

RM-111-222-15

**UCHWAŁA NR 222/2015**

**RADY MINISTRÓW**

z dnia 15 grudnia 2015 r.

**w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pod nazwą „Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla produkcji wysokiej jakości produktów zwierzęcych w warunkach zrównoważonego rozwoju”**

Na podstawie art. 136 ust. 2 ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz. U. z 2013 r. poz. 885, z późn. zm.<sup>1)</sup>) Rada Ministrów uchwala, co następuje:

**§ 1.** 1. Ustanawia się program wieloletni pod nazwą „Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla produkcji wysokiej jakości produktów zwierzęcych w warunkach zrównoważonego rozwoju”, zwany dalej „Programem”, stanowiący załącznik nr 1 do uchwały.

2. Okres realizacji Programu ustala się na lata 2016–2020.

**§ 2.** 1. Program realizuje Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach, Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu oraz Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach.

2. Nadzór nad realizacją Programu sprawuje minister właściwy do spraw rolnictwa.

**§ 3.** 1. Łączne wydatki z budżetu państwa na realizację Programu wyniosą 33 936 000 zł, z czego kwotę 960 000 zł stanowią wydatki majątkowe.

2. Wydatki z budżetu państwa, o których mowa w ust. 1, zostaną określone zgodnie z harmonogramem ich wydatkowania w ustawach budżetowych na poszczególne lata.

---

<sup>1)</sup> Zmiany tekstu jednolitego wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2013 r. poz. 938 i 1646, z 2014 r. poz. 379, 911, 1146, 1626 i 1877 oraz z 2015 r. poz. 238, 532, 1045, 1117, 1130, 1189, 1190, 1269, 1358, 1513, 1830, 1854 i 1890.

3. Kosztorys realizacji Programu stanowi załącznik nr 2 do uchwały.

§ 4. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.



**PREZES RADY MINISTRÓW**

**BEATA SZYDŁO**

Załączniki  
do uchwały nr 222/2015  
Rady Ministrów  
z dnia 15 grudnia 2015 r.

Załącznik nr 1

<b>SPIS TREŚCI</b>		str.
<b>I</b>	<b>WPROWADZENIE DO PROGRAMU WIELOLETNIEGO „Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla produkcji wysokiej jakości produktów zwierzęcych w warunkach zrównoważonego rozwoju” na lata 2016-2020</b>	3
I.1	Diagnoza sytuacji społeczno-gospodarczej – horyzontalne znaczenie roślin bobowatych	4
<b>II</b>	<b>ANALIZA EX-POST DOTYCHCZASOWYCH EFEKTÓW REALIZACJI PROGRAMU, CELOWOŚĆ DALSZYCH PRAC</b>	12
<b>III</b>	<b>ZGODNOŚĆ ZAŁOŻEŃ PROGRAMU WIELOLETNIEGO Z DOKUMENTAMI STRATEGICZNYMI, WPŁYW REALIZACJI NA GOSPODARKE KRAJU I GŁÓWNE SKUTKI SPOŁECZNE I EKONOMICZNE</b>	24
III.1	Zgodność założeń Programu wieloletniego z dokumentami strategicznymi	24
III.2	Powiązanie z zasadami kształtowania polityki kraju wraz z WPR do 2020 roku	31
III.3	Wpływ realizacji projektu na gospodarkę kraju	32
III.4	Główne skutki społeczne i ekonomiczne realizacji Programu	33
<b>IV</b>	<b>AKTY PRAWNE I DOKUMENTY STANOWIĄCE PODSTAWĘ REALIZACJI PROGRAMU</b>	34
<b>V</b>	<b>CEL GŁÓWNY I CELE SZCZEGÓŁOWE PROGRAMU, SPOSÓB MONITOROWANIA I OCENY STOPNIA OSIĄGANIA CELÓW PROGRAMU</b>	36
<b>VI</b>	<b>PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA SYSTEMU REALIZACJI PROGRAMU</b>	40
VI.1	Wykaz obszarów badawczych i wykonawców Programu	40
VI.2	Charakterystyka wykonawców Programu	41
VI.3	Mechanizmy współdziałania i koordynacji między głównymi wykonawcami Programu	44
VI.4	Wykaz obszarów badawczych i zadań	45
VI.5	Porównanie zakresów merytorycznych programu 2011-2015 z programem 2016 - 2020	47
<b>VII</b>	<b>CHARAKTERYSTYKA OBSZARÓW BADAWCZYCH I ZADAŃ PROGRAMU</b>	52
VII.1	Koordynacja zadań realizowanych w ramach obszarów badawczych objętych Programem	52
VII.2	Nowe metody i techniki dla ulepszenia wartości odmian roślin strączkowych	54
VII.3	Agrotechniczne sposoby zwiększenia wykorzystania potencjału biologicznego roślin strączkowych w aspekcie efektów produkcyjnych, środowiskowych i ekonomicznych	76
VII.4	Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla drobiu i świń poprzez właściwe skarmianie i uzyskanie produktów zwierzęcych wysokiej jakości	100
VII.5	Doskonalenie i rozwój systemu rynkowego obrotu surowcami rodzimych roślin białkowych poprzez komercjalizację produktów, wykreowanie modelowej, stymulującej rozwój popytu na rodzime rośliny białkowe, strategii biznesowej kreatora rynku, a także monitorowanie i prognozowanie skutków ekonomiczno-finansowych podmiotów uczestniczących w rynku rodzimych roślin białkowych	113
VII.6	Zwiększenie wykorzystania potencjału paszowego trwałych użytków zielonych w produkcji białka poprzez ich renowację	116
<b>VIII</b>	<b>NAKLADY FINANSOWE NA REALIZACJĘ PROGRAMU</b>	122

## **I. WPROWADZENIE DO PROGRAMU WIELOLETNIEGO „Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla produkcji wysokiej jakości produktów zwierzęcych w warunkach zrównoważonego rozwoju” na lata 2016-2020**

Proponowany program wieloletni „Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla produkcji wysokiej jakości produktów zwierzęcych w warunkach zrównoważonego rozwoju” jest kontynuacją programu realizowanego w latach 2011-2015 pn. „Ulepszanie krajowych źródeł białka roślinnego, ich produkcji, systemu obrotu i wykorzystania w paszach” stanowiącego załącznik Nr 1 do uchwały Nr 149/2011 Rady Ministrów z dnia 9 sierpnia 2011 r. w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pod nazwą „Ulepszanie krajowych źródeł białka roślinnego, ich produkcji, systemu obrotu i wykorzystania w paszach”. Podstawę prawną do opracowania Programu, którego realizacja przewidziana jest na lata 2016-2020, stanowi art. 136 ust. 2 ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz. U. z 2013 r. poz. 885, z późn. zm.).

W nowym Programie, tak jak i w poprzednim, w pierwszej kolejności istotnym jest podniesienie poziomu białkowego bezpieczeństwa kraju poprzez realizację głównego celu Programu **jakim jest stworzenie możliwości do zwiększania bezpieczeństwa białkowego kraju na cele paszowe i żywnościowe w warunkach zrównoważonego rozwoju**. Dla krajowej produkcji mięsa wieprzowego, drobiowego, jaj i mleka niezbędne są wysokobiałkowe składniki pasz w ilości około 2 mln t rocznie. Około 80% rocznych potrzeb krajowych pochodzi z importu śruty sojowej o wartości ok. 4 mld zł. Rodzi to zagrożenie wynikające z dwu przyczyn:

- 1) głównymi eksporterami (72%) śruty sojowej są Argentyna, Brazylia i USA;
- 2) 45% światowej produkcji soi importują Chiny.

O światowym rynku śruty sojowej decydują 3-4 koncerny. Zwiększenie produkcji białka z rodzimych źródeł do 50% rocznego zapotrzebowania zapewni tzw. bezpieczeństwo białkowe kraju, dodatkowo pozwoli zaoszczędzić około 1,5 mld zł, a zwiększona uprawa roślin strączkowych oraz produkcja pasz z rodzimych składników wykreują nowe miejsca pracy w rolnictwie, małych firmach paszowych i przetwórstwie. Ponadto, około 90% światowej produkcji śruty sojowej pochodzi z odmian genetycznie modyfikowanych, którym niechętna jest część konsumentów. Krajowe źródła białka są wolne od GMO, co w powyższym kontekście jest ich zaletą. Jednocześnie działania przewidziane do realizacji w Programie wypełnią znaczną część zobowiązań prośrodowiskowych, do których realizacji Polska jest zobligowana ze względu na programy Unii Europejskiej oraz krajowe w tym m.in.

wynikające ze Wspólnej Polityki Rolnej do 2020 r. Należy zachować potencjał do zmiany lub powrotu do dawnych systemów produkcji rolniczej, opartych na tradycyjnej wiedzy, pomimo krótkofalowych korzyści ekonomicznych, skutkujących wzrostem produkcji przy jednostronnej eksploatacji zasobów środowiska. Powszechne wprowadzenie roślin strączkowych do zmianowania korzystnie wpłynie na stan środowiska a uzyskany i przetworzony plon nasion i zielonej masy, w przypadku roślin motylkowatych drobnonasiennych, pozwoli na wykorzystanie ich jako ważnego komponentu pasz dla zwierząt monogastrycznych i przeżuwaczy. Dodatkowo realizacja celu głównego Programu bezpośrednio koreluje z realizacją celów dokumentów strategicznych: Strategii Europa 2020 - Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu, Strategia Rozwoju Kraju 2020 - Aktywne społeczeństwo, konkurencyjna gospodarka, sprawne państwo, Strategii zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa na lata 2012-2020.

Ocena dotychczas uzyskanych wyników wskazuje na konieczność kontynuacji i doskonalenia prac genetyczno-hodowlanych nad odmianami roślin strączkowych, agrotechniką ich uprawy, badań żywieniowych na zwierzętach skarmianych uzyskanymi paszami, systemów obrotu plonem rodzimych roślin białkowych oraz pełnego wykorzystania potencjału paszowego trwałych użytków zielonych w produkcji białka dla przeżuwaczy.

### **I.1. Diagnoza sytuacji społeczno-gospodarczej – horyzontalne znaczenie roślin bobowatych**

W skali światowej uprawy roślin strączkowych - (bobowatych grubonasiennych) - zajmują około 15% gruntów ornych i zabezpieczają potrzeby żywieniowe człowieka na białko w około 33%. Szacuje się, że dzięki symbiozie tych roślin z bakteriami asymilującymi wolny azot z powietrza wiążą około 120 mln ton N<sub>2</sub>. Dla porównania produkcja nawozów azotowych w świecie wynosi około 90 mln ton. Rośliny te stanowią szeroką gamę gatunków, a wśród nich rośliny strączkowe grubonasienne, które odgrywają ważną rolę w rolnictwie w zakresie dostarczania białka dla ludzi oraz jako źródła wysokobiałkowej paszy dla zwierząt. Ze względu na wielostronne oddziaływanie na glebę są nieodzownym ogniwem w zmianowaniu niezależnie od stosowanego systemu produkcji. Do ich uprawy i zbioru wykorzystywane są ponadto te same maszyny co do zbóż (rośliny technologicznie podobne), dzięki czemu zmniejsza się spiętrzenie prac żniwnych oraz możliwe jest pełniejsze wykorzystanie magazynów i suszarni.

Powierzchnia zasiewów roślin strączkowych w Polsce w okresie ostatnich 25 lat ulegała dużym zmianom. Największą powierzchnię, wynoszącą 385 tys. ha zajmowały te rośliny w 1989 roku. Związane to było z planem gospodarczym opartym na samowystarczalności kraju w surowce wysokobiałkowe do produkcji pasz treściwych, w którym nasiona roślin strączkowych były głównym źródłem białka. Nie bez znaczenia była również sytuacja międzynarodowa, stwarzająca problemy z uzyskaniem wysokobiałkowej śruty sojowej. Wprowadzenie zasad gospodarki wolnorynkowej na przełomie lat 80. i 90. spowodowało wiele zmian w rolnictwie mających wpływ na kształtowanie czynników ekonomicznych, struktury agrarnej i związanej z tym struktury zasiewów. Zmniejszyła się w tym okresie gwałtownie powierzchnia uprawy roślin strączkowych, a spowodowane było to głównie upadkiem państwowych gospodarstw rolnych. W gospodarstwach tych uprawiano przede wszystkim bobik na nasiona jako cenny przedplon dla roślin zbożowych, głównie pszenicy. Ponadto duży wpływ na ograniczenie powierzchni uprawy roślin strączkowych miała również niekorzystna relacja cen nasion do ziarna zbóż.

W latach 90. powierzchnia zasiewów roślin strączkowych była dosyć stabilna i kształtowała się w granicach 140-150 tys. ha, w tym około 100 tys. ha zajmowały bobowate rośliny pastewne i około 50 tys. ha strączkowe rośliny jadalne na nasiona. Na przestrzeni ostatnich lat najmniejszy areał uprawy tych roślin odnotowano w roku 2002. Od tego okresu obserwuje się powolny przyrost powierzchni zasiewów roślin strączkowych. W roku 2007 rośliny te były uprawiane na powierzchni około 25% większej niż w roku 2002. W roku 2009 łączna powierzchnia uprawy roślin bobowatych grubonasiennych i drobnonasiennych wynosiła około 220 tys. ha, a w roku 2012 przekroczyła 350 tys. ha.

Znaczący wzrost zainteresowania tymi gatunkami spowodowany był między innymi wprowadzeniem dopłat do ich uprawy, wielu szkoleń przeprowadzonym wśród rolników w ramach realizowanego programu w latach 2011-2015 oraz upowszechnianiu materiałów szkoleniowych i instrukcji upowszechnieniowych wypracowanych w ramach realizacji programu. **Wszystkie obszary niniejszego Programu przewidują kontynuację działań w ramach transferu wiedzy do praktyki rolniczej.**

W latach 90. ubiegłego stulecia dominującym w uprawie gatunkiem był groch siewny ogólnoużytkowy i pastewny, uprawiany na obszarze około 50 tys. ha. Obecnie wzrasta znaczenie uprawy łubinów, głównie wąskolistnego. Wzrost zainteresowania rolników tym gatunkiem wynika ze znacznego postępu hodowlanego dotyczącego, zwiększonej wytrzymałości strąków na pęknięcie i odporności na groźną chorobę łubinów - antraknozę.

W roku 2012 zasiewy łubinowe stanowiły około 33% powierzchni obsianej roślinami strączkowymi.

Znaczną powierzchnię uprawy zajmują w Polsce mieszanki strączkowo-zbożowe, mało znane w innych krajach i w statystyce zaliczane niekiedy do zasiewów zbożowych. Rośliny strączkowe uprawiane są w Polsce także na zielonkę. Pasza z tych roślin, ze względu na wysoką zawartość białka stanowi znaczący element pasz gospodarskich. Zasiewy przeznaczone na ten cel zajmują około 50-60 tys. ha.

Soja, uważana za najważniejszą roślinę strączkowych na świecie, nie ma w Polsce dużego znaczenia uprawowego. Hodowla odmian o krótszym okresie wegetacji daje pewne nadzieje na zwiększenie powierzchni jej zasiewów, ale głównie w południowych rejonach kraju.

Rośliny strączkowe zajmują zróżnicowaną powierzchnię w poszczególnych rejonach Polski. Najwięcej tych roślin uprawia się w województwach kujawsko-pomorskim, wielkopolskim, mazowieckim i lubelskim. Najmniej roślin bobowatych grubonasiennych uprawia się w województwach: małopolskim, opolskim, śląskim i podkarpackim. Udział tych roślin w strukturze zasiewów w latach 2010-2012 zdecydowanie zwiększył się w porównaniu do lat 2001-2007 (0,86%) i wynosił 1,75% (strączkowe grubonasienne) i 1,4% (bobowate rośliny drobnonasienne), ale jednocześnie był mniejszy niż w innych krajach UE, gdzie przekracza nawet 5%.

Ze względu na znaczenie gospodarcze oraz walory przyrodniczo-ekonomiczne rośliny strączkowe odgrywają ważną rolę w produkcji roślinnej, a wprowadzenie tych gatunków do zmianowania staje się szczególnie istotne ze względu na rosnący udział zbóż w strukturze zasiewów. Rośliny strączkowe przerywają częste następstwo zbóż po sobie, zwiększając zawartość próchnicy, wzbogacając kompleks sorpcyjny gleby. Uprawiane w międzyplonach na zielone nawozy wnoszą do gleby około 4-8 ton suchej masy i do 150 kg/ha azotu. 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 rośliny zmianowania. Dzięki symbiozie z bakteriami brodawkowymi asymilującymi wolny azot z atmosfery wzbogacają glebę w ten składnik. Azot atmosferyczny związany w procesie symbiozy ma bardzo duże znaczenie dla rolnictwa, ponieważ jest on wykorzystywany w większym stopniu przez rośliny niż z nawozów mineralnych, co ma znaczenie zarówno ekologiczne jak i ekonomiczne. Na uwagę



zasługuje fakt, że rośliny strączkowe wiążą symbiotycznie znacznie więcej azotu niż odprowadzają z plonem. Ilość wiążanego azotu zależy od gatunku, wielkości plonu, typu odmiany i pH gleby. Udane zasiewy roślin strączkowych pozostawiają w glebie dla roślin następczych w resztkach poźniwnych do 100 kg/ha azotu, 25 kg/ha fosforu i 35 kg/ha potasu. Wprowadzenie tych roślin do płodozmianu pozwala na ograniczenie stosowania nawozów mineralnych. Rośliny strączkowe wytwarzają znacznie większą powierzchnię liściową niż pszenica i kukurydza. Zwarty porost masy nadziemnej tych roślin silnie ocienia glebę chroniąc ją przed nadmiernym parowaniem, ubijaniem podczas obfitych opadów atmosferycznych, co dodatnio wpływa na strukturę gleby.

Rośliny strączkowe są doskonałym przedplonem dla zbóż, przemysłowych i okopowych. Plon ziarna zbóż uprawianych w takim stanowisku, w porównaniu do plonu zbieranego po owsie zwiększa się od 0,5 dt/ha do 15,0 dt/ha. Korzystny wpływ roślin strączkowych na wzrost, rozwój i plonowanie zbóż ujawnia się nie tylko w pierwszym ale także w drugim roku po ich uprawie. Szczególnie korzystny wpływ następczy tych roślin obserwuje się w latach o nierównomiernym rozkładzie opadów lub ich niedoborach, gdy słabe jest pobieranie wnoszonego pogłównie azotu mineralnego. Wartość przedplonowa łubinu żółtego dla żyta i pszenżyta, jest wyższa niż owsa o wielkość równoważną efektem dodatkowego zastosowania około 60 kg azotu z nawozów mineralnych na 1 ha. Stwierdza się również tendencję do zwiększania zawartości białka w ziarnie zbóż uprawianych na stanowiskach po uprawie roślin strączkowych oraz wzrost zawartości azotu w zielonej masie zbóż. Inne rośliny, rosnące w sąsiedztwie roślin strączkowych mogą także korzystać z azotu asymilowanego przez bakterie brodawkowe. Z powodu lepszego zaopatrzenia w azot lepiej plonują i gromadzą więcej białka w ziarnie. Wzrastający udział powierzchni zasiewów bobiku w zmianowaniu sprzyja ograniczeniu zachwaszczenia pszenicy ozimej i porażeniu chorobami grzybowymi. Porażenie korzeni i pędów pszenżyta ozimego oraz żyta, uprawianych po grochu, jest mniejsze niż po jęczmieniu i pszenzycie ozimym. Wskaźnik opłacalności pszenicy ozimej uprawianej po grochu był o 40% większy niż w monokulturze i 28% większy niż w zmianowaniu bez tego gatunku. Analiza ekonomiczna wykazuje, że w zależności od systemu uprawy przy cenie nasion 1000 zł za tonę nadwyżka bezpośrednia wraz z dopłatami wynosi odpowiednio dla grochu od 2752 zł do 3132 zł, łubinu żółtego od 1941 zł do 2243 zł, łubinu wąskolistnego od 1 760 zł do 2 143 zł, łubinu białego od 1 991 zł do 2 719 zł. **Obszar 3** niniejszego Programu ma za zadanie kontynuację prac zmierzających do poszerzenia wiedzy w aspekcie dążenia do maksymalnego zwiększenia powierzchni upraw roślin strączkowych i ich właściwego miejsca w płodozmianach.

Ze względu na dobry skład chemiczny nasiona roślin strączkowych stanowią ważny komponent pasz wysokobiałkowych dla zwierząt monogastrycznych i przeżuwających, a także stanowią cenny składnik diety człowieka. Nasiona tych gatunków zawierają od 22% (groch) do 44% (łubiny) białka, do 10% tłuszczu (łubin biały) oraz wiele cennych z punktu żywieniowego składników mineralnych. Nasiona poszczególnych gatunków różnią się zawartością białka, włókna, ale również składem aminokwasowym, a przede wszystkim ilością lizyny, której najwięcej jest w grochu, a najmniej w łubinach. Po połączeniu nasion bobowatych z ziarnem zbóż następuje uzupełnienie się składu aminokwasowego dzięki czemu uzyskana pasza charakteryzuje się dużą wartością biologiczną. Uzyskane rezultaty w programie 2011-2016 będą wdrażane wraz z kontynuacją prac w **Obszarze 4** niniejszego Programu. Rozszerzenie powierzchni uprawy roślin strączkowych na nasiona oraz zwiększenie ich plonów i wartości odżywczej uważane jest za jedną z ważniejszych dróg prowadzących do zmniejszenia deficytu roślinnego białka paszowego w Polsce. Do gatunków o największym znaczeniu paszowym w krajowych warunkach klimatycznych zalicza się bobik, groch i łubiny. Gatunki te mimo, że należą do tej samej rodziny strączkowych, mimo wielu cech wspólnych, różnią się znacznie między sobą zarówno pod względem wymogów agrotechnicznych, poziomu plonowania jak i cech decydujących o ich wartości pokarmowej. Zróżnicowanie wymagań glebowych i klimatycznych poszczególnych gatunków jest cechą korzystną, gdyż pozwala na uprawę tych roślin niemal we wszystkich rejonach naszego kraju, natomiast zróżnicowanie ich wartości pokarmowej wymaga od układającego dawki paszowe dokładnej znajomości składu chemicznego wytwarzanych pasz oraz wiedzy o czynnikach decydujących o wykorzystaniu zawartych w poszczególnych nasionach składników odżywczych. Zróżnicowanie składu chemicznego nasion poszczególnych gatunków wynika zwłaszcza z różnej zawartości białka, włókna, tłuszczu, a więc także różnicuje wartość energetyczną, strawność białka, zawartość lizyny w białku oraz rodzaj i stopień szkodliwości substancji o niekorzystnym działaniu fizjologicznym, co wymaga dalszych prac badawczo-wdrożeniowych nad przydatnością rodzimych źródeł białka w żywieniu zwierząt.

Intensywne prace hodowlane w ostatnich latach zaowocowały nowymi, cennymi odmianami roślin strączkowych. W 2013 roku liczba zarejestrowanych odmian tych gatunków wynosiła 58. Do uprawy wprowadzono nowe samokończące odmiany bobiku, łubinu żółtego, wąskolistnego i białego oraz wyki siewnej o zmienionym pokroju, a odmiany łubinów odznaczają się niską zawartością alkaloidów. Ponadto wyhodowano wiele wartościowych wąskolistnych odmian grochu ogólnoużytkowego i pastewnego, odznaczających się znacznie mniejszą podatnością na wyleganie. Większość nowych odmian

jest plenniejsza od dotychczasowych, nierzadko o 10%. Nowe odmiany stanowią nowe typy użytkowe, stwarzają realną szansę szybkiego wzrostu plonów nasion roślin strączkowych co daje szansę uzyskania samowystarczalności w zakresie produkcji białka paszowego. **W Obszarze 2** Programu będą kontynuowane prace z zakresu technik hodowlanych, zmierzających do otrzymania odmian o nowych, korzystnych cechach za pomocą najnowszych, efektywnych metod.

Użytki zielone odgrywają wiodącą rolę w żywieniu bydła. Ruń łąkowa i pastwiskowa powinna, poza dobrym plonowaniem, charakteryzować się wysoką strawnością, koncentracją energii, smakowitością i optymalną wartością białka, ale przede wszystkim powinna odpowiadać specyfice procesów trawiennych, zachodzących w przewodzie pokarmowym przeżuwaczy. Wprowadzenie przy pomocy podsiewu bezpośredniego w runi roślin motylkowatych drobnonasiennych poprawia strawność i skład mineralny paszy oraz umożliwia obniżenie o połowę dawki nawożenia azotem bez strat plonowania, w stosunku do runi czysto trawiastej. Takie wzbogacenie runi pastwiskowej koniczyną białą może w pełni zaspokoić zapotrzebowanie młodego bydła opasowego na białko w sezonie pastwiskowym. W warunkach żywienia pastwiskowego często występuje nadmiar białka w stosunku do zawartej w runi energii. Aby uzyskać w paszy pastwiskowej właściwe proporcje pomiędzy białkiem a energią należy wprowadzić do runi odpowiednie odmiany traw o wysokiej zawartości cukrów prostych i dokonać ustalenia optymalnej ilości takich podsiewów, co będzie przedmiotem prac w ramach **Obszaru 6** niniejszego Programu.

Uprawa roślin strączkowych, nad którą prace planuje się w **Obszarze 3**, ma znaczący wpływ na **różnorodność biologiczną**, wynikającą z następujących czynników:

- 1) rośliny bobowate dostarczają pokarmu i tworzą siedliska występowania wielu cennych gatunków bezkręgowców, głównie owadów, antagonistów szkodników roślin uprawnych, przez co przyczyniają się do biologicznej kontroli występowania niektórych szkodników;
- 2) wiele gatunków roślin bobowatych (np. koniczyny, łubin), to gatunki miododajne, ich uprawa zwiększa różnorodność gatunkową i liczebności owadów zapylających w agroekosystemach;
- 3) zwiększają biologiczną aktywność gleby, gdyż dzięki symbiozie z bakteriami brodawkowymi pozostawiają w glebie dużą ilość resztek poźniwnych zasobnych w azot, co sprzyja rozwojowi różnych grup mikroflory glebowej, a przede wszystkim bakterii. Zasiedlenie gleby przez liczne grupy różnych mikroorganizmów, pośrednio

ogranicza liczbę mikroorganizmów szkodliwych dla roślin, czyli poprawia stan fitosanitarny gleby;

- 4) posiadają dobrze rozwinięty system korzeniowy, szczególnie gatunki wieloletnie, dzięki temu pozostawiają w glebie dużą ilość resztek poźniwnych, co poprawia strukturę gleby oraz bilans glebowej materii organicznej. Dodatkowo silny system korzeniowy tych roślin rozluźnia podorną warstwę gleby i przeciwdziała powstawaniu szkodliwego zagęszczenia podglebia i sprzyja rozwojowi fauny glebowej, w tym dżdżownic.

Uprawa roślin strączkowych doskonale wpisuje się w regulacje dotyczące konieczności utrzymywania tzw. obszarów proekologicznych. Wynika to z wprowadzenia od 2015 roku nowego komponentu systemu płatności bezpośrednich, tzw. płatności za praktyki rolnicze korzystne dla klimatu i środowiska, **czyli zazielenienie**, które ma na celu dalsze wzmocnienie funkcji środowiskowej instrumentów Wspólnej Polityki Rolnej (WPR). Zazielenienie ma charakter obowiązkowy i obejmuje trzy praktyki: dywersyfikację upraw, utrzymanie trwałych użytków zielonych oraz utrzymanie obszarów proekologicznych (EFA). Sprostanie wymogom zazielenienia będzie wymagało przeznaczenia w gospodarstwach o powierzchni powyżej 15 ha gruntów ornych 5% powierzchni gruntów ornych na tzw. obszary EFA. Lista obszarów, z której państwo członkowskie powinno wybrać jeden bądź więcej obszarów uznawanych w danym państwie członkowskim za obszary EFA obejmuje między innymi uprawy wiążące azot oraz międzyplony. Ponadto wyłączone z obowiązku utrzymania obszarów proekologicznych EFA będą gospodarstwa, w których ponad 75% gruntów ornych jest objęte uprawami strączkowymi lub mieszkankami motylkowatych z trawami, innymi gatunkami roślin pastewnych lub gruntami odlogowanymi pod warunkiem, że pozostałe grunty orne w gospodarstwie nie przekraczają 30 ha.

Rośliny strączkowe i motylkowate drobnonasienne bardzo dobrze wpasowują się w **działanie rolnośrodowiskowo-klimatyczne** w ramach PROW 2014-2020, gdzie planuje się realizację pakietów „Rolnictwo zrównoważone” i „Ochrona gleb i wód”. W ramach wymogów tych pakietów konieczne jest, w przypadku rolnictwa zrównoważonego, zastosowanie prawidłowego doboru i następstwa gatunków roślin w płodozmianie, a w ramach ochrony gleb i wód zakaz uprawy w plonie głównym tej samej rośliny (**Obszar 3**). Włączenie roślin strączkowych do zmianowania umożliwia opracowanie płodozmianu o dużej produktywności, opłacalnego ekonomicznie (**Obszar 5**), ale także korzystnie wpływającego na środowisko glebowe. Uprawa roślin strączkowych i motylkowatych drobnonasiennych wpływa na wytwarzanie wysokiej jakości produktów

spożywczych oraz spełnia wymogi związane z redukcją użycia azotu w ramach produkcji. Dążenie do wykorzystania plonu strączkowych w produkcji pasz gospodarskich (**Obszar 4**) bezpośrednio koreluje z obowiązkiem odpowiedniego przeznaczenia plonu w działaniu „Rolnictwo ekologiczne”.

#### Analiza mocnych i słabych stron oraz szans i zagrożeń realizacji Programu (SWOT)

Mocne strony	Słabe strony
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zgodność głównego celu Programu z trzema priorytetami – rozwojem inteligentnym, zrównoważonym i sprzyjającym włączeniu społecznemu,</li> <li>• wspieranie innowacji w rolnictwie poprzez zwiększone powiązanie nauki z praktyką rolniczą,</li> <li>• zwiększenie bezpieczeństwa żywnościowego kraju poprzez wzrost samowystarczalności zaopatrzenia w rodzime składniki pasz,</li> <li>• zwiększony udział w uprawie i żywieniu zwierząt roślinami mającymi kompleksowy, korzystny wpływ na środowisko i zrównoważone rolnictwo (zwiększenie bezpieczeństwa paszowego kraju, poprawienie żyzności gleby i zwiększenie plonu roślin następczych, zmniejszenie zużycia paliw w produkcji nawozów azotowych, korzystny wpływ na środowisko, czystość wody i atmosfery),</li> <li>• kompleksowe podejście do zrealizowania głównego celu uwzględniające doskonalenie produktu (krajowe białko roślinne), jego wytwarzania (uprawa) i wykorzystanie (żywienie zwierząt) oraz organizacji rynku i obrotu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• praktyczne wykorzystanie wyników Programu jest uzależnione od światowej koniunktury na rynku surowców białkowych (monopol eksportu – Argentyna, Brazylia, USA; monopol importu – Chiny) oraz koniunktury krajowej, tj. cen nasion podstawowych gatunków roślin,</li> <li>• przyspieszenie zmian klimatycznych.</li> </ul>
Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wysokiej jakości przygotowanie eksperckie i warsztatowe wykonawców oraz zdobyte doświadczenie w poprzedniej edycji Programu,</li> <li>• bezpośredni transfer wiedzy i najnowszych wyników badań do praktyki dzięki bardzo szerokiej, bieżącej działalności upowszechnieniowej,</li> <li>• relatywnie niski poziom nakładów finansowych dla gospodarstw, chcących skorzystać z rezultatów Programu,</li> <li>• zwiększająca się świadomość społeczna odnośnie proekologicznych systemów gospodarowania korzystnie wpływa na koniunkturę roślin strączkowych,</li> <li>• wzrost zapotrzebowania na produkty lokalne, niszowe, których cena staje się kryterium dalszego rzędu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przewaga światowego popytu nad podażą nasion roślin strączkowych może spowodować wykup po wyższych cenach krajowej produkcji,</li> <li>• duża wrażliwość roślin strączkowych na niesprzyjające warunki środowiska, szczególnie wobec zachodzących zmian klimatu,</li> <li>• działania monopolistyczne kilku światowych koncernów mających w swojej dystrybucji prawie całe zasoby poekstrakcyjnej śruty sojowej GMO.</li> </ul>

## **II. ANALIZA EX-POST DOTYCHCZASOWYCH EFEKTÓW REALIZACJI PROGRAMU, CELOWOŚĆ DALSZYCH PRAC.**

Celem głównym programu wieloletniego na lata 2011-2015 pn. „Ulepszanie krajowych źródeł białka roślinnego, ich produkcji, systemu obrotu i wykorzystania w paszach” było stworzenie warunków do zmniejszenia importu białka paszowego (poekstrakcyjna śruta sojowa) o ok. 50% w wyniku zwiększenia wartości biologicznej i użytkowej białka roślinnego pochodzącego z polskich surowców. Niniejsze miało nastąpić na skutek zwiększania wartości biologicznej i użytkowej białka roślinnego pochodzącego z rodzimych surowców, zwiększenia dostępności rodzimych odmian uprawianych w nowych technologiach, których plon odpowiednio przetworzony może być realną alternatywą w żywieniu zwierząt. Badania genetyczne, agrotechniczne oraz żywieniowe powiązane są z uwzględnieniem rachunku ekonomicznego i sytuacji rynkowej. Pełna ocena realizacji programu możliwa będzie po zakończeniu planowanego okresu interwencji. Wykonanie założonych celów szczegółowych w ramach poszczególnych obszarów badawczo-wdrożeniowych przebiegło zgodnie z planowaniem. Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę dotychczasowej realizacji celów szczegółowych programu realizowanego w latach 2011-2015 wraz ze zidentyfikowanymi na tym etapie obszarami interwencji w przyszłości.

### **Cel szczegółowy 1. Przystosowanie odmian roślin strączkowych do uprawy i lepszego wykorzystania ich plonów jako źródła białka w paszach.**

Cel ten realizowany był w zadaniach obszaru badawczego 2 pn. „Zwiększenie stabilności i jakości plonu wysokobiałkowych roślin strączkowych”. Rezultaty prac badawczo-wdrożeniowych nad zwiększeniem stabilności i jakości plonu roślin strączkowych jednoznacznie wskazują na znaczenie dwóch grup zagadnień dla ulepszania wartości odmian roślin uprawnych, tj. możliwości zwiększenia efektywności procesów fizjologicznych roślin oraz opracowania metod i technik skracających proces hodowli odmian i zwiększających jego efektywność.

Do końca 2015 roku można spodziewać się pełnych wyników dotyczących opracowania metody skracającej proces hodowli grochu i być może łubinu wąskolistnego, uzyskania wartościowych materiałów wyjściowych u bobiku (samokończące, niskotaninowe o niepekającej okrywie), zidentyfikowania metabolitów wtórnych w nasionach grochu i łubinu, genotypów o obniżonej zawartości oligosacharydów, a także identyfikacji najbardziej stabilnych gatunków i odmian oraz elementów struktury plonu, niezależnych od

środowiska, które powinny być wykorzystywane jako kryteria w selekcji grochu, łubinów i bobiku. Ponadto, część wyników o charakterze poznawczym będzie miała znaczenie dla formułowania i zweryfikowania w najbliższej przyszłości hipotez badawczych, pomocnych przy identyfikacji regionów genomu grochu czy łubinu, odpowiedzialnych za cechy o znaczeniu rolniczym jako punkt wyjścia dla poznania ekspresji genów uczestniczących w szlakach metabolicznych kształtowania się badanych cech.

Zakładając realizację wszystkich zaplanowanych do końca 2015 roku prac, w niniejszym Programie, w obszarze badawczym 2 pn. „Nowe metody i techniki dla ulepszenia wartości odmian roślin strączkowych”, którego celem jest opracowanie nowych metod i technik uwzględniających ulepszenie procesów fizjologicznych roślin wpływających na cechy plonotwórcze, jakość nasion oraz zwiększających efektywność hodowli odmian, planuje się między innymi badania nad dziedziczeniem i korelacją cech plonotwórczych z wybranymi parametrami fizjologicznymi z wykorzystaniem nowoczesnej, mobilnej aparatury pomiarowej, fotosyntezą i wiązaniem azotu atmosferycznego, poznaniem przyczyn i zapobieganiem aborcji kwiatów, obniżaniem zawartości związków antyżywnościowych w nasionach. Konieczne są też prace nad poszarzeniem zmienności genetycznej na drodze krzyżowań oddalonych oraz wykorzystaniem kultur *in vitro* w opracowaniu nowych metod skracających proces hodowli i markerów molekularnych usprawniających selekcję.

Nowym obiektem badań w tym obszarze będzie soja, której śruta z rodzimych odmian może być alternatywą dla surowca importowanego, pochodzącego głównie z odmian modyfikowanych. Tu ważnym zadaniem będzie identyfikacja genów wczesności i fotoneutralności oraz opracowanie metodyki selekcji wczesnie dojrzewających genotypów. Wykorzystanie i opracowanie nowych metod i technik hodowli odmian pozwoli na skrócenie czasu wytwarzania jednej odmiany uprawnej o  $\frac{1}{4}$  i obniżenie ponoszonych kosztów (koszt wyhodowania jednej odmiany wynosi ok. 2 mln zł). Rezultatami będzie bezpośrednio zainteresowanych kilkadziesiąt firm nasiennych, niezrzeszonych oraz zrzeszonych w Polskiej Izbie Nasiennej oraz pośrednio rolnicy stosujący w uprawie materiał siewny wytworzonych odmiany roślin strączkowych.

#### **Cel szczegółowy 2. Wprowadzenie do aktualnego zmianowania zbożowego roślin strączkowych.**

Cel ten realizowany był w zadaniach obszaru badawczego 3 pn. „Nowe trendy w agrotechnice roślin strączkowych i sposoby zwiększenia opłacalności uprawy”. Dotychczasowe wyniki badań przeprowadzonych w latach 2011-2014 pozwoliły określić ilość biologicznie związanego azotu z powietrza w biomase łubinu żółtego i łubinu

wąskolistnego oraz ilość tego składnika jaka pozostaje w resztkach poźniwnych do dyspozycji rośliny następczej. Wykazano, że łubin żółty i łubin wąskolistny oraz groch w systemie uprawy uproszczonej (bezorkowej) plonują podobnie jak w systemie tradycyjnej uprawy płuźnej. Zastosowanie uprawy uproszczonej umożliwia zmniejszenie nakładów pracy na zabiegi agrotechniczne o około 20% i zużycie paliwa o około 30%, co ostatecznie może zapewnić rolnikowi najlepsze efekty ekonomiczne (nadwyżka bezpośrednia) oraz najmniejsze koszty produkcji 1 kg białka (od 2,23 zł do 3,09 zł). Uproszczona bezorkowa uprawa roli nie wpływała na zawartość białka oraz wartość siewną nasion łubinu żółtego i wąskolistnego oraz grochu. Deszczowanie może być jednym z zabiegów agrotechnicznych zwiększających plonowanie łubinu żółtego o około 22% i łubinu wąskolistnego o około 26%. Pszenica ozima uprawiana w 4-letnim zmianowaniu z 50% udziałem zbóż po łubinie żółtym plonowała o 17% lepiej niż w zmianowaniu 4-letnim z 75% udziałem zbóż. Uprawa tego gatunku po łubinie wymaga niższego nawożenia azotem niż po zbożach, co obniża koszty produkcji ziarna. Plon ziarna pszenicy ozimej uprawianej w 4-polowym zmianowaniu po grochu był o 24,1% wyższy niż pszenicy po jęczmieniu jarym oraz o 32,5% w porównaniu do jej uprawy po sobie. Pszenica ozima uprawiana po grochu charakteryzowała się mniejszym porażeniem przez zgorzel podstawy źdźbła i korzeni, zarówno w tradycyjnej jak i uproszczonej uprawie. Wykazano, że w porównaniu do tradycyjnej uprawy płuźnej, trwałe stosowanie uproszczeń w uprawie roli w zmianowaniu z udziałem grochu i łubinu żółtego oraz łubinu wąskolistnego zwiększa wilgotność oraz gęstość objętościową w wierzchnich warstwach gleby, a zmniejsza kapilarną pojemność wodną. Ponadto sprzyja liczniejszemu zasiedlaniu gleby przez mikroorganizmy glebowe (bakterie, grzyby i promieniowce). Udowodniono zasadność stosowania powschodowych herbicydów w uprawie 3 gatunków łubinu. Wzrost nakładów na przemysłowe środki produkcji zarówno w regionie kujawsko-pomorskim jak i regionie wielkopolskim powodował zmniejszenie zachwaszczenia łubinu, zwiększenie plonu nasion i białka 3 gatunków łubinu, jednak wzrostowi intensywności uprawy towarzyszyło zmniejszenie efektów ekonomicznych.

