |                   | x                  |
| PSR                     |                    |                   |                   | x                  |
| Wywar kukurydziany      |                    |                   |                   | x                  |
| Wyniki produkcyjne      |                    |                   |                   |                    |
| Przyrost masy ciała (g) | 4300               | 4310              | 4170              | 4380               |
| FCR (kg)                | 3,77 <sup>ab</sup> | 3,73 <sup>a</sup> | 3,92 <sup>b</sup> | 3,76 <sup>ab</sup> |

<sup>ab</sup> – średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ( $P \leq 0,05$ )

PSS – poekstrakcyjna śruta sojowa

PSR – poekstrakcyjna śruta rzepakowa

FCR – współczynnik wykorzystania paszy

Nie stwierdzono wpływu diet zawierających różne komponenty białkowe na przyrost masy ciała gęsi. Wykazano natomiast, że współczynnik wykorzystania paszy gęsi otrzymujących mieszankę zawierającą łubin żółty, groch, poekstrakcyjną śrutę rzepakową oraz wywar kukurydziany nie różnił się w porównaniu z pozostałymi grupami, których diety zawierały poekstrakcyjną śrutę sojową.

Tabela 12. **Koncentrat dla gęsi (nr 4 – tabela 11)**

|   | Ilość (%) |
|---|-----------|
| Jęczmień ziarno   | 16,1      |
| Śruta poekstrakcyjna rzepakowa  | 13,95     |
| Śruta z łubinu żółtego  | 60,0      |
| Fosforan 1 – Ca   | 2,9       |
| Kreda pastewna  | 2,3       |
| Węglan sodu   | 0,4       |
| L – lizyna 78%  | 0,15      |
| DL – metionina 99%  | 0,6       |
| Sól   | 0,6       |
| Premiks   | 3,0       |
| Wartość pokarmowa 1 kg mieszanki pełnoporcjowej (koncentrat 30% i pszenica 70%) |           |
| Energia metaboliczna (kcal)   | 2725      |
| Białko ogólne (%)   | 17,3      |

#### Zastosowanie koncentratów z udziałem krajowych pasz białkowych w żywieniu kaczek

Doświadczenie przeprowadzono na 600 jednodniowych kaczkach rasy Pekin. Kaczki utrzymywane były w kojach zbiorowych. Ptaki były losowo podzielone na cztery grupy doświadczalne. Stosunek samców do samic wynosił 1:1. Doświadczenie trwało 56 dni, ptaki żywione były dwoma mieszankami (starter, grower) zawierającymi różne komponenty białkowe (Tabela 13). Dostęp do paszy oraz wody był nieograniczony.

Tabela 13. **Układ doświadczenia oraz wyniki produkcyjne kaczek**

| Komponenty              | GRUPA             |                   |                   |                   |
|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                         | 1                 | 2                 | 3                 | 4                 |
| PSS                     | x                 |                   | x                 |                   |
| PSR                     |                   | x                 |                   | x                 |
| Wywar kukurydziany      |                   |                   |                   | x                 |
| Łubin żółty             |                   | x                 |                   | x                 |
| Groch                   |                   |                   |                   | x                 |
| Łubin wąskolistny       |                   |                   | x                 |                   |
| Wyniki produkcyjne      |                   |                   |                   |                   |
| Przyrost masy ciała (g) | 3571 <sup>a</sup> | 3550 <sup>a</sup> | 3765 <sup>a</sup> | 3227 <sup>b</sup> |
| FCR (kg)                | 2,39              | 2,37              | 2,32              | 2,36              |

<sup>ab</sup> – średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ( $P \leq 0,05$ )

PSS – poekstrakcyjna śruta sojowa

PSR – poekstrakcyjna śruta rzepakowa

FCR – współczynnik wykorzystania paszy

Przyrosty masy ciała kaczek z grupy drugiej otrzymującej łubin żółty i poekstrakcyjną śrutę rzepakową nie różniły się statystycznie istotnie w porównaniu z kaczkami u których komponentami białkowymi była poekstrakcyjna śruta sojowa jak również poekstrakcyjna śruta sojowa i łubin wąskolistny. Grupa druga charakteryzowała się również większymi przyrostami w porównaniu z kaczkami otrzymującymi poekstrakcyjną śrutę rzepakową, wywar kukurydziany, łubin żółty i groch.

Nie stwierdzono wpływu diet zbilansowanych z różnych pasz białkowych na współczynnik wykorzystania paszy.

Tabela 14. **Koncentrat dla kaczek (nr 2 – tabela 13)**

|   | Ilość (%) |
|---|-----------|
| Jęczmień ziarno   | 16,1      |
| Śruta poekstrakcyjna rzepakowa  | 13,95     |
| Śruta z łubinu żółtego  | 60,0      |
| Fosforan 1 – Ca   | 2,9       |
| Kreda pastewna  | 2,3       |
| Węgiel sodu   | 0,4       |
| L – lizyna 78%  | 0,15      |
| DL – metionina 99%  | 0,6       |
| Sól   | 0,6       |
| Premiks   | 3,0       |
| Wartość pokarmowa 1 kg mieszanki pełnoporcjowej (koncentrat 30% i pszenica 70%) |           |
| Energia metaboliczna (kcal)   | 2725      |
| Białko ogólne (%)   | 17,3      |

### Zastosowanie koncentratów z udziałem krajowych źródeł białka roślinnego w żywieniu trzody chlewnej

Doświadczenie przeprowadzono na 60 prosiątach (locha Naima x knur Pietrain x Duroc). Świnie utrzymywane były w kojcach indywidualnych. Stosunek loszek do knurków wynosił 1:1. Prosięta były losowo podzielone na sześć grup doświadczalnych po 10 osobników, które otrzymywały mieszanki (starter, grower, finisz) zbilansowane z różnych komponentów białkowych (Tabela 15). Doświadczenie trwało 102 dni, dostęp do paszy oraz wody był nieograniczony.

Tabela 15. **Układ doświadczenia oraz wyniki produkcyjne świń**

|                              | Grupa             |                   |                   |                   |                  |                  |
|------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
|                              | 1                 | 2                 | 3                 | 4                 | 5                | 6                |
| PSS                          | x                 |                   |                   |                   |                  | x                |
| PSR                          |                   | x                 | x                 | x                 | x                | x                |
| Groch                        |                   | x                 |                   | x                 | x                |                  |
| Łubin żółty                  |                   | x                 |                   | x                 | x                |                  |
| Łubin wąskolistny            |                   |                   | x                 |                   |                  | x                |
| Wywar kukurydziany           |                   |                   |                   |                   | x                |                  |
| Wyniki produkcyjne – 102 dni |                   |                   |                   |                   |                  |                  |
| Przyrost dzienny (g)         | 963 <sup>ab</sup> | 967 <sup>ab</sup> | 967 <sup>ab</sup> | 987 <sup>ab</sup> | 926 <sup>a</sup> | 996 <sup>b</sup> |
| FCR (kg)                     | 3,04              | 3,07              | 3,02              | 3,02              | 3,09             | 2,96             |

<sup>ab</sup> – średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ( $P \leq 0,05$ )

PSS – poekstrakcyjna śruta sojowa

PSR – poekstrakcyjna śruta rzepakowa

FCR – współczynnik wykorzystania paszy



Świnie otrzymujące mieszankę zawierającą poekstrakcyjną śrutę rzepakową, groch i łubin żółty charakteryzowały się przyrostami dobowymi wynoszącymi 987 g oraz nie różniły się istotnie od pozostałych grup. Nie stwierdzono wpływu diety zawierającej różne źródła białka na współczynnik wykorzystania paszy.

Tabela 16. Skład koncentratu białkowego (nr 4 – tabela 15) WARCHLAK

| Komponent              | Ilość (%) |
|------------------------|-----------|
| Groch                  | 20,0      |
| Łubin żółty            | 35,0      |
| Śruta rzepakowa 00 35% | 28,0      |
| Olej rzepakowy         | 5,0       |
| Fosforan 1-wapniowy    | 2,5       |
| Kreda pastewna         | 3,6       |
| L – lizyna 98,5%       | 1,5       |
| DL – Metionina 99%     | 0,4       |
| L – Treonina 99%       | 0,5       |
| Sól (NaCl)             | 0,8       |
| Premiks                | 1,5       |
| Lonacid Max            | 1,5       |

Tabela 17. Skład koncentratu białkowego (nr 4 – tabela 15) TUCZNIK I

| Komponent              | Ilość (%) |
|------------------------|-----------|
| Groch                  | 27,4      |
| Łubin żółty            | 37,0      |
| Śruta rzepakowa 00 35% | 20,0      |
| Olej rzepakowy         | 2,8       |
| Fosforan 1-wapniowy    | 2,2       |
| Kreda pastewna         | 4,9       |
| L – lizyna 98,5%       | 1,2       |
| DL – Metionina 99%     | 0,3       |
| L – Treonina 99%       | 0,5       |
| Sól (NaCl)             | 1,0       |
| Premiks Grower         | 1,7       |
| Lonacid Max            | 1,0       |

