

# Produkcja i wykorzystanie bobowatych na cele paszowe

## Cz. II. Wykorzystanie bobowatych w żywieniu zwierząt

Marcin Sońta, Anna Rekiel

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Wzrost zainteresowania stosowaniem nasion krajowych roślin bobowatych (grochu, bobiku, łubinu żółtego, wąskolistnego i białego) w żywieniu zwierząt wynika z kilku przesłanek. W 2001 roku wprowadzono zakaz stosowania mączek zwierzęcych w żywieniu zwierząt gospodarskich, co spowodowało wzrost importu poekstrakcyjnej śruty sojowej, głównie modyfikowanej genetycznie. Na cele paszowe Polska importuje rocznie ok. 2 mln ton tego białkowego surowca. W 2006 roku zaczęła obowiązywać ustawa paszowa zakazująca wykorzystywania i wprowadzania do obrotu na terytorium Polski pasz pochodzących z roślin genetycznie modyfikowanych. Moratorium na stosowanie pasz GMO obowiązuje do 1.01.2017 r., przedłużono je do 1.01.2021 r. Pośrednim czynnikiem, który mógł mieć też wpływ na zainteresowanie uprawą roślin bobowatych w naszym kraju na cele paszowe, były i są zmienne ceny poekstrakcyjnej śruty sojowej. Popyt na pasze białkowe stale rośnie, co wynika z potrzeb związanych z rozwojem produkcji zwierzęcej w państwach nie będących samowystarczalnymi w tym zakresie, w tym również w Polsce [2, 11].

Celem opracowania jest ocena przydatności nasion bobowatych w żywieniu zwierząt.

### ZWIERZĘTA MODELOWE

Modele biologiczne, na których można prowadzić badania i obserwacje, powinny odwzorowywać stany fizjologiczne oraz patologiczne zachodzące w innych organizmach żywych. Najczęściej wybieranymi modelami są gryzonie, a wśród nich szczury (*Rattus norvegicus*). Spełniają one kryteria pożądane u organizmów modelowych, takie jak: szybkie tempo wzrostu, duża płodność, małe rozmiary ciała i krótki cykl życiowy [56]. Dlatego wykonano na nich szereg badań z zakresu oceny jakości i przydatności żywieniowej nasion bobowatych.

Zduńczyk i wsp. [59] przeprowadzili dwa doświadczenia, w których podawali szczurom w diecie nasiona łubinu białego. Stosowanie łuszczonego nasion nie zwiększyło strawności oraz tempa wzrostu zwierząt. W kolejnym eksperymencie wykazali, że wysoka zawartość alkaloidów, przy jednoczesnie niskich poziomach oligosacharydów, nie miała negatywnego wpływu na wydajność wzrostową i strawność rzeczywistą białka u szczurów żywionych dietą z udziałem dwóch odmian łubinu białego [60]. Olkowski [28] w badaniach na szczurach porównał wartość odżywczą białka nasion bobiku, grochu, peluski i wyki oraz łubinów: żółtego, wąskolistnego i białego, w stosunku do poekstrakcyjnej śruty sojowej, i ich wpływ na wydajność wzrostową i strawność składników pokarmowych. U zwierząt żywionych

dietami z krajowymi roślinami strączkowymi odnotował mniejszą retencję azotu, co może wskazywać na zaburzenia metabolizmu i retencji azotu spowodowane związkami antyżywniowymi. W ocenie Olkowskiego [29] jakość i strawność białka łubinów jest znacznie niższa niż nasion grochu. Różnice w efektywności żywieniowej poszczególnych odmian łubinów wynikają z różnic wartości pokarmowej nasion oraz oddziaływania składników antyżywniowych. Święch i Buraczewska [47] badały strawność rzeczywistą białka i aminokwasów w nasionach dwóch odmian grochu, a wyniki uzyskane na szczurach porównały z wynikami na świniach. Standaryzowana strawność jelitowa białka i aminokwasów były większe u świń, które otrzymywały w diecie groch o niskim poziomie tanin niż u zwierząt, które żywiono dietą zawierającą groch wysokotaninowy. Przebieg procesów fermentacji w jelicie ślepym szczurów otrzymujących diety z różnymi odmianami łubinu żółtego badali Stanek i Bogusz [43] i stwierdzili, że nie miały one negatywnego wpływu na kierunek i tempo fermentacji w jelicie ślepym, co uznano za zjawisko pozytywne. Z kolei Sobczyk i Szyszkowska [39] przeprowadziły doświadczenie, trwające 4 tygodnie, w którym badały wpływ trzech odmian bobiku (Olga, Leo, Titus) na przyrosty, parametry morfologiczne i biochemiczne krwi oraz obraz histologiczny jelita czczego szczurów. Stwierdziły, że zastosowanie odmiany bobiku wysokotaninowego spowodowało spadek przyrostów masy ciała i zwiększenie zużycia paszy na jednostkę przyrostu masy ciała, wzrost liczby białych krwinek i płytek krwi, a w surowicy krwi wzrost stężenia ASPAT, a także patologiczne zmiany w obrazie histologicznym jelita czczego.