Badania dotyczące waloryzacji roślin strączkowych jako przedplonów dla zbóż i rzepaku wykazały, że w regionie warmińsko-mazurskim i dolnośląskim występują korzystniejsze warunki dla uprawy bobiku i grochu oraz mniej korzystne dla łubinu. Poziom plonów łubinu w regionie kujawsko-pomorskim, wielkopolskim i lubelskim był zbliżony. Rośliny strączkowe jako przedplony dla rzepaku ozimego i zbóż ozimych były korzystniejsze niż zboża, we wszystkich badanych regionach Polski. Dotychczas jesienne wysiewy grochu dały pozytywne wyniki jedynie w sezonach 2012/2013 i 2013/2014. Przy siewie ozimych



odmian grochu w pierwszej i trzeciej dekadzie października 2012 roku przetrzymało 60-90% roślin, a uzyskane plony wynosiły 8,3 - 20,5 dt/ha. Po jesiennym wysiewie łubinu białego w żadnym etapie badań nie uzyskano satysfakcjonującego plonu nasion. Jedynie w sezonie 2013/2014 w warunkach łagodnej zimy rośliny grochu jak i łubinu białego przetrzymały bez większych strat.

Badania nad mieszankami zbożowo strączkowymi wykazały, że łubin żółty plonuje najwyżej w mieszance z pszenżytem jarym, przy czym w mieszankach ze zbożami korzystnie wpływał zawsze na zawartość białka w ziarnie. Plon ziarna pszenicy uprawianej po jęczmieniu, pszenicy i pszenycie i ich mieszankach z łubinem żółtym był mniejszy niż pszenicy uprawianej po łubinie żółtym w czystym siewie. Pod względem wydajności białka z 1 ha lepsze efekty przynosi uprawa bobiku w siewie czystym niż w mieszankach ze zbożami. Stwierdzono, że nasiona roślin strączkowych były w znacznie mniejszym stopniu porażone przez patogeny aniżeli ziarno zbóż, głównie przez gatunki saprofityczne (głównie przez grzyby z rodzaju *Fusarium* i *Botrytis*).

Rośliny strączkowe na siew punktowy reagowały niejednoznacznie i zróżnicowanym plonowaniem. W porównaniu do tradycyjnego siewu rzędowego bobik wysiewany punktowo plonował podobnie w regionie dolnośląskim, a w regionie warmińsko-mazurskim oraz w regionie lubelskim znacznie wyżej. Łubin żółty wysiewany dwoma sposobami plonował podobnie w regionie warmińsko-mazurskim, a w regionie wielkopolskim nieznacznie wyżej przy siewie punktowym. W regionie wielkopolskim łubin wąskolistny uprawiany punktowo plonował słabiej, natomiast u łubinu białego porównywane sposoby siewu nie miały wpływu na wielkość plonu nasion.

W niniejszym Programie, w Obszarze badawczym 3 pn. „Agrotechniczne sposoby zwiększenia wykorzystania potencjału biologicznego roślin strączkowych w aspekcie efektów produkcyjnych, środowiskowych i ekonomicznych”, którego celem jest opracowanie dla praktyki rolniczej naukowych podstaw z zakresu agrotechniki roślin strączkowych, opartych na nowych technologiach uprawy, w ramach prac agrotechnicznych na lata 2016-2020 przewiduje się między innymi rozpoczęcie oceny wysiewu roślin strączkowych w uprawie konserwującej na wielkość i jakość plonu nasion oraz efekty ekonomiczne. Planuje się nowatorską ocenę współdziałania systemów uprawy roli z bioregulatorami w kształtowaniu produktywności, jakości nasion oraz opłacalności produkcji różnych gatunków i odmian roślin strączkowych. W glebach naszego kraju występują bakterie symbiotyczne dla bobiku, grochu i łubinu, natomiast brak ich dla soi, jako gatunku obcego w rolniczych ekosystemach. Brak bakterii dla soi lub zwiększenie ich aktywności dla rodzimych gatunków można uzupełnić

drogą inokulacji nasion przed siewem aktywnymi szczepami bakterii symbiotycznych. Realizacja celu nastąpi poprzez dążenie do zwiększenia udziału roślin strączkowych w strukturze zasiewów do 500 tys. ha. Taki areał upraw pozwoli na ograniczenie zużycia nawozów azotowych o 30 000 ton czystego azotu zawartego w 88 200 t saletry amonowej, której wartość wynosi ok. 120 mln zł. Konsekwentnie zmniejszy się także zużycie gazu przez przemysł nawozowy. Wytwarzanie nawozów azotowych odpowiada za ponad 20 % krajowego zużycia gazu w Polsce natomiast od wyprodukowania do zastosowania nawozu mineralnego na 1 ha pola zużywa się 1 t oleju napędowego. Dodatkowo rośliny strączkowe zwiększają plony roślin następczych, np. zbóż i rzepaku o około 0,6 t z ha. Opracowanie nowych, efektywnych, ale oszczędnych technologii uprawy umożliwi dalsze ograniczenie o około 25% zużycia paliwa, co przy 500 tys. ha roślin strączkowych da oszczędności około 7,5 mln l oleju napędowego. Zwiększy to opłacalność uprawy roślin strączkowych ale także obniży koszty produkcji 1 kg białka paszowego z rodzimych gatunków w porównaniu do importowanej śruty sojowej. Potencjał biologiczny roślin strączkowych wykorzystywany jest w praktyce rolniczej w 40-60%. Rezerwy jakie w tym zakresie istnieją, najlepiej świadczą, że wraz z doprecyzowaniem agrotechniki jest to najprostsza droga prowadząca do osiągnięcia celu nadrzędnego w Programie. Zwiększenie obszaru uprawy roślin strączkowych jest najefektywniejszą i najprostszą drogą przeciwdziałania degradacji środowiska. Ogranicza występowanie szkodliwych agrofagów, a więc zmniejsza stosowanie pestycydów. Mniejsza chemizacja upraw korzystnie wpływa na czystość wody i atmosfery. Rezultatem realizacji obszaru będą zainteresowani: rolnicy, producenci rolni i grupy producenckie, firmy i przedsiębiorstwa nasienne, ośrodki doradztwa rolniczego i inne rolnicze służby doradcze, związki branżowe i producenckie, rolnicze szkolnictwo zawodowe różnych stopni, organy administracji rządowej od szczebla gminnego do centralnego, agencje obsługi rolnictwa.

### **Cel szczegółowy 3. Zastąpienie śruty z soi GMO rodzimymi źródłami białka.**

Cel realizowany w zadaniach obszaru badawczego 4 pn. „Rodzime źródła białka roślinnego w żywieniu zwierząt monogastrycznych”. Dokonano analizy chemicznej nasion zdecydowanej większości odmian roślin strączkowych zarejestrowanych w Polsce oraz licznych prób innych krajowych pasz wysokobiałkowych (śruty i makuchy rzepakowe, suszone wywary zbożowe). Stwierdzono, że poszczególne odmiany (w ramach gatunku) różnią się znacznie od siebie składem chemicznym, a szczególnie zawartością substancji antyżywniowych. Obserwacja ta jest cenną wskazówką dla hodowców gatunków tych roślin. Zawartość związków mineralnych jest bardzo zmienna i uzależniona od warunków uprawy i środowiska. Przeciętny skład chemiczny nasion i pasz objętych monitoringiem

zasadniczo był zbliżony do dotychczasowych wartości tabelarycznych, jednakże badania wykazały zdecydowanie (o ok. 2 MJ/kg = 30%) wyższy udział energii metabolicznej w nasionach współczesnych odmian łubinu wąskolistnego niż przedstawiały to dotychczasowe normy żywienia. Także nasiona pozostałych gatunków, szczególnie grochu i bobiku wykazują podobne tendencje (wysoki udział energetycznej skrobi). Niedocenianym gatunkiem pastewnym są nasiona łubinu białego (dwie odmiany zarejestrowane). Jak wynika z analiz składu chemicznego mogą być one wartościowym rodzimym komponentem wysokobiałkowym. Wykazano konieczność wdrożenia i upowszechnienia wśród rolników zasady nie skarmiania bezpośrednio we własnym gospodarstwie wyprodukowanych roślin strączkowych, lecz przekazywanie ich do lokalnych wytwórni pasz, które przy ich wykorzystaniu, dodając odpowiednie komponenty paszowe (premiksy mineralno-witaminowe, aminokwasy, dodatkowe źródła białka, pasze mineralne, zakwaszacze itp.) wyprodukują pełnowartościowe koncentraty paszowe odpowiednie dla danej grupy zwierząt (np. warchlaki, tuczniki, kurczęta kury, gęsi, kaczki). Rolnik na bazie tych koncentratów (od 25% do 40%) dodając własne zboże (do 100%) uzyska możliwość produkcji właściwej mieszanki pełnoporcjowej gwarantującej najwyższy efekt produkcyjny i ekonomiczny. Stwierdzono, że w gospodarstwach drobnotowarowych możliwe jest żywienie kur niosek, tuczników i gęsi z użyciem koncentratów opartych wyłącznie o krajowe źródła białka. Indyki, kurczęta, prosięta, warchlaki i kaczki wymagają częściowego stosowania poekstrakcyjnej śruty sojowej, podobnie jak trzoda i drób utrzymywany w dużych nowoczesnych fermach. Wstępne próby oceny jakości kulinarnej wskazują na wysoką jakość mięsa pochodzącego od tuczników żywionych białkiem roślinnym pochodzącym z rodzimych źródeł. Jak wynika z przeprowadzonych badań uszlachetnianie nasion łubinu na drodze ekstruzji jest bezzasadne, natomiast uzyskano korzystne wstępne rezultaty tego zabiegu w przypadku nasion grochu. Zaobserwowano korzystny wpływ enzymu fitazy na poprawę wykorzystania przez drób i trzodę mieszanek paszowych z udziałem łubinu żółtego i wąskolistnego. W wyniku przeprowadzonych badań wykazano możliwość stosowania większego udziału łubinu wąskolistnego (do 25% mieszanki) niż żółtego (do 20% mieszanki pełnoporcjowej) zarówno dla trzody jak i dla drobiu. Zaobserwowano, szczególnie u kurcząt rzeźnych, niechęć do pobierania diet z bardzo wysokim poziomem łubinu żółtego. W przypadku łubinu wąskolistnego stosowanego u kur nieśnych wykazano dodatni wpływ na rozwój i morfologię przewodu pokarmowego.

Większość wyników dotychczasowych prac badawczych wykazała znacznie szersze jak dotychczas możliwości stosowania w żywieniu zwierząt monogastrycznych krajowych pasz

białkowych pochodzenia roślinnego, co wskazuje na duży potencjał możliwości ograniczenia importu genetycznie modyfikowanej poekstrakcyjnej śrutę sojowej. Kolejnym wyzwaniem, oprócz białkowego bezpieczeństwa Polski, są rosnące w dotychczas niespotykanym tempie światowe ceny białka sojowego (prawie trzykrotny wzrost w ostatnich dwóch latach). Wstępne wyniki badań terenowych w wybranych gospodarstwach rolnych pokazały, że produkcja mięsa wieprzowego na bazie pasz krajowych może być o ok. 17% tańsza w porównaniu z importowaną śrutą sojową. Uzyskano wstępne przesłanki korzystnego wpływu pasz krajowych na jakość mięsa wieprzowego. Wykazano brak zasadności stosowania procesu ekstruzji dla uszlachetniania nasion łubinu żółtego i wąskolistnego.

Jednocześnie przeprowadzone badania wskazują na konieczność ich poszerzenia o nowe aspekty wynikające z aktualnego stanu wiedzy, a także dalszego doskonalenia żywienia zwierząt monogastrycznych w oparciu o rodzime źródła białka roślinnego. Kontynuacja prac w niniejszym Programie została przewidziana w Obszarze badawczym 4 pn. „Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla drobiu i świń poprzez właściwe skarmianie i uzyskanie produktów zwierzęcych wysokiej jakości”. Badania dotyczyć będą między innymi oceny przydatności i wartości żywieniowej nasion krajowych odmian soi wraz z optymalizacją redukcji zawartych w nich czynników antyżywniowych, dokładniejszego poznania wartości pokarmowej (w tym energetycznej) krajowych pasz wysokobiałkowych ze szczególnym uwzględnieniem nasion łubinu białego oraz białka ziemniaka. Realizacja celu nastąpi poprzez opracowanie wysokobiałkowych koncentratów w oparciu o krajowe źródła białka roślinnego oraz technologii ich stosowania, ułatwiają i poprawiając efektywność ich stosowania w produkcji zwierzęcej w tych gospodarstwach. Jednocześnie coraz większą rolę odgrywa w naszym kraju wielkotowarowa produkcja zwierzęca, która stwarza konieczność prowadzenia badań nad poznaniem granicznych udziałów krajowych źródeł białka dla nowoczesnych genotypów zwierząt gospodarskich. Badania takie muszą obejmować wszystkie grupy technologiczne zwierząt (warchlaki, tuczniki, indyki, brojlery, kury nioski), bowiem istnieje pomiędzy nimi duża zmienność w zapotrzebowaniu na składniki pokarmowe i różni je tolerancja na substancje antyżywniowe. Niektóre zabiegi technologiczne (ekstruzja, ekspandowanie, enzymy egzogenne, obłuszczenie czy granulowanie) mogą mieć wpływ na podwyższenie wartości pokarmowej nasion roślin strączkowych przez eliminację bądź redukcję substancji antyżywniowych, dając możliwość optymalizacji receptur pełnoporcjowych mieszanek paszowych. Nasiona roślin strączkowych charakteryzują się często specyficznym wpływem na organizmy żywionych nimi zwierząt. Większość mechanizmów tych działań nie została do końca zidentyfikowana. Niezbędnym dla praktyki

rolniczej i weterynaryjnej jest poznanie działania niektórych frakcji nasion roślin strączkowych na funkcjonowanie przewodu pokarmowego. Dotychczas wykazano brak zasadności stosowania procesu ekstruzji dla uszlachetniania nasion łubinu żółtego i wąskolistnego a przeprowadzone badania wskazują na konieczność ich poszerzenia o nowe aspekty wynikające z aktualnego stanu wiedzy a także dalszego doskonalenia żywienia zwierząt monogastrycznych w oparciu o rodzime źródła białka roślinnego. Dotyczą one między innymi oceny przydatności i wartości żywieniowej nasion krajowych odmian soi wraz z optymalizacją redukcji zawartych w nich czynników antyżywniowych, dokładniejszego poznania wartości pokarmowej (w tym energetycznej) krajowych pasz wysokobiałkowych ze szczególnym uwzględnieniem nasion łubinu białego oraz białka ziemniaka a także rozpoczęcia prac badawczych nad wpływem badanych pasz na jakość uzyskiwanych surowców zwierzęcych (mięso i jaja – produkty markowe, certyfikowane bez GMO), opracowanie receptur mieszanek i programów żywieniowych z wyłączeniem soi, zwiększenie wartości odżywczej wybranych rodzimych źródeł białka obróbką termiczno-barową oraz enzymatyczną (enzymy nowej generacji), dalsza popularyzacja i wdrażanie programów żywieniowych, opartych o rodzime źródła białka roślinnego w wytwórniach pasz i gospodarstwach rolnych, prowadzenie badań modelowych, dotyczących zdolności moderowania trawienia u zwierząt nasionami łubinów i poznanie mechanizmów korzystnego działania fitazy i proteaz na diety łubinowe. Beneficjentami uzyskanych rezultatów, poza gospodarstwami prowadzącymi wysokotowarową produkcję, będą: drobne gospodarstwa rolne (1/3 gospodarstw) zajmujące się uprawą roślin strączkowych, produkcją mięsa i jaj, w tym certyfikowanych jako wolnych od GMO, małe i lokalne wytwórnie pasz, konsumenci żywności tradycyjnej i wolnej od GMO. Blisko 60 % polskiego społeczeństwa deklaruje, że GMO ma negatywny wpływ na zdrowie ludzi ( badania TNS OBOP 2012), zagraża gospodarstwu ekologicznym a stosowanie GMO w systemach rolniczych jest wbrew obowiązkowi „zazielenienia” Wspólnej Polityki Rolnej od 2015.

#### **Cel szczegółowy 4. Opracowanie modelowego systemu produkcji i obrotu nasionami roślin strączkowych w Polsce.**

Cel realizowany w obszarze badawczym 5 pn. „Ekonomiczne uwarunkowania rozwoju produkcji, infrastruktury rynku i systemu obrotu, a także opłacalności wykorzystania roślin strączkowych na cele paszowe w Polsce”. Podstawowym zadaniem realizowanych dotychczas badań było opracowanie modelowego systemu rynkowego produkcji i obrotu nasionami roślin strączkowych grubonasiennych, promującego rozwój popytu na nasiona tych roślin na

cele paszowe w Polsce. Realizacja tak sformułowanego zadania wymagała wykonania badań dotyczących:

- 1) identyfikacji czynników makroekonomicznych i mikroekonomicznych rozwoju produkcji roślin strączkowych, a także stanu uwarunkowań wykorzystania białka otrzymanego z nasion strączkowych w Polsce;
- 2) konkurencyjności roślin strączkowych w Polsce, stanu infrastruktury rynkowej i systemów obrotu tymi surowcami, a także zidentyfikowania silnych i słabych stron oraz możliwości i zagrożeń krajowego rynku roślin strączkowych;
- 3) oceny poziomu ryzyka gospodarczego podmiotów na rynku roślin strączkowych, a także wielkości ryzyka cenowego na rynku nasion strączkowych w Polsce;
- 4) opracowania i wstępnej weryfikacji założeń modelowego systemu rynkowego produkcji i obrotu nasionami rodzimych roślin strączkowych, uwzględniającego aktualne uwarunkowania mikro- i makroekonomiczne w kraju.

Przeprowadzone analizy i oceny pozwoliły uzyskać rzeczywisty obraz sytuacji w zakresie produkcji roślin strączkowych, a także poziomu i determinant rozwoju rynku tego surowca oraz skali wykorzystania białka otrzymanego z nasion roślin strączkowych produkowanych w Polsce na cele paszowe. Stwierdzono, że rynek tego surowca jest niepłynny, a obrót towarowy roślinami strączkowymi na cele paszowe znikomy. Wykazano też, że głównym czynnikiem stymulującym zasiewy rodzimych roślin strączkowych są dopłaty do produkcji, a plantacje ze względu na brak popytu i trudności ze sprzedażą tego surowca są przeorywane przed zbiorami. Określone w badaniach uwarunkowania i specyficzne cechy rynku rodzimych roślin strączkowych stanowiły podstawę skonstruowania dwóch modeli rynkowego obrotu nasionami tych gatunków.

Pierwszy model oparty jest o system pionowych powiązań integracyjnych podmiotów w zakresie rozwoju produkcji mięsa wieprzowego i drobiowego przy wykorzystaniu komponentów paszowych opartych o białko rodzimych źródeł. Przeznaczony jest do wykorzystania przez małe lokalne mieszalnie pasz i grupy producenckie.

Model drugi natomiast zakłada powszechność stosowania rodzimych roślin białkowych jako komponentu paszowego stosowanego w różnych proporcjach w stosunku do soi. W modelu tym zakłada się, że rozwój rynku rodzimych roślin strączkowych w Polsce w początkowym okresie będzie stymulowany przez animatora rynku, co stanowić ma gwarancję jego funkcjonowania i rozwoju.

Prowadzone dotychczas badania nie obejmowały szczegółowych analiz w zakresie rozwiązań biznesowych i marketingowych na rynku surowców paszowych, które w głównej

mierze determinują rozwój krajowego popytu na rodzime rośliny białkowe i są konieczne do przeprowadzenia efektywnego wdrożenia zaproponowanych modeli do praktyki. Stąd też nie osiągnięto jeszcze pełnego obrazu zadań i działań rynkowych oraz biznesowych związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa kraju w zakresie produkcji białka roślinnego.

Bazując zatem na wynikach badań niezbędne jest kontynuowanie prac nad dalszym doskonaleniem rynkowego systemu obrotu rodzimymi roślinami białkowymi. Kontynuacja prac w niniejszym Programie została przewidziana w obszarze badawczym 5 pn. „Doskonalenie i rozwój systemu rynkowego obrotu surowcami rodzimych roślin białkowych poprzez komercjalizację produktów, wykreowanie modelowej, stymulującej rozwój popytu na rodzime rośliny białkowe, strategii biznesowej kreatora rynku, a także monitorowanie i prognozowanie skutków ekonomiczno-finansowych podmiotów uczestniczących w rynku rodzimych roślin białkowych”. Konieczne jest stworzenie marki produktów wytworzonych na bazie tych roślin, a także opracowanie strategii ich komercjalizacji. Należy również podjąć prace w zakresie monitorowania, analizowania i prognozowania skutków ekonomiczno-finansowych podmiotów uczestniczących w rynku rodzimych roślin białkowych. Niezbędne też będą prace nad wykreowaniem modelowej strategii biznesowej podmiotu kreującego rozwój systemu rynkowego obrotu rodzimych roślin białkowych. Działania te nakierowane będą na rozwój popytu na ten surowiec, co jednocześnie stanowić będzie czynnik pobudzający uprawę roślin białkowych w Polsce.

Zakłada się, że rezultaty badań określą ekonomiczne warunki rozwoju popytu na rodzime rośliny białkowe, a ich uwzględnienie w praktyce przyczyni się do zwiększenia produkcji oraz wykorzystania tego surowca na cele paszowe i żywnościowe, a tym samym przyczynią się do zwiększenia bezpieczeństwa białkowego kraju w warunkach zrównoważonego rozwoju. Zastosowanie w praktyce już opracowanych modeli systemu działania rynkowej struktury organizacyjnej i logistycznej dla obrotu i wykorzystania nasion roślin strączkowych i śruty rzepakowej powinno zaowocować uporządkowaniem rynku, w tym utworzeniem nowych podmiotów handlowych i tym samym nowych miejsc pracy. Określenie poziomu ekspozycji na ryzyko rynkowe, a także sposobów zarządzania ryzykiem pozwoli na aktywne stabilizowanie dochodów w produkcji, obrocie i przerobie roślin strączkowych, stymulując wykorzystanie już istniejących i powstawanie nowych systemów jakości produktów zwierzęcych, opartych na paszach bez GMO. Wynikami będą zainteresowani producenci nasion, producenci trzody chlewnej, producenci drobiu oraz zakłady paszowe.

**Cel szczegółowy 5. Opracowanie mieszanek traw (z zastosowaniem ich odmian wysokocukrowych) z roślinami motylkowatymi, przeznaczonych do renowacji trwałych użytków zielonych.**

Cel realizowany w obszarze badawczym 6 pn. „Produkcja wysokiej jakości pasz z trwałych użytków zielonych”. Efektywność poprawy stanu trwałych użytków zielonych metodą podsiewu jest warunkowana ich jakością oraz jakością gleb, a także warunkami meteorologicznymi. Dla zapewnienia właściwego składu botanicznego runi oraz utrzymania w niej roślin motylkowatych drobnonasiennych niezbędna jest poprawa odczynu gleb przez wapnowanie użytku zielonego oraz zoptymalizowanie rodzaju i poziomu nawożenia. Na skutek wykonania podsiewu bezpośredniego użytków zielonych opracowanymi mieszankami uzyskano poprawę składu botanicznego runi wyrażającą się wzrostem plonów białka odpowiednio na pastwiskach - o ok. 250 kg/ha i na łąkach – o ok. 400 kg/ha. Stwierdzono również istotny wzrost plonów cukrów rozpuszczalnych o ok. 200 kg/ha, które odgrywają główną rolę w procesie zakiszania oraz poprawiają jakość i smakowitość paszy pastwiskowej. Wartość pokarmowa pozyskanych pasz objętościowych była znacznie wyższa niż z tych samych użytków przed renowacją. Zwiększenie udziału koniczyny łąkowej i komonicy zwyczajnej do ok. 25% w sianokiszonce pozwoliło na ograniczenie, a nawet wyeliminowanie z dawki pokarmowej koncentratów białkowych w żywieniu bydła mięsnego. Aktualnie prowadzone badania nad oceną przyrostów masy ciała oraz jakości produkowanej wołowiny kulinarnej, pozwolą na pełną ocenę efektywności żywienia zwierząt paszami objętościowymi z trwałych użytków zielonych, których runi została wzbogacona roślinami motylkowatymi drobnonasiennymi. Końcowym etapem badań będzie określenie efektów żywieniowych oraz ocena biochemiczna i technologiczna mięsa wołowego. Na podstawie uzyskanych efektów renowacji trwałych użytków zielonych (TUZ) w badanych gospodarstwach stwierdzono, że wykonanie renowacji na powierzchni 25% TUZ w kraju tj. około 800 tys. ha w warunkach udanego podsiewu mieszankami nasion roślin motylkowatych drobnonasiennych z trawami pastewnymi może zwiększyć produkcję białka o około 240 tys. ton w skali kraju i zmniejszyć zakup importowanych drogich pasz białkowych skarmianych bydłem mlecznym i mięsnym.

Dotychczas przeprowadzone badania w trzech gospodarstwach specjalizujących się w chowie bydła mięsnego, w których głównym źródłem pasz objętościowych były trwałe łąki i pastwiska położone na glebach mineralnych średnich i lekkich, nie upoważniają do ich upowszechniania w gospodarstwach pozostałych, które gospodarują na znacznie zróżnicowanych pod względem siedliskowym, trwałych użytkach zielonych. Powyższe wskazuje na podjęcie przeprowadzenia szerszych, niż dotychczas badań, uwzględniających



zarówno zróżnicowanie regionalne kraju, zmienność warunków glebowo-wodnych oraz dobór optymalnych technologii renowacji łąk i pastwisk metodą podsiewu bezpośredniego. Z dotychczasowych badań wynika potrzeba podjęcia rozszerzonego zakresu badań oraz doskonalenia uwzględniającego sposoby renowacji TUZ (z wykorzystaniem różnych agregatów oraz herbicydów selektywnych i nieselektywnych z wyłączeniem stosowania środków zawierających glifosat i glufosynat amonowy), jako głównego źródła pasz dla bydła mlecznego i mięsnego.

Stwierdzone różnice między jakością runi przeznaczonej do zakiszania oraz produkowanych z niej pasz objętościowych, wskazują na brak ścisłego przestrzegania reżimów technologicznych przez rolników w trakcie zbioru i w procesie konserwacji.

Upowszechnianie uzyskanych efektów realizacji Programu będzie się odbywało drogą szkoleń rolników i służb doradczych w zakresie wdrażania nowych technologii renowacji użytków zielonych oraz technologii zbioru i konserwacji runi. Kontynuacja prac w niniejszym Programie została przewidziana w obszarze badawczym 6 pn. „Zwiększenie wykorzystania potencjału paszowego trwałych użytków zielonych w produkcji białka poprzez ich renowację”.

Planowane badania ukierunkowane będą na następujące problemy:

- 1) ocena skuteczności renowacji runi łąk i pastwisk położonych w różnych warunkach glebowych, w tym na glebach organicznych;
- 2) ocena skuteczności renowacji metodą podsiewu z wykorzystaniem dwóch rodzajów agregatów;
- 3) ocena różnych terminów renowacji zarówno w warunkach przestrzennych (różne regiony kraju) jak i okresów sezonu wegetacyjnego;
- 4) opracowanie elementów technologii zbioru i zakiszania runi łąkowej z dużym udziałem roślin motylkowatych;
- 5) ocena ilości i jakości mleka od zwierząt żywionych paszami z runi wzbogaconej w rośliny motylkowate drobnonasienne (motylkowate) oraz gatunków traw wysokocukrowych.

Realizacja celu obszaru nastąpi poprzez dążenie do wykonania renowacji na powierzchni przynajmniej 25% TUZ w kraju tj. około 800 tys. ha, co w warunkach udanego podsiewu mieszankami nasion roślin motylkowatych z trawami pastewnymi może zwiększyć produkcję białka o około 240 tys. ton w skali kraju. Skutkiem podsiewu bezpośredniego użytków zielonych uzyska się poprawę składu botanicznego runi wyrażającą się wzrostem plonów białka, na pastwiskach o około 250 kg/ha i na łąkach o około 400 kg/ha. Nastąpi również

istotny wzrost plonów cukrów rozpuszczalnych o około 200 kg/ha, które odgrywają główną rolę w procesie zakiszania oraz korzystnie wpływają na jakość paszy pastwiskowej, a zwłaszcza jej smakowitość. Odbiorcami wyników zainteresowani będą producenci i hodowcy bydła (około 350 tys. gospodarstw w kraju wg GUS) i owiec (9 tys. gospodarstw w kraju wg. GUS), rolnicy posiadający użytki zielone zwłaszcza o mniejszej wartości użytkowej (około 25% powierzchni TUZ w kraju), ośrodki doradztwa rolniczego, Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka oraz Związek Hodowców Owiec i Kóz oraz Polski Związek Owczarski.

Upowszechnianie wiedzy i wdrażanie do praktyki rolniczej wyników badań uzyskanych w trakcie realizacji Programu realizowane będzie we wszystkich obszarach badawczych niniejszego Programu. Uzyskane w trakcie realizacji Programu rezultaty badań wszystkich obszarów będą równoległe upowszechniane zarówno od strony naukowej poprzez publikacje naukowe i prezentowanie wyników w trakcie konferencji i seminariów naukowych jak też poprzez bezpośredni kontakt z praktyką rolniczą w trakcie szkoleń, seminariów, pokazów modelowych dla rolników, producentów mięsa i przetwórców. Harmonogramy realizacji wszystkich obszarów badawczych Programu uwzględniają działania informacyjne i promocyjne.

### **III. ZGODNOŚĆ ZAŁOŻEŃ PROGRAMU WIELOLETNIEGO Z DOKUMENTAMI STRATEGICZNYMI, WPŁYW REALIZACJI NA GOSPODARKE KRAJU I GŁÓWNE SKUTKI SPOŁECZNE I EKONOMICZNE**

#### **III.1. Zgodność założeń Programu wieloletniego z dokumentami strategicznymi**

Cel główny wraz z celami szczegółowymi Programu wpisują się w priorytety unijnych i krajowych dokumentów strategicznych, określających synergiczne funkcje rolnictwa jako niezbędnego elementu rozwoju wraz z kierunkami interwencji. Program wpisuje się w założenia teoretyczne i praktyczne działań z zakresu teorii Gospodarki Opartej na Wiedzy (GOW). Strategia budowy przewagi konkurencyjnej UE w oparciu o GOW przedstawiona została w Strategii Lizbońskiej z 2000 roku, zweryfikowanej Strategii Lizbońskiej z 2005 roku i stanowiącej ich kontynuację strategii Europa 2020 - Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu. Uwzględniając hierarchiczność dokumentów strategicznych realizacja Programu jest zgodna z celami Strategii Rozwoju Kraju 2020 - Aktywne społeczeństwo, konkurencyjna gospodarka, sprawne

państwo, Strategii zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa na lata 2012-2020, Wspólnej Polityki Rolnej do 2020 roku.

### **EUROPA 2020 - Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjająca włączeniu społecznemu.**

Cel główny Programu wpisuje się w trzy wzajemnie powiązane priorytety:

- 1) rozwój inteligentny: rozwój gospodarki opartej na wiedzy i innowacji;
- 2) rozwój zrównoważony: wspieranie gospodarki efektywniej korzystającej z zasobów, bardziej przyjaznej środowisku i bardziej konkurencyjnej;
- 3) rozwój sprzyjający włączeniu społecznemu: wspieranie gospodarki o wysokim poziomie zatrudnienia, zapewniającej spójność społeczną i terytorialną.

Kierunki interwencji Programu są powiązane przede wszystkim z 3 spośród 7 inicjatyw przewodnich strategii „EUROPA 2020”, którymi są:

- 1) „Europa efektywnie korzystająca z zasobów”;
- 2) „Unia innowacji”;
- 3) „Polityka przemysłowa w erze globalizacji”.

Globalny rozwój gospodarczy ostatnich dziesięcioleci był bezpośrednio powiązany z wykorzystaniem zasobów naturalnych Ziemi, które stanowią podstawę do funkcjonowania społeczeństw i jakości życia ich obywateli. Intensywność eksploatacji w powiązaniu z nieustająco wzrastającą liczbą ludności, zmianami sposobów konsumpcji dóbr i struktury społecznej wymusiły weryfikację w sposobie wartościowania poszczególnych zasobów. Zasoby naturalne to nie tylko paliwa, minerały i metale ale również żywność, gleba, woda, atmosfera, biomasa i całe ekosystemy, w których dochodzi do „odnowienia” pożądanych zasobów. Ograniczona dostępność zasobów w powiązaniu z intensywnością ich wykorzystania powodują, że niemożliwe jest dalsze stosowanie obecnego modelu gospodarowania. Większa efektywność ich wykorzystania powinna się wiązać przede wszystkim ze zmianami jakościowymi, co stanowić będzie kluczowy element wzrostu gospodarczego i zatrudnienia w Europie. Cele Programu są w pełni zbieżne z inicjatywą „Europa intensywnie korzystająca z zasobów” wskazującą m.in. na konieczność opracowania nowych produktów i usług, zmiany modeli konsumpcji, optymalizacji procesów produkcyjnych, nowych metod zarządzania, logistyki i prowadzenia działalności gospodarczej jako kluczowych w przeciwdziałaniu zmian klimatu poprzez ograniczenie emisji gazów cieplarnianych w UE o 80-95% do 2050 roku.

Rozwój sektora zielonej technologii nie może konkurować z produkcją żywności

a efektywność wykorzystania zasobów przyrody powinna korelować z istnieniem trwałych i zrównoważonych sektorów rolnictwa jako źródła bezpiecznych dostaw surowców w Europie dążącej do pobudzenia rozwoju innowacji technologicznych, skutkujących akceptowanymi społecznie zmianami w strukturach zatrudnienia, coraz większą dostępnością „produktów zrównoważonych” w celu zapewnienia gospodarce UE większej autonomii podczas światowych zawirowań cen surowców, zachowując w maksymalnie dużym stopniu zasoby dla przyszłych pokoleń.

Realizacja poszczególnych obszarów badawczych Programu w pełni wpisuje się w inicjatywy „Unia innowacji” oraz „Polityka przemysłowa w erze globalizacji”. Szeroka współpraca pomiędzy podmiotami, włączając małe i średnie przedsiębiorstwa, zapewni systemy prowadzenia działalności badawczo-rozwojowej, sprzyjającej inteligentnej specjalizacji. Będzie to realizowane poprzez zacieśnianie współpracy pomiędzy uczelniami, społecznością badawczą i środowiskiem biznesowym, realizującymi wspólne prace. Przedmiot interwencji jakim jest rodzime białko roślinne w systemach gospodarowania jest doskonałym spoiwem łączącym naukę i praktykę rolniczą. Z kolei prośrodowiskowa rola roślin strączkowych idealnie wpisuje się w dążenie do wsparcia technologii i metod produkcji, które pozwalają ograniczyć wykorzystanie zasobów naturalnych oraz zwiększyć inwestycje w istniejące dobra naturalne. Planowane w ramach realizacji Programu klastry współpracy podmiotów różnych sektorów (hodowla, nasiennictwo, uprawa i wzbogacanie TUZ, przetwórstwo, integrowany chów zwierząt, dostarczenie produktów zwierzęcych wysokiej jakości) zagwarantują wykorzystanie istniejącego potencjału, a po rozpoznaniu problemów zapewnią utrzymanie silnej bazy przemysłowej i bazy wiedzy, niezbędnych w dążeniu do zrównoważonego rozwoju.

**Strategia Rozwoju Kraju 2020 - Aktywne społeczeństwo, konkurencyjna gospodarka, sprawne państwo**

**Średniookresowa Strategia Rozwoju Kraju - ŚSRK, „Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa” na lata 2012-2020**

Wieloaspektowe korzyści wynikające z uprawy roślin strączkowych i wykorzystania plonu rodzimych źródeł białka roślinnego są spójne z określonymi w ŚSRK zasadami polityki rozwoju. Zgodnie z nimi pożądane jest zintegrowane podejście do interwencji co pozwala na wykorzystanie endogenicznego potencjału terytoriów, ich zasobów i wiedzy przy realizacji interwencji ukierunkowanych na globalne wyzwania rozwojowe, a jednocześnie dostosowanych do lokalnych uwarunkowań. Współpraca administracji, ośrodków naukowych, doradczych oraz małych i średnich przedsiębiorstw reprezentowanych

w Programie przez lokalne wytwórnie pasz, zgodna jest z dążeniem do zwiększania podejścia horyzontalnego na rzecz sektorowego i wpisuje się w cel główny ŚSRK czyli wzmocnieniem i wykorzystaniem gospodarczych, społecznych i instytucjonalnych potencjałów zapewniających szybszy i zrównoważony rozwój kraju oraz poprawę jakości życia ludności.

Uzyskane efekty i dalsza realizacja Programu wpisują się w poniżej wymienione obszary i cele interwencji ŚRRK.

1. Obszar strategiczny I - Sprawne i efektywne państwo, Cel I.3.3. Zwiększenie bezpieczeństwa obywatela.

Przedmiot interwencji bezpośrednio koresponduje z utrwalaniem bezpieczeństwa żywnościowego, utrzymaniem potencjału produkcji dzięki utrzymaniu gleby w dobrej kulturze rolnej, produkcji rolniczej i zapasów żywności w wielkości i jakości niezbędnej dla wyżywienia ludności na określonym strategicznie poziomie. Rangę Programu podnosi ukierunkowanie na zapewnienie bezpieczeństwa rynku żywnościowego przez zwiększenie jakości produktów rolno-spożywczych. Działania na rzecz wzrostu jakości produktów rolno-spożywczych, w tym wsparcie produkcji żywności metodami integrowanymi, ekologicznymi, tradycyjnymi i regionalnymi oraz wytwarzanej z lokalnych surowców, rozwój i wdrażanie systemów jakości żywności, rozwój badań na rzecz bezpieczeństwa żywności, rozwój kontroli bezpieczeństwa i jakości produktów rolno-spożywczych mają bezpośredni związek ze „Strategią Zrównoważonego Rozwoju Wsi, Rolnictwa i Rybactwa” na lata 2012-2020, podobnie jak utrzymywanie produkcji rolnictwa w wielkości i jakości niezbędnej dla wyżywienia ludności na określonym strategicznie poziomie.

2. Obszar strategiczny II - Konkurencyjna gospodarka, Cel II.2. Wzrost wydajności gospodarki, Cel szczegółowy II.2.3. Zwiększenie konkurencyjności i modernizacja sektora rolno-spożywczego.

Planowane kierunki interwencji w ramach realizacji Programu są tożsame z dążeniem do ewolucyjnego rozwoju, a eksploracja nowych nisz rynkowych będzie sprzyjać podnoszeniu wartości dodanej skutkując silniejszym powiązaniem gospodarstw rolnych z rynkiem. Osiągnięcie nowych przewag będzie zapewnione dzięki wysokiej jakości produktów przy wykorzystaniu rodzimych i lokalnych czynników. Wdrażane będą działania stymulujące modernizację i poprawę innowacyjności i opłacalności produkcji rolno-spożywczej, wzmacniające funkcje środowiskowe i publiczne rolnictwa oraz wspierające dywersyfikację źródeł dochodów gospodarstw domowych związanych z rolnictwem. Cele Programu pokrywają się z dążeniem do stymulowania rozwoju prac badawczo-wdrożeniowych, wsparcia powstawania klastrów, sprawnego doradztwa. Racjonalne

gospodarowanie zasobami w rolnictwie i rybactwie wymaga kontynuacji upowszechniania dobrych praktyk i wspierania form gospodarowania sprzyjających ochronie środowiska wraz z rozwojem rolnictwa zintegrowanego. Przewagi konkurencyjne budowane na produkcji masowej ale z wytwarzaniem produktów wysokiej jakości skutkują silniejszym powiązaniem gospodarstw rolnych z rynkiem (poprawa organizacji producentów rolnych, poprawa logistyki w łańcuchu rolno-żywnościowym, w tym rynki hurtowe).

Cele szczegółowe: II.3.1. Wzrost popytu na wyniki badań naukowych, II.3.2. Podwyższenie stopnia komercjalizacji badań, II.3.3. Zapewnienie kadr dla B+R, II.3.4. Zwiększenie wykorzystania rozwiązań innowacyjnych.

Horyzontalna współpraca ośrodków naukowych (uczelnie wyższe, instytuty) wraz ze środowiskiem naukowym, funkcjonującym wokół podmiotów komercyjnych, dostarczających środki produkcji czy też świadczących usługi bazujące na nowych metodach, pozwoli na przeniesienie do praktyki rolniczej dotychczas uzyskanych i planowanych rezultatów. Synergia współpracy pozwoli na wykorzystanie dotychczasowego potencjału kadr w kreowaniu przekształceń osadzonych na innowacyjności.

Cel szczegółowy II.6. Bezpieczeństwo energetyczne i środowisko.

Kierunki interwencji przewidziane do realizacji w ramach Programu wpisują się w konieczność kompleksowego, zintegrowanego podejścia do kwestii efektywnego wykorzystania zasobów. Z tego względu dotyczyć one będą wszystkich kluczowych obszarów, m.in. zmian klimatu, efektywności energetycznej, polityki surowcowej, rolnictwa, transportu, budownictwa, gospodarki wodnej, ochrony różnorodności biologicznej. Dobrodziejstwo dla środowiska wynikające z uprawy roślin i wykorzystania roślin strączkowych, wskazują na bezpośrednie powiązanie z dążeniem do ograniczenia ilości zanieczyszczeń pochodzących z działalności rolniczej. Ponadto, promowany będzie rozwój wiedzy na temat ochrony środowiska poprzez upowszechnianie dobrych praktyk rolniczych. Zachowanie potencjału odmianowego i jednocześnie ciągłe prace hodowlane nad nowymi odmianami, zapewnią elastyczność w dostosowywaniu się rolnictwa do zmian klimatu na skutek globalnego ocieplenia.