Tabela 18. **Skład koncentratu białkowego (nr 4 – tabela 15) TUCZNIK II**

| Komponent              | Ilość (%) |
|------------------------|-----------|
| Groch                  | 38,0      |
| Łubin żółty            | 20,0      |
| Śruta rzepakowa 00 35% | 30,0      |
| Fosforan 1-wapniowy    | 2,2       |
| Kreda pastwana         | 5,1       |
| L – lizyna 98,5%       | 1,0       |
| DL – Metionina 99%     | 0,2       |
| L – Treonina 99%       | 0,1       |
| Sól (NaCl)             | 1,0       |
| Premiks                | 2,0       |
| Lonacid Max            | 0,4       |

Tabela 19. **Wartość pokarmowa mieszanki pełnoporcjowej (nr 4 – tabela 15) STARTER**

|                              | 45% J | 20% P | 35% k | Σ     |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Energia metaboliczna (MJ/kg) | 5,67  | 2,70  | 4,41  | 12,78 |
| Białko ogólne (%)            | 5,00  | 2,40  | 10,43 | 17,83 |

Skład mieszanki

- koncentrat (k) – 35%
- pszenżyto (P) – 20%
- jęczmień (J) – 45%

Tabela 20. **Wartość pokarmowa mieszanki pełnoporcjowej (nr 4 – tabela 15) GROWER**

| skład mieszanki              | 20% J | 50% P | 30% k | Σ     |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Energia metaboliczna (MJ/kg) | 2,52  | 6,75  | 3,63  | 12,90 |
| Białko ogólne (%)            | 2,22  | 6,00  | 8,66  | 16,88 |

Skład mieszanki

- koncentrat (k) – 30%
- pszenżyto (P) – 50%
- jęczmień (J) – 20%

Tabela 21. **Wartość pokarmowa mieszanki pełnoporcjowej (nr 4 – tabela 15) FINISZER**

| skład mieszanki              | 75% p | 25% k | Σ     |
|------------------------------|-------|-------|-------|
| Energia metaboliczna (MJ/kg) | 10,13 | 2,82  | 12,95 |
| Białko ogólne (%)            | 9,00  | 6,86  | 15,86 |

Skład mieszanki

- koncentrat (k) – 25%
- pszenżyto (P) – 75%

**Podsumowanie**

Spośród nasion roślin strączkowych w żywieniu trzody chlewnej najkorzystniejsze wyniki produkcyjne uzyskano przy zastosowaniu mieszanek zawierających zróżnicowane krajowe źródła białka takie jak: poekstrakcyjna śruta rzepakowa, groch i łubin żółty lub poekstrakcyjna śruta rzepakowa i łubin wąskolistny. Dla brojlerów kurzych najlepszymi komponentami białkowymi okazały się nasiona łubinu żółtego i wąskolistnego. Natomiast dla kur niosek zarówno nasiona grochu, jak i uprawianych w Polsce łubinów mogą być z powodzeniem wykorzystywane, pod warunkiem odpowiedniego ich udziału w mieszankach.

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
Dr hab. Michał A. Jerzak, prof. nadzw.

## Uwarunkowania rozwoju produkcji i rynku rodzimych roślin strączkowych na cele paszowe w Polsce<sup>1</sup>

### Wstęp

Bezpieczeństwo żywnościowe w zakresie białka roślinnego jest celem nadrzędnym polityki gospodarczej każdego kraju, stąd też wymaga zapewnienia zróżnicowanych i pewnych źródeł jego pozyskiwania. Historycznie, w warunkach Polski, potrzeby w zakresie paszowego białka roślinnego zaspokajano wykorzystując rodzime gatunki roślin strączkowych (groch, łubin). Rozwój globalnego handlu wywołał jednak proces zastępowania białka rodzimych roślin strączkowych, w paszach dla drobiu i trzody chlewnej, łatwo dostępnym i konkurencyjnym pod względem cenowym i jakościowym importowanym białkiem sojowym. Z tego też powodu w 1990 r. nastąpiło załamanie krajowej produkcji tego surowca stwarzając jednocześnie dogodne warunki do zwiększania importu śrutu sojowej. W konsekwencji proces ten doprowadził do sytuacji, w której obecnie krajowe zapotrzebowanie na białko roślinne w ponad 80% pokrywane jest importowanym białkiem sojowym. Z procesem tym wiąże się zjawisko uzależnienia zarówno Polski, jak i wielu innych krajów Unii Europejskiej od zagranicznych źródeł białka roślinnego, rodzące zagrożenie bezpieczeństwa kraju w zakresie zaopatrzenia w białko roślinne w szczególności na cele paszowe. Aktualny stał się więc problem restytucji produkcji i rynku rodzimych roślin strączkowych. W ramach trwających już w kraju prac w tym zakresie, prowadzone są badania naukowe mające na celu poprawę parametrów jakościowych białka pochodzącego z tych roślin, a także technologię ich uprawy. Prowadzone są również badania w zakresie ekonomii produkcji i możliwości odbudowy, a także rozwoju krajowego rynku komponentów paszowych pochodzących z rodzimych roślin strączkowych. Wyniki tych właśnie badań dotyczących opłacalności produkcji i jej ryzykowności, a także stanu kierunków i możliwości odbudowy oraz rozwoju krajowego rynku nasion roślin strączkowych, będą przedmiotem dalszych rozważań w niniejszym opracowaniu.

### Podaż rodzimych roślin strączkowych w latach 2005-2014 w Polsce

Podaż rozumiana jest jako ilość towaru oferowana na rynku przez producentów przy danej cenie. Na rynku roślin strączkowych głównymi czynnikami decydującymi o ilości oferowanego surowca jest powierzchnia upraw, a w konsekwencji wielkość zbiorów poszczególnych gatunków roślin strączkowych. Stąd też, pomijając szereg innych czynników wpływających na podaż, skupiono się na tych właśnie podstawowych wielkościach.

Powierzchnia uprawy roślin strączkowych w Polsce wynosiła od około 118 tys. ha w 2005 do nieco ponad 205 tys. ha w roku 2014. Wielkość ta obejmuje zarówno nasiona na cele konsumpcyjne jak

<sup>1</sup> W opracowaniu wykorzystano materiał przygotowany w ramach programu wieloletniego „Ulepszenie krajowych źródeł białka roślinnego, ich produkcji, systemu obrotu i wykorzystania w paszach”. Zadanie 5: Ekonomiczne uwarunkowania rozwoju produkcji, infrastruktury rynku i systemu obrotu, a także opłacalności wykorzystania roślin strączkowych na cele paszowe w Polsce.

i paszowe i stanowi ok. 1,6% powierzchni zasiewów ogółem. Powierzchnia zasiewów roślin strączkowych na przestrzeni analizowanych lat była systematycznie odbudowywana. W roku 2005 uprawiano 85 289 ha roślin strączkowych pastewnych, a w roku 2014 już 151 900 ha. Największą natomiast powierzchnię strączkowymi pastewnymi obsiano w 2012 r. (tabela 1).

Tabela 1. Powierzchnia (ha) upraw roślin strączkowych (na nasiona) w latach 2005-2014

| Wyszczególnienie        | 2005    | 2006    | 2007   | 2008    | 2009    | 2010    | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    |
|-------------------------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Strączkowe ogółem       | 117 796 | 118 568 | 13 665 | 112 266 | 119 884 | 169 661 | 174 771 | 205 115 | 170 612 | 205 100 |
| Strączkowe konsumpcyjne | 32 507  | 38 252  | 35180  | 27 264  | 27 837  | 43729   | 37 431  | 34 517  | 39 600  | 53 200  |
| Strączkowe pastewne     | 85 289  | 80 316  | 99485  | 85 002  | 92 047  | 125 932 | 137 340 | 170 598 | 131 012 | 151 900 |
| Struktura %             |         |         |        |         |         |         |         |         |         |         |
| Strączkowe konsumpcyjne | 28      | 32      | 26     | 24      | 23      | 26      | 22      | 17      | 23      | 26      |
| Strączkowe pastewne     | 72      | 68      | 74     | 76      | 77      | 74      | 78      | 83      | 77      | 74      |

Źródło: Wyniki produkcji roślinnej w 2004-2014 r. [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)

Wśród rodzimych gatunków duże znaczenie ma łubin żółty, którego powierzchnia uprawy systematycznie wzrastała i wynosiła od 11 tys. ha w 2004 r. do prawie 42 tys. ha w 2007 r. i 72 tys. ha w roku 2010. Powierzchnia innych gatunków roślin strączkowych pastewnych np. bobiku wahała się od 2,9 tys. ha do 10,4 tys. ha natomiast grochu pastewnego i od 3,0 tys. ha do 4,5 tys. ha. W 2014 r. wystąpił również znaczny wzrost powierzchni uprawy strączkowych jadalnych w porównaniu z rokiem ubiegłym. Powierzchnia uprawy wyniosła 53,2 tys. ha i była większa od powierzchni uprawy w 2013 r. o 13,6 tys. ha (34,5%).

Ze wstępnych szacunków wynika, jednak że w celu podwyższenia bezpieczeństwa Polski w zakresie roślinnego białka paszowego należałoby uprawiać około 350 tys. ha roślin strączkowych, czyli odbudować areal z ostatniej dekady lat 80 ubiegłego stulecia. W roku 1989 powierzchnia zasiewów roślin strączkowych pastewnych wynosiła bowiem 310 tys. ha, czyli o ok. 110 tys. ha więcej niż stan obecny. Tak znaczący regres uprawy tych roślin nastąpił w pierwszej połowie lat dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia i wynikał z wielu czynników zarówno biologicznych jak i ekonomicznych, które wpłynęły na obniżenie rynkowej konkurencyjności rodzimych roślin strączkowych i jej zastępowania w produkcji pasz importowaną śrutą sojową. Do czynników mających wpływ na zmniejszenie zainteresowania uprawą tego gatunku roślin zaliczano wówczas niską opłacalność produkcji w dużej mierze wywołaną gwałtownie malejącym popytem na ten surowiec na rynku paszowym.

Wśród rodzimych strączkowych roślin pastewnych największą dynamiką zbiorów w okresie lat 2005-2014 wykazał się łubin żółty (tabela2).

Tabela 2. **Wielkość i dynamika zbioru wybranych gatunków roślin strączkowych w latach 2005-2014 (dt)**

| Wyszczególnienie              | Groch siewny | Bobik   | Łubin żółty |
|-------------------------------|--------------|---------|-------------|
| 2005                          | 338 968      | 248 491 | 409 134     |
| 2006                          | 289 334      | 175 622 | 279 846     |
| 2007                          | 324 395      | 155 532 | 564 802     |
| 2008                          | 233 732      | 102 455 | 396 861     |
| 2009                          | 248 978      | 99 686  | 569 539     |
| 2010                          | 380 809      | 185 197 | 1 261 996   |
| 2011                          | 368 927      | 178 582 | 785 615     |
| 2012                          | 449 778      | 248 533 | 777 992     |
| 2013                          | 332 317      | 176 077 | 1 020 443   |
| 2014                          | 444 206      | 309 285 | 1 398 016   |
| Dynamika 100% = rok poprzedni |              |         |             |
| 2005                          | 103,2        | 107,7   | 215,0       |
| 2006                          | 85,4         | 70,7    | 147,1       |
| 2007                          | 112,1        | 88,6    | 296,8       |
| 2008                          | 72,1         | 65,9    | 208,6       |
| 2009                          | 106,5        | 97,3    | 299,3       |
| 2010                          | 152,9        | 185,8   | 221,6       |
| 2011                          | 96,9         | 96,4    | 62,3        |
| 2012                          | 121,9        | 139,2   | 99,0        |
| 2013                          | 73,8         | 70,8    | 131,1       |
| 2014                          | 133,6        | 175,6   | 137,0       |

Źródło: Opracowano na podstawie wyników produkcji roślinnej w 2004-2014 r. [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)

W roku 2005 zebrano prawie 409 134 dt nasion łubinu, co stanowiło zaledwie 16% całego zbioru, natomiast w 2010 zbiór wyniósł 1 261 966 dt, co spowodowało, że udział łubinu w zbiorach pastewnych roślin strączkowych wynosił już 60,1%. Największą dynamikę zbiorów pozostałych analizowanych gatunków zanotowano w roku 2010. Zbiory bobiku wzrosły wówczas o 85,8% a zbiory grochu o 52,9% w stosunku do roku 2009. Również bardzo dynamiczny wzrost zbiorów bobiku miał miejsce w roku 2014, gdzie w stosunku do roku 2013 zbiory tej rośliny wzrosły o 75,6%.

### **Opłacalność produkcji rodzimych roślin strączkowych**

Poziom opłacalności uprawy rodzimych roślin strączkowych uzależniony jest od wielu czynników, ale przede wszystkim od wartości produkcji obliczonej jako iloczyn rynkowej ceny i uzyskanych plonów oraz od relacji uzyskanej wartości produkcji i poniesionych kosztów produkcji. Powyższe kategorie mogą przyjmować różną wartość w poszczególnych rejonach kraju, stąd też i poziom opłacalności może być różny. W przedstawionej poniżej kalkulacji na wstępie dokonano porównania opłacalności grochu w stosunku do pszenicy na glebach dobrych oraz łubinu żółtego w stosunku do żyta na glebach słabych (tabela 4). Przyjmując zatem przykładowe dane i uwarunkowania rynkowe z 2014 r., dokonano kalkulacji kosztów uprawy wyżej wymienionych roślin, a także obliczono uzyskany z tych upraw dochód rolniczy netto jako różnicę między nadwyżką bezpośrednią, a poniesionymi kosztami pośrednimi (tabela 4).

W rachunku uwzględniono zatem zarówno koszty bezpośrednie jak i pośrednie upraw bez uwzględnienia dopłat UE. Jednak w obliczeniach ostatecznego efektu ekonomicznego uwzględniono również wartość jednolitej płatności obszarowej. W przypadku niektórych gatunków roślin strączkowych tj. grochu i łubinu w kalkulacji uwzględniono także dodatkowe płatności do uprawy roślin strączkowych oraz dopłatę do materiału siewnego (tabela 3).

Wyniki kalkulacji wskazują, że najwyższy dochód rolniczy bez uwzględnienia dopłat w 2014 r. uzyskano z uprawy grochu siewnego. Pozostałe uprawy bez wsparcia ze strony państwa generowały straty. Z wcześniejszych jednak badań wynika, że w latach poprzednich uprawa grochu była zdecydowanie mniej opłacalna niż roślin zbożowych [Śmiglak-Krajewska 2012]. Przyczyną takiej korzystnej dla grochu sytuacji rynkowej w roku 2014 był znaczący spadek cen pszenicy przy jednoczesnym wzroście cen roślin strączkowych. Analizując dochód z obu wskazanych kierunków produkcji z uwzględnieniem dopłat UE to dysproporcja w dochodzie rolniczym ulega jeszcze zwiększeniu, co spowodowane było relatywnie wyższymi dopłatami do roślin strączkowych. Uprawa pszenicy tylko przy uzyskaniu najwyższego plonu (60 dt/ha) i uwzględnieniu dopłat przyniosła zadowalający dochód. Wprowadzenie natomiast łubinu do uprawy na glebach słabszych okazało się w 2014 r. ekonomicznie mało uzasadnione. Przy wszystkich poziomach plonowania tego gatunku rośliny, nie uwzględniając dopłat poniesiono stratę w jej produkcji. W przypadku uprawy żyta również wystąpiła strata, jednak jej wysokość była zdecydowanie niższa. Po uwzględnieniu dopłat, opłacalność łubinu uzyskano dopiero przy najwyższym plonie, natomiast uprawiając żyto produkcja ta była opłacalna już przy średnim plonie (tabela 4).

Tabela 3. **Kalkulacja opłacalności uprawy zbóż i roślin strączkowych w zależności od poziomu plonowania wraz z dopłatami z UE (2014r)**

|                                    | Plon (dt/ha) | Wartość produkcji (zł/ha) | Koszty całkowite (zł/ha) | Dochód rolniczy bez dopłat (zł/ha) | Wielkość dopłat (zł/ha) | Dochód rolniczy (zł/ha) |
|------------------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Groch pastewny<br>(cena 125 zł/dt) | 20           | 2500                      | 3 600,93                 | -1 100,93                          | 1 627,24                | 526,31                  |
|                                    | 30           | 3750                      | 3 600,93                 | 149,07                             | 1 627,24                | 1 776,31                |
|                                    | 40           | 5000                      | 3 600,93                 | 1 399,07                           | 1 627,24                | 3 026,31                |
| Pszenica ozima<br>(cena 76 zł/dt)  | 30           | 2280                      | 4 613,18                 | -2 333,18                          | 1 070,87                | -1 262,31               |
|                                    | 45           | 3420                      | 4 613,18                 | -1 193,18                          | 1 070,87                | -122,31                 |
|                                    | 60           | 4560                      | 4 613,18                 | -53,18                             | 1 070,87                | 1 017,69                |
| Łubin żółty<br>(cena 116 zł/dt)    | 13           | 1508                      | 3 627,09                 | -2 119,09                          | 1 627,24                | -491,85                 |
|                                    | 16           | 1856                      | 3 627,09                 | -1 771,09                          | 1 627,24                | -143,85                 |
|                                    | 23           | 2668                      | 3 627,09                 | -959,09                            | 1 627,24                | 668,15                  |
| Żyto<br>(cena 55 zł/dt)            | 25           | 1375                      | 2 716,84                 | -1 341,84                          | 1 070,87                | -270,97                 |
|                                    | 35           | 1925                      | 2 716,84                 | -791,84                            | 1 070,87                | 279,03                  |
|                                    | 45           | 2475                      | 2 716,84                 | -241,84                            | 1 070,87                | 829,03                  |

Źródło: Koszty technologii produkcji wg Mazowieckiej Izby Rolniczej.