Realizacja Programu w pełni wpisuje się w strategiczne zadania państwa o charakterze systemowym w perspektywie 2020 roku tj.:

- 1) zadanie 14. Modernizacja sektora rolno-spożywczego oraz dywersyfikacja zatrudnienia na obszarach wiejskich, wykorzystanie unikatowych zasobów wewnętrznych umożliwiających specjalizację regionów;

- 2) zadanie 15. Poprawa jakości żywności i zwiększenie bezpieczeństwa żywnościowego poprzez wspieranie wytwarzania żywności metodami integrowanymi, ekologicznymi, tradycyjnymi i regionalnymi oraz z lokalnych surowców.

Realizacja tych zadań znajduje odzwierciedlenie w „**Strategii Zrównoważonego Rozwoju Wsi, Rolnictwa i Rybactwa**” na lata 2012-2020, a realizacja poszczególnych obszarów badawczych Programu jest zgodna z celem głównym strategii „Poprawa jakości życia na obszarach wiejskich oraz efektywne wykorzystanie ich zasobów i potencjałów, w tym rolnictwa i rybactwa, dla zrównoważonego rozwoju kraju”. Zwiększanie bezpieczeństwa białkowego kraju na cele paszowe i żywnościowe poprzez uprawę roślin strączkowych w pełni koreluje z poszczególnymi celami szczegółowymi strategii.

Cel 3. Bezpieczeństwo żywnościowe.

Priorytet 3.1. Utrzymanie i poprawa jakości bazy produkcyjnej rolnictwa i rybactwa. Utrzymanie gruntów rolnych w dobrej kulturze rolnej, służące zachowaniu tych gruntów w gotowości do produkcji przy równoczesnym uwzględnieniu wymogów środowiska.

Obecnie głównym instrumentem realizacyjnym tego kierunku interwencji są płatności bezpośrednie w ramach WPR. Konieczne jest zachowanie bazy genetycznej produkcji roślinnej zarówno ze względu na wartości wynikające z tradycji i kultury obszarów wiejskich, ale przede wszystkim spowodowane jest to koniecznością zabezpieczenia wartościowych odmian roślin uprawnych i roślin towarzyszących tym uprawom.

Priorytet 3.2. Wytwarzanie wysokiej jakości, bezpiecznych dla konsumentów produktów rolno-spożywczych.

Prace w ramach Programu stanowią wsparcie dla wytwarzania wysokiej jakości towarów, w tym produktów wytwarzanych metodami integrowanymi, ekologicznymi i tradycyjnymi z lokalnych surowców i zasobów. Należy zadbać o dalsze wsparcie w ramach programów pomocowych inwestycji mających na celu wytwarzanie nowych asortymentów produktów oraz podnoszących jakość wytwarzanej produkcji, pomoc w zakresie wprowadzania przez producentów certyfikatów i znaków jakości, promocję unikalnych cech jakościowych polskich produktów tradycyjnych, organizację konkursów promujących produkty regionalne, tradycyjne i ekologiczne. Wytwarzaniu wysokiej jakości, bezpiecznych dla konsumentów, produktów rolno-spożywczych będzie służyło (podobnie jak to ma miejsce obecnie) rozbudowane prawodawstwo wspólnotowe i krajowe, wprowadzające zasady i ograniczenia w odniesieniu do procesu produkcji, przetwórstwa oraz handlu surowcami i produktami rolnymi i żywnościowymi. Istotne w tym zakresie jest wdrażanie

i przestrzeganie m.in. zasad zrównoważonego stosowania środków ochrony roślin, w szczególności przestrzeganie zasad zintegrowanej ochrony roślin i integrowanej produkcji. Należy podejmować działania na rzecz opracowania nowych krajowych systemów jakości żywności, rejestracji nowych produktów w ramach systemów już istniejących w kraju i UE, jednocześnie uwzględniając nowe nisze i preferencje konsumentów.

Priorytet 3.4. Podnoszenie świadomości i wiedzy producentów oraz konsumentów w zakresie produkcji rolno-spożywczej i zasad żywienia.

Szczególnego znaczenia w tym kontekście nabiera również promocja wysokiej jakości, bezpiecznych dla konsumenta produktów rolno-spożywczych, realizowana m.in. poprzez kampanie informacyjne o produktach wytwarzanych metodami integrowanymi, ekologicznymi i tradycyjnymi (które powinny być uzupełnieniem pozostałych działań informacyjnych i promocyjnych na temat żywności oraz dotyczyć m.in. promowania w kraju i za granicą produktów wytworzonych w ramach uznanych systemów jakości). Należy promować również zachowanie regionalnej specyfiki żywności, która ma duże znaczenie kulturowe i może służyć m.in. budowie wizerunku kraju.

Cel 4. Wzrost produktywności i konkurencyjności sektora rolno-spożywczego.

Priorytet 4.1. Modernizacja i wzrost innowacyjności sektora rolno-spożywczego.

Priorytet 4.2. Kreowanie oraz transfer wiedzy i technologii służącej zrównoważonemu rozwojowi sektora rolno-spożywczego.

Dążenie do zwiększenia udziału roślin strączkowych w płodozmianach oraz zwiększenia wykorzystania plonu bezpośrednio wpływa na konieczność dostosowania technologii uprawowych oraz wymusza modernizację i zmianę podejścia w systemach chowu zwierząt. Transfer wiedzy będzie zapewniony dzięki planowanym w ramach Programu licznym szkoleniom i działaniom promocyjnym. Współpraca środowiska naukowego i czerpanie z osiągnięć nauki przez małych i średnich przedsiębiorców oraz rolników przy modelowaniu wykorzystania rodzimego białka roślinnego w systemach gospodarowania, uwzględniając aspekty ekonomiczne, są jednymi z najbardziej efektywnych metod zwiększania wiedzy i pobudzania innowacyjnego rozwoju.

Priorytet 4.3. Dostosowanie struktur sektora rolno-spożywczego do zmieniających się wyzwań w Polsce, UE i skali globalnej.

Działania zmierzające do dywersyfikacji źródeł zaopatrzenia rolnictwa w środki produkcji (jakimi jest m.in. importowana śruta sojowa genetycznie modyfikowana przeznaczona jako podstawowy komponent białkowy do produkcji pasz) jest istotne zarówno z punktu widzenia zarządzania ryzykiem w długofalowych procesach ekonomicznych, jak też



wychodzi naprzeciw oczekiwaniom społecznym i polityce na poziomie krajowym i UE w zakresie zrównoważonego rozwoju i ostatnich reform WPR.

Cel 5. Ochrona środowiska i adaptacja do zmian klimatu na obszarach wiejskich.

Priorytet 5.1. Ochrona środowiska naturalnego w sektorze rolniczym i różnorodności biologicznej na obszarach wiejskich.

Priorytet 5.2. Adaptacja rolnictwa i rybactwa do zmian klimatu oraz ich udział w przeciwdziałaniu tym zmianom (mitygacji).

Zawarta w ogólnych założeniach charakterystyka próśrodowiskowego znaczenia uprawy strączkowych oraz obecności w łańcuchu trwałych użytków zielonych roślin bobowatych drobnonasiennych, powiązane ze wzrostem bioróżnorodności bytującej we wszystkich elementach ekosystemów oraz z ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych bezpośrednio współgra z dążeniem do zrównoważonego wykorzystania przestrzeni rolniczej jako miejsca produkcji zdrowej żywności, bez nadmiernej eksploatacji zasobów, z utrzymaniem potencjału do odnowy i wielokierunkowego wykorzystywania.

### **III. 2. Powiązanie z zasadami kształtowania polityki kraju wraz z WPR do 2020 roku.**

Odnosząc się do zasad kształtowania polityki, Program koreluje pośrednio z zasadą solidarności wewnątrzpokoleniowej i międzypokoleniowej przez zaspokajanie obecnych potrzeb bez uszczerbku dla możliwości zaspokajania potrzeb przez przyszłe pokolenia UE i poza nią. Należy zachować potencjał do zmiany lub powrotu do dawnych systemów produkcji rolniczej, opartych na tradycyjnej wiedzy pomimo krótkofalowych korzyści ekonomicznych, skutkujących wzrostem produkcji przy jednostronnej eksploatacji zasobów środowiska. Cele Programu są zatem w pełni spójne z programami UE oraz krajowymi, w tym m.in. WPR, zwłaszcza w obszarach wsparcia produkcji roślin białkowych w ramach systemu płatności bezpośrednich, „zazielenienia”, oraz „Działania rolnośrodowiskowo-klimatycznego”. Ponadto cele Programu są spójne z priorytetami PROW 2014-2020 w zakresie transferu wiedzy, poprawy konkurencyjności wszystkich sektorów rolnictwa, wzmocnienia organizacji łańcuchów żywnościowych, synergicznej funkcji roślin strączkowych na obszarach wiejskich i zależnych ekosystemach w efektywnym gospodarowaniu zasobami i przystosowaniach do zmian klimatu. Działania przewidziane do realizacji w ramach Programu są powiązane z zasadą udziału obywateli w procesach decyzyjnych, a wyrażają się w realizacji woli społeczeństwa podchodzącego sceptycznie do organizmów modyfikowanych genetycznie (GMO). Zachęta do zmian w systemie gospodarowania na obszarach wiejskich przez obrazowanie wpływu jaki mają obywatele na

środowisko przy podejmowaniu decyzji o sposobach gospodarowania w przestrzeni i czasie, wzmacnia udział społeczeństwa w propagowaniu idei zrównoważonego rozwoju. Stymulacja wykorzystania roślin strączkowych wraz z zapewnieniem polepszenia ich możliwości plonotwórczych, wpisują się w popularyzowanie partnerstwa publiczno-prywatnego, co skutkuje poczuciem współodpowiedzialności za realizowane działania. Również idea zintegrowanej polityki wyraża się przez dopełnianie się podjętych działań (bezpośrednia zachęta finansowa dla rolnika z jednoczesnym doskonaleniem potencjału plonotwórczego). Racjonalność gospodarcza, przy optymalizacji kosztów z wykorzystaniem najlepszej dostępnej wiedzy w przypadku korzystania z dobrodziejstw uprawy roślin strączkowych, koreluje bezpośrednio z zasadą ostrożności i zapobiegania przed negatywnym wpływem na zdrowie ludzi oraz na środowisko naturalne.

W priorytetach programów ochrony środowiska poszczególnych regionów jako jedno z najważniejszych zadań wskazywane jest przeciwdziałanie zmianom klimatu, przez sukcesywną redukcję emisji gazów cieplarnianych. ONZ ustanowiła rok 2016 Międzynarodowym Rokiem Roślin Strączkowych. Rośliny strączkowe oraz rośliny motylkowate drobnonasienne stanowią znaczący element redukujący uwalnianie się gazów cieplarnianych, a działania zmierzające do zwiększenia ich uprawy są zgodne z:

- 1) Protokołem z Kioto do Ramowej Konwencji ONZ o ochronie klimatu Ziemi;
- 2) Polityką Klimatyczną Polski – strategiami redukcji gazów cieplarnianych w Polsce do 2020 r.

Ponadto wspieranie rozwoju infrastruktury naukowo-badawczej i edukacyjnej oraz działalności badawczo-rozwojowej jednostek naukowych i przedsiębiorstw, a także rozwój instytucji otoczenia przedsiębiorstw zajmujących się transferem technologii do gospodarki, również prowadzi do podniesienia konkurencyjności.

### **III.3. Wpływ realizacji projektu na gospodarkę kraju**

Koszty realizacji proponowanego Programu wynosić będą około 34 mln zł w okresie pięciu lat. Będą jednak niewspółmiernie niskie do późniejszych korzyści ekonomicznych (bezpośrednich i pośrednich), dla gospodarki kraju jak też dla rozwoju zrównoważonego rolnictwa i ochrony środowiska. Większy obszar upraw podniesie bezpieczeństwo paszowe kraju oparte obecnie na imporcie modyfikowanej genetycznie śrutu sojowej. Zwiększona bioróżnorodność płodozmianu poprawi żyzność gleby oraz zapewni wyższe plony roślin następczych. Zwiększenie powierzchni uprawy roślin strączkowych pociągnie za sobą ograniczenie zapotrzebowania na nawozy azotowe co zmniejszy zużycie paliw kopalnych, niezbędnych do ich produkcji i dostarczania na uprawy. Z kolei mniejsza chemizacja upraw

ma korzystny wpływ na środowisko, czystość wody i atmosfery. Wdrożenie opracowanych w pierwszym cyklu programowania modeli systemu działania rynkowej struktury organizacyjnej i logistycznej dla obrotu i wykorzystania nasion roślin strączkowych i śrutę rzepakowej powinno zaowocować uporządkowaniem rynku w tym utworzeniem nowych podmiotów handlowych i tym samym nowych miejsc pracy. Określenie poziomu ekspozycji na ryzyko rynkowe, a także sposobów zarządzania ryzykiem pozwoli na aktywne stabilizowanie dochodów w produkcji, obrocie i przerobie roślin strączkowych. Sytuacja taka przyczyni się do większej aktywności w powstawaniu na terenie gmin lub regionów podmiotów organizujących produkcję nasion roślin strączkowych, odbiór wytworzonych nasion oraz śrutę od producentów estru rzepakowego, a także dostaw komponentów wysokobiałkowych do zakładów paszowych i ferm podobnie jak podmiotów przetwórczych, wykorzystujących nowe systemy jakości produktów zwierzęcych, opartych na paszach bez GMO.

Gospodarstwa rolne, producenci pasz i fermy powinny osiągnąć lepsze efekty ekonomiczne z korzyściami dla konsumenta i środowiska, co łącznie wpisuje się w zasady rozwoju zrównoważonego rolnictwa.

#### **III.4. Główne skutki społeczne i ekonomiczne realizacji Programu**

Stworzenie warunków dla wzrostu bezpieczeństwa białkowego kraju, wynikającego z wykorzystania rodzimych surowców co ma znaczenie strategiczne, antyimportowe, ekonomiczne i proekologiczne, tj.:

- 1) stymulacja gospodarcza regionów o słabszych warunkach glebowych, ze względu na wprowadzenie do produkcji rolnej roślin strączkowych, które mogą być na takich glebach uprawiane oraz stymulacja rozwoju przedsiębiorczości poza rolnej w postaci rozwoju przetwórci pasz bazujących na wytworzonym materiale (szczególnie w regionach o słabiej rozwiniętym rolnictwie);
- 2) ograniczenie zanieczyszczenia środowiska (powietrza i gleby) dzięki zmniejszonemu wykorzystaniu nawozów azotowych i paliw kopalnych oraz uproszczonym systemom uprawy w zróżnicowanym i proekologicznym płodozmianie;
- 3) oszczędności wynikające z wprowadzenia niskonakładowych technologii uprawy;
- 4) stworzenie podstaw naukowych do hodowli ulepszonych odmian roślin strączkowych pozbawionych dotychczasowych wad;
- 5) podniesienie kwalifikacji zawodowych rolników, uwzględniających nowoczesne technologie uprawy, skutki następcze roślin strączkowych w płodozmianie i możliwości samozaopatrzenia w wysokobiałkowe komponenty pasz;

- 6) poznanie aktualnej wartości pokarmowej nowych odmian roślin strączkowych pozwalające na wprowadzenie nowych wartości do polskich norm żywienia drobiu i trzody chlewnej, w konsekwencji do lepszego wykorzystania tych komponentów paszowych przez zwierzęta oraz poprawy ekonomiki odchowu, co wpłynie na zwiększenie zysków rolników;
- 7) opracowanie receptur koncentratów wysokobiałkowych i mieszanek pełnoporcjowych dla wszystkich grup zwierząt hodowlanych wyłącznie na bazie pasz krajowych, zwiększające atrakcyjność ofert produkcyjnych małych gospodarstw rolnych (w tym rodzinnych) i ekologicznych;
- 8) możliwości prowadzenia zintegrowanej produkcji rolnej, która wpłynie na zwiększenie zdolności wytwórczych produktów lokalnych w oparciu o wyłącznie miejscowe pasze, w konsekwencji prowadzące do zwiększenia miejsc pracy oraz wzrostu dochodów rolników i pracowników przemysłu rolno-spożywczego;
- 9) korzystne warunki dla samoorganizacji i wzrostu rynku pracy na poziomie lokalnym (gminnym) przez organizację spółek produkcji nasion, obrotu surowcem i współpracę z zakładami paszowymi i fermami zwierząt;
- 10) stworzenie warunków dla produkcji żywności pozbawionej komponentów pochodzenia GMO, uwzględniającej gusty konsumentów.

#### **IV. AKTY PRAWNE I DOKUMENTY STANOWIĄCE PODSTAWĘ REALIZACJI PROGRAMU**

- 1) rozporządzenie (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołującego Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności (Dz. Urz. WE L 31 z 01.02.2002, str. 1, z późn. zm.; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 15, t. 6, str. 463, z późn. zm.);
- 2) rozporządzenie (WE) nr 1829/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 września 2003 r. w sprawie genetycznie zmodyfikowanej żywności i paszy (Dz. Urz. UE L 268 z 18.10.2003, str. 1, z późn. zm.; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 13, t. 32, str. 432, z późn. zm.);
- 3) rozporządzenie (WE) nr 1830/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 września 2003 r. dotyczące możliwości śledzenia i etykietowania organizmów

- zmodyfikowanych genetycznie oraz możliwości śledzenia żywności i produktów paszowych wyprodukowanych z organizmów zmodyfikowanych genetycznie i zmieniające dyrektywę 2001/18/WE (Dz. Urz. UE L 268 z 18.10.2003, str. 24, z późn. zm.; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 13, t. 32, str. 455, z późn. zm.);
- 4) rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1305/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. w sprawie wsparcia rozwoju obszarów wiejskich przez Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW) i uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 1698/2005 (Dz. Urz. UE L 347 z 20.12.2013, str. 487, z późn. zm.);
  - 5) rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1306/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. w sprawie finansowania wspólnej polityki rolnej, zarządzania nią i monitorowania jej oraz uchylające rozporządzenia Rady (EWG) nr 352/78, (WE) nr 165/94, (WE) nr 2799/98, (WE) nr 814/2000, (WE) nr 1290/2005 i (WE) nr 485/2008 (Dz. Urz. UE L 347 z 20.12.2013, str. 549, z późn. zm.);
  - 6) rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1307/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. ustanawiające przepisy dotyczące płatności bezpośrednich dla rolników na podstawie systemów wsparcia w ramach wspólnej polityki rolnej oraz uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 637/2008 i rozporządzenie Rady (WE) nr 73/2009 (Dz. Urz. UE L 347 z 20.12.2013, str. 608, z późn. zm.);
  - 7) Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz. U. Nr 78, poz. 483, z późn. zm.);
  - 8) ustawa z dnia 30 marca 2001 r. o rolniczych badaniach rynkowych (Dz. U. z 2015 r. poz. 1160);
  - 9) ustawa z dnia 9 listopada 2012 r. o nasiennictwie (Dz. U. poz. 1512, z późn. zm.);
  - 10) ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz. U. z 2015 r. poz. 594, z późn. zm.);
  - 11) ustawa z dnia 25 czerwca 2009 r. o rolnictwie ekologicznym (Dz. U. z 2015 r. poz. 497);
  - 12) ustawa z dnia 22 lipca 2006 r. o paszach (Dz. U. z 2014 r. poz. 398, z późn. zm.);
  - 13) ustawa z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz. U. z 2015 r. poz. 625, z późn. zm.);
  - 14) ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz. U. z 2013 r. poz. 885, z późn. zm.);

- 15) Ramowe Stanowisko Rządu RP dotyczące organizmów genetycznie zmodyfikowanych (GMO) – dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 18 listopada 2008 r.

## **V. CEL GŁÓWNY I CELE SZCZEGÓŁOWE PROGRAMU, SPOSÓB MONITOROWANIA I OCENY STOPNIA OSIĄGANIA CELÓW PROGRAMU**

**Głównym celem Programu jest stworzenie możliwości do zwiększania bezpieczeństwa białkowego kraju na cele paszowe i żywnościowe w warunkach zrównoważonego rozwoju.**

Cele szczegółowe Programu:

- 1) opracowanie nowych metod i technik uwzględniających ulepszenie procesów fizjologicznych roślin wpływających na cechy plonotwórcze, jakość nasion oraz zwiększających efektywność hodowli odmian;
- 2) opracowanie dla praktyki rolniczej naukowych podstaw z zakresu agrotechniki roślin strączkowych, opartych na nowych technologiach uprawy, wpływających na większe wykorzystanie potencjału biologicznego roślin strączkowych, opłacalność uprawy, a w konsekwencji sprzyjających zwiększeniu powierzchni uprawy w kraju i prowadzącego do ograniczenia importu poekstrakcyjnej śruty sojowej;
- 3) zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla drobiu i świń poprzez właściwe skarmianie i uzyskanie produktów zwierzęcych wysokiej jakości;
- 4) doskonalenie i rozwój systemu rynkowego obrotu surowcami rodzimych roślin białkowych poprzez komercjalizację produktów, wykreowanie modelowej, stymulującej rozwój popytu na rodzime rośliny białkowe, strategii biznesowej kreatora rynku, a także monitorowanie i prognozowanie skutków ekonomiczno-finansowych podmiotów uczestniczących w rynku rodzimych roślin białkowych;
- 5) zwiększenie wykorzystania potencjału paszowego trwałych użytków zielonych w produkcji białka poprzez ich renowację;
- 6) upowszechnianie wiedzy i wdrażanie do praktyki rolniczej wyników badań uzyskanych w trakcie realizacji Programu.

### **Sposób monitorowania i oceny stopnia osiągnięcia celów Programu**

Realizacja zadań ujętych w Programie podlega nadzorowi i kontroli Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Monitorowanie postępów w zakresie realizacji zadań Programu będzie się odbywać na podstawie corocznych sprawozdań merytorycznych z wykonania zadań oraz na podstawie raportów kwartalnych, obrazujących celowość i wykorzystanie środków finansowych przewidzianych do realizacji każdego z obszarów. Od wyników

kontroli i akceptacji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi zależęć będzie również przekazanie kolejnych transz pięięźnych środków przeznaczonych na wykonywanie zadań ujętych w Programie.

Efekty realizacji Programu będą przedstawiane przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach Ministrowi Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Informacja o stanie realizacji oraz o wynikach będzie corocznie przedkładana Radzie Ministrów.

Do monitorowania głównego celu Programu posłuży wspólny miernik pod nazwą „liczba opracowań, publikacji i działań propagujących piśmiennictwo o możliwościach wykorzystania rodzimych roślin strączkowych i źródeł białka roślinnego”. Biorąc pod uwagę zróżnicowanie w obrębie zadań oraz sposobów ich realizacji określenie takiego miernika stanowi płaszczyznę wspólną dla zobrazowania postępów prac przewidzianych do realizacji.

Główny cel i szczegółowe cele Programu będą monitorowane co roku z wykorzystaniem wskaźników podanych w poniższej tabeli i opisach obszarów. Cele na poszczególne lata w zadaniach będą określane corocznie w umowach zawieranych na realizację zadań Programu.

## Mierniki realizacji Programu

Lp.	Cel główny	Miernik	Wartość B bazowa i D docelowa mierników w poszczególnych latach									
			2016		2017		2018		2019		2020	
			B	D	B	D	B	D	B	D	B	D
1.	Stworzenie możliwości do zwiększania bezpieczeństwa białkowego kraju na cele paszowe i żywnościowe w warunkach zrównoważonego rozwoju.	liczba opracowań, publikacji i działań propagujących piśmiennictwo o możliwościach wykorzystania rodzimych roślin strączkowych i źródeł białka roślinnego	0	8	0	13	0	21	0	19	0	18
Cele szczegółowe												
2.	Opracowanie nowych metod i technik uwzględniających ulepszenie procesów fizjologicznych roślin wpływających na cechy plonotwórcze, jakość nasion oraz zwiększających efektywność hodowli odmian.	liczba analiz fizjologicznych oraz liczba analiz wartości siewnej	0	431	0	396	0	404	0	322	0	582
		liczba analiz biochemicznych i molekularnych oraz liczba kompletów analiz bioinformatycznych	0	1316	0	2821	0	2260	0	2270	0	2270
		liczba obiektów (odmiany, rody, linie) w doświadczeniach	0	100	0	150	0	90	0	40	0	80
		liczba uzyskanych lub analizowanych kombinacji krzyżówkowych, populacji mieszańcowych oraz linii in vitro i DH	0	20	0	44	0	164	0	518	0	30
		liczba zidentyfikowanych lub przebadanych genów i markerów związanych z cechami użytkowymi roślin	0	16	0	16	0	0	0	0	0	0
3.	Opracowanie dla praktyki rolniczej naukowych podstaw z zakresu agrotechniki roślin strączkowych, opartych na nowych technologiach uprawy, wpływających na większe wykorzystanie potencjału biologicznego roślin strączkowych opłacalność uprawy, a w konsekwencji sprzyjających zwiększeniu powierzchni uprawy w kraju i prowadzącego do ograniczenia importu poekstrakcyjnej śrutu sojowej.	liczba opracowanych technologii uprawy dla poszczególnych gatunków, odmian, uwzględniająca ilość wiązane azotu, sposób uprawy, rozmieszczenie roślin w łanie, zastosowanie hydrozeli	0	14	0	15	0	17	0	17	0	17



4.	Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla drobiu i świń poprzez właściwe skarmianie i uzyskanie produktów zwierzęcych wysokiej jakości.	liczba oznaczeń wartości pokarmowej krajowych komponentów białkowych	0	16	0	11	0	11	0	11	0	11	
		liczba opracowanych receptur koncentratów wysokobiałkowych	0	0	0	6	0	6	0	0	0	0	6
		liczba opracowanych receptur mieszanek pełnoporcjowych na bazie krajowych źródeł białka	0	0	0	11	0	11	0	11	0	0	0
5.	Doskonalenie i rozwój systemu rynkowego obrotu surowcami rodzimych roślin białkowych poprzez komercjalizację produktów, wykreowanie modelowej, stymulującej rozwój popytu na rodzime rośliny białkowe, strategii biznesowej kreatora rynku, a także monitorowanie i prognozowanie skutków ekonomiczno-finansowych podmiotów uczestniczących w rynku rodzimych roślin białkowych.	liczba przygotowanych założeń metodycznych	0	2	0	1	0	2	0	0	0	0	
		liczba przeprowadzonych badań analitycznych	0	0	0	1	0	2	0	2	0	0	0
		liczba opracowanych modeli	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
6.	Zwiększenie wykorzystania potencjału paszowego trwałych użytków zielonych w produkcji białka poprzez ich renowację.	liczba opracowanych składów mieszanek traw i roślin motylkowatych	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		liczba założonych i prowadzonych doświadczeń z podsiewami roślinami motylkowatymi oraz trawami cukrowymi	0	6	0	6	0	6	0	6	0	0	6
		liczba wykonanych oznaczeń wartości pokarmowej runi łąkowej oraz pozyskiwanych w doświadczeniach łąkowych pasz	0	45	0	117	0	117	0	117	0	0	117
		liczba przeprowadzonych doświadczeń żywieniowych	0	0	0	3	0	3	0	3	0	0	0
		liczba wykonanych badań w zakresie oceny podstawowych parametrów mleka	0	8	0	16	0	16	0	16	0	0	0
7.	Upowszechnianie wiedzy i wdrażanie do praktyki rolniczej wyników badań uzyskanych w trakcie realizacji Programu.	liczba przeprowadzonych szkoleń i seminariów upowszechniających wyniki Programu	0	16	0	16	0	16	0	16	0	16	

## VI. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA SYSTEMU REALIZACJI PROGRAMU

### VI.1. Wykaz obszarów badawczych i wykonawców Programu

Obszar	Tytuł obszaru	Wykonawca
1.	Koordinacja zadań realizowanych w ramach obszarów badawczych objętych Programem.	Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach
2.	Nowe metody i techniki dla ulepszenia wartości odmian roślin strączkowych.	Instytut Genetyki Roślin Polska Akademia Nauk w Poznaniu
3.	Agrotechniczne sposoby zwiększenia wykorzystania potencjału biologicznego roślin strączkowych w aspekcie efektów produkcyjnych, środowiskowych i ekonomicznych.	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
4.	Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla drobiu i świń poprzez właściwe skarmianie i uzyskanie produktów zwierzęcych wysokiej jakości.	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
5.	Doskonalenie i rozwój systemu rynkowego obrotu surowcami rodzimych roślin białkowych poprzez komercjalizację produktów, wykreowanie modelowej, stymulującej rozwój popytu na rodzime rośliny białkowe, strategii biznesowej kreatora rynku, a także monitorowanie i prognozowanie skutków ekonomiczno-finansowych podmiotów uczestniczących w rynku rodzimych roślin białkowych.	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
6.	Zwiększenie wykorzystania potencjału paszowego trwałych użytków zielonych w produkcji białka poprzez ich renowację.	Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach

## **VI. 2. Charakterystyka wykonawców Programu**

### **VI.2.1 Charakterystyka Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach**

Działalność Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach (IUNG PIB) jest ukierunkowana na realizację zadań szczególnie ważnych dla planowania i realizacji polityki państwa w zakresie:

- 1) gleboznawstwa i kształtowania środowiska rolniczego w Polsce oraz oceny zmian w zakresie gospodarki ziemią zachodzących w poszczególnych regionach kraju;
- 2) opiniowania rolniczej przydatności nowych nawozów, dopuszczania ich do obrotu oraz oceny oddziaływania na środowisko przyrodnicze;
- 3) kreowania postępu technologicznego, z uwzględnieniem zasad rozwoju zrównoważonego poprzez wdrażanie i upowszechnianie różnych systemów i technologii produkcji roślinnej;
- 4) wspierania produkcji roślinnej metodami ekologicznymi, przyjaznymi dla środowiska rolniczego oraz zdrowia ludzi i zwierząt;
- 5) wspierania Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w realizacji „Działania rolnośrodowiskowo – klimatycznego”;
- 6) prognozowania skutków środowiskowych określonej polityki wobec rolnictwa i obszarów wiejskich;
- 7) prognozowania skutków zmian klimatycznych i sposobów adaptacji do nich rolnictwa.

IUNG PIB daje gwarancję realizacji zadań, które mają charakter publiczny. Tematyka zadań o charakterze publicznym obejmuje najbardziej istotne kwestie związane z nadzorem i wspieraniem działań nad kształtowaniem środowiska rolniczego i zrównoważonym rozwojem produkcji roślinnej. Aktualnie podejmowane działania nawiązują do dorobku nauki z wcześniejszych lat, zwłaszcza w zakresie gleboznawstwa i nawożenia. Są one wyraźnie nakierowane na wspieranie rozwoju polskiego rolnictwa w aktualnych jego uwarunkowaniach, zdeterminowanych przez członkostwo w UE i oddziaływanie globalizacji.

Oceniając możliwości realizacji zadań Program należy stwierdzić, że IUNG PIB posiada wysoko wykwalifikowanych pracowników naukowych i technicznych, nowoczesną aparaturę badawczą i bazę doświadczalno-wdrożeniową, wdrożone metody i procedury badawcze, struktury organizacyjne zdolne do koordynowania i organizacji badań oraz administrowania środkami finansowymi. IUNG PIB jest kontynuatorem 150-letniej tradycji puławskiego ośrodka nauk rolniczych. Posiada unikalną bazę danych o środowisku

rolniczym, ze szczególnym uwzględnieniem środowiska glebowego oraz o wpływie uwarunkowań przyrodniczych i agrotechniczno-organizacyjnych na wydajność z hektara i jakość surowców roślinnych. Znaczące, z punktu widzenia predyspozycji do koordynowania realizacją Programu, osiągnięcia IUNG PIB w ostatnim okresie to między innymi stworzenie zintegrowanego systemu informacji o przestrzeni rolniczej, ocena stopnia skażenia gleb oraz opracowanie, przy współpracy z innymi instytutami, Kodeksu Dobrej Praktyki Rolniczej. IUNG PIB jest też krajowym Punktem Kontaktowym ds. Gleb wyznaczonym przez właściwy organ UE.

IUNG PIB w okresie 60 lat swojej działalności w sposób istotny przyczynił się do kreowania postępu w produkcji roślinnej w Polsce oraz w zakresie kształtowania środowiska rolniczego. Nagromadzone, stale wzbogacane i aktualizowane zasoby informacji pozwalają na obiektywizację opinii i poglądów, ważnych z punktu widzenia rozwoju rolnictwa, jako działu gospodarki narodowej i przewyższania problemów rozwoju obszarów wiejskich.

#### **VI.2.2. Charakterystyka Instytutu Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu**

Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu (IGR PAN) jest w Polsce ważnym centrum naukowym w zakresie badań genetycznych i molekularnych. IGR PAN jest bardzo dobrze przygotowany do genetycznego doskonalenia roślin strączkowych, zarówno pod względem kadrowym, warsztatowym i laboratoryjnym. Już 60 lat temu jego założyciel, prof. Stefan Barbacki był czołowym w kraju propagatorem roślin strączkowych. IGR PAN ma uprawnienia do nadawania stopnia doktora i doktora habilitowanego nauk rolniczych oraz jest właścicielem publikowanego przez wydawnictwo Springer'a czasopisma „Journal of Applied Genetics”. Z inicjatywy IGR PAN ustanowiono w 1994 r. Krajową Nagrodę Naukową z Zakresu Genetyki Roślin. Do priorytetowych specjalności IGR PAN zalicza się genomikę roślin uprawnych, genetyczne podstawy odporności na stresy abiotyczne i choroby, genetykę obliczeniową i biotechnologię. Realizowane są one w pięciu zakładach, tj.: Biologii Stresów Środowiskowych, Biometrii i Bioinformatyki, Biotechnologii, Genetyki Patogenów i Odporności Roślin oraz Genomiki.

W Programie obszar badawczy pod nazwą „Nowe metody i techniki dla ulepszenia wartości odmian roślin strączkowych” obejmuje 6 zadań badawczych, których wyniki będą przydatne w ulepszeniu odmian uprawnych. Dotychczasowy postęp w hodowli osiągnięto dzięki ulepszeniu indeksu żniwnego, natomiast nie uwzględniano sprawności procesów fizjologicznych. Jednocześnie, szczególne właściwości biologiczne utrudniały opracowanie skutecznych metod i technik selekcji przyspieszających doskonalenie odmian. Podejmowane

zadania dotyczyć będą najważniejszych problemów, mających znaczenie dla zwiększenia efektywności hodowli nowych odmian roślin w tym zwiększenia plonów i skrócenia procesu hodowli. W ich realizacji będą uczestniczyć grupy badawcze IGR PAN oraz grupy z innych ośrodków naukowych, wyposażonych w najnowocześniejszy sprzęt.

### **VI.2.3. Charakterystyka Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, uczelnia o bogatych tradycjach sięgających drugiej połowy XIX wieku posiada bazę doświadczalno-badawczą w postaci dwunastu gospodarstw i zakładów doświadczalnych, w tym ośmiu o profilu rolniczym, jednego o profilu rolniczo-sadowniczym i trzech o profilu leśnym, łączących badania, dydaktykę i praktykę. Uczelnia posiada najnowocześniejszą w Europie Pilotową Stację Biotechnologii, pięć Centrów Doskonałości, działających na rzecz współpracy z gospodarką, jest współuczestnikiem licznych konsorcjów i sieci naukowych. Uniwersytet współpracuje z jednostkami samorządu terytorialnego oraz bierze czynny udział w programach międzynarodowych. Zakresy merytoryczne podejmowane przez osiem wydziałów Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, wyposażonych w nowoczesne zaplecze badawcze, ukierunkowane są głównie na rozwiązywanie aktualnych problemów gospodarki narodowej w zakresie m.in.:

- 1) biochemii, biologii molekularnej, biotechnologii;
- 2) uprawy roli i roślin, nasiennictwa roślin rolniczych;
- 3) sekwencjonowania DNA, oznaczania markerów genetycznych roślin, zwierząt i człowieka;
- 4) inżynierii rolniczej, żywienia zwierząt, genomiki, fizjologii i histologii zwierząt;
- 5) wykorzystania i przerobu drewna, doskonalenia metod produkcji;
- 6) pozyskiwania unikalnych produktów pokarmowych;
- 7) wdrażania innowacyjnych rozwiązań konstrukcyjno- budowlanych oraz wodno-ściekowych;
- 8) efektywnego zarządzania.

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu uczestniczy w Programie Operacyjnym „Innowacyjna Gospodarka”, oraz w „Wielkopolskiej Platformie Innowacyjnej”.

### **VI.2.4. Charakterystyka Instytutu Technologiczno-Przyrodniczego w Falentach**

Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach (ITP) jest instytutem badawczym nadzorowanym przez Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi. ITP dysponuje znacznym potencjałem eksperckim i dobrze rozwiniętą infrastrukturą techniczną, prowadzi badania

naukowe i prace rozwojowe w dziedzinie nauk przyrodniczych i technicznych – 72.1 Polska Klasyfikacja Działalności, w następujących obszarach:

- 1) ochrona, użytkowanie i kształtowanie środowiska i przyrody, agroekosystemów, zasobów wodnych, trwałych użytków zielonych oraz krajobrazu i infrastruktury obszarów wiejskich;
- 2) innowacyjne, kompleksowe technologie w produkcji roślinnej, zwierzęcej i przetwórstwie rolno-spożywczym, infrastrukturze technicznej wsi oraz w pozyskiwaniu energii ze źródeł odnawialnych;
- 3) bezpieczeństwo stosowanych technologii oraz użytkowania maszyn i urządzeń.

ITP jako jedyna placówka naukowa specjalizuje się w opracowywaniu metod ograniczających ujemny wpływ produkcji rolnej na jakość wody, gleby i atmosfery stosowanych w praktyce. Prowadzi również kompleksowe badania naukowe i prace badawczo-rozwojowe dotyczące trwałych użytków zielonych, zaopatrzenia wsi w wodę, oczyszczania wody na obszarach wiejskich.

### **VI.3. Mechanizmy współdziałania i koordynacji między głównymi wykonawcami Programu**

Wszystkie jednostki będą współpracowały na rzecz osiągnięcia celu głównego Programu, jednocześnie realizując cele szczegółowe poszczególnych obszarów badawczych. Do koordynatora będzie należał nadzór merytoryczny nad wykonawcami poszczególnych obszarów badawczych w zakresie corocznego ustalania obiektów badawczych, doboru metodyki i sposobu prezentacji wyników na potrzeby celu szczegółowego Programu tj. „Upowszechnianie wiedzy i wdrażanie do praktyki rolniczej wyników badań uzyskanych w trakcie realizacji Programu”. Koordynator będzie opracowywać roczny harmonogram szkoleń i spotkań, upowszechniających wyniki Programu z wykorzystaniem bazy ośrodków doradztwa rolniczego, stacji doświadczalnych oceny odmian Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych, Krajowego Centrum Edukacji Rolniczej, szkół rolniczych, przedsiębiorstw zajmujących się hodowlą roślin, związków branżowych i grup producenckich. Wykonawcy poszczególnych obszarów badawczych będą współpracować z jednostkami określonymi w rozdziale VII. Programu w części „współpraca” w zakresie przedmiotu danego cyklu lub etapu badawczo – wdrożeniowego. Będzie to dawać gwarancję jakości i poprawności wyników przekazywanych w sprawozdaniach Ministrowi Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Bieżąca współpraca oraz wspólna ocena uzyskiwanych rezultatów może stanowić podstawę do ewentualnych zmian i korekt w Programie w trakcie jego realizacji.

Każdy z czterech wykonawców Programu będzie otrzymywał dotację celową na realizację zadań Programu na podstawie zawieranej z nim corocznie przez Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi umowy cywilno-prawnej. W umowach, poza zakresami merytorycznymi poszczególnych zadań i kosztorysów finansowych, określone zostaną sposoby sprawozdawczości merytorycznej i finansowej z wykonania wszystkich zadań Programu.