Można zatem uznać, że w roku 2014 przy przyjętym poziomie cen groch pastewny mógł konkurować z pszenicą ozimą na wszystkich poziomach plonowania, natomiast łubin żółty mógłby konkurować

z uprawą polową żyta na glebach słabszych, jedynie przy najwyższym poziomie plonowania. Spośród roślin strączkowych uprawianych w Polsce łubin żółty aktualnie odznacza się najniższymi możliwościami potencjonalnego plonowania, średni plon w latach 2004-2014 kształtował się na poziomie 14 dt/ha<sup>2</sup>. W związku z czym uzyskanie przez rolnika wielkości plonu na poziomie 23 dt/ha może być trudne. Ponadto należy podkreślić, że o ostatecznej opłacalności uprawy grochu oraz łubinu w porównaniu z roślinami zbożowymi niewątpliwie zadecydowały dodatkowe płatności przysługujące roślinom strączkowym. Wspólna Polityka Rolna UE, jak również działania rządu skoncentrowane są bowiem na bezpośrednim wsparciu finansowym dla rolników uprawiających rośliny strączkowe.

W dalszej części, kalkulacje opłacalności analizowanych upraw zaprezentowano w ujęciu dynamicznym obejmując lata 2006-2014. Do obliczeń wykorzystano kategorię wartości produkcji oraz nadwyżkę bezpośrednią bez dopłat (wartość produkcji pomniejszona o koszty bezpośrednie), a także dochód rolniczy netto z dopłatami i bez dopłat. Analizę przeprowadzono dla grochu pastewnego i łubinu żółtego (tabela 5). Przedstawione wyniki kalkulacji potwierdziły opinię, że spośród analizowanych rodzimych roślin strączkowych wyższą wartość produkcji można było uzyskać uprawiając groch pastewny. W badanych latach wartość produkcji dla tej uprawy wahała się na poziomie od 2592,0 zł (2006 r.) do 3750,0 zł (2014 r.). W przypadku tej uprawy jedynie w 2006 r., który charakteryzował się najniższymi średnimi plonami grochu siewnego pastewnego (16,9 dt/ha) i w 2013 r. suma kosztów przewyższyła przychody z produkcji. W 2006 r. różnica ta wynosiła 38,34zł/ha z natomiast w roku 2013 strata wynosiła 26 zł/ha (tabela 5). W ostatecznym jednak rozrachunku w obu przypadkach stratę tę zrekompensowały dopłaty bezpośrednie oraz dopłata do materiału siewnego i w rezultacie uzyskano dochód z działalności na poziomie 711,39 zł/ha (2006 r.) oraz 1776,31 zł/ha (2013 r.).

Tabela 4. Wartość nadwyżki bezpośredniej i dochodu w uprawie wybranych roślin strączkowych w latach 2006-2014 (zł/ha).

| Wyszczególnienie                 | 2006     | 2007     | 2008     | 2009     | 2010     | 2011    | 2012    | 2013     | 2014     |
|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|----------|----------|
| Groch siewny pastewny            |          |          |          |          |          |         |         |          |          |
| Wartość produkcji                | 2592,00  | 4562,50  | 3927,00  | 3015,60  | 3270,00  | 3443,00 | 3000,00 | 3 600,00 | 3 750,00 |
| Nadwyżka bezpośrednia bez dopłat | 304,75   | 2275,25  | 1639,75  | 728,35   | 982,75   | 2151,00 | 712,75  | 446,96   | 618,76   |
| Dochód z działalności bez dopłat | -38,34   | 1932,16  | 1296,66  | 385,26   | 639,66   | 699,50  | 557,00  | -26,00   | 149,07   |
| Dochód z działalności            | 711,39   | 2688,61  | 2065,49  | 1411,46  | 1896,28  | 2063,80 | 2333,42 | 1 823,12 | 1776,31  |
| Łubin żółty                      |          |          |          |          |          |         |         |          |          |
| Wartość produkcji                | 1014,00  | 1166,10  | 1172,50  | 1656,00  | 1425,60  | 1448,00 | 1552,00 | 1 600,00 | 1 856,00 |
| Nadwyżka bezpośrednia bez dopłat | -1439,84 | -1287,74 | -1281,34 | -797,84  | -1028,24 | 510,00  | -620,65 | -1575,79 | -1297,99 |
| Dochód z działalności bez dopłat | -1807,92 | -1655,82 | -1649,42 | -1165,92 | -1396,32 | -773,00 | -669,00 | -2052,16 | -1771,09 |
| Dochód z działalności            | -1058,19 | -899,37  | -880,79  | -139,72  | -139,70  | 591,00  | 1107,42 | -203,04  | -143,85  |

Opracowano na podstawie: Kayzer D., Florek J. Dochodowość wybranych 2012

<sup>2</sup> Roczniki Statystyczne Rolnictwa GUS 2005-2014



Przetawione wyniki potwierdziły opinie, że spośród roślin strączkowych najwyższą wartość produkcji można uzyskać uprawiając groch, i to jego produkcja jest najbardziej uzasadniona ekonomicznie. Stwierdzono też, że rosnący na przestrzeni lat, a jednocześnie znaczący wpływ na dochód rolniczy, a tym samym obniżenie poziomu ryzyka dochodowego mają płatności obszarowe i dopłaty do produkcji. Z badań Marciniaka i Grontkowskiej (2011 r.) wynika, że kwota dopłaty w uprawie łubinu żółtego w roku 2007 stanowiła 27% udziału w dochodach ogółem. W roku 2009 natomiast udział ten wyniósł 39,7%. Z przeprowadzonego rachunku wynika, iż dopłaty, które były możliwe do uzyskania przez rolników uprawiających rośliny strączkowe, w roku 2014 stanowiły już udział od 43% w przychodach z produkcji grochu pastewnego, do 88% w przychodach ogółem z uprawy łubinu. Wzrost udziału dopłat w przychodach ogółem, z uprawy roślin strączkowych wynika z wprowadzenia w roku 2010 dodatkowej dopłaty do powierzchni upraw tych roślin.

### **Ryzyko dochodowe w produkcji rodzimych roślin strączkowych**

Ważnym czynnikiem decydującym o atrakcyjności i konkurencyjności określonej produkcji rolnej jest stabilność w uzyskiwaniu zaplanowanych dochodów. Zmienność warunków produkcji oznacza wzrost ryzyka dochodowego, na którego poziom wpływają zarówno różne ryzyka produkcyjne jak i cenowe. Ryzyko dochodowe, obliczono za pomocą współczynnika zmienności opartego na medianowym odchyleniu bezwzględny. W przypadku grochu pastewnego w badanym okresie stwierdzono dużą zmienność uzyskiwanych dochodów (103%), co wskazuje na wysoki poziom ryzyka dochodowego. W przypadku łubinu żółtego współczynnik zmienności poziomu dochodów wyniósł 18% co w kontekście przedstawionych powyżej kalkulacji oznacza niezmienną tendencję ponoszenia strat z tych upraw. Uwzględnione w rachunku dopłaty do uprawy roślin strączkowych spowodowało znaczne obniżenie tego ryzyka. W przypadku grochu siewnego pastewnego ryzyko mierzone współczynnikiem zmienności kształtowało się na poziomie średnim (26%).

Generalnie ryzyko dochodowe uprawy roślin strączkowych w warunkach naszego kraju można uznać za wysokie. Jest ono w dużej mierze zdeterminowane wysokim ryzykiem produkcyjnym w tym głównie zmiennością plonów. Rośliny strączkowe cechują się bowiem dużą wrażliwością na wahania temperatur i wielkość opadów. Płatności obszarowe, a także dopłaty specjalne produkcji roślin strączkowych, mają zatem znaczący wpływ na dochód rolniczy oraz silnie oddziałują na obniżenie poziomu ryzyka dochodowego roślin rolniczych. Opinię taką potwierdzają również badania innych autorów (Majewski i Wąs 2009).

### **Ryzyko plonów w produkcji rodzimych roślin strączkowych**

Na zmienne ryzyko produkcyjne uprawy roślin strączkowych ma wpływ między innymi wielkość i zmienność uzyskiwanego plonu. Z przeprowadzonych badań wynika, że zmienność poziomu plonowania w poszczególnych rejonach kraju jest średnia. Jednocześnie uwzględniając plonowanie w ramach każdego rejonu oddzielnie w poszczególnych latach, wynika, że ryzyko mierzone współczynnikiem zmienności plonu dla grochu siewnego pastewnego przyjmuje wartość 11,57%, dla łubinu wąskolistnego 10,14% i dla łubinu żółtego 20,50%. Przyjmując założenie, że współczynnik zmienności o wartości do 30% traktuje się jako poziom średni, to można stwierdzić, że plony badanych upraw obciążone są średnim poziomem ryzyka produkcyjnego.

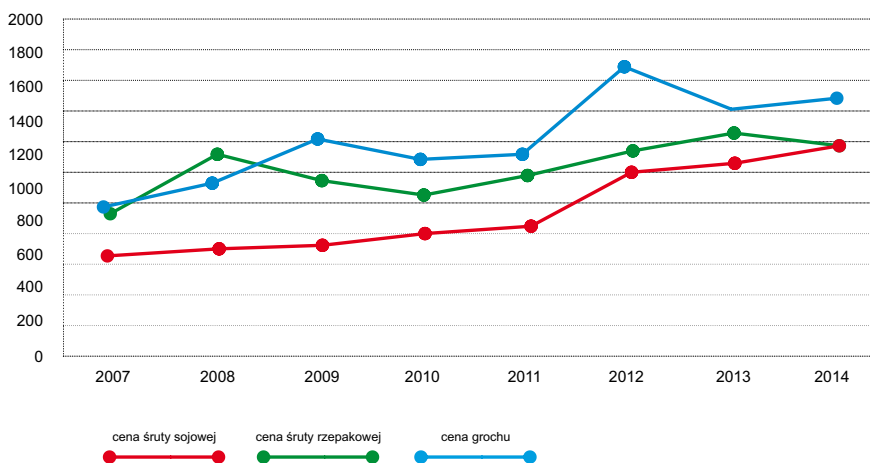
### **Ryzyko cenowe w produkcji rodzimych roślin strączkowych**

W Polsce rynek nasion roślin strączkowych jest nie płynny, a ich trendy cenowe są zdominowane przez światowy rynek soi, który koncentruje się na giełdzie towarowej w Chicago (CME) oraz rynek śrutu

rzepakowej, której cena jako pochodną rzepaku kształtuje się na giełdzie Euronext w Paryżu. Niewielka skala i wartość obrotów na krajowym rynku tych gatunków, a także fakt, że rośliny strączkowe pełnią na rynku paszowym funkcję produktu substytucyjnego powoduje, że cena nasion tych roślin zmienia się pod wpływem zmian cen na rynku soi i rzepaku (rys. 1). Stan taki powoduje sytuację w której wysoka cena roślin strączkowych np. grochu może nie być wystarczającą motywacją do podjęcia uprawy tego gatunku ze względu na występującą barierę popytu i trudności z późniejszym zbytem produkcji. Zjawisko takie obserwuje się obecnie na polskim rynku tego surowca.

O poziomie ryzyka cenowego roślin strączkowych decyduje zmienność ich cen zarówno w długim, jak i w krótkim okresie. W długim okresie wyższe ryzyko cenowe wystąpiło w przypadku grochu pastewnego i wynosiło 17,37%, a dla łubinu 14,29%.

Rysunek 1. Roczne ceny śruty sojowej, śruty rzepakowej i grochu (zł)



Źródło: Opracowano na podstawie danych GUS i eWGT

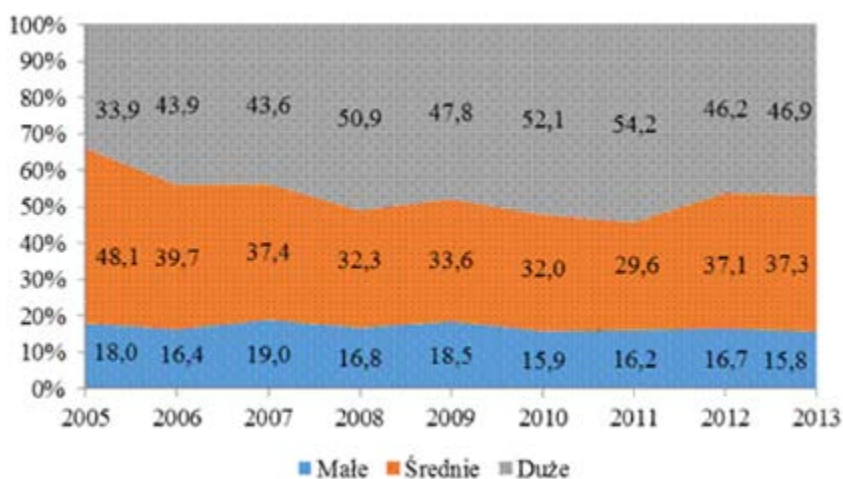
Analizując ryzyko zmiany cen w krótkim okresie czasu, zaobserwowano najwyższe zmienności cen dla obu badanych roślin w roku 2007, które wynosiły 13,97% dla grochu pastewnego i 8,06% dla łubinu. Z przeprowadzonej analizy wynika zatem, że ryzyko cenowe roślin strączkowych można uznać jako średnie, jednak w latach 2009 i 2012 współczynniki zmienności nie przekroczyły 10%, co oznaczało mniejsze wahania cen, a tym samym niskie ryzyko prowadzonej działalności.

### Uwarunkowania popytowe na rynku roślin strączkowych

Rośliny strączkowe w głównej swej masie są surowcem paszowym. Zapotrzebowanie na pasze przemysłowe oraz ich produkcja, uzależnione są przede wszystkim od wielkości pogłowia trzody chlewnej i drobiu. W okresie do 2010 r. obserwowano powolny ale systematyczny wzrost produkcji pasz. Według danych IERIGŻ produkcja pasz przemysłowych w badanym okresie wzrastała - w roku 2010 wynosiła 7906 tys. ton, a w 2013 osiągnęła poziom 8566 tys. ton. Analizując jednak sytuację w zakresie ilości funkcjonujących na krajowym rynku podmiotów branży paszowej, stwierdzono, że w latach 2005-2013 liczba jednostek produkujących pasze zmniejszyła się ze 117 podmiotów w 2005 r. do 109 w roku 2012. Jedynie w 2013 r. nastąpił wzrost ilości zakładów (Czerwińska-Kayzer

2014). Największą dynamikę zmian obserwuje się w grupie małych przedsiębiorstw. Produkcją pasz w 2013 r. zajmowało się 80 małych przedsiębiorstw, tj. o 5 wytwórni więcej niż w 2012 r. Łącznie w przemyśle paszowym w 2013 roku zatrudnionych było ponad 9 tys. osób. Przychody netto ze sprzedaży pasz dla zwierząt w całym badanym okresie wykazywały tendencję zwyżkową - w 2005 r. wynosiły 7610 mln zł, natomiast w 2013 r. wartość ta wzrosła do poziomu 16539,0 mln zł i stanowiły 7,5% przychodów całego przemysłu spożywczego. Produkcja i zyski krajowego sektora paszowego skoncentrowane były jednak w dużych wytwórniach pasz, które w 2013 r. generowały 46,9% przychodów (rys. 2).

Rysunek 2. **Udział poszczególnych grup wytwórni pasz w całkowitych przychodach ze sprzedaży (%)**



Źródło: opracowano na podstawie: Czerwińska Kayzer 2014 oraz niepublikowanych danych GUS

Badania wykazały również, że przedsiębiorstwa zajmujące się produkcją pasz charakteryzowały się dobrą płynnością finansową i wypłacalnością. Skutki światowego kryzysu ekonomicznego spowodowały, że w roku 2008 nastąpiło obniżenie płynności i wypłacalności w całym przemyśle paszowym. Symptomy gorszej koniunktury gospodarczej bardziej widoczne były jednak w jednostkach małych. Można przypuszczać, że w ciągu najbliższych lat płynność i wypłacalność przemysłu paszowego powinna być jednak nadal stabilna. Stwierdzono również, że podmioty na rynku pasz wykazały stosunkowo niski poziom aktywności w zarządzaniu ryzykiem. Najpowszechniejszym sposobem ograniczania ryzyka było różnicowanie kierunków produkcji. Jako główne zagrożenie prowadzonej działalności upatruje się natomiast wysoką zmienność cen produktów i surowców rolnych.

#### **Kierunki rozwoju rynku rodzimych roślin strączkowych w Polsce**

W celu identyfikacji czynników determinujących rozwój rynku rodzimych roślin strączkowych przeprowadzono analizę silnych i słabych stron tego rynku (SWOT). Niezbędne do tego dane zebrano ramach badań ankietowych wśród uczestników rynku rolnego.

Analiza wykazała, że do głównych czynników wpływających na zmniejszenie popytu na białko pochodzące z rodzimych roślin strączkowych zaliczyć można przede wszystkim dużą konkurencję ze strony rynku śruty sojowej, jako produktu substytucyjnego w produkcji pasz. Stwierdzono też duże rozproszenie terytorialne i małą skalę produkcji tego surowca, a także brak płynności obrotu powodujący niepewność sprzedaży nasion. Wskazano też na niski i niestabilny poziom plonowania tych roślin, a także na dużą wrażliwość na wahania temperatur i wielkość opadów. W warunkach produkcyjnych powyższe cechy utrudniają możliwość oferowania na rynku jednorodnej pod względem jakościowym i odpowiednio dużej partii surowca, a także rodzą niepewność w zakresie płynności jego dostaw do zakładów produkujących paszę. Czynniki te zdecydowanie przyczyniają się do obniżenia rynkowej konkurencyjności roślin strączkowych jako paszowego komponentu białkowego w porównaniu do białka importowanej śruty sojowej. Analiza SWOT wykazała również występowanie wielu mocnych stron zarówno w sferze czynników produkcji jak i czynników ekonomicznych, które przemawiają za możliwością restytucji i dalszego rozwoju tej produkcji w Polsce. Dotyczy to między innymi bardzo korzystnego wpływu na strukturę gleby i plony roślin następczych. Jak również wspieranego przez rząd, optymalnego poziomu ceny tego surowca. Jednak istniejąca bariera wynikająca z konkurencji ze strony rynku importowanej śruty sojowej, a także brak rozwiniętej logistyki rynku rodzimych roślin strączkowych oraz jej promocji sprawiają że produkcja ta nie może w sposób samodzielny pokonać nękającej jej rynkowej marginalizacji. Mało skuteczne w tej mierze były również działania rządu skoncentrowane jedynie na bezpośrednim wsparciu finansowym dla rolników uprawiających rośliny strączkowe. Pomimo że skala tych dopłat jest znacząca, a ich efektem jest wzrost powierzchni zasiewów roślin strączkowych to jednak produkcja nasion tych gatunków w badanym okresie pozostawała na niezmiennym poziomie.