#### VI.4. Wykaz obszarów badawczych i zadań

<b>Obszar badawczy 1.</b>	<b>Koordinacja zadań realizowanych w ramach obszarów badawczych objętych Programem.</b>
<b>Zadanie</b>	
<b>Obszar badawczy 2.</b>	<b>Nowe metody i techniki dla ulepszenia wartości odmian roślin strączkowych.</b>
Zadanie 2.1.	Poprawa wartości użytkowej grochu ( <i>Pisum sativum</i> L.), łubinu wąskolistnego ( <i>Lupinus angustifolius</i> L.) oraz łubinu białego ( <i>L. albus</i> L.) poprzez obniżenie w nasionach zawartości antyżywnościowych oligosacharydów rodziny rafinozy oraz obniżenie podatności grochu na askochytozę.
Zadanie 2.2.	Identyfikacja genów warunkujących zawartość alkaloidów oraz zawiązywanie i utrzymywanie organów generatywnych u łubinów.
Zadanie 2.3.	Zastosowanie metod biotechnologicznych dla zwiększenia i przyspieszenia postępu biologicznego w hodowli roślin strączkowych.
Zadanie 2.4.	Krzyżowania oddalone w obrębie rodzajów <i>Lupinus</i> , <i>Pisum</i> i <i>Vicia</i> – poszukiwanie nowej zmienności genetycznej i sposobu skrócenia cyklu hodowlanego z wykorzystaniem kultur <i>in vitro</i> .
Zadanie 2.5.	Analiza zmienności, sposobu dziedziczenia wskaźników fizjologicznych u łubinu wąskolistnego i grochu siewnego oraz możliwości ich wykorzystania w ulepszaniu produktywności roślin.
Zadanie 2.6.	Fotosynteza liści, formowanie i aborcja organów generatywnych, rozwój korzeni oraz wiązanie azotu atmosferycznego jako procesy istotne dla poziomu i jakości plonu roślin strączkowych w warunkach stresowych.
<b>Obszar badawczy 3.</b>	<b>Agrotechniczne sposoby zwiększenia wykorzystania potencjału biologicznego roślin strączkowych w aspekcie efektów produkcyjnych, środowiskowych i ekonomicznych.</b>
Zadanie 3.1.	Doskonalenie technologii uprawy roślin strączkowych ze szczególnym uwzględnieniem bobiku, łubinu białego i soi w aspekcie efektów produkcyjnych, środowiskowych i ekonomicznych dla rolnictwa zrównoważonego.
Zadanie 3.2.	Produkcyjność i produktywność roślin strączkowych w uprawie konserwującej z uwzględnieniem integrowanej ochrony roślin.
Zadanie 3.3.	Rozmieszczenie roślin w łanie a rozwój, plonowanie i jakość nasion najplenniejszych odmian grochu, bobiku, łubinu i soi w różnych regionach kraju.
Zadanie 3.4.	Efekty stosowania bioregulatorów oraz diagnostyka patogenów grzybowych zasiedlających nasiona roślin strączkowych

	uprawianych w warunkach integrowanej ochrony roślin.
Zadanie 3.5.	Określenie możliwości uprawy ozimych form roślin strączkowych, uprawy pasowej oraz efektów stosowania hydrożeli w warunkach agroklimatycznych Polski.
Zadanie 3.6.	Opracowanie technologii uprawy soi z uwzględnieniem warunków regionalnych kraju.
<b>Obszar badawczy 4.</b>	<b>Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla drobiu i świń poprzez właściwe skarmianie i uzyskanie produktów zwierzęcych wysokiej jakości.</b>
Zadanie 4.1.	Monitoring składników pokarmowych i substancji antyżywniowych nowych odmian nasion roślin strączkowych i innych krajowych źródeł białka roślinnego pod kątem ich przydatności żywieniowej.
Zadanie 4.2.	Ocena przydatności i wartości żywieniowej nasion krajowych odmian soi, optymalizacja procesów redukujących zawarte w nich czynniki antyżywniowe.
Zadanie 4.3.	Opracowanie nowych receptur koncentratów wysokobiałkowych i programów żywieniowych przydatnych w produkcji pasz dla lokalnych wytwórni i gospodarstw rolnych.
Zadanie 4.4.	Ocena jakościowa surowców zwierzęcych wyprodukowanych na bazie rodzimych źródeł białka roślinnego.
Zadanie 4.5.	Zwiększenie wartości odżywczej wybranych komponentów pasz pochodzących z rodzimych źródeł białka roślinnego.
Zadanie 4.6.	Rodzime źródła białka jako modulator trawienia i prozdrowotnego funkcjonowania przewodu pokarmowego u zwierząt monogastrycznych.
<b>Obszar badawczy 5.</b> Zadanie 5	<b>Doskonalenie i rozwój systemu rynkowego obrotu surowcami rodzimych roślin białkowych poprzez komercjalizację produktów, wykreowanie modelowej, stymulującej rozwój popytu na rodzime rośliny białkowe, strategii biznesowej kreatora rynku, a także monitorowanie i prognozowanie skutków ekonomiczno-finansowych podmiotów uczestniczących w rynku rodzimych roślin białkowych.</b>
<b>Obszar badawczy 6.</b>	<b>Zwiększenie wykorzystania potencjału paszowego trwałych użytków zielonych w produkcji białka poprzez ich renowację.</b>
Zadanie 6	Zwiększenie wykorzystania potencjału trwałych użytków zielonych w produkcji białka paszowego dla bydła mlecznego.



## VI.5. Porównanie zakresów merytorycznych Programu 2011-2015 z Programem 2016-2020

Program Wieloletni 2011-2015		Program Wieloletni 2016-2020 (kontynuacja)		Zakres kontynuacji			Koszt zadań Programów w latach (w tys. zł)	
Lp.	Tytuł obszaru/zadania	Zad.	Tytuł obszaru/zadania	pełna	częściowa	brak	2011-2015	2016-2020
<b>Obszar badawczy 1. Koordynacja zadań realizowanych w ramach obszarów badawczych objętych Programem</b>								
1.	Koordynacja zadań realizowanych w ramach obszarów badawczych objętych Programem.	1.	Koordynacja zadań realizowanych w ramach obszarów badawczych objętych Programem.	+	-	-	438	526
<b>Obszar badawczy 2. Nowe metody i techniki dla ulepszenia wartości odmian roślin strączkowych</b>								
2.	Analiza położenia loci warunkujących szywność łodygi i odporność na askochytozę grochu ( <i>Pisum sativum</i> L.) [zad. 2.9].	2.1.	Poprawa wartości użytkowej grochu ( <i>Pisum sativum</i> L.), łubinu wąskolistnego ( <i>Lupinus angustifolius</i> L.) oraz łubinu białego ( <i>L. albus</i> L.) poprzez obniżenie w nasionach zawartości antyżywniowych oligosacharydów rodziny rafinozy oraz obniżenie podatności grochu na askochytozę.	-	+	-	977	1 354
3.	Wpływ zmienności składu i zawartości $\alpha$ -D-galaktozydów na jakość fizjologiczną nasion roślin strączkowych [zad. 2.6].						520	
4.	Identyfikacja wybranych genów warunkujących ważne cechy użytkowe i ich charakterystyka funkcjonalna u łubinu wąskolistnego ( <i>Lupinus angustifolius</i> L.) [zad. 2.8].	2.2.	Identyfikacja genów warunkujących zawartość alkaloidów oraz zawiązywanie i utrzymywanie organów generatywnych u łubinów.	-	+	-	1 025	1 971
5.	Fizjologiczna i genetyczna kontrola rozwoju kwiatów i owoców u roślin strączkowych [zad. 2.3].						953	
6.	Opracowanie metody skracania cyklu hodowlanego wybranych gatunków roślin strączkowych z zastosowaniem techniki pojedynczych nasion	2.3.	Zastosowanie metod biotechnologicznych dla zwiększenia i przyspieszenia postępu biologicznego w hodowli roślin strączkowych.	-	-	+	879	1 472

	i kultury <i>in vitro</i> [zad. 2.10].							
7.	Zbadanie sposobu dziedziczenia i opracowanie skutecznej metody selekcji dla pęknięcia okrywy nasiennej u bobiku niskotaninowego, samokończącego [zad. 2.11].						570	
8.	-	2.4.	Krzyżowania oddalone w obrębie rodzajów <i>Lupinus</i> , <i>Pisum</i> i <i>Vicia</i> – poszukiwanie nowej zmienności genetycznej i sposobu skrócenia cyklu hodowlanego z wykorzystaniem kultur <i>in vitro</i> .	-	-	+	-	585
9.	Badanie stabilności plonowania roślin strączkowych w celu wyodrębnienia form zmniejszających ryzyko uprawy [zad. 2.5].	2.5.	Analiza zmienności, sposobu dziedziczenia wskaźników fizjologicznych u łubinu wąskolistnego i grochu siewnego oraz możliwości ich wykorzystania w ulepszaniu produktywności roślin.	-	+	-	882	970
10.	Znaczenie efektywności wykorzystania wody i składników pokarmowych dla poziomu i stabilności plonowania odmian i rodów grochu siewnego [zad. 2.2].	2.6.	Fotosynteza liści, formowanie i aborcja organów generatywnych, rozwój korzeni oraz wiązanie azotu atmosferycznego jako procesy istotne dla poziomu i jakości plonu roślin strączkowych w warunkach stresowych.	-	-	+	972	1 710
11.	Określenie fizjologicznych wskaźników odporności na suszę odmian i materiałów hodowlanych roślin strączkowych [zad. 2.1].						730	
<b>Obszar badawczy 3. Agrotechniczne sposoby zwiększenia wykorzystania potencjału biologicznego roślin strączkowych w aspekcie efektów produkcyjnych, środowiskowych i ekonomicznych.</b>								
12.	Ocena trwałego oddziaływania uproszczeń w uprawie roli na plonowanie, jakość nasion i efekty ekonomiczne uprawy grochu i łubinu w	3.1.	Doskonalenie technologii uprawy roślin strączkowych, ze szczególnym uwzględnieniem bobiku, łubinu białego i soi, w aspekcie efektów produkcyjnych, środowiskowych i	-	-	+	4 747	2 724

	zmianowaniu z różnym udziałem zbóż.[zad. 3.1].		ekonomicznych dla rolnictwa zrównoważonego.					
13.	Przyrodnicze, produkcyjne i ekonomiczne skutki różnej intensywności uprawy trzech gatunków łubinu na plonowanie, jakość nasion oraz efekty ekonomiczne przy zastosowaniu nisko-, średnio- i wysokonakładowej technologii uprawy.[zad. 3.2].	3.2.	Produkcyjność i produktywność roślin strączkowych w uprawie konserwującej z uwzględnieniem integrowanej ochrony roślin.	-	-	+	1 000	759
14.	Rolnicza i ekonomiczna waloryzacja przedplonów strączkowych w uprawie zbóż i rzepaku.[zad. 3.3].	3.3.	Rozmieszczenie roślin w łanie a rozwój, plonowanie i jakość nasion najplenniejszych odmian grochu, bobiku, łubinu i soi w różnych regionach kraju.	-	-	+	1 200	1 456
15.	Jesienny siew grochu i łubinu białego jako kierunek do większego wykorzystania potencjału biologicznego tych roślin.[zad. 3.4].	3.4	Efekty stosowania bioregulatorów oraz diagnostyka patogenów grzybowych zasiedlających nasiona roślin strączkowych uprawianych w warunkach integrowanej ochrony roślin.	-	+	-	600	1 262
16.	Wpływ nawożenia słomą i uprawy w mieszkankach na plonowanie i jakość nasion roślin strączkowych.[zad. 3.5].	3.5.	Określenie możliwości uprawy ozimych form roślin strączkowych, uprawy pasowej oraz efektów stosowania hydrożeli w warunkach agroklimatycznych Polski.	-	+	-	1 540	1 660
17.	Monitorowanie ważniejszych patogenów grzybowych oraz potencjału toksynotwórczego wybranych gatunków roślin strączkowych w różnych warunkach siedliskowych Polski.[zad. 3.6].	3.6.	Opracowanie technologii uprawy soi z uwzględnieniem warunków regionalnych kraju.	-	-	+	600	3 271
<b>Obszar badawczy 4. Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla drobiu i świń poprzez właściwe skarmianie i uzyskanie produktów zwierzęcych wysokiej jakości.</b>								

18.	Ocena wartości pokarmowej rodzimych źródeł białka roślinnego (zad. 4.1).	4.1.	Monitoring składników pokarmowych i substancji antyżywniowych nowych odmian nasion roślin strączkowych i innych krajowych źródeł białka roślinnego pod kątem ich przydatności żywieniowej.	-	+	-	1 150	1 296
19.	Ocena możliwości stosowania rodzimych źródeł białka w gospodarstwach tradycyjnych i ekologicznych (zad. 4.2).	4.3.	Opracowanie nowych receptur koncentratów wysokobiałkowych i programów żywieniowych przydatnych w produkcji pasz dla lokalnych wytwórni i gospodarstw rolnych.	-	+	-	2 029	1 951
20.	-	4.2.	Ocena przydatności i wartości żywieniowej nasion krajowych odmian soi, optymalizacja procesów redukujących zawarte w nich czynniki antyżywniowe.	-	-	+	-	1503
21.	Ocena przydatności oraz określenie granicznych udziałów rodzimych źródeł białka roślinnego dla zwierząt gospodarskich z ferm przemysłowych (zad. 4.3).	-	-	-	-	+	4 259	-
22.	Wpływ zabiegów technologicznych na podwyższenie wartości pokarmowej rodzimych źródeł białka roślinnego (zad. 4.4).	4.5.	Zwiększenie wartości odżywczej wybranych komponentów pasz pochodzących z rodzimych źródeł białka roślinnego.	-	+	-	2 771	2393
23.	-	4.4.	Ocena jakościowa surowców zwierzęcych wyprodukowanych na bazie rodzimych źródeł białka roślinnego.	-	-	+	-	1972
24.	Wpływ rodzimych źródeł białka roślinnego na stan funkcjonowania przewodu pokarmowego	4.6.	Rodzime źródła białka jako modulator trawienia i prozdrowotnego funkcjonowania przewodu pokarmowego u zwierząt monogastrycznych.	-	+	-	1 544	2 240

	zwierząt oraz jakość produktów zwierzęcych (zad. 4.5).								
<b>Obszar 5.</b> Doskonalenie i rozwój systemu rynkowego obrotu surowcami rodzimych roślin białkowych poprzez komercjalizację produktów, wykreowanie modelowej, stymulującej rozwój popytu na rodzime rośliny białkowe, strategii biznesowej kreatora rynku, a także monitorowanie i prognozowanie skutków ekonomiczno-finansowych podmiotów uczestniczących w rynku rodzimych roślin białkowych.									
25.	Ekonomiczne uwarunkowania rozwoju produkcji, infrastruktury rynku i systemu obrotu, a także opłacalności wykorzystania roślin strączkowych na cele paszowe w Polsce (zad. 5.1).	5.	Doskonalenie i rozwój systemu rynkowego obrotu surowcami rodzimych roślin białkowych poprzez komercjalizację produktów, wykreowanie modelowej, stymulującej rozwój popytu na rodzime rośliny białkowe, strategii biznesowej kreatora rynku, a także monitorowanie i prognozowanie skutków ekonomiczno-finansowych podmiotów uczestniczących w rynku rodzimych roślin białkowych.	-	+	-	836	957	
<b>Obszar 6.</b> Zwiększenie wykorzystania potencjału paszowego trwałych użytków zielonych w produkcji białka poprzez ich renowację.									
26.	Ocena wpływu podsiewu runi trwałych użytków zielonych roślinami motylkowatymi i trawami wysokocukrowymi na jakość i wartość pokarmową pasz dla bydła mięsnego.	6.	Zwiększenie wykorzystania potencjału trwałych użytków zielonych w produkcji białka paszowego dla bydła mlecznego.	-	+	-	1967	1904	

## **VII. CHARAKTERYSTYKA OBSZARÓW BADAWCZYCH I ZADAŃ PROGRAMU**

### **VII.1. Obszar badawczy 1.**

#### **Zadanie 1.**

**Koordinacja zadań realizowanych w ramach obszarów badawczych objętych Programem.**

#### **Wykonawca**

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa PIB

#### **Cel**

Koordinacja zadań planowanych do realizacji w Programie w okresie 2016-2020 w celu ich sprawnej i terminowej realizacji.

#### **Uzasadnienie**

Zadania Programu zostały zaplanowane dla kilku wykonawców. Ich zakres wymaga uporządkowanego współdziałania i wzajemnej harmonizacji dla osiągnięcia założonych w Programie celów. W ramach poszczególnych obszarów częściowe zadania związane ze sprawozdawczością techniczno-finansową, organizacją szkoleń, prowadzeniem wykazu publikowanego w ramach Programu piśmiennictwa, opracowywaniem terminarzy wizytacji pól doświadczalnych czy prowadzenie strony internetowej Programu są wspólne dla wszystkich obszarów. Koordinacja zapewni zatem zsynchronizowanie działań częściowych w czasie trwania Programu umożliwiając transparentne i nieprzeciągające się w czasie planowanie podstawowych prac. Koordynator pełni również rolę łącznika pomiędzy Ministrem Rolnictwa i Rozwoju Wsi i pozostałymi wykonawcami w zakresie wymiany informacji i przygotowywania materiałów na potrzeby Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Koordinacja realizowana będzie wg następującego mechanizmu:

- 1) kontrola prowadzonych badań laboratoryjnych i doświadczeń polowych;
- 2) organizacja roboczych spotkań z kierownikami obszarów;
- 3) koordynowanie współpracy między wszystkimi podmiotami realizującymi poszczególne obszary badawcze Programu;
- 4) koordynowanie opracowania jednolitych metodyk w przypadku podobnych doświadczeń realizowanych w różnych rejonach kraju;
- 5) opracowanie harmonogramu zadań i nakładów finansowych na każdy rok budżetowy na potrzeby sprawozdawczości Programu;
- 6) udział w realizacji badań naukowych i organizacja współpracy między wykonawcami zadań w ramach obszarów badawczych objętych Programem;

- 7) przygotowanie raportu merytorycznego z realizacji zadań w ramach obszarów badawczych objętych Programem (w każdym roku realizacji);
- 8) zapewnienia obsługi administracyjno - finansowej realizowanego Programu;
- 9) opracowanie harmonogramu szkoleń i spotkań upowszechniających wyniki Programu z wykorzystaniem bazy ośrodków doradztwa rolniczego, stacji doświadczalnych oceny odmian Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych, Krajowego Centrum Edukacji Rolniczej, szkół rolniczych, przedsiębiorstw zajmujących się hodowlą roślin, związków branżowych i grup producenckich;
- 10) udział i organizacja naukowych konferencji krajowych i zagranicznych związanych z problematyką Programu;
- 11) administrowanie strony internetowej Programu.

**Mierniki realizacji obszaru badawczego 1. (Zadania 1.) możliwe do wykorzystania w ocenie realizacji efektów:**

- 1) liczba przeprowadzonych kontroli realizacji zadań;
- 2) liczba zorganizowanych spotkań z wykonawcami obszarów badawczych.

**Harmonogram realizacji zadania z podziałem na etapy**

Etap I – 2016 r.

1. Merytoryczna kontrola realizacji zadań uczestniczących w Programie instytucji.
2. Opracowanie sprawozdań okresowych.
3. Organizacja i udział w spotkaniach z wykonawcami obszarów badawczych.
4. Uczestniczenie w spotkaniach krajowych i zagranicznych związanych z problematyką Programu.
5. Opracowanie harmonogramu szkoleń i spotkań upowszechniających wyniki Programu.
6. Upowszechnianie wyników Programu.
7. Wizytacja wybranych jednostek realizujących zadania Programu.

Etap II – 2017 r.

Kontynuacja prac z roku poprzedniego.

Etap III – 2018 r.

Kontynuacja prac z roku poprzedniego.

Etap IV – 2019 r.

Kontynuacja prac z roku poprzedniego.

Etap V – 2020 r.

Kontynuacja prac z roku poprzedniego.

## **VII.2. Obszar badawczy 2.**

### **Nowe metody i techniki dla ulepszenia wartości odmian roślin strączkowych**

#### **Wykonawca**

Instytut Genetyki Roślin PAN

#### **Cel**

Opracowanie nowych metod i technik uwzględniających ulepszenie procesów fizjologicznych roślin wpływających na cechy plonotwórcze, jakość nasion i zwiększających efektywność hodowli odmian.

#### **Uzasadnienie**

Dla realizacji głównego celu Programu niezbędne jest dostarczenie rolnikom odmian roślin strączkowych o wyższych i bardziej stabilnych plonach. Dotychczasowe wyniki programu wieloletniego „Ulepszanie krajowych źródeł białka roślinnego, ich produkcji, systemu obrotu i wykorzystania w paszach” realizowanego w latach 2011-2014 wskazują na najważniejsze cechy poszczególnych gatunków, które należy ulepszyć oraz najważniejsze problemy wymagające zbadania i wyjaśnienia dla realizacji postawionych celów. Wśród nich znajdują się obniżenie zawartości związków antyżywnościowych w nasionach, zwiększenie odporności na choroby, ulepszanie sprawności procesów fizjologicznych oraz opracowanie technik zwiększających efektywność selekcji i metod skracających okres tworzenia nowych odmian. W planowanych badaniach zamierza się opracować metody biotechnologiczne dla skrócenia cyklu hodowli kolejnych gatunków (bobik, łubin biały), zoptymalizować hodowlę odmian syntetycznych bobiku, wprowadzić do selekcji nowe wskaźniki odporności na chłód i suszę glebową oraz ulepszyć wartość paszową grochu i łubinów. Ważną grupę stanowić będą badania nad zwiększeniem sprawności procesów fizjologicznych roślin, np. fotosyntezą, wiązaniem azotu atmosferycznego i fazą rozwoju roślin – wiązaniem kwiatów i strąków. Trzy zadania są całkowicie nowe, a trzy stanowią częściową kontynuację, tzn. na podstawie uzyskanych wyników w latach 2011-2015 opracowywana będzie ta sama metoda hodowli dla nowego gatunku lub dla tego samego gatunku inna metoda. Żadne z zadań nie stanowi prostej kontynuacji Programu 2011-2015. Zadania 2.4. i 2.7. tego Programu zostały zakończone.

Realizacja obszaru badawczego nie jest możliwa w jednym ośrodku naukowym, lecz wymaga współpracy z czołowymi specjalistami i ośrodkami naukowymi w kraju z zakresu różnych dziedzin (Instytut Fizjologii Roślin Polskiej Akademii Nauk – fizjologia, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski – biochemia, Uniwersytet Mikołaja Kopernika – biologia molekularna, Hodowla Roślin Strzelce – hodowla bobiku). W konsekwencji trwałym efektem obszaru



powinny być wartościowe materiały wyjściowe dla hodowli, nowe, skuteczne techniki masowej selekcji, dotyczące szczególnie procesów fizjologicznych oraz metody skracające wieloletni cykl wytwarzania nowych odmian. Dużą wartość będzie miała przekazana hodowcom wiedza z zakresu genetyki i fizjologii roślin strączkowych. Korzystając z wyników Programu hodowcy roślin będą posiadali wiedzę w zakresie tworzenia odmian o wyższych, stabilnych i lepszych jakościowo plonach.

### **Charakterystyka**

Odmiany roślin uprawnych są jednym z najważniejszych środków produkcji w rolnictwie. Uzyskiwanie coraz bardziej ulepszonych odmian umożliwiło zwielokrotnienie produkcji roślinnej bez zwiększenia powierzchni uprawy. W efekcie zapobiegło to rozprzestrzenieniu się głodu w niektórych rejonach świata, czego modelowym przykładem jest Zielona Rewolucja dr N. Borlauga. Zasadniczy wpływ na wzrost wydajności roślin miał postęp naukowy. Zwiększenie plenności pszenicy od kilku do kilkunastu dt z ha zajęło człowiekowi 600 lat między XIII a XIX stuleciem. Natomiast dzięki osiągnięciom naukowym, a zwłaszcza dynamicznemu rozwojowi genetyki, potrojenie plonów od dwudziestu kilku do ponad siedemdziesięciu dt z ha osiągnięto zaledwie w czasie 50 lat drugiej połowy XX wieku. W hodowli roślin strączkowych osiągnięto także duży postęp odmianowy. Konkurencyjność tych gatunków jednak pozostawia wiele do życzenia, szczególnie wobec zbóż ozimych, korzystających z zapasów wody zimowej i silnie reagujących na nawożenie azotowe.

Badania naukowe niezbędne dla uzyskania postępu odmianowego muszą uwzględniać opracowany przez hodowców model odmiany danego gatunku, wskazujący cechy roślin, które należy ulepszyć, aby zwiększyć przydatność w uprawie i wykorzystaniu. Badania planowane w ramach omawianego obszaru uwzględniają następujące przesłanki:

- 1) dotychczasowy postęp w plenności wielu gatunków osiągnięto głównie dzięki ulepszeniu indeksu żniwnego (rozwój części generatywnych roślin kosztem ograniczonego wzrostu części wegetatywnych). Olbrzymie rezerwy tkwią w sprawności procesów fizjologicznych, których parametry nie były dotychczas wykorzystywane w hodowli na szeroką skalę;
- 2) wyhodowanie nowej odmiany zajmuje 10-12 lat. Niezbędne są metody i techniki pozwalające na skrócenie tego procesu, a także zwiększenie precyzji selekcji oraz liczby i wielkości testowanych populacji.

W konsekwencji badania dotyczą dwu grup zagadnień – możliwości ulepszenia procesów fizjologicznych roślin wpływających na cechy plonotwórcze oraz opracowania

metod i technik zwiększających efektywność procesu hodowli nowych odmian. Do badań włączono nowy gatunek – soję, dla zwiększenia możliwości wyboru gatunku dostosowanego do określonych warunków środowiskowych oraz otrzymywania poekstrakcyjnej śruty z krajowych, niemodyfikowanych odmian.

#### **Zadanie 2.1.**

**Poprawa wartości użytkowej grochu (*Pisum sativum* L.), łubinu wąskolistnego (*Lupinus angustifolius* L.) oraz łubinu białego (*L. albus* L.) poprzez obniżenie w nasionach zawartości antyżywniowych oligosacharydów rodziny rafinozy oraz obniżenie podatności grochu na askochytozę.**

#### **Wykonawca**

IGR PAN

#### **Współpraca**

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

#### **Cel**

Celem zadania będzie potwierdzenie współwystępowania genów uczestniczących w wykształcaniu wybranych użytkowych cech grochu (metabolizm cukrowców i odporność na askochytozę) ze zidentyfikowanymi wcześniej QTL, odpowiedzialnymi za skład jakościowy nasion i odporność roślin na porażenie patogenem oraz uzyskanie linii hodowlanych i odmian grochu, łubinu wąskolistnego i białego o maksymalnie zredukowanej zawartości antyżywniowych oligosacharydów rodziny rafinozy (*ang.* RFOs).

#### **Uzasadnienie**

Występujące w nasionach roślin strączkowych  $\alpha$ -D-galaktozydy sacharozy (oligosacharydy rodziny rafinozy, *ang.* *raffinose family of oligosaccharides* – RFOs), stanowią od kilku do kilkunastu procent suchej masy nasion. Związki te zaliczane są do podstawowych czynników antyżywniowych, ze względu na wywoływany przez nie efekt wzdymający w przewodzie pokarmowym u zwierząt monogastrycznych. Obróbka nasion obniżająca zawartość RFOs polega m.in. na moczeniu i płukaniu nasion, poddawaniu ich kielkowaniu lub fermentacji, co prowadzi do podwyższenia kosztów przygotowania surowca, jak też spadku zawartości niektórych związków prozdrowotnych. Stąd uzasadnione jest dążenie do obniżenia, bądź eliminacji tych związków z nasion na drodze hodowlanej. W tym celu konieczne jest prowadzenie rozległych badań na zasobach genowych, mutantach, jak też liniach hodowlanych w celu wytypowania genotypów o zredukowanej zawartości RFOs, lub wybranych oligocukrów (przede wszystkim werbaskozy i stachiozy). Dotychczas prowadzone

w tym zakresie prace na grochu z polskich zasobów genowych oraz bieżących krzyżowaniach dają szerokie podłoże dla wytypowania do dalszej hodowli genotypów o najniższej zawartości RFOs. Innym sposobem na redukcję RFOs z nasion może być zablokowanie szlaku syntezy RFOs poprzez wyciszenie ekspresji genu syntazy galaktinolu (*PsGOLS*), enzymu wytwarzającego galaktinol - główny donator reszt galaktozowych w szlaku biosyntezy RFOs. Dotychczasowe analizy wskazały rejony w genomie, odpowiedzialne za wykształcanie interesujących cech, natomiast niektóre geny w obrębie tych rejonów nadal pozostają niezidentyfikowane. Ogranicza to możliwość przeniesienia pożądanych genów z form mniej podatnych grochu do jego odmian oraz obniżenie poziomu substancji antyżywniowych. Profilowanie ekspresji genów pozwoli uzyskać dokładny obraz genów i szlaków metabolicznych, aktywnych w formach wysoko- i nisko-oligosacharydowych oraz uaktywnianych podczas odpowiedzi na porażenie patogenem i wytypowanie najważniejszych genów odporności. Porównana zostanie lokalizacja rejonów nałożonych drogą mapowania genetycznego i profilowania ekspresji. Przeprowadzona zostanie analiza zmian aktywności genów i enzymów podczas dojrzewania nasion genotypów grochu o maksymalnej i minimalnej zawartości RFOs. Pozwoli to na stwierdzenie, na którym etapie embriogenezy dojrzewania dochodzi do osłabienia syntezy RFOs i które geny i enzymy odgrywają tu rolę regulatorową.

### **Harmonogram realizacji zadania z podziałem na etapy**

#### Etap I – 2016 r.

1. Wytypowanie sekwencji genów o zróżnicowanej ekspresji w reakcji na porażenie *Mycosphaerella pinodes* oraz genów o zróżnicowanej ekspresji w szlaku biosyntezy oligosacharydów.
2. Mapowanie genetyczne i weryfikacja QTL. Potranskrypcyjne wyciszenie genu syntazy galaktinolu (*PsGOLS*) w grochu.
3. Monitoring obniżania zawartości RFOs i wzrostu zawartości galaktozylocyklitolu w nasionach grochu i łubinów w wyniku prac hodowlanych.

#### Etap II – 2017 r.

Kontynuacja prac z roku poprzedniego.

#### Etap III – 2018 r.

Kontynuacja prac z roku poprzedniego.

#### Etap IV – 2019 r.

1. Wytypowanie sekwencji genów o zróżnicowanej ekspresji w reakcji na porażenie *Mycosphaerella pinodes* oraz genów o zróżnicowanej ekspresji w szlaku biosyntezy oligosacharydów.
2. Mapowanie genetyczne i potwierdzenie zróżnicowania ekspresji wybranych genów. Potranskrypcyjne wyciszenie genu syntazy galaktinolu (*PsGOLS*) w grochu.
3. Określenie wpływu wyciszenia ekspresji *PsGOLS* na akumulację RFOs w nasionach grochu oraz jakość fizjologiczną nasion.
4. Monitoring obniżania zawartości RFOs i wzrost zawartości galaktozylocyklitolu w nasionach grochu i łubinów w wyniku prac hodowlanych.

#### Etap V – 2020 r.

1. Wytypowanie sekwencji genów o zróżnicowanej ekspresji w reakcji na porażenie *Mycosphaerella pinodes* oraz genów o zróżnicowanej ekspresji w szlaku biosyntezy oligosacharydów.
2. Mapowanie genetyczne i potwierdzenie zróżnicowania ekspresji wybranych genów. Potranskrypcyjne wyciszenie genu syntazy galaktinolu (*PsGolS*) w grochu.
3. Określenie wpływu wyciszenia ekspresji *PsGOLS* na akumulację RFOs w nasionach grochu oraz jakość fizjologiczną nasion.

#### **Wykorzystanie wyników w praktyce**

Przewidywanym efektem praktycznym będzie wytypowanie genów kandydatów, kontrolujących zawartość oligosacharydów w nasionach oraz odporność na *Mycosphaerella pinodes* u grochu. Zweryfikowane zostanie współwystępowanie w genomie wyznaczonych genów i QTL. Zwiększy to możliwość przeniesienia genów odporności z form grochu mniej podatnych na askochytozę do odmian uprawnych oraz obniżenia poziomu substancji antyżywniowych. Uzyskanie odmian grochu o obniżonej zawartości RFOs, a łubinu białego i łubinu wąskolistnego o podwyższonej zawartości cyklitolu i galaktozylocyklitolu, będzie przydatne dla wyboru odmian z przeznaczeniem na cele paszowe lub jako naturalnego źródła pro-zdrowotnych cyklitolu i ich  $\alpha$ -D-galaktozydów do stosowania jako dodatki paszowe. Wyniki realizacji zadania będą wykorzystane przez producentów materiału nasiennego, producentów wysokobiałkowych pasz i hodowców zwierząt gospodarskich oraz będą ogólnie dostępne dla instytucji naukowych i naukowo-dydaktycznych.

#### **Współpraca**

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, usługa naukowo-badawcza pn. „Poprawa wartości użytkowej grochu (*Pisum sativum* L.), łubinu wąskolistnego (*Lupinus angustifolius* L.) oraz łubinu białego (*L. albus* L.) poprzez obniżenie w nasionach zawartości anty-żywniowych

oligosacharydów rodziny rafinozy oraz obniżenie podatności grochu na askochytozę” w zakresie analiz chromatograficznych, składu i zawartości cukrowców rozpuszczalnych w nasionach krzyżówek grochu i łubinów, analiz molekularnych ekspresji genów szlaku biosyntezy oligosacharydów, potranskrypcyjnego wyciszenia ekspresji genu syntazy galaktinolu u grochu oraz fizjologicznych skutków obniżenia zawartości oligosacharydów rodziny rafinozy i podwyższenia zawartości galaktozylocyklitolu w nasionach.

Tabela 1. Koszt usługi badawczej realizowanej przez instytucję współpracującą w ramach zadania 2.1. w kolejnych latach realizacji Programu (w tys. zł).

Instytucja	2016	2017	2018	2019	2020	Razem
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie	76	89	114	125	152	556

## **Zadanie 2.2.**

**Identyfikacja genów warunkujących zawartość alkaloidów oraz zawiązywanie i utrzymanie organów generatywnych u łubinów.**

### **Wykonawca**

IGR PAN

### **Współpraca**

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

### **Cel**

Celem badań będzie identyfikacja genów uczestniczących w szlaku syntezy alkaloidów u łubinu białego i żółtego z zastosowaniem techniki RNA-seq oraz charakterystyka molekularnych i fizjologicznych przemian regulujących zawiązywanie oraz utrzymywanie organów generatywnych u łubinu żółtego (współpraca).

### **Uzasadnienie**

Poziom zawartości alkaloidów w nasionach łubinu wąskolistnego został w procesie hodowli obniżony do 0,002% suchej masy, natomiast zawartość tych związków w nasionach łubinu białego i żółtego jest znacznie wyższa. Dąży się do podobnego obniżania zawartości alkaloidów w nasionach tych gatunków. Wyniki obecnie prowadzonych badań w kierunku identyfikacji genów warunkujących zawartość alkaloidów w łubinie wąskolistnym potwierdziły stosowność metody sekwencjonowania transkryptomów linii/genotypów o zróżnicowanej zawartości alkaloidów dla identyfikacji różnicowej ekspresji genów kandydatów. Zastosowanie podobnej techniki u pozostałych gatunków uprawnych łubinów

pozwole na pełniejsze poznanie tła genetycznego tej cechy kluczowej z punktu widzenia wykorzystania nasion łubinów w żywieniu. Szlak syntezy alkaloidów został do tej pory częściowo poznany pod względem biochemicznym. Dla wszystkich gatunków opisano też geny warunkujące ogólną zawartość alkaloidów. Ponadto, dla łubinu wąskolistnego opublikowano sekwencje dwóch genów szlaku syntezy tj. dekarboksylazy lizynowej (LDC) i transferazy hydroksymultifloryny/hydroksylupaniny (HMT/HLT). Wyniki dotychczasowych badań dla łubinu wąskolistnego wskazują, że opublikowane geny zajmują inne *loci* niż gen główny *Lucundus* warunkujący ogólną zawartość tych związków. Identyfikacja konkretnych genów/enzymów mających kluczowe znaczenie dla syntezy alkaloidów i poznanie ich sekwencji nie tylko znacznie podniesie istniejący stan wiedzy, ale będzie miało wymiar praktyczny, stwarzając możliwość projektowania markerów „zakotwiczonych” w genach, które mogą być stosowane w selekcji hodowlanej.

Utrzymywanie odpowiednio dużej ilości bogatych w białko nasion jest wypadkową kilku pozornie niezwiązanych z sobą przemian zachodzących w czasie ontogenezy rośliny. Prawidłowy przebieg fazy generatywnej zależy zarówno od czynników determinujących czas jej inicjacji, jak również aktywności metabolicznej rośliny, homeostazy hormonalnej czy działania czynników stresowych już na etapie zawiązanych kwiatów oraz strąków. Nastęstwo kolejnych etapów rozwoju jest wynikiem aktywności niewielkiej grupy genów oraz białek (FT, SOC1, TOE, SPL) i regulatorowego RNA (miR156, miR172) przez nie kodowanych. Indukcja kwitnienia w najkorzystniejszych dla rozwoju nasion warunkach może przyczynić się do optymalnego wykorzystania potencjału fotosyntetycznego (RUBISCO, inwertazy, biosyntezy i dystrybucji cukrów), a co za tym idzie zgromadzenia maksymalnie wysokich ilości białek zapasowych w nasionach łubinu żółtego. Równie istotne dla produktywności jest pobieranie makroelementów i mikroelementów, w tym azotu asymilowanego przez bakterie brodawkowe. Dlatego też niezwykle ważnym jest poznanie zmian ekspresji wybranych genów w tych kluczowych dla prawidłowego przebiegu ontogenezy fazach wzrostowo-rozwojowych. Dodatkowymi czynnikami modulującymi zarówno metabolizm roślin, jak również wybrane procesy pozwalające modyfikować ilość utrzymywanych organów generatywnych są aktywacja strefy odcinającej, czy odpowiedź na warunki stresowe. We wszystkich opisanych mechanizmach istotną rolę odgrywają fitohormony (auksyny, etylen, kwas abscysynowy, jasmoniany, gibereliny). Ich wzajemne zależności tworzące homeostatyczny układ wyraźnie wpływają na determinację czasu kwitnienia, aktywację strefy odcinania, aktywność fotosyntetyczną rośliny, które pośrednio lub bezpośrednio są związane z plonowaniem.

Do realizacji założonego celu niezbędne jest:

- 1) wyselekcjonowanie i określenie zmian aktywności transkrypcyjnej genów odpowiedzialnych za regulację i przebieg procesów związanych z produkcją asymilatów oraz wyznaczenie ich potencjalnego wpływu na ilość zawiązywanych i utrzymywanych organów generatywnych łubinu żółtego;
- 2) określenie udziału wybranych fitohormonów niskocząsteczkowych regulatorowych RNA w procesach zawiązywania i utrzymywania kwiatów i strąków.

### **Harmonogram realizacji zadania z podziałem na etapy**

#### Etap I – 2016 r.

1. Eksperyment RNA-seq dla łubinu białego i żółtego, analiza ekspresji różnicowej obejmująca złożenie *de novo* transkryptomów i/lub określenie poziomów ekspresji, wytypowanie genów kandydatów potencjalnie zaangażowanych w syntezę alkaloidów u obu gatunków, wytypowanie genów referencyjnych do analiz qPCR.
2. Założenie upraw i przygotowanie materiału do konstrukcji bibliotek transkryptomowych oraz identyfikacja i oznaczanie ekspresji genów związanych z funkcjonowaniem fitohormonów i determinacją wieku rośliny.
3. Określenie zależności pomiędzy ilością zawiązywanych organów generatywnych, a aktywnością fotosyntetyczną i metabolizmem cukrów u łubinu żółtego (współpraca).

#### Etap II – 2017 r.

1. Eksperyment RNA-seq dla łubinu białego i żółtego, analiza ekspresji różnicowej obejmująca złożenie *de novo* transkryptomów i/lub określenie poziomów ekspresji, wytypowanie genów kandydatów potencjalnie zaangażowanych w syntezę alkaloidów u obu gatunków, wytypowanie genów referencyjnych do analiz qPCR.
2. Sekwencjonowanie bibliotek transkryptomowych. Bioinformatyczna selekcja genów istotnych dla regulacji metabolizmu fitohormonów, cukrów, aminokwasów oraz prekursorów miRNA i kontrolowanych przez nie genów docelowych związanych z gospodarką mineralną hormonalną oraz wiekiem rośliny.
3. Analiza ekspresji genów, w różnych wariantach uprawy roślin (nawożenie, aplikacja hormonów, dostępność wody), wytypowanych na podstawie analizy transkryptomów. Oznaczanie poziomu wybranych fitohormonów i cukrów w organach wegetatywnych oraz generatywnych łubinu żółtego.

#### Etap III – 2018 r.

1. Analiza ekspresji genów kandydatów z zastosowaniem techniki real-time PCR w genotypach słodkich i gorzkich łubinu białego i żółtego (wcześniejsza optymalizacja warunków reakcji uwzględniająca tradycyjne reakcje PCR i qPCR).
2. Identyfikacja pełnej długości sekwencji kodujących wybranych genów oraz badanie ich ekspresji, określenie poziomu miRNA i transkryptów ich genów docelowych w różnych warunkach uprawy (nawożenie, aplikacja hormonów, dostępność wody) - kontynuacja badań.
3. Określenie poziomu wybranych fitohormonów - kontynuacja. Lokalizacja tkankowa wcześniej wybranych swoistych mRNA, białek oraz fitohormonów.

#### Etap IV – 2019 r.

1. Analiza ekspresji genów kandydatów z zastosowaniem techniki real-time PCR w genotypach słodkich i gorzkich łubinu białego i żółtego (wcześniejsza optymalizacja warunków reakcji uwzględniająca tradycyjne reakcje PCR i qPCR).
2. Oznaczenie aktywności transkrypcyjnej wytypowanych genów w takich samych warunkach uprawy i analizy porównawcze wyników ich ekspresji w kolejnych trzech latach badań. Identyfikacja sekwencji promotorowych genów zaangażowanych w funkcjonowanie fitohormonów, czynników transkrypcyjnych lub miRNA.