Stwierdzone w badaniach uwarunkowania i specyficzne cechy rynku rodzimych roślin strączkowych stanowiły podstawę skonstruowania dwóch modeli funkcjonowania rynku nasion tych gatunków:

1. Model produkcji i rozwoju rynku rodzimych roślin strączkowych (RRS) w ramach systemu integracji pionowej.
2. Model organizacji rynku rodzimych roślin strączkowych z uwzględnieniem animacji obrotów.

Pierwszy zaproponowany model rynku bazuje na założeniach systemu pionowych powiązań integracyjnych podmiotów w zakresie rozwoju produkcji mięsa wieprzowego i drobiowego przy wykorzystaniu komponentów paszowych opartych o białko rodzimych roślin strączkowych. Jest to model, którego celem jest produkcja określonego, konkurencyjnego rynkowo produktu finalnego. Popyt na rynku detalicznym na produkt finalny jakim będzie regionalny i ekologiczny wyrób mięsny stanowić będzie czynnik determinujący popyt na poszczególne półprodukty niezbędne do wyprodukowania produktu finalnego. Zatem popyt na finalny wyrób mięsny na rynku detalicznym stymulować będzie wzrost popytu na żywiec wieprzowy i drobiowy żywiony paszami ekologicznymi bazującymi na rodzimych gatunków roślin strączkowych. To z kolei wywoła wzrost popytu na pasze ekologiczne wolne od GMO. Finalnie wzrośnie popyt na rodzime rośliny strączkowe na cele paszowe, a jednocześnie wzrost wielkości produkcji tego surowca. Zakłada się jednak, że model ten może być efektywnie wykorzystany przez małe lokalne przetwórcze pasz przy współpracy z określonymi grupami producentów żywca wieprzowego czy też drobiu oraz lokalnymi zakładami przetwórstwa mięsnego, do produkcji niszowych i regionalnych produktów mięsnych. Produkty te wytwarzane byłyby na bazie rodzimych roślin strączkowych (bez GMO) i w sposób ekologiczny. Mała skala produkcji oraz tradycyjna technologia wytwarzania, plasować będzie ostateczny produkt w górnych przedziałach cenowych, co oznacza, że kierowany będzie do klientów zamożniejszych. W ramach tego systemu rynek rodzimych roślin strączkowych rozwijałby się wyłącznie pod wpływem impulsów popytowych płynących od konsumentów. Należy więc spodziewać się powolnego procesu jego rozwoju. System ten z powyższych powodów może nie zabezpieczyć wzrostu

wielkości produkcji na poziomie gwarantującym bezpieczeństwo kraju w zakresie zaopatrzenia w białko roślinne. Stanowić może jedynie element uzupełniający w działaniach zmierzających do masowego wykorzystania rodzimych roślin strączkowych na cele paszowe.

W modelu drugim zakłada się, że rozwój obrotów rodzimymi gaunkami roślin strączkowych będzie stymulowany przez animatora rynku, co zagwarantuje jego płynne funkcjonowanie. Podstawową rolą animatora rynku byłoby organizowanie obrotu we wszystkich ogniwach łańcucha marketingowego w taki sposób by maksymalnie ograniczać wpływ dominujących obecnie ograniczeń tego rynku. Stąd też jego aktywność na rynku koncentrowałaby się między innymi na: zapewnieniu koncentracji obrotu i tworzenia dużych kontraktów, a także sprawnej logistyki zamówień i dostaw. Jego działalność obejmować też powinna promocję produktu, jak również stabilizowanie dochodów z produkcji i przerobu poprzez zarządzanie ryzykiem cenowym nasion roślin strączkowych. Podstawowym założeniem tego modelu jest zatem maksymalizacja wykorzystania rodzimych roślin strączkowych do produkcji żywca wieprzowego i drobiowego jako surowca ekologicznego, alternatywnego lub komplementarnego do soi. Produkt mięsny powstały w ramach tego systemu nie musi być produktem bez GMO, ale będzie produktem wysokiej jakości wytworzonym ze znaczącym wykorzystaniem ekologicznych rodzimych roślin strączkowych. Wykorzystanie tańszego rodzimego surowca, przy niezmięnionej technologii produkcji i przerobu mięsa i dużej skali produkcji sprawi, że finalny produkt będzie stosunkowo tani i dostępny w supermarketach dla wszystkich konsumentów.

Zakładana powszechność stosowania rodzimych gatunków roślin strączkowych w paszach stanowić może czynnik stymulujący wzrost popytu na ten surowiec i jednocześnie stopniowe zwiększanie powierzchni zasiewów, która docelowo powinna osiągnąć poziom 450-500 tys. ha. Uzyskanie tego poziomu produkcji pozwoli w około 50% zastąpić rodzimą produkcją importowane białko sojowe, a to znacząco poprawi krajowe bezpieczeństwo w zakresie zaopatrzenia w białko roślinne.

### **Podsumowanie**

W świetle przedstawionych powyżej wyników badań należy uznać, że produkcja niektórych rodzimych gatunków roślin strączkowych np. grochu była w istniejących uwarunkowaniach ekonomicznych uprawą opłacalną. Uprawa ta generowała najwyższy poziom dochodów spośród roślin strączkowych. Natomiast uprawa łubinu żółtego przynosiła straty w całym okresie z wyjątkiem lat 2011 i 2012. Na zwiększenie opłacalności wszystkich gatunków roślin strączkowych wpływ miały dołaty skierowane do producentów, które w większości przypadków pozwoliły na pokrycie poniesionych strat.

Ryzyko działalności gospodarczej dla uprawy rodzimych roślin strączkowych jest względnie stabilne i kształtuje się na poziomie średnim. Stwierdzono również, że strona popytowa rynku paszowego obejmująca przedsiębiorstwa paszowe charakteryzuje się stabilną sytuacją pod względem finansowym i produkcyjnym.

Generalnie można uznać, że pomimo korzystnych w kraju uwarunkowań ekonomicznych dla uprawy roślin strączkowych, to jednak produkcja towarowa tych roślin w badanym okresie nie rozwijała się. Badania wykazały, że głównym powodem uprawy roślin strączkowych w analizowanych gospodarstwach rolnych była poprawa struktury gleby i korzystne stanowisko pod roślinę następczą, a nie produkcja towarowa tego surowca. Podstawową przyczynę tego stanu upatruje się w dominującej obecności na krajowym rynku paszowym bardziej konkurencyjnego pod względem jakościowym białka pochodzącego z importowanej śrutu sojowej, a przez to braku popytu na krajowe rośliny strączkowe.

Rozwój rynku oraz realne zwiększenie wielkości produkcji rodzimych gatunków roślin strączkowych wymaga koncentracji obrotu w skali kraju (tworzenia dużych i jednorodnych kontraktów towarowych) i wywołania popytu ze strony zakładów przetwórczych.

Ulepszanie krajowego systemu obrotu surowcem pochodzącym z roślin strączkowych możliwe jest poprzez działania w dwóch kierunkach:

- rozwój niszowej produkcji regionalnych wyrobów mięsnych, przy wykorzystaniu pasz ekologicznych z rodzimych gatunków roślin białkowych, w ramach pionowych powiązań integracyjnych podmiotów (kontraktowe lub kapitałowe),
- rozwój produkcji nasion roślin strączkowych poprzez aktywne animowanie obrotu tym surowcem, a także obrotu produktami mięsnymi wytworzonymi na bazie pasz z rodzimych gatunków roślin białkowych.

Bezpieczeństwo kraju w zakresie białka roślinnego zapewnić może jedynie zwiększenie powierzchni uprawy rodzimych gatunków roślin strączkowych oraz aktywne animowanie obrotu nasion na rynku. Odzyskanie natomiast znaczącego udziału dla rodzimych roślin strączkowych na krajowym rynku komponentów paszowych możliwe jest poprzez zaoferowanie konkurencyjnego pod względem jakościowym i cenowym rodzimego produktu białkowego. Oferta ta musi być jednak wsparta działaniami marketingowymi porównywalnymi do tych stosowanych przez głównych producentów poekstakcyjnej śruty sojowej. Wymagać to będzie znacznych nakładów finansowych i czasu.

#### Literatura

Majewski E., Wąs A.: Znaczenie płatności bezpośrednich jako czynnika stabilizującego dochód rolniczy na przykładzie wybranych typów gospodarstw. Zeszyt Naukowe SGGW, Polityki Europejskie, Finanse i Marketing, 2009, 2(51): 235-248.