#### Etap V – 2020 r.

1. Analiza ekspresji genów kandydatów z zastosowaniem techniki real-time PCR w genotypach słodkich i gorzkich łubinu białego i żółtego (wcześniejsza optymalizacja warunków reakcji uwzględniająca tradycyjne reakcje PCR i qPCR).
2. Badanie żywotności i siły kiełkowania pyłku z kwiatów rozwijających się na poszczególnych okółkach. Identyfikacja genów zaangażowanych w metabolizm jasmonianów. Opracowanie wyników, weryfikacja hipotez badawczych.

#### **Wykorzystanie wyników w praktyce**

Przeprowadzone doświadczenia pozwolą na wytypowanie genów zaangażowanych w syntezę alkaloidów u łubinu białego i żółtego oraz zaprojektowanie markerów molekularnych „zakotwiczonych” w sekwencji genów zaangażowanych w syntezę alkaloidów, które zostaną wykorzystane w selekcji materiałów hodowlanych. Wskazane zostaną egzogenne i endogenne czynniki specyficznie wpływające na procesy zawiązywania i utrzymywania organów generatywnych łubinu żółtego, a w rezultacie na plonowanie. Przeprowadzone zostaną prace dotyczące wyodrębnienia grup genów oraz szlaków metabolicznych istotnych dla procesów zawiązywania i utrzymywania organów generatywnych łubinu żółtego, w tym miRNA (porównawcza analiza bibliotek



transkryptomowych). W przypadku łubinu żółtego wyznaczona zostanie zależna od fazy rozwojowej wrażliwość na badane czynniki egzogenne (makroelementy i mikroelementy, fitohormony) oraz określony zostanie ich wpływ na plonowanie. Wreszcie zaproponowany zostanie ogólny model regulacji rozwoju generatywnego łubinu żółtego na poziomie molekularnym. Wyniki prac będą ogólnie dostępne dla instytucji naukowych i naukowo-dydaktycznych.

### **Współpraca**

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, usługa naukowo-badawcza pn. „Identyfikacja genów warunkujących zawiązywanie i utrzymywanie organów generatywnych u łubinów” w zakresie analiz molekularnych i chromatograficznych materiałów genetycznych, ekstrakcji, identyfikacji i lokalizacji hormonów roślinnych oraz charakterystyki molekularnych i fizjologicznych przemian regulujących zawiązywanie i utrzymywanie organów generatywnych roślin.

Tabela 2. Koszt usługi badawczej realizowanej przez instytucję współpracującą w ramach zadania 2.2 w kolejnych latach realizacji Programu (w tys. zł).

<b>Instytucja</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>Razem</b>
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu	179	218	204	175	151	927

### **Zadanie 2.3.**

**Zastosowanie metod biotechnologicznych dla zwiększenia i przyspieszenia postępu biologicznego w hodowli roślin strączkowych.**

#### **Wykonawca**

IGR PAN

#### **Współpraca**

Hodowla Roślin Strzelce Sp. z o.o. Grupa Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin

#### **Cel**

Celem badań będzie opracowanie metod wykorzystujących kultury zarodków *in vitro* w powiązaniu z techniką pojedynczych nasion do szybkiego utrwalania zmienności rekombinacyjnej i mutacyjnej łubinu białego (*Lupinus albus* L.), grochu siewnego (*Pisum sativum* L.) i bobiku (*Vicia faba* var. *minor* L.) w powiązaniu z selekcją genotypów o pożądanym cechach, a także przystosowanie metody hodowli odmian syntetycznych bobiku do wytwarzania mieszańców syntetycznych z wykorzystaniem linii wsobnych.

## Uzasadnienie

Rośliny strączkowe w większości należą do roślin samopylnych, w których hodowli wykorzystywane są linie homozygotyczne. Osiągnięcie przez rośliny mieszańcowe stanu homozygotycznego jest procesem wieloletnim, co powoduje, że wyhodowanie nowej odmiany trwa kilkanaście lat. Skrócenie tego okresu znacznie obniżyłoby koszty wytworzenia nowych odmian oraz zwiększyłoby konkurencyjność polskich firm hodowlanych na rynkach międzynarodowych.

Jedną z metod hodowli, szczególnie zalecanych dla bobiku jako rośliny częściowo allogamicznej, jest hodowla odmian syntetycznych, wykazujących często znaczny efekt heterozji. Odmiany syntetyczne charakteryzują się wysokim i stabilnym plonowaniem oraz dobrym wyrównaniem. Warunkiem uzyskania wysokiej wydajności i dobrej jakości odmiany syntetycznej jest odpowiedni dobór komponentów rodzicielskich o najlepszej zdolności kombinacyjnej. Zestaw linii homozygotycznych o znanych właściwościach umożliwi wyhodowanie różnych odmian syntetycznych w krótkim cyklu hodowlanym. W celu zwiększenia zmienności genetycznej materiałów wyjściowych linie homozygotyczne będą poddane działaniu mutagenów chemicznych. Dla przyspieszenia procesu otrzymywania form homozygotycznych, niezbędnych w hodowli roślin strączkowych, w tym bobiku i łubinu białego, podjęte będą prace związane z przystosowaniem techniki pojedynczych nasion (*single seed descent*, SSD) do warunków szklarniowych, a także połączenie tej techniki z kulturą *in vitro* zarodków tak, aby w ciągu roku można było uzyskać co najmniej 2 pokolenia roślin. W przypadku grochu siewnego opracowana dotychczas metodyka otrzymywania linii SSD będzie poszerzona o zastosowanie wczesnej selekcji za pomocą markerów molekularnych związanych z odpornością na porażenie wirusem mozaiki grochu [*pea seed-borne mosaic virus*, PSbMV], mączniakiem prawdziwym (*Erysiphe pisi*) oraz z fuzariozą (*Fusarium oxysporum f.sp. pisi*). Wirus mozaiki grochu jest patogenem przenoszonym przez nasiona. Jego występowanie może powodować straty w plonie od 10% do nawet 80%. Mączniak prawdziwy jest również chorobą powszechnie występującą w uprawach grochu. Straty plonu spowodowane mączniakiem są szacowane na 25% do 30%. Straty plonu powodowane fuzariozą są znacznie większe, niż w wyniku występowaniu innych chorób. Selekcja roślin odpornych na choroby jest prowadzona na drodze inokulacji patogenem roślin grochu w warunkach polowych lub szklarniowych. Metody te są pracochłonne i nie zawsze skuteczne. Alternatywą może być zastosowanie markerów molekularnych związanych z genami (lub rejonami genomu) warunkującymi odporność na patogeny. Markery te będą zastosowane do genotypowania roślin F<sub>2</sub> uzyskanych z krzyżowań

między odmianami o zróżnicowanej odporności. Do dalszych etapów hodowli z zastosowaniem techniki pojedynczych nasion wybrane zostaną rośliny o pożądanym genotypie. Otrzymane linie SSD, po ich rozmnożeniu, będą fenotypowane z zastosowaniem sztucznej inokulacji, a także powtórnie genotypowane w celu sprawdzenia, czy pożądane geny zostały zachowane w wyselekcjonowanym na wczesnym etapie hodowli materiale roślinnym.

### **Harmonogram realizacji zadania z podziałem na etapy**

#### Etap I – 2016 r.

1. Przeprowadzenie doświadczeń w celu określenia optymalnych warunków uprawy łubinu białego i bobiku w warunkach szklarniowych w ciągu całego roku, ustalenie warunków prowadzenia kultur *in vitro* zarodków wyizolowanych z niedojrzałych nasion łubinu białego i bobiku, a także wykonanie krzyżowań w celu uzyskania mieszańców grochu, łubinu białego i bobiku do dalszych badań.
2. Przygotowanie materiałów wyjściowych bobiku do hodowli odmian syntetycznych, zbadanie stopnia obcozapylenia, wytworzenie populacji syntetycznych z istniejących linii homozygotycznych oraz indukowanie mutacji.

#### Etap II – 2017 r.

1. Rozpoczęcie procesu uzyskiwania linii SSD grochu siewnego, łubinu białego i bobiku metodą tradycyjną oraz z wykorzystaniem kultury *in vitro* zarodków.
2. Wybór markerów molekularnych związanych z odpornością grochu na badane choroby oraz ich weryfikacja na materiałach hodowlanych.
3. Testowanie populacji syntetycznych bobiku uzyskanych w poprzednim etapie, wysiew pokolenia M<sub>1</sub>, wytwarzanie nowych populacji syntetycznych, badanie stopnia obcozapylenia, traktowanie nasion mutagenami chemicznymi i wysiew w izolacji zupełnej.

#### Etap III – 2018 r.

1. Genotypowanie roślin mieszańcowych grochu za pomocą wybranych markerów molekularnych.
2. Kontynuacja procesu otrzymywania linii SSD łubinu białego i bobiku za pomocą kultur *in vitro*.
3. Chów własny linii homozygotycznych bobiku otrzymanych metodą tradycyjną, testowanie populacji syntetycznych bobiku uzyskanych w poprzednich etapach, wytwarzanie nowych populacji syntetycznych, badanie stopnia obcozapylenia, wysiew pokolenia M<sub>1</sub> i M<sub>2</sub>.

### Etap III – 2019 r.

1. Uzyskanie linii SSD grochu siewnego, łubinu białego i bobiku oraz ich rozmnożenie.
2. Chów wsobny linii homozygotycznych bobiku otrzymanych metodą tradycyjną, testowanie populacji syntetycznych bobiku uzyskanych w poprzednich etapach, wytwarzanie nowych populacji syntetycznych, badanie stopnia obcozapyleń, wysiew pokolenia M<sub>2</sub> i M<sub>3</sub>.

### Etap IV – 2020 r.

1. Genotypowanie linii SSD grochu siewnego za pomocą markerów wykorzystanych do selekcji w pokoleniu F<sub>2</sub> oraz ocena ich zmienności fenotypowej, weryfikacja efektywności selekcji markerowej na choroby grochu za pomocą testów inokulacyjnych.
2. Testowanie uzyskanych populacji syntetycznych bobiku, wysiew pokolenia M<sub>4</sub>, opracowanie metodyki hodowli odmian syntetycznych bobiku.

### **Wykorzystanie wyników w praktyce**

W wyniku przeprowadzonych badań oraz analizy możliwości spółek hodowlanych w zakresie wdrażania nowoczesnych metod biotechnologicznych zostaną sporządzone protokoły zawierające szczegółowy opis metod pozwalających na wdrożenie systemów skracania cyklu hodowlanego roślin strączkowych. Zainteresowanym podmiotom zostanie przekazana dokumentacja zawierająca szczegółowy opis poszczególnych etapów cyklu hodowlanego prowadzonego z wykorzystaniem kultur *in vitro*. Zastosowanie przez spółki hodowlane opracowanych procedur pozwoli na skrócenie cyklu hodowli nowych odmian grochu i łubinu co najmniej o 2-3 lata, co w efekcie spowoduje zmniejszenie kosztów hodowli tych gatunków roślin o ok. 20%. W trakcie realizacji Programu przewiduje się uzyskanie kilkuset linii SSD o wysokim stopniu homozygotyczności, które zostaną przekazane podmiotom prowadzącym działalność w zakresie hodowli roślin. Linie te będą mogły być włączone bezpośrednio do doświadczeń hodowlanych, a kilka najlepszych może zostać zarejestrowanych jako nowe odmiany. Opracowana metoda hodowli odmian syntetycznych bobiku będzie miała zastosowanie w praktycznej hodowli nowych odmian. Odmiany syntetyczne charakteryzują się wyższym plonowaniem ze względu na występowanie efektu heterozji i lepszym przystosowaniem do warunków środowiska. Ze względu na krótki cykl hodowlany zmniejszą się koszty hodowli twórczej i zachowawczej. Wyniki przeprowadzonych prac będą ogólnie dostępne dla instytucji naukowych i naukowo-dydaktycznych.

## Współpraca

Hodowla Roślin Strzelce Sp. z o.o. Grupa Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, usługa naukowo-badawcza pn. „Optymalizacja metody hodowli odmian syntetycznych bobiku oraz zwiększenie zmienności przez indukowane mutacje” w zakresie badań genetycznych oraz analiz materiałów genetycznych i hodowlanych.

Tabela 3. Koszt usługi badawczej realizowanej przez instytucję współpracującą w ramach zadania 2.3 w kolejnych latach realizacji Programu (w tys. zł).

Instytucja	2016	2017	2018	2019	2020	Razem
Hodowla Roślin Strzelce Sp. z o.o. Grupa IHAR	132	94	88	104	140	558

## Zadanie 2.4.

**Krzyżowania oddalone w obrębie rodzajów *Lupinus*, *Pisum* i *Vicia* - poszukiwanie nowej zmienności genetycznej i sposobu skrócenia cyklu hodowlanego z wykorzystaniem kultur *in vitro*.**

## Wykonawca

IGR PAN

## Cel

Celem zadania jest wytworzenie gospodarczo wartościowych form łubinu (wczesne i odporne na antraknozę) i grochu (szywna łodyga) poprzez krzyżowanie oddalone oraz próby skrócenia cyklu hodowlanego z wykorzystaniem metody eliminacji chromosomów.

## Uzasadnienie

W ramach zadania przewiduje się wykonanie krzyżowań oddalonych w obrębie rodzajów *Lupinus*, *Pisum* i *Vicia* dla poszukiwania nowej zmienności genetycznej. Zostaną przeprowadzone krzyżowania w obrębie łubinów uprawnych (łubin biały, żółty, wąskolistny i andyjski) w celu uzyskania form charakteryzujących się jednocześnie wczesnością i odpornością na antraknozę oraz krzyżowań grochu z gatunkami rodzaju *Vicia* cechującymi się szywnością łodygi. Ponieważ w krzyżowaniach oddalonych uzyskuje się najczęściej zarodki, które zamierają we wczesnym stadium rozwoju z powodu braku bielma, dlatego przewiduje się włączenie kultur niedojrzałych zarodków, a także prazarodków wewnątrz zalążków dla otrzymania gospodarczo wartościowych mieszańców łubinu i grochu.

Dotychczas nie udało się opracować efektywnej metody uzyskiwania linii homozygotycznych roślin strączkowych poprzez haploidyzację form mieszańcowych

z wykorzystaniem procesu androgenezy. Wydaje się, że alternatywną metodą może być poszukiwanie wśród roślin strączkowych gatunku „zapylacza”, odpowiedzialnego za eliminację chromosomów we wczesnym stadium rozwoju zarodka mieszańcowego (na wzór tzw. „metody bulbosowej” u jęczmienia), co pozwoliłoby otrzymywać formy homozygotyczne, a dalej podwojone haploidy i w konsekwencji skracaloby cykl hodowlany. W celu uzyskania roślin haploidalnych w zadaniu przewiduje się wykorzystanie kultur niedojrzałych zarodków jako techniki wspomagającej rozwój haploidalnych zarodków (z powodzeniem stosowanych wcześniej dla innych gatunków roślin).

W realizacji zadania planuje się:

- 1) opracowanie parametrów optymalnych do przeprowadzenia krzyżowań oddalonych w warunkach szklarniowych;
- 2) opracowanie metodyki uzyskiwania linii homozygotycznych łubinu i grochu w wyniku krzyżowań oddalonych z wykorzystaniem zjawiska eliminacji chromosomów jednego gatunku;
- 3) optymalizację warunków kultur niedojrzałych zarodków haploidalnych i mieszańcowych dla uzyskania linii homozygotycznych i mieszańców łubinu i grochu;
- 4) opracowanie protokołu umożliwiającego wdrożenie w praktyce hodowlanej metody otrzymywania mieszańców o ważnych gospodarczo cechach oraz linii homozygotycznych dla skrócenia cyklu hodowlanego roślin strączkowych.

### **Harmonogram realizacji zadania z podziałem na etapy**

#### Etap I – 2016 r.

1. Przeprowadzenie doświadczeń dotyczących krzyżowań oddalonych w obrębie rodzajów *Lupinus*, *Pisum* i *Vicia*.
2. Dokonanie wyboru materiału doświadczalnego i wykonanie krzyżowań w obrębie łubinów uprawnych (łubin biały, żółty, wąskolistny i andyjski) w celu uzyskania form charakteryzujących się jednocześnie wczesnością i odpornością na antraknozę oraz krzyżowań grochu z gatunkami rodzaju *Vicia* cechującymi się sztywnością łodygi.

#### Etap II – 2017-2018 r.

1. Opracowanie i optymalizacja warunków kultur niedojrzałych zarodków, zarówno haploidalnych jak i mieszańcowych, pochodzących z krzyżowań oddalonych.

2. Wykonanie doświadczeń dotyczących modyfikacji pożywek (podstawowego składu, cukrów i substancji wzrostowych) oraz warunków fizycznych (temperatura, fotoperiod, rodzaj światła).

#### Etap III – 2019-2020 r.

1. Uzyskanie mieszańców łubinu i grochu o cechach pożądaných w hodowli oraz linii homozygotycznych z wykorzystaniem kultur niedojrzałych zarodków w warunkach *in vitro*, sprawdzenie mieszańcowości i homozygotyczności otrzymanych roślin przy użyciu metod cytologicznych lub cytometrycznych.
2. Przekazanie uzyskanych materiałów hodowcom do doświadczeń polowych oraz opracowanie protokołu zawierającego opis metod zastosowanych w zadaniu, przydatnych we wdrażaniu nowych technologii w hodowli łubinu i grochu.

#### **Wykorzystanie wyników w praktyce**

Na podstawie uzyskanych wyników z wykonanych badań zostanie sporządzony protokół wdrożeniowy dla spółek hodowlanych, zawierający szczegółowy opis metod biotechnologicznych pozwalających otrzymać nową zmienność genetyczną łubinu i grochu oraz skrócić cykl hodowlany poprzez haploidyzację cennych materiałów. Wykorzystanie przez spółki hodowlane opracowanych metod pozwoli skrócić 10-letni cykl hodowli nowych odmian łubinu i grochu o 2-3 lata, obniżając jednocześnie koszty wytworzenia odmiany. W wyniku realizacji zadania przewiduje się uzyskanie linii homozygotycznych oraz mieszańców łubinu i grochu, które zostaną przekazane zainteresowanym spółkom hodowlanym oraz innym zainteresowanym w celu przetestowania w doświadczeniach polowych i w konsekwencji mogą stanowić potencjalny materiał do rejestracji nowych odmian.

#### **Zadanie 2.5.**

**Analiza zmienności, sposobu dziedziczenia wskaźników fizjologicznych u łubinu wąskolistnego i grochu siewnego oraz możliwości ich wykorzystania w ulepszaniu produktywności roślin.**

#### **Wykonawca**

IGR PAŃ

#### **Cel**

Celem zadania będzie zbadanie możliwości zwiększenia produktywności łubinu wąskolistnego i grochu poprzez ulepszenie wskaźników fizjologicznych, w tym:

- 1) analiza zmienności parametrów fluorescencji, zawartości chlorofilu oraz potencjału wodnego liści w kolekcji materiałów wyjściowych (doświadczenia polowe);
- 2) określenie korelacji między wybranymi wskaźnikami fizjologicznymi, a plonem i elementami struktury plonu;
- 3) wyodrębnienie genotypów o skrajnych wartościach wybranych wskaźników fizjologicznych, wykonanie krzyżowań i analiza sposobu ich dziedziczenia;
- 4) oszacowanie wpływu genotypu i środowiska na kształtowanie wybranych wskaźników fizjologicznych u łubinu wąskolistnego i grochu;
- 5) zbadanie zmian wybranych wskaźników fizjologicznych związanych z postępowaniem hodowlanym;
- 6) opracowanie metody hodowli z wykorzystaniem nowoczesnej aparatury pomiarowej testującej wskaźniki fizjologiczne roślin.

### **Uzasadnienie**

Postęp w plonowaniu roślin strączkowych w Polsce jest o wiele mniejszy od uzyskiwanego w zbożach, rzepaku czy kukurydzy i uzyskany głównie dzięki poprawieniu indeksu żniwnego. Podobną sytuację spotyka się w innych krajach europejskich np. w Wielkiej Brytanii, Niemczech czy w Czechach. Jedną z podstawowych przyczyn takiej sytuacji jest silny wpływ przebiegu warunków pogodowych na kształtowanie się plonu nasion i elementów jego struktury. Niewykorzystane dotychczas rezerwy tkwią w ulepszeniu wskaźników określających stan fizjologiczny i sprawność aparatu fotosyntetycznego u roślin. W programach hodowlanych wskaźniki te niezmiernie rzadko wykorzystywane są jako kryteria selekcji. Tymczasem wstępne badania wskazują m.in. na związki niektórych parametrów fluorescencji chlorofilu z plonem nasion i elementami jego struktury. Duże znaczenie dla hodowli będą miały informacje o zróżnicowaniu materiałów wyjściowych i sposobie dziedziczenia wspomnianych wskaźników oraz możliwości wykorzystania nowoczesnej, mobilnej aparatury pomiarowej.

### **Harmonogram realizacji zadania z podziałem na etapy**

#### Etap I – 2016 r.

Przygotowanie założeń metodycznych doświadczeń polowych dla oceny zmienności u łubinu wąskolistnego i postępu w materiałach hodowlanych (łubin wąskolistny i groch) oraz przeprowadzenie doświadczeń.

#### Etap II – 2017 r.

Przeprowadzenie doświadczeń polowych oceniających zmienność oraz krzyżowania wybranych genotypów o skrajnych wartościach cech (łubin wąskolistny i groch).



### Etap III – 2018.r.

Przeprowadzenie doświadczeń polowych oceniających zmienność u grochu, oszacowanie wartości cech w populacjach pokolenia F<sub>1</sub> (łubin wąskolistny i groch) oraz populacji mapującej łubinu wąskolistnego.

### Etap IV – 2019 r.

Analiza sposobu dziedziczenia na podstawie oceny wartości cech w pokoleniach R, F<sub>1</sub> i F<sub>2</sub> (łubin wąskolistny i groch).

### Etap V – 2020 r.

1. Przeprowadzenie doświadczeń polowych dla oceny postępu w materiałach hodowlanych (łubin wąskolistny i groch) oraz analiza zmienności wskaźników fizjologicznych w populacji mapującej grochu.
2. Końcowe opracowanie wyników ze szczególnym uwzględnieniem metody hodowli wykorzystującej parametry fizjologiczne związane z plonowaniem.

### **Wykorzystanie wyników w praktyce**

Realizacja postawionego celu u dwóch gatunków roślin strączkowych pozwoli na poznanie zakresu zmienności pod względem wybranych wskaźników fizjologicznych, skorelowanych z parametrami plonowania, sposobu ich dziedziczenia i możliwości wykorzystania w hodowli w zwiększaniu zdolności plonotwórczych odmian. Wyniki będą na bieżąco przekazywane spółkom hodowlanym, innym zainteresowanym oraz będą ogólnie dostępne dla instytucji naukowych i naukowo-dydaktycznych.

### **Zadanie 2.6 .**

**Fotosynteza liści, formowanie i aborcja organów generatywnych, rozwój korzeni oraz wiązanie azotu atmosferycznego jako procesy istotne dla poziomu i jakości plonu roślin strączkowych w warunkach stresowych.**

### **Wykonawca**

IGR PAN

### **Współpraca**

Instytut Fizjologii Roślin Polskiej Akademii Nauk w Krakowie

### **Cel**

Celem prac będzie identyfikacja fizjologiczno-morfologicznych, biochemicznych i genetycznych czynników stanowiących o zależności jakości i poziomu plonu nasion strączkowych od przebiegu procesów fotosyntezy liści, formowania i aborcji organów generatywnych, rozwoju korzeni i wiązania N w zróżnicowanych warunkach

środowiskowych (susza, niedobór N, P, chłód) oraz uzupełnienie badań o aspekt funkcjonalny głównych genów, które uczestniczą w podstawowych procesach; określenie poziomu ekspresji tych genów u genotypów (odmian) grochu skrajnie różniących się efektywnością fotosyntezy i wykorzystania azotu.

### Uzasadnienie

Naturalne warunki glebowo-klimatyczne w Polsce nie sprzyjają pozyskiwaniu wysokich, a wiernych plonów gatunków strączkowych. Niedobory wody, zaburzenia w dostępności składników pokarmowych, rosnące amplitudy wahań temperatury i wielkości opadów oraz chłód we wczesnych fazach wzrostu to główne czynniki stresowe ograniczające plonowanie. Asymilacja CO<sub>2</sub>, efektywność transpiracji, efektywność pobierania i wykorzystania składników pokarmowych, wzory dystrybucji asymilatów w roślinach i ich starzenie się to procesy decydujące o poziomie produktywności roślin w tak zmiennych, a często niekorzystnych warunkach środowiska. Sprawność i aktywność fotosyntetyczna liści jest zależna od zaopatrzenia roślin (liści) w N i P i z tym związanej aktywności enzymów fotosyntetycznych, które stanowią dominującą część N akumulowanego w liściach. Przeważająca część związanego N pochodzi z procesu wiązania N<sub>2</sub> przez bakterie *Rhizobium*, a rozmiary systemu korzeniowego i aktywność *Rhizobium* są zależne od podaży węglowodanów pochodzących z fotosyntezy. Wyniki wcześniejszych analiz sugerują, że przebieg tych współzależności jest zmienny i zależny zarówno od genotypu, jak i temperatury oraz zaopatrzenia roślin w wodę i składniki pokarmowe (N i P). Prawdopodobnie są to procesy zależne od siebie i zwykle konkurujące o podstawowe asymilaty (relacja donor-biorca). Współzależności te mogą być szczególnie istotne u tych gatunków roślin strączkowych, których odmiany różnią się architekturą łanu, wykształcają strukturalnie zróżnicowane liście o odmiennej sprawności fotosyntetycznej i różnią się efektywnością wiązania azotu atmosferycznego oraz reakcją na chłód (przymrozki) we wczesnych fazach wzrostu. Fenotypowe i genotypowe aspekty tych relacji nie są dokładnie u nich poznane.

Stresowe czynniki środowiska (np. susza, niedobór składników pokarmowych, chłód w początkowych fazach wegetacji i wysokie temperatury w końcowej fazie wzrostu) istotnie zmieniają dystrybucję asymilatów w roślinie. Są to procesy regulowane m.in. przez hormony roślinne, a ich przebieg, szczególnie w generatywnej fazie wzrostu, może być istotny zarówno dla poziomu, jak i cech jakościowych plonu. Warunki stresowe zwykle przyspieszają procesy starzenia się roślin. Zakres i spektrum tych zmian, zależnych także od genotypu, może mieć decydujące znaczenie dla wigoru roślin, ich zdolności adaptacyjnych, wzorów dystrybucji N i C do organów generatywnych, przebiegu kwitnienia i formowania kwiatów (młodych

strąków) oraz ich aborcji, a w konsekwencji dla jakości i wysokości plonu nasion. Wcześniejsze wstępne obserwacje grochu i łubinu wskazywały, że niektóre hormony roślinne, podobnie jak komercyjne stymulatory (m.in. preparaty z aktywnym P i rozpuszczalnym Si), powstrzymują procesy starzenia się roślin i redukują negatywne skutki stresów (dane te wymagają szczegółowych potwierdzeń). Zaplanowane wykorzystanie opracowanego w Instytucie Fizjologii Roślin Polskiej Akademii Nauk modelu badawczego powinno określić rzeczywiste, tj. fizjologiczno-biochemiczne przyczyny aborcji młodych organów generatywnych i umożliwić opracowanie metod redukcji natężenia tego procesu.

### **Harmonogram realizacji zadania z podziałem na etapy**

#### Etap I – 2016 r.

1. Analiza wariancji i kowariancji cech fotosyntetycznych, korzeniowych, aktywności *Rhizobium* oraz jakości i wysokości plonu u pastewnych i jadalnych odmian grochu w optymalnych warunkach środowiskowych, uzyskanie danych nt. sekwencji głównych genów uczestniczących w procesie fotosyntezy, projektowanie starterów i opracowanie warunków reakcji qPCR w optymalnych warunkach środowiska.
2. Porównanie właściwości biochemicznych odpadających i nieodpadających kwiatów i strąków w celu bliższego określenia przyczyn ich aborcji, skolekcjonowanie i utrwalenie materiału roślinnego (organów generatywnych), pomiar zawartości auksyn, cytokinin i ABA, wyznaczenie parametrów oceny składu hormonalnego (ABA/IAA i IAA/IBA) w materiale, pomiar jakościowy i ilościowy głównych poliamin oraz rozpuszczalnych cukrów w materiale.
3. Założenie pięcioletniego doświadczenia polowego, analiza zakresu spektrum zmienności genetycznej w obrębie krajowych zasobów kolekcyjnych, linii wyjściowych i nowych odmian łubinu wąskolistnego w zakresie reakcji na wczesne terminy siewu i z tym związany stres chłodu, próba identyfikacji przydatnych dla hodowli form łubinu, lepiej znoszących kiełkowanie i wschody w chłodnej i wilgotnej glebie oraz tolerujących przymrozki powschodowe.

#### Etap II – 2017 r.

1. Analiza wariancji i kowariancji cech fotosyntetycznych, korzeniowych, aktywności *Rhizobium* oraz jakości i wysokości plonu u pastewnych i jadalnych odmian grochu w optymalnych warunkach środowiskowych, uzyskanie danych nt. sekwencji głównych genów uczestniczących w procesie fotosyntezy, projektowanie starterów i opracowanie warunków reakcji qPCR w optymalnych warunkach środowiska, analiza ekspresji wybranych genów w optymalnych warunkach środowiska.

2. Kontynuacja pięcioletniego doświadczenia polowego, analiza zakresu spektrum zmienności genetycznej w obrębie krajowych zasobów kolekcyjnych, linii wyjściowych i nowych odmian łubinu wąskolistnego w zakresie reakcji na wczesne terminy siewu i z tym związany stres chłodu, próba identyfikacji przydatnych dla hodowli form łubinu, lepiej znoszących kiełkowanie i wschody w chłodnej i wilgotnej glebie oraz tolerujących przymrozki powschodowe.
3. Opracowanie nowych wskaźników mniejszej podatności kwitnących roślin na suszę glebową poprzez: identyfikację linii i materiałów o mniejszej podatności na suszę w fazie wypełniania i dojrzewania nasion przy pomocy pomiarów parametru fluorescencji chlorofilu „a” w liściach i stopnia dyskryminacji izotopu  $^{13}\text{C}$  w suchych nasionach oraz poprzez identyfikację linii i materiałów hodowlanych, u których azot w nasionach pochodzi w największym stopniu z biologicznego wiązania, przy pomocy pomiarów stosunku  $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$  w suchych nasionach. Zbadanie czy nasiona, które dojrzewały w warunkach niedoboru wody lepiej znoszą suszę w następnym sezonie wegetacyjnym i mogą stanowić lepszy materiał siewny (współpraca).

#### Etap III – 2018 r.

1. Jak w pkt 2 etapu II.
2. Rozpoczęcie trzyletnich badań nad wpływem zróżnicowanego zaopatrzenia roślin w azot, fosfor i wodę na fenotypową i genotypową zmienność i współzależność cech systemu korzeniowego, efektywności procesu wiązania  $\text{N}_2$ , parametrów fotosyntetycznych i komponentów efektywności wykorzystania wody, N i P w czynnikowych doświadczeniach wazonowych nad grochem oraz ocena poziomu plonowania i tolerancji stresu, analiza ekspresji wybranych genów w warunkach stresu wodno-mineralnego (w każdym roku stosowany inny stres).
3. Rozpoczęcie dwuletnich doświadczeń polowych oceniających możliwości ograniczenia aborcji kwiatów oraz zwiększenia plonu nasion u badanych gatunków roślin strączkowych.

#### Etap IV – 2019 r.

1. Jak w pkt 1 etapu III.
2. Kontynuacja jak w pkt 2 etapu III.
3. Kontynuacja jak w pkt 3 etapu III.
4. Kompleksowa analiza znaczenia zmienności genotypowej w przebiegu badanych procesów fizjologicznych i cech morfologicznych dla jakości i wysokości plonu

nasion grochu oraz poziomu tolerancji stresu wodno-mineralnego, ocena przydatności kompleksu tych cech dla praktyki hodowlanej.

#### Etap V – 2020 r.

1. Zakończenie jak w pkt 1 etapu IV.
2. Zakończenie jak w pkt 2 etapu IV.
3. Zakończenie jak w pkt 3 etapu IV.
4. Zbadanie wpływu warunków dojrzewania i stopnia dojrzałości nasion na skład aminokwasowy białka i próba termicznego „utrwalenia” optymalnego składu nasion.

#### **Wykorzystanie wyników w praktyce**

Rozwój systemu korzeniowego, aktywność *Rhizobium* i efektywność wiązania N<sub>2</sub>, efektywność pobierania oraz wykorzystania wody, N i P w formowaniu plonu, aktywność i sprawność fotosyntetyczna liści, mechanizmy dystrybucji asymilatów w roślinie oraz procesy starzenia się roślin i aborcji młodych organów generatywnych to procesy, których zmienność i współzależność może decydować o jakościowych i ilościowych cechach plonu nasion strączkowych, szczególnie w stresowych warunkach środowiska.

Są to procesy uwarunkowane genetycznie, zwykle podlegające silnej presji środowiska, a ich znaczenie dla formowania plonu nasion jest prawdopodobnie genotypowo specyficzne i w dużym stopniu zależne od efektów interakcji genotyp-środowisko. Wyniki planowanych badań powinny powyższe rozstrzygnąć i wyjaśnić na ile poziom i jakość plonu krajowych odmian jest zależny od genetycznego zróżnicowania w przebiegu w/w procesów. Analiza funkcjonalna głównych genów kontrolujących niektóre z tych procesów będzie istotnym – zarówno ze względów poznawczych, jak i utylitarnych – uzupełnieniem dostępnej wiedzy.

Wyniki powinny ocenić możliwość zastosowania kompleksu cech w selekcji i dostarczyć szereg innych informacji o istotnym znaczeniu praktycznym. Opracowanie warunków zbioru nasion dla optymalizacji składu białka, identyfikacja fizjologicznych i biochemicznych czynników regulujących aborcję młodych organów generatywnych w warunkach stresu, rozpoznanie oraz opracowanie instrukcji wdrożeniowej stosowania najefektywniejszych substancji chemicznych ograniczających ten proces i stymulujących plenność roślin to wyniki, których pozyskanie może przyspieszyć prace nad polepszeniem wartości paszowej nasion, stabilizacją plonowania i zwiększeniem odporności roślin strączkowych na stres suszy w Polsce. Wyniki będą ogólnie dostępne dla instytucji naukowych i naukowo-dydaktycznych.

#### **Współpraca**

Instytut Fizjologii Roślin Polskiej Akademii Nauk w Krakowie, usługa naukowo-badawcza pn. „Wprowadzenie nowych fizjologicznych wskaźników odporności na chłód i suszę oraz metod zmniejszania podatności na te stresy u odmian i materiałów hodowlanych roślin strączkowych” w zakresie analiz biochemicznych, fizjologicznych i badań polowych.

Tabela 4. Koszt usługi badawczej realizowanej przez instytucję współpracującą w ramach zadania 2.6. w kolejnych latach realizacji Programu (w tys. zł).

<b>Instytucja</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>Razem</b>
Instytut Fizjologii Roślin Polskiej Akademii Nauk w Krakowie	183	86	154	151	236	810

### **VII.3. Obszar badawczy 3.**

**Agrotechniczne sposoby zwiększenia wykorzystania potencjału biologicznego roślin strączkowych w aspekcie efektów produkcyjnych, środowiskowych i ekonomicznych.**

#### **Wykonawca**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

#### **Cel**

Opracowanie dla praktyki rolniczej naukowych podstaw z zakresu agrotechniki roślin strączkowych, opartych na nowych technologiach uprawy, wpływających na większe wykorzystanie potencjału biologicznego roślin strączkowych, opłacalność uprawy, a w konsekwencji sprzyjających zwiększeniu powierzchni uprawy w kraju i prowadzącego do ograniczenia importu poekstrakcyjnej śrutu sojowej.

#### **Uzasadnienie**

Siedlisko pełni funkcję plonotwórczą względem roślin uprawnych, a jego zasoby są ograniczone nie tylko przez zawartość dostępnych dla roślin składników pokarmowych, ale też jako przestrzeń użytkowa. Dlatego ważne jest wykorzystanie w pełni naturalnych zasobów środowiska w istniejących ekosystemach. Uprawa roli to wysoce pracochłonne, potrzebujące dużych nakładów energii ogniwo agrotechniki, w którym można poprawić efekty ekonomiczne, poprzez obniżenie kosztów, a także organizacyjne, poprzez skrócenie czasu wykonywania zabiegów. Ma to szczególne znaczenie na glebach ciężkich, gdzie dotrzymanie terminów agrotechnicznych jest trudne, a koszty uprawy są bardzo wysokie.

Wprowadzone w ostatnich dekadach nowe uproszczone (bezorkowe) systemy uprawy roli, uprawa konserwująca, zwana też zachowawczą lub ochronną oraz uprawa pasowa nie

posiadają zaleceń agrotechnicznych, uwzględniających rośliny strączkowe. Będąc przedmiotem badań uproszczone systemy uprawy roli, w tym uprawa konserwująca oraz uprawa pasowa są zgodne z zasadami rolnictwa zrównoważonego, które zakłada utrzymanie potencjału produkcyjnego gleby poprzez przeciwdziałanie procesom degradacyjnym oraz ochronę środowiska przyrodniczego. Jednocześnie sprzyjają one spełnieniu zaleceń integrowanej ochrony roślin obowiązującej w krajach UE od 1 stycznia 2014 roku w związku z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiającej ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów (Dz. UE. L 309 z 24.11.2014 r. str. 71, z późn. zm.). Jej celem jest ograniczenie liczebności agrofagów z wykorzystaniem w pierwszej kolejności metod niechemicznych w tym właściwego płodozmianu i odpowiedniej agrotechniki.

Badania IUNG PIB wskazują, że zawartość materii organicznej w glebie w rejonach charakteryzujących się intensywnym poziomem produkcji roślinnej w ciągu ostatnich 30 lat zmniejszyła się o około 40%, a ujemny bilans materii organicznej w glebie i zmniejszającą się żyzność mają również wpływ na krótkie rotacje zmianowań i monokultury degradujące glebę oraz ograniczające bioróżnorodność w środowisku. Dlatego w celu ograniczenia zmianowań silnie wysyconych zbożami należy dążyć do zwiększenia bioróżnorodności upraw, poprzez zwiększenie udziału roślin strączkowych. Pozytywny wpływ roślin strączkowych na glebę przejawia się w poprawie stanu fitosanitarnego, struktury oraz wzrostem aktywności biologicznej i retencji wodnej.

Rośliny strączkowe ze względu na szerokie możliwości wykorzystania, zdolność redukcji emisji gazów cieplarnianych poprzez wspomaganie sekwestracji węgla są istotnym elementem zrównoważonych systemów gospodarowania. Realizowanie idei rolnictwa zrównoważonego odbywa się między innymi poprzez stosowanie technologii i środków produkcji, które nie degradują środowiska i sprzyjają zwiększeniu żyzności gleby, pozyskiwaniu plonów o wysokich standardach jakościowych, bezpiecznych w ich wykorzystaniu do celów żywnościowych i paszowych oraz osiągnięciu ekonomicznej opłacalności produkcji. Szczególna rola roślin strączkowych w środowisku wynika z efektu symbiozy z bakteriami diazotrofowymi (współżyjącymi) mogącymi związać rocznie, w skali świata, około 90 mln ton azotu atmosferycznego. Biologiczne wiązanie azotu cząsteczkowego z powietrza jest najbardziej ekonomicznym sposobem wzbogacania gleby w ten składnik oraz ważnym czynnikiem zrównoważonego i ekologicznego rolnictwa.

Wśród gatunków oraz zalecanych praktyce rolniczej odmian roślin strączkowych występują bardzo zróżnicowane typy morfologiczne. Zróżnicowane gatunki i dużo typów

morfolologicznych odmian stwarza w praktyce duże problemy z uzyskaniem optymalnie zwartego ładu roślin, przy którym plonowanie danego gatunku i odmiany byłoby najlepsze. Ponadto istnieje potrzeba oceny wpływu stosowania bioregulatorów doglebowych i nalistnych na produktywność i jakość nasion roślin strączkowych. Bioregulatory to naturalne lub syntetyczne związki, wykazujące aktywność już przy stosowaniu w bardzo małych ilościach, wpływające na biochemiczne, morfolologiczne i fizjologiczne procesy roślin. Substancje o działaniu biostymulacyjnym stosowane są z powodzeniem w wielu krajach świata ale w Polsce dotychczas ich stosowanie jest marginalnie, w tym sporadyczne w roślinach strączkowych.