Czerwińska-Kayzer D., Florek J.: Dochodowość uprawy wybranych roślin strączkowych a ryzyko dochodowe i produkcyjne. Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego, 2012, tom 12(27), 4: 25- 35.

Czerwińska-Kayzer D.: „Efektywność gospodarowania zapasami w wytwórniach pasz w Polsce w latach 2006-2011”, Rocz. Nauk. SERiA, 2014, tom XVI, 3.

Marciniak J., Grontkowska A.: Opłacalność produkcji roślinnej w gospodarstwie ekologicznym. Rocz. Nauk. SERiA, 2011, 2, t. XIII, 302–309.

Smiglak – Krajewska M.: Ekonomiczne aspekty uprawy oraz wykorzystania cele paszowe roślin strączkowych w Polsce. Rocz. Nauk. SERiA, 2012, tom XIV, 3: 411-415.

Święcicki W., Szukała J., Mikulski W., Jerzak M.: Możliwość zastąpienia białka śruty sojowej krajowymi surowcami. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 2007, 522: 515-521.

Rynek pasz. Stan i perspektywa. IERiGŻ- PIB Warszawa, 2013, 31, IV.

Niepublikowane dane Głównego Urzędu Statystycznego: FO-2, statystyczne sprawozdanie finansowe, produkcja artykułów spożywczych, produkcja napojów. GUS, Warszawa 2013.

Wyniki produkcji roślinnej w [2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014], [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)

Niepublikowana baza danych zadania 5: Ekonomiczne uwarunkowania rozwoju produkcji, infrastruktury rynku i systemu obrotu, a także opłacalności wykorzystania roślin strączkowych na cele paszowe w Polsce realizowanego w ramach programu wieloletniego „Ulepszenie krajowych źródeł białka roślinnego, ich produkcji, systemu obrotu i wykorzystania w paszach”.

## System wsparcia bezpośredniego uprawy roślin bobowatych (strączkowych i motylkowatych drobnonasiennych)

### Wsparcie finansowe do roku 2014

Bezpośrednie wsparcie finansowe dla rolników uprawiających rośliny strączkowe i motylkowe drobnonasienne do roku 2014 oparte było na trzech podstawowych mechanizmach:

1. Specjalna płatność obszarowa do powierzchni uprawy roślin strączkowych i motylkowatych drobnonasiennych,
2. Płatności uzupełniające (UPO) do tzw. grupy upraw podstawowych,
3. Dopłaty z tytułu zużytego do siewu lub sadzenia materiału siewnego.

### Ad. 1. Specjalna płatność obszarowa do powierzchni uprawy roślin strączkowych i motylkowatych drobnonasiennych

Wsparcie specjalne, czyli specjalną płatność obszarową do powierzchni upraw roślin strączkowych i motylkowatych drobnonasiennych w ramach wsparcia bezpośredniego, mógł uzyskać rolnik, który w danym roku złożył wniosek o przyznanie jednolitej płatności obszarowej oraz uprawiał w plonie głównym rośliny motylkowe drobnonasienne lub strączkowe na powierzchni, do której została przyznana płatność JPO. Wsparcie przyznawane było do uprawy następujących gatunków roślin: bób, bobik, ciecierzycza, fasola zwykła, fasola wielokwiatowa, groch siewny, groch siewny cukrowy, soczewica jadalna, soja zwyczajna, łubin biały, łubin wąskolistny, łubin żółty, groch pastewny (dawniej peluszką), seradela uprawna, wyka siewna, koniczyna czerwona, koniczyna biała, koniczyna białoróżowa, koniczyna perska, koniczyna krwistoczerwona, komonica zwyczajna, esparceta siewna, lucerna siewna, lucerna mieszańcowa, lucerna chmielowa. Dopuszcza się przy tym mieszanki roślin strączkowych lub motylkowatych drobnonasiennych. Wyłączone ze wsparcia były natomiast mieszanki roślin strączkowych i motylkowatych drobnonasiennych ze zbożami. Wyjątkiem od tej zasady jest uprawa wyki siewnej, w przypadku której możliwe jest zastosowanie rośliny podporowej.

W związku z wynikającym z art. 38 ust. 2 rozporządzenia Komisji (WE) nr 1120/2009 obowiązkiem przestrzegania tzw. zakazu „podwójnego finansowania” specjalna płatność obszarowa do powierzchni upraw roślin strączkowych i motylkowatych drobnonasiennych nie przysługiwała do powierzchni upraw zadeklarowanych w danym roku we wniosku o przyznanie płatności rolnośrodowiskowych w ramach pakietów:

- rolnictwo zrównoważone,
- rolnictwo ekologiczne,
- zachowanie zagrożonych zasobów genetycznych roślin w rolnictwie (tylko PROW 2007-2013).

W wyniku przyjętego rozwiązania wykluczone zostały wyłącznie te powierzchnie upraw, z tytułu których możliwe jest podobnie jak w ramach wsparcia specjalnego, otrzymanie pomocy do upraw roślin strączkowych lub motylkowatych drobnonasiennych w plonie głównym. Nie odnosi się to natomiast do innych działań wspieranych w ramach programu rolnośrodowiskowego, jak np. wariant 2 pakietu 8 – międzyplon ozimy.

W latach 2010 – 2011 pula środków finansowych przeznaczona na realizację tej płatności wynosiła 10,8 mln euro rocznie. Od 2012 roku kwota ta wzrosła do 30 mln euro rocznie co związane było między

innymi z dużym zainteresowaniem przedmiotowym mechanizmem. Maksymalna stawka płatności w przeliczeniu na hektar w latach 2010-2011 określona została na poziomie 60 euro. Od roku 2012 stawkę oblicza się dzieląc dostępną kopertę finansową przez liczbę kwalifikujących się hektarów (zniesiono stawkę maksymalną).

Przedmiotowe wsparcie mogło być realizowane do 2013 r. Jednak przedstawione przez Komisję Europejską instrumenty przejściowe dotyczące systemu płatności bezpośrednich w roku 2014 przewidywały między innymi możliwość kontynuacji wsparcia specjalnego stosowanego na podstawie art. 68 rozporządzenia Rady (WE) nr 73/2009.

Tabela 1. **Wsparcie specjalne do powierzchni upraw roślin strączkowych i motylkowatych drobnonasiennych w latach 2010-2014**

| Liczba beneficjentów (tys.) |       |       |       | Powierzchnia (tys. ha) |        |        |       | Stawki płatności (PLN/ha) |        |        |        |
|-----------------------------|-------|-------|-------|------------------------|--------|--------|-------|---------------------------|--------|--------|--------|
| 2011                        | 2012  | 2013  | 2014  | 2011                   | 2012   | 2013   | 2014  | 2011                      | 2012   | 2013   | 2014   |
| 119,5                       | 122,0 | 118,0 | 137,1 | 209,04                 | 202,98 | 202,87 | 281,5 | 219,53                    | 672,56 | 719,43 | 556,37 |

Źródło: dane ARiMR

W ramach systemów wsparcia bezpośredniego na rok 2014 dla specjalnej płatności obszarowej do powierzchni upraw roślin strączkowych i motylkowatych drobnonasiennych przeznaczono 30 mln euro.

Tabela 2 przedstawia wartości wybranych płatności bezpośrednich zrealizowanych w kampanii 2014 wg danych ARiMR na dzień 31.05.2015 r.

Tabela 2. **Realizacja wybranych płatności z kampanii 2014 r. (stan na dzień 31.05.2015 r.)**

| Rodzaj płatności   | Kwota zrealizowanych płatności [w zł] |
|--|---------------------------------------|
| Jednolita płatność obszarowa (JPO)   | 12 580 299 116,37                     |
| Specjalna płatność obszarowa do powierzchni upraw roślin strączkowych i motylkowatych drobnonasiennych | 150 710 078,62                        |

Źródło: ARiMR

## **Ad. 2. Płatności uzupełniające (UPO) do tzw. grupy upraw podstawowych do roku 2013**

W ramach systemu płatności bezpośrednich rolnicy uprawiający rośliny strączkowe lub motylkowate drobnonasienne mogą otrzymać wsparcie w formie jednolitej płatności obszarowej, wsparcia specjalnego, a ze środków krajowych – płatności uzupełniające (rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 671/2012 z dnia 11 lipca 2012 r. zmieniającym rozporządzenie Rady (WE) nr 73/2009 w zakresie stosowania płatności bezpośrednich dla rolników w odniesieniu do roku 2013 (Dz. Urz. UE L 204 z 31.07.2012) oraz projekt ustawy o zmianie ustawy o płatnościach w ramach systemów wsparcia bezpośredniego w oparciu o rozporządzenie (UE) nr 1310/2013 Parlamentu Europejskiego i Rady).

Jednolita płatność obszarowa przysługuje rolnikowi do będącej w jego posiadaniu w dniu 31 maja roku, w którym został złożony wniosek o przyznanie tej płatności, powierzchni gruntów rolnych wchodzących w skład gospodarstwa rolnego, kwalifikujących się do objęcia tą płatnością i utrzymanych w dobrej kulturze rolnej na dzień 30 czerwca 2003 r.