Wśród uprawianych w Polsce gatunków roślin strączkowych brak jest też odmian ozimych. Jesienne siewy odmian ozimych zapewniają lepsze wykorzystanie wody zimowej, której zazwyczaj w fazie krytycznej pod względem zapotrzebowania na wodę brak - od początku kwitnienia do zawiązywania strąków. Poszukiwanie możliwości wykorzystania w warunkach Polski odmian ozimych z katalogu roślin uprawnych UE uważać należy za jedną z dróg prowadzących do wprowadzenia takich odmian poza już prowadzonymi pracami nad otoczkowaniem i kondycjonowaniem przedśiewnym nasion.

Wreszcie w obszarze planuje się podjęcie prac nad gatunkiem do tej pory nieobjętym Programem realizowanym w latach 2011-2015 czyli soją. Soja jest jednym z najważniejszych gatunków uprawnych na świecie i jednocześnie najważniejszym gatunkiem z roślin strączkowych zajmującym 76% ich areału. Cenny skład chemiczny nasion zawierających 18-22% oleju o dużej zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych oraz 33-45% białka o doskonałym składzie aminokwasowym sprawia, że jest to najważniejsza na świecie roślina białkowa oraz druga na świecie roślina oleista.

Polska jest jednym z najbardziej wysuniętych na północ państw, w których prowadzona jest hodowla twórcza soi, gatunku ciepłolubnego dnia krótkiego więc ogromna zmienność występujących na świecie odmian nie jest przydatna w naszej szerokości geograficznej. Odmiany soi przeniesione w warunki dnia długiego wydłużają okres wegetacji roślin, a nasiona nie dojrzewają lub dojrzewają zbyt późno. Sytuację komplikuje fotoperiodyczna wrażliwość soi. Dlatego też jednym z najważniejszych celów hodowlanych jest otrzymanie odmian o krótkim okresie wegetacji, dojrzewających maksymalnie do połowy września.

Zwiększenie zainteresowania uprawą soi w ostatnich latach jest konsekwencją dużego wzrostu cen śruty sojowej. Poprawiło to znacznie konkurencyjność uprawy soi w Polsce. Pojawiły się nowe odmiany soi, które mogą być uprawiane w warunkach Polski,



a mianowicie ukraińska Annushka i Mavka oraz austriacka odmiana Merlin. Perspektywy uprawy soi w Polsce, wobec aspektów ekonomicznych, nowego kształtu WPR i rozwijanych systemów wsparcia, wydają się dobre, a wdrożenie do praktyki rolniczej najbardziej aktualnych systemów z uwzględnieniem warunków regionalnych kraju powinno sprzyjać zwiększaniu uprawy tej rośliny.

### **Zadanie 3.1.**

**Doskonalenie technologii uprawy roślin strączkowych, ze szczególnym uwzględnieniem bobiku, łubinu białego i soi, w aspekcie efektów produkcyjnych, środowiskowych i ekonomicznych dla rolnictwa zrównoważonego.**

#### **Wykonawca**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,

#### **Współpraca**

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Hodowla Roślin Smolice,  
Sp. z o. o. Grupa IHAR

#### **Cel**

Opracowanie nowych, ekonomicznie uzasadnionych, technologii uprawy, podnoszących metodami agrotechnicznymi wielkość i jakość plonów bobiku, łubinu białego i soi w warunkach rolnictwa zrównoważonego. Realizacja celu nastąpi poprzez określenie wpływu następczego bobiku, łubinu białego i soi na wydajność zmianowań z różnym udziałem zbóż, określenie skuteczności stosowania krajowych i zagranicznych szczepionek bakteryjnych, ilości azotu związanego z powietrza przez badane gatunki oraz ilości azotu pozostawionego dla roślin następczych oraz określenie wpływu zmienności maternalnej (rozmieszczenia nasion na roślinie), desykacji (wyrównanie dojrzewania roślin), terminu zbioru oraz długości okresu przechowywania na jakość materiału siewnego roślin strączkowych.

#### **Uzasadnienie**

Dokonujący się systematycznie postęp techniczny w wyniku którego rolnictwo wyposażone jest w coraz doskonalszy ale i drogi sprzęt do przeprowadzenia zabiegów agrotechnicznych, zmusza do poszukiwania nowych rozwiązań również w uprawie roślin strączkowych. Dotychczasowe wyniki badań przeprowadzone w programie wieloletnim w latach 2011-2015 z łubinem żółtym, łubinem wąskolistnym i grochem siewnym wykazały, że jedną z dróg prowadzących do obniżenia kosztów produkcji nasion roślin strączkowych może być trwałe stosowanie uprawy uproszczonej, eliminującej orkę jako zabieg najbardziej

energochłonny. Badań takich nie przeprowadzono dotychczas z bobikiem, łubinem białym i soją. Praktyka rolnicza, a zwłaszcza potencjalni producenci większych partii nasion, w tym dysponujący nowoczesnym i bardzo wydajnym sprzętem rolniczym, oczekują takiej wiedzy i nowych ekonomiczniejszych rozwiązań technologicznych zachęcających do zainteresowania uprawą roślin strączkowych. W doświadczeniach tych przewidziane są badania dotyczące oddziaływania roli bobiku, łubinu białego i soi w zmianowaniu z różnym udziałem zbóż (od 50% do 75%), na fizyczne, chemiczne i biologiczne właściwości gleby. Określony zostanie wpływ tych gatunków na odbudowę zdegradowanego dziś środowiska glebowego, wywołanego bardzo dużym, bo około 75% udziałem zbóż w zmianowaniu. Określone zostaną nie tylko bezpośrednio uzyskane efekty produkcyjne oraz ekonomiczne, ale obejmą one całe cztero letnie cykle zmianowania, wraz z zbożami lub rzepakiem jako roślinami następczymi.

Jedną z nowych metod agrotechnicznych przewidzianych w tych badaniach, która stwarza szanse zwiększenia efektywności procesu wiązania azotu przez rośliny strączkowe, a przez to lepsze wykorzystania ich potencjału plonotwórczego, jest koinokulacja. Polega ona na szczepieniu nasion tak jak dotychczas bakteriami symbiotycznymi oraz dodatkowo na szczepieniu nasion endofitami (bakteriami wolnożyjącymi). Stymulujące działanie koinokulacji na wydajność symbiotycznego systemu wiązania azotu, zostało dotychczas wykazane na przykładzie koniczyny i lucerny oraz w zagranicznych badaniach z soją. Efektywność koinokulacji oceniona będzie na tle stosowania zagranicznych szczepionek bakteryjnych oraz dotychczas stosowanych krajowych szczepionek w łubinie, grochu i soi.

Nowym elementem będzie rozpoczęcie badań nad ilością azotu związanego z powietrza przez bobik, łubin biały i soję, na podstawie najnowszych metod badawczych opartych na zastosowaniu metody izotopowego rozcieńczenia, z wykorzystaniem nawozu azotowego wzbogaconego w izotop  $^{15}\text{N}$ . Wyniki tych badań dostarczą praktyce rolniczej wiedzy, która wykorzystana będzie do zbilansowania nawożenia azotem roślin następczych, zagadnienia szczególnie ważnego w rolnictwie zrównoważonym.

Dotychczasowe zalecenia agrotechniczne dla praktyki rolniczej dotyczące wymagań glebowych łubinu, oparte są o wyniki badań z II połowy XX wieku. Podaje się w nich, że poszczególne gatunki łubinu mają zróżnicowane wymagania glebowe i powinny być uprawiane na następujących glebach - łubin żółty na najslabszych, łubin wąskolistny na średnich, a łubin biały na dobrych. Postęp genetyczny jaki wniosły aktualnie zarejestrowane odmiany wskazuje na konieczność weryfikacji tej tezy. W związku z tym przewiduje się rozpoczęcie badań ścisłych nad wpływem warunków glebowych na plonowanie i jakość

nasion trzech gatunków łubinu uprawianych na: glebach najslabszych (klasa V i VI), glebach średnich (klasa IVa i IVb) oraz glebach dobrych (klasa IIIa i IIIb), w tym samym rejonie.

Istotnym zadaniem jest rozwiązanie problemu ochrony plantacji roślin strączkowych przed zachwaszczeniem. W tym zakresie przewiduje się przeprowadzenie grupy doświadczeń polowych mających na celu opracowanie technologii kontroli zachwaszczenia zgodnych z zasadami integrowanej ochrony roślin. Badania te ukierunkowane będą szczególnie na wszystkie trzy gatunki łubinu.

Dobra jakość materiału siewnego jest jednym z ważniejszych aspektów produkcyjnych roślin strączkowych. Powinien on charakteryzować się wysoką energią i zdolnością kiełkowania oraz wysokim wigorem. Produkcja nasienna roślin strączkowych wymaga większej wiedzy niż produkcja nasion na cele paszowe. Wynika to z uprawy różnych typów morfologicznych, stosowanych desykantów, ustalania optymalnego terminu zbioru, wilgotności nasion przy zbiorze oraz postępowania z nasionami po zbiorze, w tym warunków i długości okresu przechowywania nasion. Badania z tego zakresu przewiduje się prowadzić z bobikiem, grochem i łubinem.

### **Harmonogram realizacji zadania z podziałem na etapy**

#### Etap I – 2016r.

1. Założenie i przeprowadzenie siedemnastu doświadczeń polowych ścisłych, a jesienią następczych. Badane będą następujące czynniki: system uprawy roli, rodzaje gleby, nawożenie, herbicydy z wyłączeniem stosowania środków zawierających glifosat i glufosynat amonowy, koinokulacja, szczepionki bakterii brodawkowych, azot znakowany  $^{15}\text{N}$ , desykanty z wyłączeniem stosowania środków zawierających glifosat i glufosynat amonowy, terminy zbioru, wpływ postępowania z nasionami po zbiorze na jakość materiału siewnego. W czasie wegetacji przeprowadzone zostaną obserwacje przebiegu faz rozwojowych, zachwaszczenia, występowania agrofagów.
2. Określenie: obsady roślin, zmian właściwości fizyko-chemicznych oraz biologicznych gleby, elementów struktury plonu, plonu i jego jakości, ilości związanego z powietrza azotu oraz efektów ekonomicznych.
3. Upowszechnienie wyników badań na szkoleniach i sympozjach dla rolników, dniach pola, targach, wystawach, konferencjach oraz w formie publikacji.

#### Etap II – 2017 r.

1. Założenie i przeprowadzenie dwudziestu pięciu doświadczeń polowych w tym ścisłych, łanowych, demonstracyjnych, a jesienią następczych. Badane będą

- czynniki: systemy uprawy roli, rodzaje gleby, nawożenie, herbicydy z wyłączeniem stosowania środków zawierających glifosat i glufosynat amonowy, koinokulacja, szczepionki bakterii brodawkowych, azot znakowany  $^{15}\text{N}$ , desykanty z wyłączeniem stosowania środków zawierających glifosat i glufosynat amonowy, terminy zbioru nasion, wpływ postępowania z nasionami po zbiorze na jakość materiału siewnego.
2. Przeprowadzenie obserwacji w czasie wegetacji przebiegu faz rozwojowych, zachwaszczenia, występowania agrofagów. Określenie obsady roślin, zmiany właściwości fizyko-chemicznych oraz biologicznych gleby, element struktury plonu, plon nasion i jego jakość, ilości związanego z powietrza azotu oraz efekty ekonomiczne.
  3. Upowszechnienie wyników badań w praktyce na: szkoleniach i sympozjach dla rolników, dniach pola, targach, wystawach, konferencjach oraz w formie publikacji popularno-naukowych.

#### Etap III – 2018 r.

1. Założenie i przeprowadzenie dwudziestu siedmiu doświadczeń polowych, w tym ścisłych, łanowych, demonstracyjnych, a jesienią następczych. Badane będą między innymi następujące czynniki: systemy uprawy roli, rodzaje gleby, nawożenie, herbicydy z wyłączeniem stosowania środków zawierających glifosat i glufosynat amonowy, koinokulacja, szczepionki bakterii brodawkowych, azot znakowany  $^{15}\text{N}$ , desykanty z wyłączeniem stosowania środków zawierających glifosat i glufosynat amonowy, terminy zbioru nasion, wpływ postępowania z nasionami po zbiorze na jakość materiału siewnego.
2. Przeprowadzenie obserwacji w czasie wegetacji: przebiegu faz rozwojowych, zachwaszczenia, występowania agrofagów. Określenie obsady roślin, zmiany właściwości fizyko-chemicznych oraz biologicznych gleby, elementy struktury plonu, plon nasion i jego jakość, ilość związanego z powietrza azotu oraz efekty ekonomiczne. Upowszechnienie wyników badań w praktyce rolniczej na szkoleniach i sympozjach dla rolników, dniach pola, targach, wystawach, konferencjach oraz w formie publikacji popularno-naukowych.

#### Etap IV – 2019 r.

1. Założenie i przeprowadzenie dwudziestu siedmiu doświadczeń polowych w tym ścisłych, łanowych, demonstracyjnych, a jesienią następczych. Badane będą między innymi następujące czynniki: systemy uprawy roli, rodzaje gleby,

- nawożenie, herbicydy z wyłączeniem stosowania środków zawierających glifosat i glufosynat amonowy, koinokulacja, szczepionki bakterii brodawkowych, azot znakowany  $^{15}\text{N}$ , desykanty z wyłączeniem stosowania środków zawierających glifosat i glufosynat amonowy, terminy zbioru nasion, wpływ postępowania z nasionami po zbiorze na jakość materiału siewnego.
2. Przeprowadzenie obserwacji w czasie wegetacji: przebiegu faz rozwojowych, zachwaszczenia, występowania agrofagów. Określone zostaną: obsada roślin, zmiany właściwości fizyko-chemicznych oraz biologicznych gleby, elementy struktury plonu, plon i jego jakość, ilość związanego z powietrza azotu oraz efekty ekonomiczne.
  3. Upowszechnienie wyników w praktyce rolniczej na szkoleniach i sympozjach dla rolników, dniach pola, targach, wystawach, konferencjach, oraz w formie publikacji popularno-naukowych.

#### Etap V – 2020 r.

1. Wykonanie zabiegów agrotechnicznych na 11 doświadczeniach następczych, ocena przebiegu faz rozwojowych roślin oraz występowania agrofagów, określenie: elementów plonowania, plonu i jego jakości oraz efektów ekonomicznych.
2. Zestawienie i analiza uzyskanych wyników, wykonanie obliczeń statystycznych, syntetyczne opracowanie wyników.
3. Upowszechnienie wyników w praktyce rolniczej na szkoleniach i sympozjach, dniach pola, targach, wystawach oraz w formie publikacji popularno-naukowych, instrukcji wdrożeniowych, zaleceń dla praktyki. Upowszechnienie wyników na konferencjach naukowych oraz w formie publikacji naukowych.

#### **Wykorzystanie wyników w praktyce**

Wyniki badań dostarczą praktyce rolniczej wiedzy z zakresu nowych, ekonomicznie uzasadnionych technologii uprawy bobiku, łubinu białego i soi, stwarzających szansę wzrostu zainteresowania uprawą tych gatunków w kraju. Wprowadzenie do praktyki rolniczej uzasadnionych zmianowań z udziałem bobiku, łubinu białego i soi przyczyni się do znacznego ograniczenia stosowania nawozów azotowych, ważnego aspektu zgodnego z ideą rolnictwa zrównoważonego. Uzyskana zostanie nowa wiedza w zakresie ilości wiązania azotu z powietrza przez bobik, łubin biały i soję. Rozpoznanie ilości „wyprodukowanego azotu” przez te rośliny umożliwi w praktyce rolniczej wykorzystanie tej wiedzy do zmniejszenia nawożenia azotem zbóż i innych roślin następczych. W zaleceniach agrotechnicznych

uwzględniona zostanie nowa wiedza dotycząca roli tradycyjnego szczepienia nasion bakteriami brodawkowymi oraz stosowania koinokulacji w produktywności roślin strączkowych. Poszerzona zostanie wiedza praktyczna dotycząca ulepszania produkcji wysokiej jakości materiału siewnego roślin strączkowych.

### Współpraca

1. Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, usługa naukowo-badawcza pn: „Określenie ilości azotu biologicznie związanego przez łubin biały i soję oraz możliwości jego wykorzystania przez rośliny następcze” w zakresie przygotowania wzorców niezbędnych do kalibracji spektrometru NOI-6e izotopu azotu  $^{15}\text{N}$ , zastosowania izotopu azotu  $^{15}\text{N}$  i pobrania próbek glebowych oraz materiału roślinnego, określenia plonu organów wegetatywnych i nasion, analizy laboratoryjnej próbek glebowych i materiału roślinnego, oznaczenia ilości azotu pobranego przez łubin biały i soję z gleby, nawozu oraz z powietrza, obliczeń statystycznych i opracowanie wyników.
2. Hodowla Roślin Smolice, Sp. z o. o. Grupa IHAR, usługa naukowo-badawcza pn: „Plonowanie łubinu w zróżnicowanych warunkach glebowych oraz określenie wpływu desykacji, terminu zbioru i długości okresu przechowywania nasion na jakość materiału siewnego” w zakresie założenia doświadczeń polowych z łubinem żółtym, wąskolistnym i białym w zróżnicowanych warunkach glebowych (gleba słaba, średnia i dobra), przeprowadzenia obserwacji przebiegu faz rozwojowych i obsady roślin, wykonanie zabiegów agrotechnicznych, zbioru i określenia plonu, określenia elementów struktury plonu, wydajności białka, określenia roli zmienności maternalnej w materiale siewnym oraz desykacji z wyłączeniem stosowania środków zawierających glifosat i glufosynat amonowy, terminu zbioru i długości okresu przechowywania nasion na jakość materiału siewnego, wykonania pomiarów dotyczących efektów ekonomicznych uprawy.

Tabela 5. Koszt usług badawczych realizowanych przez instytucje współpracujące w ramach zadania 3.1. w kolejnych latach realizacji Programu (w tys. zł).

Instytucja	2016	2017	2018	2019	2020	Razem
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach	54	61	61	61	29	266
Hodowla Roślin Smolice Sp. z o. o. Grupa IHAR	53	60	63	64	27	267

### **Zadanie 3.2.**

**Produkcyjność i produktywność roślin strączkowych w uprawie konserwującej z uwzględnieniem integrowanej ochrony roślin.**

#### **Wykonawca**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

#### **Cel**

Określenie efektów produkcji nasion roślin strączkowych w uprawie konserwującej, spełniającej wymogi rolnictwa zrównoważonego z uwzględnieniem racjonalniejszego wykorzystania warunków siedliskowych z ukierunkowaniem na powstrzymanie degradacji gleb i wypełnienie obowiązku stosowania integrowanej ochrony.

#### **Uzasadnienie**

Technologia uprawy konserwującej bazuje na uproszczonej uprawie roli oraz użyciu mulczu z międzyplonu lub słomy. Uprawa konserwująca ma na celu zachowanie produktywności gleby oraz jej ochronę przed różnymi formami degradacji. Rośliny mulczujące oddziałują niekorzystnie na rozwój chwastów poprzez działanie allelopatyczne, dużą konkurencyjność w stosunku do innych roślin oraz ograniczenie dostępu światła do powierzchni gleby. Do mulczowania pola powinno przeznaczać się przede wszystkim szybko rosnące międzyplony ścierniskowe jak gorczycę białą, rzodkiew oleistą lub facelię błękitną oraz międzyplony ozime (żyto lub żyto z wyką kosmatą). Siew roślin w stanowiska mulczowane przyczynia się do ograniczenia erozji wodnej i wietrznej oraz korzystnie oddziałuje na wzrost, rozwój i plonowanie roślin. We wszystkich technologiach uprawy konserwującej rezygnuje się z orki przedzimowej, najbardziej energochłonnego zabiegu. Systemom bezorkowym przypisuje się dużą rolę w ograniczaniu emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery, na skutek wolniejszego tempa rozkładu substancji organicznej oraz mniejszego zużycia paliwa. Korzyści z wprowadzenia systemów bezorkowych są bardzo wyraźne, gdyż nie tylko zmniejszają nakłady energii i robocizny ale również pozytywnie oddziałują na środowisko glebowe i mogą w znacznym stopniu przyczynić się do utrzymania równowagi w środowisku naturalnym. Uprawa konserwująca jest zgodna z zasadami rolnictwa zrównoważonego, które zakłada utrzymanie potencjału produkcyjnego gleby poprzez przeciwdziałanie procesom degradacyjnym oraz ochronę środowiska przyrodniczego, a jednocześnie sprzyja integrowanej ochronie roślin. Brak rozpoznania i zaleceń agrotechnicznych dotyczących

efektów stosowania uprawy konserwującej w produkcji nasion roślin strączkowych na tle tradycyjnej uprawy płuznej, uzasadnia podjęcie i przeprowadzenie takich badań.

## **Harmonogram realizacji zadania z podziałem na etapy**

### Etap I – 2016 r.

Założenie i przeprowadzenie 10 doświadczeń polowych oraz demonstracyjnych z wysiewem wybranych gatunków roślin strączkowych w mulcz po międzyplonie ścierniskowym, międzyplonie ozimym i słomie (z przedplonu) oraz w tradycyjnej uprawie orkowej (jako kontroli), przeprowadzenie obserwacji przebiegu faz rozwojowych roślin i występowania agrofagów oraz określenie: zmian właściwości fizyko-chemicznych oraz biologicznych gleby, elementów plonowania, plonu nasion i jego jakości. Jesienią założenie doświadczeń następczych.

### Etap II – 2017 r.

Kontynuacja prac z roku poprzedniego.

### Etap III – 2018 r.

Kontynuacja prac z roku poprzedniego.

### Etap IV – 2019 r.

Kontynuacja prac z roku poprzedniego.

### Etap V – 2020 r.

Zbiór doświadczeń następczych oraz analizy laboratoryjne, podsumowanie badań, analiza uzyskanych wyników, wykonanie obliczeń statystycznych, syntetyczne opracowanie wyników.

We wszystkich latach realizacji zadania będą upowszechniane jego wyniki celem wskazania praktyce najlepszych rozwiązań. Upowszechnianie będzie następować w formie publikacji naukowych, popularno-naukowych, instrukcji wdrożeniowych, zaleceń dla praktyki, organizacji i udziału w szkoleniach, sympozjach, dniach pola, targach, wystawach rolniczych i konferencjach naukowych oraz branżowych.

## **Wykorzystanie wyników w praktyce**

W wyniku prowadzonych badań praktyka rolnicza otrzyma najnowsze informacje o produkcyjnych skutkach uprawy konserwującej i stosowaniu zasad integrowanej ochrony roślin. Dostarczona zostanie wiedza nie tylko o efektach produkcyjnych ale również o efektach ekonomicznych uprawy konserwującej, które będą przede wszystkim wiązały się ze znacznym ograniczeniem stosowania nawozów azotowych w zmianowaniu oraz zwiększą opłacalność uprawy dzięki mniejszemu zużyciu paliwa i mniejszym nakładom pracy.



Opracowanie konserwującej technologii uprawy roślin strączkowych stworzy praktyce rolniczej podstawy wdrożenia systemu produkcji roślinnej przyjaznego środowisku glebowemu, konsekwencją, którego będzie poprawa żyzności gleby (dobrostanu gleby).

### **Zadanie 3.3.**

**Rozmieszczenie roślin w łanie a rozwój, plonowanie i jakość nasion najplenniejszych odmian grochu, bobiku, łubinu i soi w różnych regionach kraju.**

#### **Wykonawca**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

#### **Współpraca**

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Uniwersytet Rzeszowski w Rzeszowie, IUNiG PIB

#### **Cel**

Waloryzacja warunków siedliskowych kraju do uprawy roślin strączkowych uwzględniająca określenie wpływu terminu i gęstości siewu w kształtowaniu struktury łanu, wielkości i jakości plonu nasion najplenniejszych odmian wybranych gatunków strączkowych w różnych regionach kraju oraz zwiększenie metodami agrotechnicznymi wykorzystania potencjału biologicznego najplenniejszych odmian grochu, bobiku, łubinu i soi.

#### **Uzasadnienie**

Istnieje potrzeba opracowania parametrów łanu rokujących uzyskanie wysokich plonów nasion w różnych regionach klimatyczno-glebowych kraju dla najlepszych odmian ważnych gospodarczo gatunków roślin strączkowych szczególnie różniących się pod względem typu wzrostu (tradycyjne, samokończące, pastewne jadalne). Zachowanie optymalnej zwartości łanu roślin podczas wegetacji stanowi jeden z zasadniczych czynników decydujących o wielkości plonu nasion każdego gatunku. Od zwartości łanu zależy powierzchnia asymilacyjna, która wpływa w dużym stopniu na wykorzystanie promieniowania fotosyntetycznego czynnego i w konsekwencji decyduje o produkcji biomasy. Nadmierne zagęszczenie to zmniejszenie takich komponentów plonowania jak liczba strąków i nasion na roślinie oraz masa 1000 nasion, a ponadto wzrost podatności na wyleganie. Zwartość łanu jest wypadkową ilości wysiewu oraz polowej zdolności wschodów, a ta kształtowana jest przez jakość materiału siewnego oraz warunki siedliskowe. Choć pomiędzy obsadą roślin, a pozostałymi składowymi plonu występują najczęściej korelacje ujemne to ich wzajemny wkład w kształtowanie wielkości plonu może być zrekompensowany, gdyż nawet przy małej obsadzie roślin, można uzyskać wysoki plon nasion. W łanach słabo zwartych

rośliny zazwyczaj wykształcają więcej nasion, jednak większa liczba strąków i nasion na roślinie nie zawsze rekompensuje małą zwartość łanu, będącą następstwem obniżonej obsady roślin. Zwartość łanu roślin strączkowych kształtuje się również pod wpływem uwilgotnienia gleby, a ta w poszczególnych regionach kraju jest zróżnicowana. Istnieje więc potrzeba opracowania dla najlepszych odmian z ważnych gospodarczo gatunków roślin strączkowych (groch, bobik, łubin biały oraz soja) parametrów łanu rokujących uzyskanie wysokich plonów nasion w różnych regionach klimatyczno-glebowych kraju. Istotnym dla osiągnięcia tego celu jest rozpoznanie interakcji siedlisko-roślina-sposób siewu. Zalecane przez hodowców ilości wysiewu poszczególnych gatunków roślin strączkowych wyznaczone zostały na podstawie pojedynczych doświadczeń nie uwzględniających zróżnicowania klimatyczno-glebowego kraju. Oczekiwać można, że precyzyjne rozpoznanie interakcji genotypowo-środowiskowej pozwoli na poprawę wyników ekonomicznych uprawy tej grupy roślin, poprzez zmniejszenie kosztocłonnego elementu, jakim jest są nakłady na materiał siewny.

### **Harmonogram realizacji zadania z podziałem na etapy**

#### Etap I – 2016 r.

1. Założenie i przeprowadzenie 12 doświadczeń polowych w sześciu regionach kraju. Obserwacje: przebiegu faz rozwojowych roślin, zachwaszczenia, występowania chorób i szkodników.
2. Określenie polowej zdolności wschodów, zagęszczenia łanu w czasie wegetacji, parametrów fizjologicznych roślin, strat roślin w czasie wegetacji, plonu nasion i jego jakości.

#### Etap II – 2017 r.

Kontynuacja prac z roku poprzedniego.

#### Etap III – 2018 r.

Kontynuacja prac z roku poprzedniego oraz dodatkowo założenie doświadczeń upowszechnieniowo-demonstracyjnych.

#### Etap IV – 2019 r.

Kontynuacja prac z roku poprzedniego oraz dodatkowo założenie doświadczeń upowszechnieniowo-demonstracyjnych.

#### Etap V – 2020 r.

Analizy laboratoryjne, podsumowanie badań, analiza uzyskanych wyników, wykonanie obliczeń statystycznych, syntetyczne opracowanie wyników.

We wszystkich latach realizacji zadania będą upowszechniane jego wyniki celem wskazania praktyce najlepszych rozwiązań. Upowszechnianie będzie następować w formie

publikacji naukowych, popularno-naukowych, instrukcji wdrożeniowych, zaleceń dla praktyki, organizacji i udziału w szkoleniach, sympojach, dniach pola, targach, wystawach rolniczych i konferencjach naukowych oraz branżowych.

### **Wykorzystanie wyników w praktyce**

Wyniki badań zweryfikują dotychczasowe normy wysiewu i dostosują je do warunków siedliskowych, szczególnie uzależnionych od ilości i rozkładu opadów w różnych rejonach kraju. Zakłada się, że w rejonach o większej sumie opadów lub nieco lepszych warunkach glebowych, a więc w lepszych warunkach siedliskowych, rośliny strączkowe jako rośliny „plastyczne” lepiej wypełniając przestrzeń łanu, wymagać będą mniejszej normy wysiewu niż w warunkach gorszych siedlisk. Zalecana od dawna jednolita norma wysiewu dla poszczególnych gatunków będzie zróżnicowana i dla lepszych warunków siedliskowych niższa, co obniży koszty materiału siewnego i zwiększy opłacalność uprawy.

### **Współpraca**

1. Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, usługa naukowo-badawcza pn: „Rozmieszczenie roślin w łanie a rozwój, plonowanie i jakość nasion strączkowych w regionie dolnośląskim”,
2. Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, usługa naukowo-badawcza pn: „Rozmieszczenie roślin w łanie a rozwój, plonowanie i jakość nasion strączkowych w regionie kujawsko-pomorskim”,
3. Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, usługa naukowo-badawcza pn: „Rozmieszczenie roślin w łanie a rozwój, plonowanie i jakość nasion strączkowych w regionie warmińsko-mazurskim”,
4. Uniwersytet Rzeszowski w Rzeszowie, usługa naukowo-badawcza pn: „Rozmieszczenie roślin w łanie a rozwój, plonowanie i jakość nasion strączkowych w regionie podkarpackim”,
5. IUNG PIB Puławy usługa naukowo-badawcza pn: „Rozmieszczenie roślin w łanie a rozwój, plonowanie i jakość nasion strączkowych w regionie lubelskim”

w zakresie przeprowadzenia obserwacji przebiegu faz rozwojowych, wykonania zabiegów agrotechnicznych, występowania chwastów i agrofagów, zbioru i określenia plonu, pobrania prób materiału roślinnego i prób glebowych, określenia elementów struktury plonu, poziomu plonowania i wydajności białka, określenia składu chemicznego, opracowania i zestawienia wyników.

Tabela 6. Koszt usług badawczych realizowanych przez instytucje współpracujące w ramach zadania 3.3. w kolejnych latach realizacji Programu (w tys. zł).

<b>Instytucja</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>Razem</b>
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu	49	79	107	112	100	<b>447</b>
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy	30	33	33	33	17	<b>146</b>
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie	31	31	31	31	21	<b>145</b>
Uniwersytet Rzeszowski w Rzeszowie	31	31	31	31	21	<b>145</b>
IUNG PIB	31	31	31	31	22	<b>146</b>

#### **Zadanie 3.4.**

**Efekty stosowania bioregulatorów oraz diagnostyka patogenów grzybowych zasiedlających nasiona roślin strączkowych uprawianych w warunkach integrowanej ochrony roślin.**

#### **Wykonawca**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

#### **Współpraca**

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

#### **Cel**

Ocena wpływu stosowania bioregulatorów doglebowych i nalistnych na produktywność i jakość nasion roślin strączkowych poprzez określenie optymalnej dawki i sposobu zastosowania w uprawie, ocena zdrowotności poszczególnych części anatomicznych nasion bobiku, grochu siewnego, łubinu oraz soi, ocena potencjału toksynotwórczego grzybów z rodzaju *Fusarium* zasiedlających anatomiczne części nasion.

#### **Uzasadnienie**

W praktyce rolniczej, poprzez umiejętne stosowanie środków ochrony roślin, łatwo wyeliminować stresogenne czynniki biotyczne jak chwasty, patogeny czy szkodniki, natomiast znacznie trudniej jest zapewnić skuteczną ochronę przed stresowymi czynnikami abiotycznymi (m.in. susza, niekorzystna temperatura, zasolenie gleby). Reakcjami na stres są zaburzenia homeostazy czyli równowagi organizmu wywołane ograniczeniem fotosyntezy oraz dysproporcjami hormonalnymi. Szacuje się, że w wyniku działania czynnika abiotycznego plon roślin uprawnych może być nawet kilkanaście razy mniejszy od uzyskanego z roślin poddanych działaniu stresów biotycznych. Przyjmując, że o wielkości

spadku plonu, w skutek działania stresów abiotycznych, decyduje skala zaburzeń procesów fizjologicznych i biochemicznych w roślinie oczekiwać można, że perspektywną drogą przeciwdziałania może być wyprzedzające bądź interwencyjne stosowanie różnych bioregulatorów. Substancje te poprzez modyfikację metabolizmu pozwalają na zwiększenie potencjału plonotwórczego różnych gatunków roślin, w tym i roślin strączkowych. Dodatkowym atutem biostymulatorów jest ich wpływ na jakość zebranego plonu. Biostymulatory wykazują pośredni lub bezpośredni wpływ na rośliny uprawne. Ich pośredni wpływ dotyczy poprawy właściwości środowiska glebowego, natomiast wpływ bezpośredni dotyczy ich działania na procesy biochemiczne zachodzące w roślinie. Trafność doboru bioregulatora zależy od pełnego rozpoznania interakcji-roślina-czynnik stresowy-bioregulator.

W ramach zadania badawczego prowadzona będzie też ocena fitopatologiczna anatomicznych części nasion (bobik, groch siewny, łubin, soja) metodą tradycyjną i technikami biologii molekularnej. Analizy fitopatologiczne metodą tradycyjną (w oparciu o cechy morfologiczne grzybów) będą przeprowadzone na okrywie nasiennej, liścieniach i osi zarodkowej z nasion roślin strączkowych. Do oceny będą użyte nasiona (anatomiczne części) każdego z gatunków i odmian badanych w Programie. Analizy molekularne anatomicznych części nasion przeprowadzone zostaną metodą PCR i real-time PCR w oparciu o DNA wyizolowane bezpośrednio ze zmielonych anatomicznych części nasion. Ocena potencjału toksynotwórczego ważniejszych gatunków patogenów grzybowych roślin strączkowych będzie prowadzona metodami PCR i real-time PCR mającymi na celu wykrywanie genów biorących udział w syntezie mykotoksyn. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 kwietnia 2013 r. w sprawie wymagań integrowanej ochrony roślin (Dz. U. poz. 505), kluczową rolę dla uzyskania zdrowego materiału siewnego odgrywa monitoring upraw na obecność patogenów. Często nasiona przeznaczone na konsumpcję i pasze wysokobiałkowe są zasiedlane przez grzyby mogące syntetyzować mykotoksyny, mające negatywny wpływ na zdrowie ludzi i zwierząt. W takich przypadkach kluczową rolę odgrywa ich precyzyjna identyfikacja oraz określenie potencjału toksynotwórczego.

### **Harmonogram realizacji zadania z podziałem na etapy**

#### Etap I – 2016 r.

1. Założenie ośmiu ścisłych doświadczeń polowych i demonstracyjnych z grochem, łubinem i soją z uwzględnieniem dawek i sposobów aplikacji bioregulatorów, obserwacje przebiegu faz rozwojowych roślin i występowania stresów abiotycznych, określenie obsady roślin, elementów plonowania, plonu nasion i jego jakości oraz efektów ekonomicznych.

2. Przeprowadzenie doświadczeń laboratoryjnych z nasionami gatunków i odmian roślin strączkowych badanych w Programie, analizy fitopatologiczne i molekularne anatomicznych części nasion (okrywa nasienna, liścienie, oś zarodkowa), ocena potencjału toksynotwórczego ważniejszych gatunków patogenów grzybowych.

#### Etap II – 2017 r.

Kontynuacja prac z roku poprzedniego.

#### Etap III – 2018 r.

Kontynuacja prac z roku poprzedniego.

#### Etap IV – 2019 r.

Kontynuacja prac z roku poprzedniego.

#### Etap V – 2020 r.

Uzupełniające badania fitopatologiczne oraz ocena skutków stosowania bioregulatorów. Analizy laboratoryjne, podsumowanie badań, analiza uzyskanych wyników, wykonanie obliczeń statystycznych, syntetyczne opracowanie wyników.

We wszystkich latach realizacji zadania będą upowszechniane jego wyniki celem wskazania praktyce najlepszych rozwiązań. Upowszechnianie będzie następować w formie publikacji naukowych, popularno-naukowych, instrukcji wdrożeniowych, zaleceń dla praktyki, organizacji i udziału w szkoleniach, sympozjach, dniach pola, targach, wystawach rolniczych i konferencjach naukowych oraz branżowych.

#### **Wykorzystanie wyników w praktyce**

Praktyka rolnicza otrzyma najnowszą wiedzę dotyczącą najlepszych rozwiązań stosowania, dawek i sposobu aplikacji bioregulatorów na produktywność roślin i cechy jakościowe nasion. Fitopatologiczna ocena anatomicznych części nasion roślin strączkowych i rozpoznanie potencjału toksynotwórczego ważniejszych patogenów grzybowych powiększy kompendium wiedzy z zakresu etiologii chorób grzybowych i pozwoli na opracowanie trafniejszych metodyk ochrony roślin strączkowych przed agrofagami. Wzbogacenie banku patogenów roślin strączkowych pozwoli na efektywniejsze prowadzenie hodowli odpornościowej.

#### **Współpraca**

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, usługa naukowo-badawcza pn: „Diagnostyka patogenów grzybowych zasiedlających nasiona roślin strączkowych uprawianych w warunkach integrowanej ochrony roślin” w zakresie przeprowadzenia doświadczeń laboratoryjnych z nasionami gatunków i odmian roślin strączkowych badanych w Programie, analizy fitopatologiczne i molekularne anatomicznych części nasion (okrywa

nasienna, liścienie, oś zarodkowa), ocena potencjału toksynotwórczego ważniejszych gatunków patogenów.

Tabela 7. Koszt usługi badawczej realizowanej przez instytucję współpracującą w ramach zadania 3.4. w kolejnych latach realizacji Programu (w tys. zł).

<b>Instytucja</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>Razem</b>
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie	69	74	90	94	70	<b>397</b>

### **Zadanie 3.5.**

**Określenie możliwości uprawy ozimych form roślin strączkowych, uprawy pasowej oraz efektów stosowania hydrożeli w warunkach agroklimatycznych Polski.**

#### **Wykonawca**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

#### **Współpraca**

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, IUNG PIB

#### **Cel**

Poszukiwanie sposobów uprawy zimujących form grochu, bobiku i łubinu białego w warunkach Polski poprzez ocenę zimotrwałości ozimych form wybranych gatunków i odmian roślin strączkowych. Określenie produkcyjnych i ekonomicznych efektów zastosowania uprawy pasowej w agrotechnice grochu, bobiku, łubinu i soi na cechy jakościowe nasion oraz określenie wpływu hydrożeli na wzrost, rozwój i plonowanie oraz efekty ekonomiczne uprawy wybranych gatunków roślin strączkowych na glebach lżejszych.

#### **Uzasadnienie**

W katalogu roślin uprawnych UE znajduje się łącznie 548 odmian jarych i ozimych roślin strączkowych. Można przypuszczać, że część z tych odmian będzie plonować w Polsce znacznie wyżej niż odmiany krajowe. Dotychczas wykonane badania nad przezimowaniem ozimych odmian grochu siewnego wskazują na bardzo ważne znaczenie jesienno-terminu siewu - optymalny 10-15 października. Wynika to z tego, że dla grochu i bobiku – roślin o słabszym niż łubin systemie korzeniowym, dostępność wody pozimowej, ma fundamentalne znaczenie.

Zastosowanie specjalnych zabiegów (otoczkowanie nasion), głównie z wykorzystaniem polimerów chroniących nasiona odmian jarych przed pęcznieniem w okresie przed nastaniem odpowiednich warunków do rozpoczęcia wegetacji, pozwala

wyrosłym z takich nasion roślinom także na lepsze wykorzystanie wody pozimowej. Istnieje potrzeba prowadzenia dalszych badań nad doбором nowych substancji do otoczkowania i technicznymi aspektami ich stosowania.

Pasowa uprawa roli polega na wydzieleniu dwóch stref, oczyszczonego z mulczu i uprawianego pasa roli w rzędzie roślin oraz pozostawionego bez uprawy mechanicznej międzyrzędzia. Dzięki temu stworzone są korzystne warunki do siewu i wschodów roślin, a jednocześnie większa część powierzchni gleby pozostaje pokryta ściółką (mulczem). Pomimo znaczącego ograniczenia intensywności uprawy roli gleba pod rośliną jest wzruszona, co ułatwia wzrost korzeni. Ściółka pozostająca na powierzchni chroni glebę przed nieproduktywnym parowaniem, destrukcyjnym działaniem deszczu oraz ogranicza rozwój chwastów. Dzięki zwiększonej nośności powierzchni gleby możliwe jest bardziej terminowe wykonanie zabiegów agrotechnicznych (np. wcześniejsze siewy, opryski) bez niszczenia pola głębokimi koleinami. Ograniczenie uprawy roli do jednego przejazdu agregatem uprawowo-siewnym nie tylko pozwala na terminowy siew ale również znacznie obniża koszty uprawy roli.