Tabela 3. **Stawki jednolitej płatności obszarowej w latach 2010–2014 (PLN/ha)**

| Rok        | 2010   | 2011   | 2012   | 2013   | 2014   |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Stawka /ha | 562,09 | 710,57 | 732,06 | 830,30 | 910,87 |

Źródło: ARiMR

Za rok 2014 wypłacane będą wszystkie rodzaje płatności, które są realizowane w odniesieniu do kampanii 2013, z wyjątkiem uzupełniającej płatności podstawowej (tzw. sektor I) oraz płatności do powierzchni roślin przeznaczonych na paszę, uprawianych na trwałych użytkach zielonych (tzw. płatność zwierzęca).

Tabela 4. **Stawki krajowej płatności uzupełniającej w latach 2010 – 2013 (PLN/ha)**

| Rok        | 2010    | 2011   | 2012   | 2013   |
|------------|---------|--------|--------|--------|
| Stawka /ha | 327, 28 | 274,23 | 211,80 | 139,39 |

Źródło: ARiMR

### Ad. 3. Dopłaty z tytułu zużytego do siewu lub sadzenia materiału siewnego

Zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 13 marca 2007 r. w sprawie wykazu gatunków roślin uprawnych, do których materiału siewnego kategorii elitarny lub kwalifikowany przysługuje dopłata z tytułu zużytego do siewu lub sadzenia materiału siewnego kategorii elitarny lub kwalifikowany (Dz. U z 2007 r. Nr 46, poz. 300) dopłatę w wysokości 160 zł/ha można uzyskać do następujących gatunków roślin strączkowych:

- łubin żółty, wąskolistny i biały,
- groch siewny,
- bobik,
- wyka siewna.

Od roku 2013 dopłatą objęty jest również materiał siewny soi.

Tabela 5. **Powierzchnia uprawy roślin strączkowych objętych dopłatami do materiału siewnego**

| Rok     | Powierzchnia (ha) | Kwota dopłaty (PLN zł) |
|---------|-------------------|------------------------|
| 2007 r. | 3 744             | 224 611                |
| 2008 r. | 5 816             | 930 587                |
| 2009 r. | 7 804             | 1 248 614              |
| 2010 r. | 19 375            | 3 100 058              |
| 2011 r. | 16 113            | 2 578 152              |
| 2012 r. | 15 154            | 2 424 675              |
| 2013 r. | 17 536            | 2 805 794              |
| 2014 r. | 33 962            | 5 433 920              |

Dane wg zestawienia przygotowanego przez ARR

### **Planowane wsparcie finansowe od 2015 roku**

Od 2015 r. obowiązuje nowy system płatności bezpośrednich, na który składa się jednolita płatność obszarowa i płatność do powierzchni upraw roślin wysokobiałkowych.

#### **Jednolita płatność obszarowa (JPO)**

Od 2015 roku jednolita płatność obszarowa (JPO) przysługiwać będzie do każdego „kwalifikującego się hektara”, za który uznawane będą:

- wszelkie użytki rolne gospodarstwa rolnego, w tym obszary, które w dniu 30 czerwca 2003 r. nie były utrzymywane w dobrej kulturze rolnej,
- każdy obszar, który zapewnił rolnikowi prawo do jednolitej płatności obszarowej w 2008 r., i który który nie spełnia warunków kwalifikowalności ze względu na:
- objęcie tego obszaru ochroną na mocy dyrektyw: w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory, ramowej dyrektywy wodnej, dyrektywy w sprawie ochrony dzikiego ptactwa,
- zalesienie tego obszaru w ramach PROW 2007-2013 (zalesienie od jesieni 2008), PROW 2014-2020 (z wyjątkiem zalesień na gruntach innych niż rolne).

#### **Ponadto, jednolita płatność obszarowa przysługiwać będzie do:**

- obszarów kwalifikowanych pozostających w posiadaniu rolnika (aktywnego zawodowo) w dniu 31 maja roku, w którym rolnik składa wniosek,
- kwalifikowanych obszarów, na których prowadzona jest działalność rolnicza przez cały rok kalendarzowy, z wyjątkiem przypadków działania siły wyższej lub okoliczności nadzwyczajnych,
- użytków rolnych (łącznie z gruntami, które nie są już wykorzystywane do celów produkcyjnych), utrzymywanych w dobrej kulturze rolnej zgodnej z ochroną środowiska,
- obszarów, które zostały zatwierdzone, tj. stanowić będą obszar, w odniesieniu do którego spełniono wszystkie kryteria kwalifikowalności lub inne obowiązki związane z warunkami przyznania pomocy,
- obszarów wykorzystywanych do produkcji konopi, jeżeli stosowane odmiany zawierać będą maksymalny poziom 0,2% tetrahydrokanabinolu (THC) w suchej masie rośliny, przy czym kwalifikowalność obszarów wykorzystywanych do produkcji konopi zależeć będzie od wykorzystywania nasion odmian wymienionych we wspólnym katalogu odmian gatunków roślin rolniczych w dniu 15 marca roku, na który płatność została przyznana, i opublikowanych w Dzienniku Urzędowym Wspólnot Europejskich.

Do jednolitej płatności obszarowej kwalifikują się także powierzchnie zajmowane przez elementy krajobrazu, położone w obrębie gruntów deklarowanych do płatności. Do elementów tych zalicza się elementy podlegające zachowaniu w ramach norm, tj. rowy do 2 m szerokości, drzewa będące pomnikami przyrody, oczka wodne o łącznej powierzchni mniejszej niż 100 m<sup>2</sup> oraz elementy krajobrazu, tj.: powierzchnie zajęte przez nieutwardzone drogi dojazdowe, pasy zadrzewień, żywoploty, ściany tarasów, których szerokość nie przekracza 2 m, grunty orne oraz trwałe użytki zielone, na których znajdują się pojedyncze drzewa, o ile ich zagęszczenie na hektar nie przekracza 100 drzew i działalność rolnicza na tych gruntach prowadzona jest w podobny sposób, jak na działkach rolnych bez drzew. Do płatności kwalifikuje się także powierzchnia stref buforowych, określona w przepisach o płatnościach w ramach systemów wsparcia bezpośredniego.

Tabela 6. **Stawki płatności bezpośrednich (w euro/ha)**

| 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020 |
|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 107,0 | 107,5 | 108,0 | 108,6 | 109,3 | 96,9 |

Źródło: - ARiMR – Płatności bezpośrednie w roku 2015 (informacja z czerwca 2015 r.)

### **Płatność do powierzchni upraw roślin wysokobiałkowych (euro/ha)**

Płatność przysługuje rolnikowi, który prowadzi w plonie głównym uprawę roślin wysokobiałkowych, takich jak: bób, bobik, ciecierzycza, fasola zwykła, fasola wielokwiatowa, groch siewny, groch siewny cukrowy, soczewica jadalna, soja zwyczajna, łubin biały, łubin wąskolistny, łubin żółty, peluszką, seradela uprawna, koniczyna czerwona, koniczyna biała, koniczyna białoróżowa, koniczyna perska, koniczyna krwistoczerwona, komonica zwyczajna, esparceta siewna, lucerna siewna, lucerna mieszańcowa, lucerna chmielowa, łądzwian, nostrzyk biały, wyka kosmata i wyka siewna. Płatność ta przysługuje maksymalnie do powierzchni 75 ha. Płatność ta przysługuje również do uprawy wymienionych gatunków w formie mieszanek, a także w przypadku uprawy wyki kosmatej i wyki siewnej dopuszcza się uprawę z inną rośliną podporową. Powierzchnia zgłoszona do tej płatności może być uznana za obszar proekologiczny, z wyłączeniem uprawy wyki kosmatej lub wyki siewnej. Nie jest wymagane zawarcie umowy. Minimalna powierzchnia działki rolnej wynosi 0,1 ha.

Tabela 7. **Szacunkowe stawki płatności bezpośrednich do roślin wysokobiałkowych (w euro/ha)**

| 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 239,6 | 240,8 | 242,0 | 243,3 | 244,7 | 217,1 |

Źródło: - ARiMR – Płatności bezpośrednie w roku 2015 (informacja z czerwca 2015 r.)

### **Obszary proekologiczne, uprawy wiążące azot\***

Lista gatunków roślin wiążących azot, które uznawane są za obszar EFA jest następująca: bób, bobik, ciecierzycza, fasola zwykła, fasola wielokwiatowa, groch siewny, groch siewny cukrowy, soczewica jadalna, soja zwyczajna, łubin biały, łubin wąskolistny, łubin żółty, peluszką, seradela uprawna, koniczyna czerwona, koniczyna biała, koniczyna białoróżowa, koniczyna perska, koniczyna krwistoczerwona, komonica zwyczajna, esparceta siewna, lucerna siewna, lucerna mieszańcowa, lucerna chmielowa, łądzwian, nostrzyk biały.

Do roślin z powyższej listy przysługuje płatność związana z produkcją do powierzchni upraw roślin wysokobiałkowych. Uprawy rośliny wiążące azot mogą być jednocześnie zaliczone jako uprawa w ramach praktyki dywersyfikacji upraw.

\*Źródło: ARiMR – Płatności bezpośrednie (informacja z czerwca 2015 r.)