Jednym z sposobów zatrzymania wody w glebie jest doglebowe zastosowanie hydrożelu. Hydrożele to wielocząsteczkowe polimery, które po zwilżeniu zwiększają swoją objętość i przyjmują postać żelu. Specyficzną cechą hydrożeli jest możliwość wchłaniania i zatrzymania wody oraz oddawanie jej roślinom w razie potrzeby w okresie suszy. W zależności od rodzaju jeden gram hydrożelu może zmagazynować od 300 ml do ponad 4000 ml dostępnej dla roślin wody. Zalecane do stosowania hydrożele są przyjazne dla środowiska. Od kilkadziesiąt lat prowadzi się badania nad bardziej efektywnymi i odporniejszymi na rozkład mikrobiologiczny środkami ulepszającymi strukturę i właściwości wodne gleb. Działanie naturalnych środków wiążących w glebie może być wspomagane przez wprowadzenie do gleby naturalnych lub syntetycznych substancji zdolnych do łączenia cząstek elementarnych i mikroagregatów w trwałe makroagregaty glebowe. W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie wykorzystaniem w rolnictwie polimerów żelowych. Zastosowanie polimerów w uprawie roślin strączkowych, wyróżniających się dużymi potrzebami wodnymi, może skutkować lepszym pokryciem tych potrzeb i zapobiegać skutkom stresu suszy.

#### **Harmonogram realizacji zadania z podziałem na etapy:**

Etap I – 2016 r.



1. Założenie czterech doświadczeń polowych z uprawą pasową grochu, bobiku, łubinu i soi, czterech doświadczeń polowych z wczesnowiosennymi i późnojesiennymi siewami grochu i łubinu.
2. Wykonanie prac laboratoryjnych nad uszlachetnieniem (otoczkowaniem) nasion oraz założenie dwóch doświadczeń polowych z grochem i bobikiem z zastosowaniem hydrożeli.
3. Na wszystkich doświadczeniach przeprowadzenie zabiegów agrotechnicznych, obserwacje przebiegu faz rozwojowych oraz wzrostu roślin, występowania agrofagów, określenie elementów plonowania, plonu nasion i jego jakości.

#### Etap II – 2017 r.

Kontynuacja prac z roku poprzedniego oraz założenie doświadczeń demonstracyjnych.

#### Etap III – 2018 r.

Kontynuacja prac z roku poprzedniego.

#### Etap IV – 2019 r.

Kontynuacja prac z roku poprzedniego.

#### Etap V – 2020 r.

Analizy laboratoryjne, podsumowanie badań, analiza uzyskanych wyników, wykonanie obliczeń statystycznych, syntetyczne opracowanie wyników.

We wszystkich latach realizacji zadania będą upowszechniane jego wyniki celem wskazania praktyce najlepszych rozwiązań. Upowszechnianie będzie następować w formie publikacji naukowych, popularno-naukowych, instrukcji wdrożeniowych, zaleceń dla praktyki, organizacji i udziału w szkoleniach, sympozjach, dniach pola, targach, wystawach rolniczych i konferencjach naukowych oraz branżowych.

#### **Wykorzystanie wyników w praktyce**

Wyniki badań wskażą praktyce rolniczej najbardziej przydatne do uprawy odmiany ozime, niezarejestrowane w Polsce. Dotychczas wykonane badania nad przezimowaniem ozimych odmian grochu siewnego wskazują na bardzo ważne znaczenie jesiennego terminu siewu. Zastosowanie specjalnych zabiegów chroniących nasiona odmian jarych przed pęcznieniem po wysiewie jesiennym pozwoli wyrosłym z takich nasion roślinom na lepsze wykorzystanie wody pozimowej. Określona zostanie celowość uprawy roślin strączkowych w systemie pasowych oraz wykazane zostaną różnice pomiędzy gatunkami roślin strączkowych w reakcji na uprawę pasową. Praktyka rolnicza otrzyma wyniki określenia efektów produkcyjnych i ekonomicznych stosowania hydrożeli w uprawie roślin

strączkowych, ich wpływu na zawartości materii organicznej w glebie oraz pojemność sorpcyjną kompleksu glebowego.

#### **Współpraca**

- 1) Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, usługa naukowo-badawcza pn. „Określenie możliwości uprawy ozimych form roślin strączkowych w warunkach agroklimatycznych Polski” w zakresie założenia doświadczeń polowych, przeprowadzenia zabiegów agrotechnicznych, przeprowadzenia obserwacji przezimowania roślin, przebiegu faz rozwojowych roślin, określenia: obsady roślin, występowania chwastów, szkodników i chorób, elementów plonowania, plonu i jego jakości oraz prac laboratoryjnych nad poszukiwaniem skutecznych otoczek do jesiennego siewu nasion;
- 2) IUNG PIB, usługa naukowo-badawcza pn. „Efekty stosowania hydrożeli w uprawie roślin strączkowych” w zakresie założenia doświadczeń polowych, przeprowadzenia zabiegów agrotechnicznych, przeprowadzenia obserwacji przebiegu faz rozwojowych roślin, określenia obsady roślin, występowania chwastów, szkodników i chorób, elementów plonowania, plonu i jego jakości.

Tabela 8. Koszt usług badawczych realizowanych przez instytucje współpracujące w ramach zadania 3.5. w kolejnych latach realizacji Programu (w tys. zł).

<b>Instytucja</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>Razem</b>
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy	74	84	104	107	77	<b>446</b>
IUNG PIB	74	84	103	107	77	<b>445</b>

#### **Zadanie 3.6.**

**Opracowanie technologii uprawy soi z uwzględnieniem warunków regionalnych kraju.**

#### **Wykonawca**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

#### **Współpraca**

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Uniwersytet Rzeszowski w Rzeszowie, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, IUNG PIB, Danko Hodowla Roślin Sp. z o.o.

#### **Cel**

Opracowanie agrotechnicznych zasad uprawy soi w różnych warunkach siedliskowych oraz określenie uzasadnionego ekonomicznie równoleżnikowego zasięgu uprawy soi w Polsce.

### **Uzasadnienie**

W ostatnich latach w Polsce wzrosło zainteresowanie uprawą soi niemodyfikowanej genetycznie. Obserwowane zwiększenie powierzchni uprawy soi zostało spowodowane znacznym wzrostem cen poekstrakcyjnej śruty sojowej oraz obawami, że importowana śruta pochodzi prawie w całości z odmian genetycznie modyfikowanych. Pomimo dużego wyboru odmian, średnie plony soi nie są wysokie i tylko w 2011 roku zbliżyły się do dwóch t/ha, a w większości spośród ostatnich lat wynosiły około 1,6—1,7 t/ha. Istotnym czynnikiem sprzyjającym zainteresowaniu się rolników uprawą soi było pojawienie się nowych odmian soi, które mogą być uprawiane w warunkach agroklimatycznych Polski. Czynniki zewnętrzne sprzyjające rozwojowi uprawy soi to utrzymujące się na rynkach światowych wysokie ceny nasion i śruty sojowej oraz „zazielenienie” wspólnej polityki rolnej. Konieczne jest jednak określenie efektów produkcyjnych i ekonomicznych uprawy soi ze wskazaniem dla praktyki rolniczej najkorzystniejszych wariantów uprawy a realizacja zadania pozwoli na wskazanie regionów odpowiednich do upowszechniania uprawy soi w Polsce. Ocena wartości siewnej zebranych nasion pozwoli na wyznaczenie optymalnych regionów, pozwalających na prowadzenie krajowej produkcji nasiennej tego gatunku.

### **Harmonogram realizacji zadania z podziałem na etapy**

#### Etap I - 2016 r.

1. Założenie czternastu ścisłych doświadczeń polowych w różnych rejonach kraju, przeprowadzenie zabiegów agrotechnicznych, określenie przebiegu faz rozwojowych roślin, struktury łanu, wskaźników fizjologicznych, komponentów plonowania oraz wielkości i jakości plonu nasion.
2. Ocena wartości siewnej zebranych nasion soi.

#### Etap II - 2017 r.

1. Założenie czternastu ścisłych doświadczeń polowych w różnych rejonach kraju oraz doświadczeń demonstracyjnych, przeprowadzenie zabiegów agrotechnicznych, określenie przebiegu faz rozwojowych roślin, struktury łanu, wskaźników fizjologicznych, komponentów plonowania oraz wielkości i jakości plonu nasion.
2. Ocena wartości siewnej zebranych nasion soi.

### Etap III - 2018 r.

Założenie czternastu ścisłych doświadczeń polowych w różnych rejonach kraju oraz doświadczeń demonstracyjnych, przeprowadzenie zabiegów agrotechnicznych, określenie przebiegu faz rozwojowych roślin, struktury łanu, wskaźników fizjologicznych, komponentów plonowania, wielkości i jakości plonu nasion oraz efektów ekonomicznych.

### Etap IV - 2019 r.

Założenie czternastu ścisłych doświadczeń polowych w różnych regionach kraju oraz doświadczeń demonstracyjnych, przeprowadzenie zabiegów agrotechnicznych, określenie: przebiegu faz rozwojowych roślin, struktury łanu, wskaźników fizjologicznych, komponentów plonowania, wielkości i jakości plonu nasion oraz efektów ekonomicznych.

### Etap V - 2020 r.

Przeprowadzenie doświadczeń demonstracyjnych oraz uzupełniających doświadczeń ścisłych i laboratoryjnych. Podsumowanie badań, analiza uzyskanych wyników, wykonanie obliczeń statystycznych, syntetyczne opracowanie wyników.

We wszystkich latach realizacji zadania będą upowszechniane jego wyniki celem wskazania praktyce najlepszych rozwiązań. Upowszechnianie będzie następować w formie publikacji naukowych, popularno-naukowych, instrukcji wdrożeniowych, zaleceń dla praktyki, organizacji i udziału w szkoleniach, sympojach, dniach pola, targach, wystawach rolniczych i konferencjach naukowych oraz branżowych.

### **Wykorzystanie wyników w praktyce**

Określenie efektów produkcyjnych i ekonomicznych uprawy soi pozwoli na wskazanie praktyce rolniczej najkorzystniejszych wariantów uprawy. Efekty realizacji zadania pozwolą na określenie regionów kraju odpowiednich do upowszechniania uprawy soi w Polsce.

### **Współpraca**

1. Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, usługa naukowo-badawcza pn: „Opracowanie technologii uprawy soi dla regionu dolnośląskiego”,
2. Uniwersytet Rzeszowski w Rzeszowie, usługa naukowo badawcza pn: „Opracowanie technologii uprawy soi dla regionu podkarpackiego”,

3. Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, usługa naukowo-badawcza pn: „Opracowanie technologii uprawy soi dla regionu kujawsko-pomorskiego”,
4. Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, usługa naukowo-badawcza pn: „Opracowanie technologii uprawy soi dla regionu warmińsko-mazurskiego” ,
5. IUNG PIB w Puławach, usługa naukowo-badawcza pn: „Opracowanie technologii uprawy soi dla regionu lubelskiego”,
6. Danko Hodowla Roślin Sp. z o.o., usługa naukowo badawcza pn: „Opracowanie technologii uprawy soi dla regionu mazowieckiego”

w zakresie założenia doświadczeń polowych, przeprowadzenia zabiegów agrotechnicznych, przeprowadzenia obserwacji przebiegu faz rozwojowych roślin, określenia: obsady roślin, występowania chwastów, szkodników i chorób, elementów plonowania oraz plonu i jego jakości.

Tabela 9. Koszt usług badawczych realizowanych przez instytucje współpracujące w ramach zadania 3.6. w kolejnych latach realizacji Programu (w tys. zł).

<b>Instytucja</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>Razem</b>
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu	75	84	102	107	78	<b>446</b>
Uniwersytet Rzeszowski w Rzeszowie	67	75	92	95	69	<b>398</b>
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy	76	84	102	107	78	<b>447</b>
Uniwersytet Warmińsko – Mazurski w Olsztynie	75	84	102	106	78	<b>445</b>
IUNG PIB	75	84	102	107	78	<b>446</b>
Danko Hodowla Roślin Sp. z o.o.	41	46	56	60	43	<b>246</b>

#### VII.4. Obszar badawczy 4.

Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla drobiu i świń poprzez właściwe skarmianie i uzyskanie produktów zwierzęcych wysokiej jakości.

## **Wykonawca**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

## **Cel**

Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla drobiu i świń poprzez właściwe skarmianie i uzyskanie produktów zwierzęcych wysokiej jakości.

## **Uzasadnienie**

Polska importuje znaczne ilości potrzebnego na cele paszowe białka przede wszystkim w postaci śruty sojowej GMO. Zakaz stosowania w Polsce pasz genetycznie zmodyfikowanych określony w ustawie z dnia 22 lipca 2006 r. o paszach (Dz. U. z 2014 r. poz. 398, z późn. zm.) wejdzie w życie 1 stycznia 2017 r. W ostatnich dwóch latach obserwowany jest znaczny wzrost światowych cen poekstrakcyjnej śruty sojowej, co powoduje, że ceny pasz krajowych stają się dla rolników coraz bardziej atrakcyjne. Jednakże śruta sojowa charakteryzuje się bardzo wysoką wartością odżywczą, a jej krajowe substytuty z reguły są gorsze. Z tego powodu, aby racjonalnie stosować w żywieniu zwierząt nasiona roślin strączkowych i pozostałych wysokobiałkowych pasz krajowych konieczne jest kontynuowanie badań prowadzących do oceny przydatności żywieniowej przede wszystkim nowych odmian roślin strączkowych. Wzrastające zainteresowanie krajowymi odmianami soi wymaga określenia ich wartości żywieniowej wraz z optymalizacją usuwania czynników antyżywniowych a także stworzenie i przebadanie receptur paszowych z dużym udziałem uszlachetnionych krajowych nasion soi. Jak wykazały dotychczasowe badania, duże zainteresowanie w stosowaniu krajowych koncentratów białkowych wykazują rolnicy z małych i średnich gospodarstw rolnych, u których prowadzone były testy żywieniowe na drobiu i świniami w ramach prac realizowanych w programie 2011-2015. Kontynuowanie tych prac w oparciu o coraz doskonalsze receptury będzie mieć duże znaczenie praktyczne oraz popularyzatorskie. Podjęcie prac nad oceną jakościową surowców zwierzęcych wyprodukowanych na bazie rodzimych źródeł białka pozwoli na poszerzenie rynku odbiorców a przede wszystkim będzie podwaliną powstawania lokalnych żywnościowych produktów certyfikowanych (np. bez GMO). Jak wykazały wstępne badania, w przypadku nasion niektórych roślin strączkowych zastosowanie procesów termiczno-barowych bądź enzymatycznych może poprawić ich wartość pokarmową, która staje się zbliżona do jakości soi. W nasionach łubinów obecne są oligosacharydy (rafinoza, werbaskoza), które w większych ilościach są związkami antyżywniowymi, jednakże podawane w bardzo małych dawkach mogą mieć korzystny wpływ na zdrowie zwierząt i ludzi spełniając rolę modulatora trawienia i prozdrowotnego funkcjonowania przewodu pokarmowego. Podjęcie

tych badań może poszerzyć spektrum zainteresowania nasionami krajowych roślin strączkowych.

#### **Zadanie 4.1.**

**Monitoring składników pokarmowych i substancji antyżywniowych nowych odmian nasion roślin strączkowych i innych krajowych źródeł białka roślinnego pod kątem ich przydatności żywieniowej.**

#### **Wykonawca**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

#### **Cel**

Monitorowanie parametrów żywieniowych nowych odmian roślin pastewnych, w tym strączkowych poprzez analizy chemiczne i badania biologiczne.

#### **Uzasadnienie**

Wynikiem prac hodowców roślin są nowe odmiany roślin pastewnych w tym roślin strączkowych. Charakteryzują się one nie tylko innymi parametrami uprawowymi, lecz także często żywieniowymi. Sytuacja ta wymaga bieżącego określania wartości pokarmowej poprzez wykonywanie licznych analiz chemicznych (m.in. skład aminokwasowy, białko ogólne, białko strawne, tłuszcz surowy, włókno surowe, ADF, NDF, frakcje cukrowców, makro i mikroelementy, czynniki antyżywniowe), a także ścisłych badań biologicznych (energia metaboliczna, energia strawna, współczynniki strawności jelitowej). Uzyskane wyniki pozwolą z jednej strony na doskonalenie prac hodowlano-selekcyjnych, a z drugiej strony będą informacją o skali zmienności wartości pokarmowej w ramach poszczególnych gatunków, lat i warunków wegetacji.

#### **Harmonogram realizacji zadania z podziałem na etapy**

##### Etap I – 2016-2017 r.

1. Wykonanie analiz chemicznych nasion wszystkich dostępnych odmian roślin strączkowych wraz z nasionami soi krajowej oraz wybranych innych roślinnych pasz białkowych (produkty rzepakowe, białko ziemniaka, produkty uboczne z produkcji biopaliw, drożdże pastewne).
2. Oznaczenie czynników antyżywniowych i mykotoksyn oraz przeprowadzenie pierwszych badań biologicznych na zwierzętach.
3. Prowadzenie szkoleń i popularyzacja uzyskanych wyników wśród rolników, wytwórni pasz i hodowców roślin.

##### Etap II – 2018-2020 r.

1. Kontynuacja monitoringu wartości pokarmowej odmian nasion roślin obejmująca chemiczne analizy laboratoryjne, biologiczne badania strawnościowe oraz oznaczanie czynników antyżywniowych.
2. Przekazanie hodowcom roślin uzyskanych wyników oraz prowadzenie szkoleń dla rolników i wytwórni pasz.

#### **Wykorzystanie wyników w praktyce**

Uzyskane w rezultacie prowadzonych badań i analiz wyniki poszerzą wiedzę dotyczącą wartości pokarmowej krajowych źródeł białka roślinnego poprzez ocenę stopnia jej zmienności w ramach poszczególnych gatunków, lat i warunków wegetacji. Przetwórstwo paszowe uzyska niezbędną wiedzę o istotności różnic w jakości poszczególnych odmian w ramach gatunków i potwierdzenie, czy przy ocenie przydatności paszowej można kierować się jedynie gatunkiem.

#### **Zadanie 4.2.**

**Ocena przydatności i wartości żywniowej nasion krajowych odmian soi, optymalizacja procesów redukujących zawarte w nich czynniki antyżywniowe.**

#### **Wykonawca**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

#### **Cel**

Optymalizacja metod uszlachetniania nasion krajowych odmian soi z przeznaczeniem na żywienie zwierząt monogastrycznych.

#### **Uzasadnienie**

W ostatnich latach istotnie wzrosło w Polsce jak i w innych krajach UE zainteresowanie rolników i hodowców odmian roślin uprawnych produkcją rodzimej soi. Dzięki pracom hodowlanym nowe odmiany soi charakteryzują się coraz krótszym okresem wegetacji, co w sposób znaczący zwiększa atrakcyjność uprawy tej rośliny jako potencjalnego surowca paszy białkowej. Ponadto nasiona soi są bardzo dobrym źródłem wartościowego oleju (nienasycone kwasy tłuszczowe) co może znacznie podnieść ich wartość żywniową. Jak dotychczas nie dokonano oceny wartości żywniowej nasion krajowych odmian soi. Niestety surowe nasiona soi posiadają czynniki antyżywniowe (inhibitory trypsyny i chymotrypsyny oraz ureazę), które to całkowicie uniemożliwiają ich stosowanie w żywieniu drobiu i świń. Przed skarmieniem zachodzi konieczność ich uszlachetnienia. Można tego dokonywać podwyższoną temperaturą i ciśnieniem (zmiennym w zależności od uwilgotnienia nasion i poziomu inhibitorów). Jak dotychczas nie prowadzono rodzimych prac badawczych



nad optymalizacją uszlachetniania nasion soi otrzymanych z krajowych upraw. Wydaje się, że przydatne mogą być procesy ekstruzji, ekspandowania, toastowania bądź granulowania z użyciem przegrzanej pary wodnej (kondycjonowanie). Dobór warunków fizycznych i optymalizacja metod uszlachetniania wymagają przeprowadzenia prac badawczo - analitycznych, których rezultaty zostaną przekazane przemysłowi paszowemu. Uprawy soi w warunkach klimatycznych Polski skutkują uzyskaniem plonu o zbyt dużej wilgotności co warunkuje dobór odpowiednich parametrów procesów przetwórczych w zależności od wilgotności jej poziomu. Zastosowanie właściwych warunków procesów fizycznych w trakcie uszlachetniania potencjalnie wskazuje na możliwość pominięcia drogiego procesu dosuszania zebranych nasion soi.

### **Harmonogram realizacji zadania z podziałem na etapy**

#### Etap I – 2016 r.

1. Analiza chemiczna składu składników pokarmowych polskich odmian soi, oznaczenie poziomu czynników antyżywniowych.
2. Wykonanie doświadczenia biologicznego na kurczętach celem określenia możliwości ewentualnego udziału surowych nasion soi w mieszankach pełnoporcjowych.

#### Etap II – 2017-2018 r.

1. Wykonanie serii prac badawczych nad możliwościami eliminacji czynników antyżywniowych z krajowych nasion soi.
2. Wybór metody i optymalnych parametrów fizycznych. Wykonanie doświadczeń biologicznych na drobiu i świniami mających na celu optymalizację receptur paszowych z udziałem uszlachetnionej soi.
3. Wykonanie ścisłych doświadczeń strawnościowych celem określenia współczynników strawności składników pokarmowych, aminokwasów i wartości energetycznej (EM i DE) uszlachetnionych nasion soi.

#### Etap III – 2019-2020 r.

1. Wykonanie w skali technicznej (wytwórnie pasz) testów i prac badawczych celem dokonania adaptacji proponowanych metod i parametrów fizycznych uszlachetniania krajowych nasion soi.
2. Wykonanie analiz chemicznych doświadczeń biologicznych na drobiu i świniami w skali doświadczalnej dla sprawdzenia skuteczności zabiegów prowadzonych w skali technicznej.

3. Przekazanie uzyskanych rezultatów praktyce rolniczej poprzez odczyty, szkolenia i demonstracje.

### **Wykorzystanie wyników w praktyce**

Uzyskane rezultaty będą nowatorskie w skali kraju. Z jednej strony będą stanowić dla hodowców roślin informacje o żywieniowej przydatności krajowych odmian soi, a z drugiej pozwolą rolnikom i wytwórniom pasz na ich racjonalne zagospodarowanie. Wkomponowanie do mieszanek pełnoporcjowych nowej białkowej paszy powinno wpłynąć na dalsze ograniczenie uzależnienia kraju od importu śruty sojowej. Bardzo istotne dla praktyki będzie dokonanie optymalizacji i wyboru właściwej metody lub metod fizycznego uszlachetniania nasion soi. Być może zostaną wyeliminowane koszty związane z suszeniem nasion soi po zbiorze a także umożliwiony zostanie ich zbiór przy zbyt dużej wilgotności. Polskie normy żywienia zwierząt wzbogacą się o dane informujące o wartości pokarmowej uszlachetnionych nasion krajowej soi.

### **Zadanie 4.3.**

**Opracowanie nowych receptur koncentratów wysokobiałkowych i programów żywieniowych przydatnych w produkcji pasz dla lokalnych wytwórni i gospodarstw rolnych.**

#### **Wykonawca**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

#### **Współpraca**

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wytwórnia Pasz „Morawski” w Kcyni

#### **Cel**

Opracowanie nowych receptur koncentratów wysokobiałkowych i programów żywieniowych dla drobiu i świń w oparciu o nasiona krajowej soi, białka ziemniaka, nasiona grochu pomarańczowego (naturalny czynnik wybarwienie żółtka jaj i mięsa drobiowego), produkty uboczne z produkcji biopaliw, nasiona łubinu białego oraz inne krajowe źródła białka roślinnego.

#### **Uzasadnienie**

Zakłada się, że uzyskane koncentraty, uzupełnione w gospodarstwie rolnym własnym zbożem, z jednej strony pozwolą całkowicie wyeliminować poekstrakcyjną śrutę sojową, zwłaszcza w żywieniu zwierząt młodych, będących w pierwszym okresie odchowu,

a z drugiej, korzystnie wpłyną na jakość mięsa i jaj. W konsekwencji otwarta zostanie możliwość na produkcję wysokiej jakości markowej, certyfikowanej żywności, bez stosowania pasz pochodzących z roślin GMO. Powinno to wpłynąć na wzrost zainteresowania konsumentów żywnością uzyskaną z chowu zwierząt karmionych paszami krajowymi, a także poprawić sytuację ekonomiczną rolników, lokalnych wytwórni pasz i zakładów żywnościowych.

### **Harmonogram realizacji zadania z podziałem na etapy**

#### Etap I – 2016-2017 r.

1. Wykonanie na drobiu (kury, kaczki, gęsi, indyki) i świniami, ze szczególnym uwzględnieniem piskląt, prosiąt i warchlaków serii ścisłych doświadczeń żywieniowych mających na celu opracowanie i optymalizację składu koncentratów wysokobiałkowych pozbawionych białka importowanej soi oraz programów żywieniowych.
2. Dokonanie wyboru najlepszych koncentratów i programów żywieniowych dla praktyki rolniczej.

#### Etap II – 2018-2019 r.

Doświadczenia i testy terenowe prowadzone w wybranych wytwórniach pasz i gospodarstwach rolnych, mające na celu sprawdzenie opracowanych receptur koncentratów i programów żywieniowych w warunkach praktycznych.

#### Etap III – 2020 r.

Podjęcie prac nad możliwością produkcji w gospodarstwach rolnych i lokalnym przemyśle spożywczym wysokiej jakości żywności certyfikowanej i markowej bez stosowania pasz pochodzących z roślin GMO poprzez wykonanie doświadczeń naukowych, bazujących na uzyskanych wynikach z lat poprzednich. Analiza uzyskanych rezultatów.

### **Wykorzystanie wyników w praktyce**

Dzięki zastosowaniu nowych, dotychczas nie badanych krajowych źródeł białka roślinnego (m.in. nasiona krajowej soi, nasiona łubinu białego, bobiku, białko ziemniaka, nasiona grochu pomarańczowego) oraz udoskonaleniu metod optymalizacji receptur poszerzy się możliwość żywienia najmłodszych zwierząt gospodarskich paszami całkowicie pozbawionymi importowanej śruty sojowej.

### **Współpraca**

1. Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, usługa naukowo-badawcza pn. „Opracowanie nowych receptur i programów żywieniowych dla drobiu w oparciu o nasiona krajowej soi, białka ziemniaka, nasiona grochu pomarańczowego, produkty uboczne z produkcji biopaliw, nasiona łubinu białego i inne rodzime źródła białka roślinnego” w zakresie opracowania receptur koncentratów białkowych dla indyków, opracowania metodyki doświadczeń wzrostowych, w tym składu diet, oceny koncentratów w doświadczeniach wzrostowych, doglądania ptaków doświadczalnych, opracowania programów żywienia indyków z udziałem krajowych surowców białkowych, analizy wyników wdrożenia opracowanych programów żywienia indyków.
2. Wytwórnia Pasz „Morawski” w Kcyni, usługa naukowo-badawcza pn. „Wytworzenie koncentratów wysokobiałkowych dla kur, kaczek, gęsi oraz świń, przeprowadzenie wdrożeń w gospodarstwach indywidualnych oraz opracowanie na podstawie wykonanych badań nowych receptur koncentratów wysokobiałkowych i programów żywieniowych przydatnych w produkcji pasz dla lokalnych wytwórni i gospodarstw rolnych” w zakresie wytworzenia koncentratów doświadczalnych, konfekcjonowania uzyskanych koncentratów i przeprowadzenia doświadczeń na zwierzętach.

Tabela 10. Koszt usług badawczych realizowanych przez instytucje współpracujące w ramach zadania 4.3. w kolejnych latach realizacji Programu (w tys. zł).

<b>Instytucja</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>Razem</b>
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie	0	70	74	50	0	194
Wytwórnia Pasz „Morawski” w Kcyni	0	69	100	100	142	411

#### **Zadanie 4.4.**

**Ocena jakościowa surowców zwierzęcych wyprodukowanych na bazie rodzimych źródeł białka roślinnego.**

#### **Wykonawca**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

#### **Współpraca**

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

## **Cel**

Dokonanie naukowej oceny w różnicy jakościowej mięsa, jego przetworów i produktów zwierzęcych, otrzymanych ze zwierząt monogastrycznych, skarmianych paszami, zawierającymi wyłącznie krajowe białka roślinne.

## **Uzasadnienie**

Wśród rolników żywiących świnie i drób paszami na bazie krajowych źródeł białka roślinnego oraz niektórych zakładów ubojowych można spotkać się z poglądem, że jakość uzyskanych produktów zwierzęcych jest lepsza w porównaniu z produktami otrzymanymi ze zwierząt skarmianych paszami sojowymi, zawierającymi importowaną poekstrakcyjną śrutę sojową. Dotychczas są to wyłącznie niezweryfikowane informacje, przekazywane na podstawie subiektywnej oceny. Wydaje się być celowym przeprowadzenie dokładnych badań naukowych, które potwierdzą lub zaprzeczą hipotezie o różnicy pomiędzy mięsem, jego przetworami i produktami zwierzęcymi w zależności od użytej paszy. Wykonane zostaną w tym celu najnowsze naukowe metody analiz fizyko-chemicznych oraz organoleptycznych przy wykorzystaniu najbardziej adekwatnej aparatury. Ocenie jakościowej poddane zostanie zarówno mięso świń jak i drobiu (kurczęta, kaczki, gęsi, indyki) a także jaja kurze.

## **Harmonogram realizacji zadania z podziałem na etapy**

### Etap I – 2016-2017 r.

1. Wykonanie wstępnych prac analitycznych dla wyboru optymalnych metod oceny jakości badanych surowców zwierzęcych.
2. Wykonanie doświadczeń na zwierzętach żywionych dietami o różnych poziomach i rodzajach rodzimych pasz białkowych i/lub poekstrakcyjnej śruty sojowej w celu uzyskania produktów zwierzęcych o zmiennych parametrach jakościowych oraz przeprowadzenie ich oceny.

### Etap II – 2018-2019 r.

1. Wykonanie oceny jakościowej surowców zwierzęcych wytworzonych w ramach doświadczeń i testów terenowych prowadzonych w ramach zadania 4.3.
2. Wybór najlepszych produktów, opracowanie receptur i instrukcji technologicznych.

### Etap III – 2020 r.

Dostarczenie danych i informacji niezbędnych dla ewentualnej certyfikacji żywności markowej bez stosowania pasz pochodzących z roślin GMO.

We wszystkich etapach przeprowadzenie szkoleń i działań promocyjnych mających na celu popularyzowanie żywności wyprodukowanej na bazie krajowych źródeł białka roślinnego.

#### **Wykorzystanie wyników w praktyce**

Ewentualne potwierdzenie naukowe lepszej jakości surowców uzyskiwanych od zwierząt żywionych paszami krajowymi może mieć fundamentalne znaczenie dla ich certyfikacji, a w konsekwencji zwiększenia zainteresowania konsumentów takimi produktami. Zapotrzebowanie na środki produkcyjne przy wytwarzaniu nowych jakościowo produktów spowoduje zwiększenie arealu uprawy roślin strączkowych, zmniejszenie importu białka paszowego oraz stymulację rozwoju lokalnych zakładów przetwórstwa mięsnego i w konsekwencji nowe miejsca pracy.

#### **Współpraca**

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, usługa naukowo-badawcza pn. „Przeprowadzenie badań najnowszymi metodami fizyko – chemicznymi oraz organoleptycznymi przy nowoczesnej aparaturze do oceny jakościowej mięsa drobiu i świń” w zakresie badań laboratoryjnych, przeżyciowej oceny umięśnienia i otluszczenia zwierząt oraz oceny jakościowej surowców zwierzęcych.

Tabela 11. Koszt usługi badawczej realizowanej przez instytucję współpracującą w ramach zadania 4.4. w kolejnych latach realizacji Programu (w tys. zł).

<b>Instytucja</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>Razem</b>
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy	50	50	118	100	100	418

#### **Zadanie 4.5.**

**Zwiększenie wartości odżywczej wybranych komponentów pasz pochodzących z rodzimych źródeł białka roślinnego.**

#### **Wykonawca**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

#### **Współpraca**

Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt Polskiej Akademii Nauk w Jabłoncej

#### **Cel**

Zastosowanie procesów termiczno-barowych i enzymatycznych jako możliwość zwiększenia wartości pokarmowej pasz, otrzymanych z komponentów pochodzących z rodzimych źródeł białka roślinnego.

### **Uzasadnienie**

Pasze uzyskane w oparciu o krajowe źródła białka roślinnego charakteryzują się niższą wartością pokarmową w porównaniu z paszami zawierającymi w swym składzie importowaną poekstrakcyjną srtę sojową. Jedną z możliwości podwyższenia jakości komponentów białkowych uzyskanych z rodzimych źródeł uszlachetniające jest zastosowanie zabiegów uszlachetniających. Nasiona grochu i bobiku zawierają prawie dwukrotnie więcej skrobi niż białka. Skrobia ta jest znacznie gorzej trawiona przez drób i świnie niż skrobia zbóż. Przypuszcza się, że zabiegi termiczno-barowe (ekstruzja) mogą modelować i modyfikować skrobię nasion grochu i bobiku co powinno, poprzez poprawę jej strawności, zdecydowanie zwiększyć wartość odżywczą rodzimych pasz uzyskanych z nasion tych roślin. Zdecydowana większość fosforu (ok.70%) obecna w nasionach roślin strączkowych jak i w produktach rzepakowych występuje w postaci nieprzyswajalnej fityny. Związek ten, jako substancja antyżywniowa, ogranicza dostępność makroelementów i mikroelementów, a także niektórych aminokwasów egzogennych, co w konsekwencji wpływa na obniżenie wartości odżywczej tych pasz. Zastosowanie enzymu najnowszej generacji fitaz powinno wpłynąć na poprawę wykorzystania składników diet i wyników produkcyjnych zwierząt żywionych na podstawie diet zawierających komponenty łubinowo-rzepakowe. Kolejnym czynnikiem pomniejszającym wartość odżywczą nasion roślin strączkowych jest ograniczona strawność ich białka. W ostatnich latach nastąpił duży postęp w produkcji egzogennych proteaz - enzymów zwiększających strawność białka pasz. Przypuszcza się, że ich zastosowanie do składu mieszanek opartych o nasiona roślin strączkowych powinno poprawić ich wartość żywieniową.

### **Harmonogram realizacji zadania z podziałem na etapy**

#### Etap I – 2016-2018 r.

1. Wykonanie analiz chemicznych i doświadczeń biologicznych na drobiu i świniami żywionych dietami z udziałem różnych poziomów udziału nasion grochu i bobiku poddanych zabiegom termiczno-barowym.
2. Wykonanie doświadczeń na drobiu i świniami mających na celu optymalizację poziomów fitaz i proteaz w mieszankach paszowych.

#### Etap II – 2019-2020 r.

1. Wybór optymalnych poziomów ekstrudowanych nasion grochu i bobiku w mieszankach oraz ich ocena w doświadczeniach żywieniowych na świnia i drobiu.
2. Wybór optymalnych poziomów fitaz i proteaz oraz ich ocena w doświadczeniach żywieniowych na świnia i drobiu.

### Wykorzystanie wyników w praktyce

Poznanie możliwości zwiększenia wartości odżywczej krajowych nasion roślin strączkowych i produktów rzepakowych pozwoli na zwiększenie ich udziału w mieszankach paszowych, a także na poprawę uzyskiwanych wyników produkcyjnych i ekonomicznych. Będzie to kolejnym krokiem do ograniczenia importu poekstrakcyjnej śruty sojowej GMO czyli do zwiększenia bezpieczeństwa białkowego państwa. Polskie rolnictwo stanie się bardziej konkurencyjne dla pozostałych krajów UE.

### Współpraca

Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt Polskiej Akademii Nauk w Jabłonnej, usługa naukowo-badawcza pn. „Zwiększenie wartości odżywczej wybranych komponentów pasz pochodzących z rodzimych źródeł białka roślinnego” w zakresie przygotowania i przeprowadzenia badań na kurczętach i świnia.

Tabela 12. Koszt usługi badawczej realizowanej przez instytucję współpracującą w ramach zadania 4.5. w kolejnych latach realizacji Programu (w tys. zł).

Instytucja	2016	2017	2018	2019	2020	Razem
Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN w Jabłonnej	120	127	198	100	190	735

### Zadanie 4.6.

**Rodzime źródła białka jako modulator trawienia i prozdrowotnego funkcjonowania przewodu pokarmowego u zwierząt monogastrycznych.**

### Wykonawca

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

### Współpraca

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt Polskiej Akademii Nauk w Jabłonnej



## **Cel**

Zdefiniowanie korzystnych czynników fizykochemicznych nasion roślin strączkowych, istotnych z punktu widzenia optymalnego żywienia zwierząt i zdrowia konsumentów.

## **Uzasadnienie**

W nasionach roślin strączkowych występują licznie oligosacharydy (rafinozy, werbaskozy, stachiozy) oraz węglowodany nieskrobiowe (NSP), które w większych ilościach wykazują działanie antyżywniowe. Jednakże, podawane w mniejszych ilościach, szczególnie świniom i drobiowi wykazują tzw. działanie prebiotyczne polegające na wspomoczeniu endogennej pożytecznej mikroflory jelitowej (m.in. *Lactobacillus* sp.). Wzrost liczby pożytecznych bakterii jelitowych powoduje konkurencyjną redukcję bakterii patogennych (m.in. *E. coli*, *Salmonella* sp., *Clostridium* sp.), konsekwencją czego jest większa zdrowotność zwierząt gospodarskich i zmniejszenie zachorowalności, zmniejszenie zabiegów weterynaryjnych, przez co produkowana jest bezpieczna żywność nie zagrażająca zdrowiu konsumentów. Określenie strawności składników pokarmowych, rozkładu węglowodanów o charakterze antyżywniowym, oraz określenie wybranych parametrów prawidłowości funkcjonowania układu pokarmowego (zawartość tlenu, status mikrobiologiczny, parametry histomorfologiczne nabłonka jelita, retencja treści pokarmowej, itp.) umożliwi bliższe zdefiniowanie korzystnych czynników chemicznych oraz fizycznych nasion roślin strączkowych istotnych z punktu widzenia żywienia zwierząt jak i zdrowia konsumentów. Istotny wpływ na procesy trawienia i funkcjonowania przewodu pokarmowego ma stopień rozdrobnienia nasion roślin strączkowych i rzepaku. Dokonanie optymalizacji wielkości drobin tych pasz wpłynie na poprawę ich wykorzystania przez zwierzęta.

## **Harmonogram realizacji zadania z podziałem na etapy**

### Etap I 2016-2017 r.

Wykonanie analiz chemicznych i doświadczeń biologicznych na drobiu i świniach w celu określenia parametrów funkcjonowania układu pokarmowego i strawności składników pokarmowych.

### Etap II 2018-2020 r.

1. Wybór gatunków i odmian nasion roślin strączkowych o najlepszym składzie chemicznym z punktu funkcjonowania przewodu pokarmowego i przeprowadzenie ścisłych badań żywieniowo-fizjologicznych.

2. Określenie wpływu stopnia rozdrobnienia nasion roślin strączkowych i rzepaku na strawność składników pokarmowych i parametry funkcjonowania układu pokarmowego oraz wybór najlepszych parametrów rozdrabniania.

### Wykorzystanie wyników w praktyce

Poznanie wpływu nasion roślin strączkowych oraz rzepaku na parametry funkcjonowania przewodu pokarmowego jest podstawą do prawidłowego bilansowania mieszanek paszowych z udziałem nasion roślin co będzie przekładało się bezpośrednio na ich maksymalne wykorzystanie przez zwierzęta. Określenie wpływu substancji chemicznych lub cech fizycznych nasion roślin strączkowych oraz rzepaku na funkcjonowanie układu pokarmowego oraz proces trawienia zwierząt pozwoli na „pro żywieniowe” ukierunkowanie hodowców roślin strączkowych oraz umożliwi utworzenie standardu jakości żywieniowej nasion roślin strączkowych. Szczególnie istotne będzie zwiększenie statusu zdrowotnego zwierząt gospodarskich żywionych nasionami roślin strączkowych, co będzie miało bezpośrednie przeniesienie na zwiększenie bezpieczeństwa żywności i konsumentów.

### Współpraca

1. Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, usługa naukowo-badawcza pn. „Rodzime źródła białka jako modulator trawienia i prozdrowotnego funkcjonowania przewodu pokarmowego u zwierząt monogastrycznych” w zakresie przygotowania i przeprowadzenia badań na drobiu wraz z opracowaniem wyników.
2. Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt Polskiej Akademii Nauk w Jabłonnej, usługa naukowo-badawcza pn. „Rodzime źródła białka jako modulator trawienia i prozdrowotnego funkcjonowania przewodu pokarmowego u zwierząt monogastrycznych” w zakresie przygotowania i przeprowadzenia badań na kurczętach brojlerach i na świniami wraz z opracowaniem wyników.

Tabela 13. Koszt usług badawczych realizowanych przez instytucje współpracujące w ramach zadania 4.6. w kolejnych latach realizacji Programu (w tys. zł).

Instytucja	2016	2017	2018	2019	2020	Razem
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie	0	50	106	147	100	403

<b>Instytucja</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>Razem</b>
Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt Polskiej Akademii Nauk w Jabłonnej	50	90	118	100	85	443

#### **VII.5. Obszar badawczy 5.**

##### **Zadanie**

**Doskonalenie i rozwój systemu rynkowego obrotu surowcami rodzimych roślin białkowych poprzez komercjalizację produktów, wykreowanie modelowej, stymulującej rozwój popytu na rodzime rośliny białkowe, strategii biznesowej kreatora rynku, a także monitorowanie i prognozowanie skutków ekonomiczno-finansowych podmiotów uczestniczących w rynku rodzimych roślin białkowych.**

##### **Wykonawca**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

##### **Cel**

Doskonalenie i rozwój systemu rynkowego obrotu surowcami rodzimych roślin białkowych poprzez komercjalizację produktów, wykreowanie modelowej, stymulującej rozwój popytu na rodzime rośliny białkowe, strategii biznesowej kreatora rynku, a także monitorowanie i prognozowanie skutków ekonomiczno-finansowych podmiotów uczestniczących w rynku rodzimych roślin białkowych.

##### **Uzasadnienie**

W badaniach realizowanych w latach 2011-2015 przedstawiono rzeczywisty obraz sytuacji w zakresie produkcji nasion roślin strączkowych, a także poziom i determinanty rozwoju rynku tego surowca w Polsce na cele paszowe. W wyniku przeprowadzonych analiz stwierdzono, że rynek nasion roślin strączkowych jest niepłynny, a obrót towarowy tymi nasionami na cele paszowe znikomy. Wykazano też, że głównym czynnikiem stymulującym zasiewy rodzimych roślin strączkowych są dopłaty do produkcji, a plantacje ze względu na brak popytu i trudności ze sprzedażą tego surowca są przeorywane przed zbiorami. Określone w badaniach uwarunkowania i specyficzne cechy rynku rodzimych roślin strączkowych stanowiły podstawę skonstruowania dwóch modeli rynkowego obrotu nasionami tych gatunków.

Pierwszy model oparty jest o system pionowych powiązań integracyjnych podmiotów w zakresie rozwoju produkcji mięsa wieprzowego i drobiowego przy wykorzystaniu komponentów paszowych opartych o białko rodzimych źródeł. Przeznaczony jest on do wykorzystania przez małe lokalne mieszalnie pasz i grupy producenckie.

Model drugi natomiast zakłada powszechność stosowania rodzimych roślin białkowych jako komponentu paszowego stosowanego w różnych proporcjach w stosunku do soi. W modelu tym zakłada się, że rozwój rynku rodzimych roślin strączkowych w Polsce w początkowym okresie będzie stymulowany przez animatora rynku, co stanowić ma gwarancję jego funkcjonowania i rozwoju.

Badania dotychczasowe nie obejmowały jednak szczegółowych analiz w zakresie rozwiązań biznesowych i marketingowych na rynku surowców paszowych, które w głównej mierze determinują rozwój krajowego popytu na rodzime rośliny białkowe i są konieczne do przeprowadzenia efektywnego wdrożenia zaproponowanych modeli do praktyki. Stąd też nie osiągnięto jeszcze pełnego obrazu zadań i działań rynkowych i biznesowych związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa kraju w zakresie produkcji białka roślinnego.

Bazując zatem na wynikach badań z obszaru badawczego 5 programu realizowanego w latach 2011-2015 niezbędne jest kontynuowanie prac nad dalszym doskonaleniem rynkowego systemu obrotu rodzimymi roślinami białkowymi.

Konieczne jest stworzenie marki produktów wytworzonych na bazie tych roślin, a także opracowanie strategii ich komercjalizacji.

Niezbędne są też prace nad wykreowaniem modelowej strategii biznesowej podmiotu kreującego rozwój systemu rynkowego obrotu rodzimych roślin białkowych. Działania te nakierowane będą na rozwój popytu na ten surowiec, co jednocześnie stanowić będzie czynnik pobudzający uprawę roślin białkowych w Polsce.

Kontynuowane będą również prace w zakresie monitorowania, analizowania i prognozowania skutków ekonomiczno-finansowych podmiotów uczestniczących w rynku rodzimych roślin białkowych.

Zakłada się, że rezultaty badań pozwolą określić ekonomiczne warunki rozwoju popytu na rodzime rośliny białkowe, a ich uwzględnienie w praktyce przyczyni się do zwiększenia produkcji oraz wykorzystania tego surowca na cele paszowe i żywnościowe, a tym samym przyczynią się do zwiększenia bezpieczeństwa białkowego kraju w warunkach zrównoważonego rozwoju.

#### **Harmonogram realizacji zadania z podziałem na etapy**

Etap I – 2016 r.

Przygotowanie założeń metodycznych w zakresie badań nad komercjalizacją produktu roślin białkowych oraz oceny ekonomiczno-finansowych skutków funkcjonowania podmiotów na rynku roślin białkowych w warunkach zrównoważonego rozwoju.

#### Etap II – 2017 r.

1. Przeprowadzenie badań analitycznych w zakresie komercjalizacji produktu rodzimych roślin białkowych oraz opracowanie strategii komercjalizacji produktów.
2. Przygotowanie założeń metodycznych tworzenia modelu strategii biznesowej dla podmiotu kreującego rynek rodzimych roślin białkowych.

#### Etap III – 2018 r.

Opracowanie strategii biznesowej dla podmiotu kreującego rynek rodzimych roślin białkowych, z uwzględnieniem czynników ekonomicznych, stymulujących popyt na rodzime rośliny białkowe i zwiększających produkcję tych roślin.

#### Etap IV – 2019 r.

Optymalizacja funkcjonowania opracowanej strategii biznesowej podmiotu kreującego rynek rodzimych roślin białkowych oraz analiza jego oddziaływania na sytuację ekonomiczną podmiotów uczestniczących w łańcuchu obrotów rodzimych roślin białkowych na cele paszowe.

#### Etap V – 2020 r.

Zaproponowanie optymalnego systemu komercjalizacji produktu stworzonego na bazie rodzimych roślin białkowych oraz strategii biznesowej podmiotu kreującego rynek na podstawie wniosków płynących od uczestników rynku w zakresie ich przydatności, funkcjonalności i efektywności ekonomicznej.

#### **Wykorzystanie wyników w praktyce**

Odbiorcami wyników realizacji zadania będą uczestnicy obrotu rolnego w kraju, jak również Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi - jako instytucja mająca wpływ na kształt rynku rolnego w Polsce, a także ośrodki naukowo-badawcze w zakresie ekonomii rolnictwa.

#### **Obszar badawczy 6.**

**Zwiększenie wykorzystania potencjału paszowego trwałych użytków zielonych w produkcji białka poprzez ich renowację.**

**Wykonawca**

## **Cel**

Zwiększenie wykorzystania potencjału paszowego trwałych użytków zielonych w produkcji białka poprzez ich renowację.

## **Uzasadnienie**

Powierzchnia trwałych użytków zielonych (TUZ) w Polsce wynosi ok. 3,2 mln ha. Ich udział w powierzchni paszowej dla przeżuwaczy, głównie dla bydła mlecznego i mięsnego, wynosi ok. 75%. Przeciętny poziom plonów siana uzyskany w 2012 r. (dane GUS) na polskich łąkach kształtował się na poziomie 5,2 t/ha, a na pastwiskach trwałych był jeszcze niższy i wynosił 3,8 t/ha. Niepokojącym zjawiskiem występującym na ponad 50% powierzchni TUZ w kraju są zachodzące niekorzystne zmiany składu botanicznego runi łąk i pastwisk (zachwaszczenie), które prowadzą również do degradacji darni (rozluźnienie). Tereny te na skutek zaniedbań, braku zabiegów pielęgnacyjnych i niewłaściwego użytkowania ulegają degradacji i zachwaszczeniu, a niewielki udział roślin motylkowatych drobnonasiennych w runi lub ich całkowity brak jest przyczyną niskiej jakości paszy i pogorszenia jej walorów smakowych. Jednym z podstawowych wskaźników określających ich wartość paszową i pokarmową jest skład florystyczny runi. W warunkach racjonalnego nawożenia i użytkowania oraz w warunkach klimatycznych a zwłaszcza meteorologicznych zbliżonych do optymalnych jest możliwe utrzymanie pożądanego składu gatunkowego runi pod względem jakości produkowanych pasz z niej pasz. Natomiast występowanie w ostatnich latach niesprzyjających czynników naturalnych oraz błędów popełnionych przez nieodpowiednie użytkowanie, łatwo doprowadza użytki zielone do upraszczania składu florystycznego runi, a nawet do degradacji łąk i pastwisk. Degradacja zbiorowisk trawiastych jest procesem niepożądanym ze względu na stopniowe obniżanie ich wartości użytkowej. Dotyczy to zarówno plonowania jak i wartości biologicznej paszy, pogarszającej się w wyniku niekorzystnych zmian w składzie gatunkowym zbiorowisk trawiastych i obniżania się zawartości w nich podstawowych składników pokarmowych, niezbędnych w żywieniu zwierząt trawożernych. Z tego powodu uzyskiwane plony z TUZ w kraju, zarówno w ujęciu ilościowym jak i jakościowym świadczą tylko o częściowym wykorzystaniu ich potencjału produkcyjnego.

Pasze z trwałych użytków zielonych aby konkurować z innymi paszami objętościowymi powinny charakteryzować się wysoką koncentracją energii strawnej, smakowitością i optymalną zawartością białka, a przede wszystkim powinny odpowiadać specyfice procesów trawiennych zachodzących w przewodzie pokarmowym przeżuwaczy.

Wyprodukowanie takiej paszy jest możliwe po wzbogaceniu runi łąkowej i pastwiskowej w rośliny motylkowate drobonasienne tj. koniczynę łąkową, komonicę zwyczajną, koniczynę białą oraz koniczynę szwedzką.

Szacuje się, że udział roślin motylkowatych drobonasiennych w runi trwałych łąk lub pastwisk jest niewielki (zaledwie kilka procent). Liczne korzyści wynikające z obecności tej grupy roślin w runi jak do tej pory nie są w pełni wykorzystywane. Zwiększenie ich udziału w runi powoduje wzbogacanie plonów oraz wzrost koncentracji energii metabolicznej, białka ogólnego i białka strawnego w paszy. Dzięki ich symbiozie z bakteriami z rodzaju *Rhizobium* zdolnymi do wiązania azotu atmosferycznego, który częściowo jest przekazywany trawom (transfer N), możliwe jest ograniczenie nawożenia tym składnikiem, co przekłada się na znaczne zredukowanie kosztów produkcji pasz.

Stosunkowo tanią i efektywną metodą wprowadzenia roślin motylkowatych w darń użytków zielonych jest podsiew. Tą metodą, zubożałą runi można wzbogacić w gatunki i odmiany traw oraz roślin motylkowatych, dostosowanych do warunków siedliskowych i sposobu jej użytkowania. Efektywność tego zabiegu warunkuje optymalny dla tej grupy roślin odczyn gleby, zastosowanie odpowiedniego dla rodzaju gleby sposobu podsiewu, termin jego wykonania oraz przebieg warunków meteorologicznych.

Spasanie wzbogaconej runi pastwiskowej w rośliny motylkowate drobonasienne zwiększa nie tylko jej jakość, ale również poprawia wartości smakowe i jakościowe produktów zwierzęcych (mleka i mięsa). Wołowina i mleko od bydła karmionego paszami z TUZ, których runi została wzbogacona w rośliny motylkowate drobonasienne charakteryzują się niższą całkowitą zawartością tłuszczów i niższą zawartością nasyconych kwasów tłuszczowych, których nadmiar związany jest z chorobą niedokrwienną serca. Natomiast zwiększa się w mleku i mięsie zawartość kwasów tłuszczowych omega-3 oraz poprawia się stosunek kwasów omega-6 do omega-3.

#### **Zadanie 6.**

**Zwiększenie wykorzystania potencjału trwałych użytków zielonych w produkcji białka paszowego dla bydła mlecznego.**

**Wykonawca**

## **Cel**

Ocena przydatności dwóch metod podsiewu zdegradowanych łąk położonych na glebach mineralnych i organicznych, wykonanych w dwóch terminach, poprzez określenie optymalnych warunków uzyskania wysokiej jakości kiszonki z runi łąkowej z dużym udziałem roślin motylkowatych z uwzględnieniem efektów żywieniowych oraz ilościowych i jakościowych cech mleka.

## **Uzasadnienie**

Niewłaściwe użytkowanie, zła prądotekhnika lub zachwianie stosunków wodnych gleb pod łąkami trwałymi, położonymi zarówno na glebach mineralnych jak i torfowo-murszowych, są najczęściej powodem postępującej ich degradacji. Efektami degradacji jest obniżenie plonów oraz ich jakości na skutek zwiększającego się udziału w runi gatunków roślin o niskiej wartości żywieniowej, a nawet szkodliwych dla zwierząt. W celu powstrzymania i odwrócenia tego procesu należy wykonać renowację użytku odpowiednią metodą przez wprowadzenie do runi nasion odpowiednich gatunków i odmian traw oraz roślin motylkowatych. Dotychczas stosowane metody renowacji z wykorzystaniem agregatów talerzowych, zwłaszcza w warunkach gleb torfowo-murszowych, ze względu na dużą podatność tych gleb na ugniatanie, utrudnione wprowadzanie nasion do gleby (poniżej darni) oraz konkurencyjność starej runi okazały się mało skuteczne. Zakłada się, że wykorzystanie objętego badaniami agregatu szeroko pasmowo frezującego około 30% powierzchni poddawanej renowacji znacznie poprawi skuteczność tego zabiegu na tych glebach, również w wyniku zmniejszenia konkurencyjności dotychczasowej roślinności (starej runi).

Najefektywniejszym sposobem paszowego wykorzystania runi łąkowej z dużym udziałem roślin motylkowatych jest jej konserwacja przez zakiszanie. Podstawowym warunkiem pełnego wykorzystania wartości pokarmowej tak zakonserwowanej paszy w żywieniu bydła jest jej dobra jakość, kształtowana zachowaniem prawidłowego przebiegu procesu kiszenia. Z danych literaturowych wynika, że najlepszy skład chemiczny i największą wartość pokarmową mają mieszanki o 50% udziale w runi roślin motylkowatych. Jednak duży, wynoszący już ponad 30%, udział tej grupy roślin w runi utrudnia proces zakiszania. Wraz ze zwiększaniem się udziału roślin motylkowatych w runi jej przydatność jako surowca do zakiszania pogarsza się liniowo. Wynika to głównie z niskiej koncentracji w niej cukrów prostych, wysokiej pojemności buforowej i niższej zawartości suchej masy podczas zbioru. Aby uzyskać dobrą kiszonkę z takiej runi należy stosować zabiegi ułatwiające i stymulujące przebieg procesu zakiszania. Podsuszanie runi z udziałem roślin motylkowatych oraz



stosowanie dodatków ułatwiających proces zakiszania umożliwi uzyskanie dobrej jakości kiszonek, o większej zawartości białka w paszy oraz lepszej smakowitości.

Kiszonki z traw i koniczyny łąkowej najczęściej stosuje się w żywieniu wysoko wydajnych krów mlecznych. Żywienie tego typu paszą pozwala na ograniczenie udziału w dawce pokarmowej pasz treściwych. W doświadczeniach wykazano lepszą mleczność i skład chemiczny mleka krów żywionych kiszoną z przewędniętej koniczyny łąkowej niż innymi paszami objętościowymi. W mleku krów żywionych kiszoną z koniczyny łąkowej zawartość C18:3 n-3 jest 2-3 krotnie wyższa w porównaniu z mlekiem krów żywionych dietami z udziałem traw. Dodatkową zaletą żywienia krów kiszoną z koniczyny łąkowej w porównaniu z żywieniem kiszoną z traw jest kilkanaście razy wyższa zawartość w mleku fitoestrogenów z grupy izoflawonoidów, które wywierają korzystny wpływ na zdrowie konsumentów dzięki ich właściwościom zapobiegającym procesom utleniania. Żywienie krów kiszoną z koniczyny łąkowej wpływa również na zwiększenie koncentracji pewnych enzymów, które przyczyniają się do zmniejszenia tempa i rozmiarów rozkładu białka i tłuszczu w zakiszanych roślinach, jak i w żwaczu krów. Zahamowanie tych procesów sprzyja lepszemu wykorzystaniu białka i zwiększeniu zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych w mleku. Poprawa wartości pokarmowej sianokiszonki pozwoli na zmniejszenie ilości skarmianej paszy treściwej. W wyniku czego nastąpi obniżenie kosztów żywienia oraz zapobiegnie się wystąpieniu ketozy u krów o wysokiej wydajności mlecznej.

Zadanie realizowane będzie metodą doświadczeń łąkowych założonych na zdegradowanych łąkach trwałych zlokalizowanych w czterech wytypowanych gospodarstwach (w województwach wielkopolskim, mazowieckim, podlaskim i lubelskim). W tym celu w każdym gospodarstwie zostaną założone jedno lub dwa doświadczenia, jedno na glebie mineralnej, drugie na glebie torfowo-murszowej. Na każdym doświadczeniu będzie porównywana skuteczność podsiewu runi łąkowej mieszankami traw i roślin motylkowatych dwiema metodami (I czynnik):

- 1) metodą z wykorzystaniem agregatu do podsiewu częściowo niszczącego starą darń (talerzowy Vredo);
- 2) metodą z wykorzystaniem agregatu szeroko pasmowo frezującego (około 30% powierzchni podawanej renowacji - agregat wykonany w ITP).

Drugim badanym czynnikiem będą dwa terminy podsiewu (II czynnik) - termin jesienny i termin wiosenny.

Efekt podsiewu oceniany będzie na podstawie zmian składu florystycznego runi, wielkości plonowania i wartości pokarmowej runi. Corocznie powierzchnia wszystkich łąków

będzie koszona trzykrotnie, a skoszona ruń będzie przeznaczona do zakiszania w dużych belach cylindrycznych. Badany będzie wpływ dodatków kiszonkarskich na jakość i wartość pokarmową kiszonki produkowanej w technologii dużych bel cylindrycznych. Kiszonki z runi łąkowej ze znacznym udziałem koniczyny łąkowej będą skarmiane krowami mlecznymi. Będzie oceniana ilość i jakość pozyskiwanego mleka (sucha masa, tłuszcz, białko, mocznik, komórki somatyczne).

### **Harmonogram realizacji zadania z podziałem na etapy**

#### Etap I – 2016 r.

1. Rozpoznanie składu botanicznego i warunków siedliskowych (glebowo-wodnych) w wybranych gospodarstwach.
2. Opracowanie składu mieszanek nasion traw i roślin motylkowatych w dostosowaniu do warunków siedliskowych łąk.
3. Wykonanie renowacji metodą podsiewu (dwoma agregatami) w terminie jesiennym.
4. Nadzór zbioru i zakiszenia runi łąkowej z TUZ w gospodarstwach.
5. Ocena jakości dotychczas produkowanych pasz z runi łąkowej.
6. Wyjściowa ocena wydajności i jakości mleka.

#### Etap II – 2017 r.

1. Wykonanie renowacji metodą podsiewu (dwoma agregatami) w terminie wiosennym.
2. Ocena składu botanicznego runi I pokosu na obiektach doświadczalnych podsianych w terminie jesiennym oraz niepodsianych.
3. Nadzór zbioru i zakiszenia runi łąkowej z TUZ w gospodarstwach.
4. Ocena jakości pasz uzyskiwanych z łąk podsianych oraz bez podsiewu.
5. Ocena wydajności i jakości mleka.
6. Szkolenia i publikacje.

#### Etap III – 2018 r.

1. Ocena składu botanicznego runi I pokosu na obiektach doświadczalnych podsianych w obu terminach.
2. Ocena wartości użytkowej runi metodą Lwu pierwszego pokosu oraz metodą laboratoryjną w zakresie zawartości składników pokarmowych ze wszystkich pokosów.
3. Ocena plonowania runi łąkowej w trzech pokosach na doświadczeniach.
4. Nadzór zbioru i zakiszenia runi łąkowej z TUZ w gospodarstwach.

5. Ocena jakości pasz produkowanych z łąk podsianych oraz bez podsiewu.
6. Ocena wydajności i jakości mleka.
7. Szkolenia i publikacje.

#### Etap IV – 2019 r.

1. Ocena wartości użytkowej runi metodą Lwu pierwszego pokosu oraz metodą laboratoryjną w zakresie zawartości składników pokarmowych ze wszystkich pokosów.
2. Ocena plonowania runi łąkowej w trzech pokosach na doświadczeniach.
3. Nadzór zbioru i zakiszenia runi łąkowej z TUZ w gospodarstwach.
4. Ocena jakości pasz produkowanych z łąk podsianych oraz bez podsiewu.
5. Ocena wydajności i jakości mleka.
6. Szkolenia i publikacje.

#### Etap V – 2020 r.

1. Ocena wartości użytkowej runi metodą Lwu pierwszego pokosu oraz metodą laboratoryjną w zakresie zawartości składników pokarmowych ze wszystkich pokosów.
2. Ocena plonowania runi łąkowej w trzech pokosach na doświadczeniach.
3. Nadzór zbioru i zakiszenia runi łąkowej z TUZ w gospodarstwach.
4. Ocena jakości pasz produkowanych z łąk podsianych oraz bez podsiewu.
5. Ocena wydajności i jakości mleka.
6. Szkolenia i publikacje oraz opracowanie zaleceń w zakresie sposobów i efektów renowacji TUZ oraz jakości uzyskiwanych z nich pasz.

#### **Wykorzystanie wyników w praktyce**

Proponowane w zadaniu metody podsiewu ukierunkowane na poprawę wykorzystania potencjału produkcyjnego trwałych użytków zielonych i jakości uzyskanych z nich pasz, są ważne ze względu na możliwość ograniczenia zużycia drogich wysokobiałkowych pasz treściwych. Najtańszym sposobem renowacji jest metoda podsiewu, która wpisuje się w politykę rolną UE zmierzającą do niskonakładowych form produkcji oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii w rolnictwie.

Rozwiązanie problemu w zakresie doskonalenia technologii podsiewu użytków zielonych, zwłaszcza na glebach torfowo-murszowych, pozwoli na efektywne wykorzystanie ich potencjału produkcyjnego również w wyniku intensywnego rozwoju nowo wprowadzonych gatunków traw i roślin motylkowatych drobnonasiennych w runi łąkową lub pastwiskową. Wykorzystanie odmian tetraploidalnych traw i roślin motylkowatych

drobnonasiennych charakteryzujących się dużym potencjałem produkcyjnym znacząco wpłynię na poprawę strawności i smakowitości uzyskanej paszy oraz poprawę bilansu energetyczno-białkowego dawek pokarmowych, ważnych w racjonalnym żywieniu bydła zarówno mlecznego oraz mięsnego.

Uzyskane wyniki badań dadzą odpowiedź na pytanie jaka jest przydatność runi łąkowej z dużym udziałem roślin motylkowatych drobnonasiennych do zakiszania oraz jak kształtuje się jakość i wartość pokarmowa kiszonek wyprodukowanych z ich udziałem a ponadto w jakim zakresie można ją modyfikować poprzez stosowanie różnego rodzaju dodatków kiszonkarskich.

## **VII. NAKŁADY FINANSOWE NA REALIZACJĘ PROGRAMU**

Planowane nakłady finansowe na realizację Programu stanowią kwotę **33 936 tys. zł** będącą sumą kosztów poszczególnych obszarów, z czego kwotę **960 tys. zł** stanowią wydatki na zakup urządzeń i aparatury. W przypadku, jeśli zadania tego Programu nie będą kontynuowane w ramach programu wieloletniego po 2020 r., zakupione urządzenia/aparatura, które do końca realizacji Programu nie uległy całkowitej amortyzacji, zostaną przekazane wskazanym przez ministra właściwego do spraw rolnictwa podmiotom.

Wydatki te będą pokrywane ze środków określanych w ustawach budżetowych na poszczególne lata, których dysponentem jest minister właściwy do spraw rolnictwa i będą służyły wyłącznie do realizacji celów Programu.

## Kosztorys realizacji Programu

Tabela. 1 Kosztorys zbiorczy realizacji programu wieloletniego<sup>1)</sup>

Lp.	Wyszczególnienie pozycji kosztorysu	Koszt w tys. zł					
		2016	2017	2018	2019	2020	RAZEM
1.	Wynagrodzenia i narzuty na płace,	1620	2048,5	2119,5	2141,1	2025,8	9954,9
	<i>w tym bezosobowy fundusz plac</i>	231,2	313,7	332,7	338,7	306,2	1522,5
2.	Wyjazdy i szkolenia	176	231	255	247	239	1148
3.	Materiały i wyposażenie	450	545	595	571	537	2698
4.	Usługi obce	1961	2294	2755	2672	2488	12170
5.	Inne koszty bezpośrednie	612,5	748,5	720,5	691,5	808,5	3581,5
6.	Razem koszty bezpośrednie (poz. 1-5)	4819,5	5867	6445	6322,6	6098,3	29552,4
7.	Koszty pośrednie*	562,5	704	727	715,4	714,7	3423,6
8.	Zakup urządzeń/aparatury	196	764	0	0	0	960
9.	<b>OGÓLEM**</b>	<b>5578</b>	<b>7335</b>	<b>7172</b>	<b>7038</b>	<b>6813</b>	<b>33936</b>

Tabela 2. Koszt obszarów badawczych realizowanych w ramach programu wieloletniego<sup>1)</sup>

Lp.	Wyszczególnienie pozycji kosztorysu	Koszt w tys. zł					
		2016	2017	2018	2019	2020	RAZEM
1.	Koordinacja zadań realizowanych w ramach obszarów badawczych objętych Programem	92	96	105	107	126	526
2.	Nowe metody i techniki dla ulepszenia wartości odmian roślin strączkowych	1 765	1 686	1 520	1 488	1 603	8 062
3.	Agrotechniczne sposoby zwiększenia wykorzystania potencjału biologicznego roślin strączkowych w aspekcie efektów produkcyjnych, środowiskowych i ekonomicznych	1 878	2 248	2 486	2 539	1 981	11 132
4.	Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla drobiu i świń poprzez właściwe skarmianie i uzyskanie produktów zwierzęcych wysokiej jakości	1 349	2 717	2 481	2 340	2 468	11 355
5.	Doskonalenie i rozwój systemu rynkowego obrotu surowcami rodzimych roślin białkowych poprzez komercjalizację produktów, wykreowanie modelowej, stymulującej rozwój popytu na rodzime rośliny białkowe, strategii biznesowej kreatora rynku, a także monitorowanie i prognozowanie skutków ekonomiczno-finansowych podmiotów uczestniczących w rynku rodzimych roślin białkowych	160	236	195	170	196	957
6.	Zwiększenie wykorzystania potencjału paszowego trwałych użytków zielonych w produkcji białka poprzez ich renowację	334	352	385	394	439	1 904
7.	<b>OGÓLEM</b>	<b>5 578</b>	<b>7 335</b>	<b>7 172</b>	<b>7 038</b>	<b>6 813</b>	<b>33 936</b>

Tabela 3. Koszt zadań Programu w latach 2016-2020, w tym koszt wyjazdów zagranicznych ( w tys. zł)<sup>1)</sup>

Lp.	Nr zadania	2016		2017		2018		2019		2020		RAZEM	
		Koszt zadania	Koszt wyjazdów zagranicznych w ramach zadania	Koszt zadania	Koszt wyjazdów zagranicznych w ramach zadania	Koszt zadania	Koszt wyjazdów zagranicznych w ramach zadania	Koszt zadania	Koszt wyjazdów zagranicznych w ramach zadania	Koszt zadania	Koszt wyjazdów zagranicznych w ramach zadania	Koszt zadania	Koszt wyjazdów zagranicznych w ramach zadania
1.	1.	92	0	96	0	105	0	107	0	126	0	526	0
2.	2.1.	256	10	284	0	257	12	267	0	290	5	1354	27
3.	2.2.	460	0	460	7	383	5	344	0	324	0	1971	12
4.	2.3.	323	0	273	5	260	0	285	5	331	0	1472	10
5.	2.4.	135	0	126	0	117	0	105	0	102	0	585	0
6.	2.5.	208	6	230	7	186	0	172	6	174	0	970	19
7.	2.6.	383	0	313	0	317	0	315	0	382	0	1710	0
8.	3.1.	459	0	551	0	607	0	621	0	486	0	2724	0
9.	3.2.	128	0	153	0	170	0	173	0	135	0	759	0
10.	3.3.	245	0	294	0	326	0	332	0	259	0	1456	0
11.	3.4.	213	0	255	0	282	0	286	0	226	0	1262	0
12.	3.5.	280	0	335	0	371	0	379	0	295	0	1660	0
13.	3.6.	553	0	660	0	730	0	748	0	580	0	3271	0
14.	4.1.	153	2	345	2	263	2	261	2	274	3	1296	11
15.	4.2.	210	2	377	3	304	3	288	3	324	3	1503	14
16.	4.3.	158	3	492	3	443	5	424	3	434	3	1951	17
17.	4.4.	273	3	452	2	433	5	406	4	408	4	1972	18
18.	4.5.	349	2	550	3	521	5	425	3	548	4	2393	17
19.	4.6.	206	3	501	2	517	3	536	3	480	4	2240	15
20.	5.	160	0	236	0	195	6	170	0	196	0	957	6
21.	6.	334	0	352	0	385	0	394	0	439	0	1904	0
	OGÓLEM	5 578	31	7 335	34	7 172	46	7 038	29	6 813	26	33936	166

**Tabela 4. Kosztorys obszaru badawczego 1. Koordynacja zadań realizowanych w ramach obszarów badawczych objętych Programem<sup>1)</sup>**

Lp.	Wyszczególnienie pozycji kosztorysu	Koszt w tys. zł					
		2016	2017	2018	2019	2020	RAZEM
1.	Wynagrodzenia i narzuty na płace,	64	64	73	73	85	359
	<i>w tym bezosobowy fundusz płac</i>	14	14	15	15	18	76
2.	Wyjazdy i szkolenia	4	4	4	4	4	20
3.	Materiały i wyposażenie	5	9	7	8	8	37
4.	Usługi obce	0	0	0	0	0	0
5.	Inne koszty bezpośrednie	4	4	4	5	9	26
6.	Razem koszty bezpośrednie (poz. 1-5)	77	81	88	90	106	442
7.	Koszty pośrednie*	15	15	17	17	20	84
8.	<b>OGÓLEM**</b>	<b>92</b>	<b>96</b>	<b>105</b>	<b>107</b>	<b>126</b>	<b>526</b>

**Tabela 5. Kosztorys obszaru badawczego 2. Nowe metody i techniki dla ulepszenia wartości odmian roślin strączkowych<sup>1)</sup>**

Lp.	Wyszczególnienie pozycji kosztorysu	Koszt w tys. zł					
		2016	2017	2018	2019	2020	RAZEM
1.	Wynagrodzenia i narzuty na płace,	520	521	502	502	481	2 526
	<i>w tym bezosobowy fundusz płac</i>	118	143	137	141	132	671
2.	Wyjazdy i szkolenia	36	52	44	40	29	201
3.	Materiały i wyposażenie	182	194	176	168	157	877
4.	Usługi obce	693	617	650	644	791	3 395
5.	Inne koszty bezpośrednie	14	12	27	20	34	107
6.	Razem koszty bezpośrednie (poz. 1-5)	1 445	1 396	1 399	1 374	1 492	7 106
7.	Koszty pośrednie*	124	126	121	114	111	596
8.	Zakup urządzeń/aparatury	196	164	0	0	0	360
9.	<b>OGÓLEM**</b>	<b>1 765</b>	<b>1 686</b>	<b>1 520</b>	<b>1 488</b>	<b>1 603</b>	<b>8 062</b>

**Tabela 6. Kosztorys obszaru badawczego 3. Agrotechniczne sposoby zwiększenia wykorzystania potencjału biologicznego roślin strączkowych w aspekcie efektów produkcyjnych, środowiskowych i ekonomicznych<sup>1)</sup>**

Lp.	Wyszczególnienie pozycji kosztorysu	Koszt w tys. zł					
		2016	2017	2018	2019	2020	RAZEM
1.	Wynagrodzenia i narzuty na płace,	472	567	625	639	498	2801
	<i>w tym bezosobowy fundusz plac</i>	68	83	92	94	73	410
2.	Wyjazdy i szkolenia	63	77	85	87	68	380
3.	Materiały i wyposażenie	71	84	93	97	75	420
4.	Usługi obce	949	1072	1286	1339	992	5638
5.	Inne koszty bezpośrednie	170	253	199	180	186	988
6.	Razem koszty bezpośrednie (poz. 1-5)	1725	2053	2288	2342	1819	10227
7.	Koszty pośrednie*	153	195	198	197	162	905
8.	<b>OGÓLEM**</b>	<b>1878</b>	<b>2248</b>	<b>2486</b>	<b>2539</b>	<b>1981</b>	<b>11132</b>

**Tabela 7. Kosztorys obszaru badawczego 4. Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla drobiu i świń poprzez właściwe skarmianie i uzyskanie produktów zwierzęcych wysokiej jakości<sup>1)</sup>**

Lp.	Wyszczególnienie pozycji kosztorysu	Koszt w tys. zł					
		2016	2017	2018	2019	2020	RAZEM
1.	Wynagrodzenia i narzuty na płace,	330	582	580	580	578	2650
	<i>w tym bezosobowy fundusz plac</i>	20	48	46	46	44	204
2.	Wyjazdy i szkolenia	51	69	80	81	100	381
3.	Materiały i wyposażenie	143	228	300	279	278	1228
4.	Usługi obce	220	485	744	630	657	2736
5.	Inne koszty bezpośrednie	408	470	475	471	539	2363
6.	Razem koszty bezpośrednie (poz. 1-5)	1152	1834	2179	2041	2152	9358
7.	Koszty pośrednie*	197	283	302	299	316	1397
8.	Zakup urządzeń/aparatury	0	600	0	0	0	600
9.	<b>OGÓLEM**</b>	<b>1349</b>	<b>2717</b>	<b>2481</b>	<b>2340</b>	<b>2468</b>	<b>11355</b>



Tabela 8. Kosztorys obszaru badawczego 5. Doskonalenie i rozwój systemu rynkowego obrotu surowcami rodzimych roślin białkowych poprzez komercjalizację produktów, wykreowanie modelowej, stymulującej rozwój popytu na rodzime rośliny białkowe, strategii biznesowej kreatora rynku, a także monitorowanie i prognozowanie skutków ekonomiczno-finansowych podmiotów uczestniczących w rynku rodzimych roślin białkowych<sup>1)</sup>

Lp.	Wyszczególnienie pozycji kosztorysu	Koszt w tys. zł					
		2016	2017	2018	2019	2020	RAZEM
1.	Wynagrodzenia i narzuty na płace,	63	92	92	92	99	438
	<i>w tym bezosobowy fundusz płac</i>	8	15	15	15	15	68
2.	Wyjazdy i szkolenia	10	17	28	21	24	100
3.	Materiały i wyposażenie	14	17	8	8	8	55
4.	Usługi obce	54	84	39	23	12	212
5.	Inne koszty bezpośrednie	2	2	3	3	23	33
6.	Razem koszty bezpośrednie (poz. 1-5)	143	212	170	147	166	838
7.	Koszty pośrednie*	17	24	25	23	30	119
8.	<b>OGÓLEM**</b>	<b>160</b>	<b>236</b>	<b>195</b>	<b>170</b>	<b>196</b>	<b>957</b>

Tabela 9. Kosztorys obszaru badawczego 6. Zwiększenie wykorzystania potencjału paszowego trwałych użytków zielonych w produkcji białka poprzez ich renowację<sup>1)</sup>

Lp.	Wyszczególnienie pozycji kosztorysu	Koszt w tys. zł					
		2016	2017	2018	2019	2020	RAZEM
1.	Wynagrodzenia i narzuty na płace,	171	222,5	247,5	255,1	284,8	1180,9
	<i>w tym bezosobowy fundusz płac</i>	3,2	10,7	27,7	27,7	24,2	93,5
2.	Wyjazdy i szkolenia	12	12	14	14	14	66
3.	Materiały i wyposażenie	35	13	11	11	11	81
4.	Usługi obce	45	36	36	36	36	189
5.	Inne koszty bezpośrednie	14,5	7,5	12,5	12,5	17,5	64,5
6.	Razem koszty bezpośrednie (poz. 1-5)	277,5	291	321	328,6	363,3	1581,4
7.	Koszty pośrednie*	56,5	61	64	65,4	75,7	322,6
8.	<b>OGÓLEM**</b>	<b>334</b>	<b>352</b>	<b>385</b>	<b>394</b>	<b>439</b>	<b>1904</b>

**Tabela 10. Wykaz urządzeń/aparatury planowanych w ramach Programu i koszt ich realizacji<sup>1)2)</sup>**

Lp.	Nazwa urządzenia/aparatury	Szt.	Nr zadania	Planowany rok zakupu	Planowane finansowanie w tys. zł	Sposób finansowania
1.	młyn laboratoryjny/tnący z akcesoriami	1	2.6.	2017	55	Finansowanie w 100% z zadania 2.6 PW oraz wykorzystanie wyłącznie do realizacji zadania 2.6 programu.
2.	laserowy miernik pomiaru powierzchni liścia	1		2016	23	Finansowanie w 100% z zadania 2.6 PW wykorzystanie wyłącznie do realizacji zadania 2.6 programu.
3.	miernik zawartości chlorofilu	1	2.5.	2016	9	Finansowanie w 100% z zadania 2.5 PW oraz wykorzystanie wyłącznie do realizacji zadania 2.5 programu.
4.	higrometr liściowy	2		2016 (1 szt.)	22	Finansowanie w 100% z zadania 2.5 PW oraz wykorzystanie wyłącznie do realizacji zadania 2.5 programu
				2017 (1 szt.)	22	
5.	fluorymetr chlorofilowy z wyposażeniem	1		2017	21	Finansowanie w 100% z zadania 2.5 PW oraz wykorzystanie wyłącznie do realizacji zadania 2.5 programu.
6.	program do analizy sprzężeń markerów	1	2.1.	2017	13	Finansowanie w 100% z zadania 2.1 PW oraz wykorzystanie wyłącznie do realizacji zadania 2.1 programu.
7.	program do mapowania cech ilościowych	1		2017	13	
8.	sprzęt do analizy polimorfizmu markerów z wykorzystaniem metody HRM	1	2.1	2017	40	Finansowanie w 100% z zadania 2.1 PW oraz wykorzystanie wyłącznie do realizacji zadania 2.1 programu.
9.	aparat do analiz PCR w czasie rzeczywistym	1	2.1	2016	45	Finansowanie w 50% z zadania 2.1 oraz w 50% z zadania 2,2 wykorzystanie wyłącznie do realizacji zadań 2.1 i 2.2 programu. 45 tys. zł z zadania 2.1, 45 tys. zł z zadania 2.2.
			2.2		45	
10.	licznik nasion	1	2.3.	2016	15	Finansowanie w 100% z zadania 2.3 PW oraz wykorzystanie wyłącznie do realizacji zadania 2.3 programu.
11.	stół laminarny	1		2016	30	Finansowanie w 100% z zadania 2.3 PW oraz wykorzystanie wyłącznie do realizacji zadania 2.3 programu.
12.	Cieplarka (inkubator)	1	2.4	2016	7	Finansowanie w 100% z zadania 2.4 PW oraz wykorzystanie wyłącznie do realizacji zadania 2.4 programu.
13.	laboratoryjny ekstruder o wydajności ok. 150 -200 kg/godzinę zaopatrzony w urządzenie pozwalające precyzyjnie regulować i monitorować ciśnienie robocze a także panującą wewnątrz ekstrudera temperaturę	1	4.1	2017	75	Finansowanie w 100% z obszaru, 450 tys. zł, po 75 tys. zł. w każdym z zadań obszaru, wykorzystanie wyłącznie do realizacji zadań obszaru 4 programu.
			4.2		75	
			4.3		75	
			4.4		75	
			4.5		75	
			4.6		75	
14.	laboratoryjny granulator z kondycjonerem i chłodnicą o zmiennych wielkościach granul, nastawnym ciśnieniu a także kontrolowanych warunkach w procesie kondycjonowania, temperaturze pary wodnej i czasie	1	4.1	2017	25	Finansowanie w 100% z obszaru, 150 tys. zł, 25 tys. zł w każdym z zadań obszaru, wykorzystanie wyłącznie do realizacji zadań obszaru 4 programu.
			4.2		25	
			4.3		25	
			4.4		25	
			4.5		25	
			4.6		25	

\* koszty pośrednie Obszaru 1 są naliczane od poz. 1 (wynagrodzenia i narzuty na płace) z wyłączeniem bezosobowego funduszu plac i nie przekraczają 30%, a w Obszarach od 2 do 6 naliczane są od poz. 6 (Razem koszty bezpośrednie) z wyłączeniem usług obcych oraz bezosobowego funduszu plac, przy czym w Obszarze 2 nie przekraczają 20%, w Obszarach 3-5 nie przekraczają 22%, zaś w obszarze 6 nie przekraczają 25%

\*\* koszty z wyłączeniem amortyzacji

1) koszty zadań Programu zostały skalkulowane w kwotach brutto

2) jednostkowa cena nabycia środków trwałych oraz wartości niematerialnych i prawnych dokonanych w ramach zakupu urządzeń/aparatury przekracza 3.500 zł.