Wpływ stosowania nasion roślin bobowatych w diecie szczurów na przyrost masy ciała oraz wykorzystanie mieszanek, przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

#### Nasiona bobowatych w żywieniu szczurów

Źródło	Bobowate zastosowane w eksperymencie	Badane cechy	
		przyrosty masy ciała	zużycie paszy
Sobczyk i Szyszkowska, 2012 [39]	bobik (40%)	P≤0,01 (–)	P≤0,01 (–)
Sobotka i wsp., 2013 [40]	łubin żółty (24,3; 25,0; 24,4%)	P≤0,05,	NS
	łubin wąskolistny (25,5; 25,1; 26,5%)	P≤0,01 (–)	
Stanek i wsp., 2015 [44]	łubin wąskolistny (25,8; 26,6; 27,1%)	P≤0,01 (–)	P≤0,01 (+)

Różnice istotne między grupami przy P≤0,05, różnice wysoko istotne między grupami przy P≤0,01, NS – różnice nieistotne statystycznie P>0,05

(+) – wpływ korzystny, (–) – wpływ niekorzystny

Mieszanki doświadczalne, które zawierały nasiona bobowatych o zwiększonej zawartości substancji antyodżywczych (np. użycie wysokotaninowej odmiany Titus) były też mniej chętnie pobierane przez zwierzęta [39].

Sobotka i wsp. [40] wykazali, że obecne w nasionach łubinów alkaloidy nie wpłynęły negatywnie na pobranie paszy przez szczury, ale zaobserwowali jednak istotne obniżenie ich tempa wzrostu. Wprowadzenie łubinu do diety spowodowało zwiększenie aktywności enzymów glikolitycznych, obniżenie pH treści jelita ślepego oraz stężenia amoniaku. Stanek i wsp. [44] na podstawie badań własnych stwierdzili, że w grupach zwierząt doświadczalnych, które w diecie otrzymywały nasiona łubinu wąskolistnego wystąpiło zwyrodnienie mięszszowe wątroby. Cytowani autorzy wskazali jednak na brak jednoznaczności uzyskanych wyników, dlatego nie wykluczyli stosowania krajowych roślin strączkowych jako substytutu poekstrakcyjnej śruty sojowej w żywieniu zwierząt. Podobne wnioski można wyciągnąć analizując wyniki badań Kotlarz [15] oraz Stanek i Bogusz [43], chociaż są i takie, które jednoznacznie wskazują na zaburzenia metabolizmu i retencji azotu u szczurów otrzymujących w diecie nasiona roślin strączkowych [28].

## ZWIERZĘTA GOSPODARSKIE

### Świnie

W latach 90. ubiegłego wieku wzrosło zainteresowanie naukowców wykorzystaniem bobowatych jako komponentów białkowych w mieszankach paszowych dla warchlaków i tuczników [35, 50]. W kolejnych latach kontynuowano badania z tego zakresu [7, 9, 10, 49]. W mieszankach stosowano różne udziały i różne gatunki roślin strączkowych, częściowo lub całkowicie zastępując nimi poekstrakcyjną śrutę sojową. Wyniki uzyskiwane w tuczu nie zawsze były dobre, jednak niektóre z nich w perspektywie wydawały się obiecujące. Van Nevel i wsp. [51] analizowali wpływ stosowania nasion łubinu białego na wyniki tuczne i rzeźne świń. Wzrastający udział nasion łubinu w mieszankach powodował zmniejszanie się przyrostów masy ciała tuczników doświadczalnych w stosunku do kontrolnych oraz niewielki spadek wydajności rzeźnej, ale też, co było korzystne, nieznaczne zmniejszenie otłuszczenia tusz. Salgado i wsp. [37] badali stan jelit i organów wewnętrznych świń rosnących po zastosowaniu w ich żywieniu nasion łubinu. U świń doświadczalnych wykazali mniejszą szerokość krypt w dwunastnicy, jelicie czczym i krętnicy, wzrost masy pęcherzyka żółciowego oraz obniżenie masy wątroby, nerek i grasicy, w porównaniu do kontrolnych. W konkluzji ww. autorzy stwierdzili, że nasiona łubinu mogą być cenną alternatywą w mieszankach dla świń rosnących, ale zalecili tłuszczenie nasion w celu zwiększenia ich strawności. Florek i wsp. [7] badali wpływ częściowego lub całkowitego zastąpienia poekstrakcyjnej śruty sojowej nasionami grochu na efekty tuczno i stwierdzili zbliżone do tuczników z grupy kontrolnej tempo wzrostu i wykorzystanie paszy. Zdaniem Turyk i wsp. [49] nasiona grochu i wytlóków rzepakowych w ilości 20% mogą zastąpić poekstrakcyjną śrutę sojową, nie mając negatywnego wpływu na mięsność tusz i skład chemiczny mięsa wieprzowego.

Doskonalenie materiału roślinnego i zwierzęcego umożliwiło osiągnięcie z biegiem lat coraz lepszych efektów produkcyjnych, przy stosowaniu w dietach zwierząt, w tym świń rosnących, krajowych źródeł białka roślinnego. Potwierdzają to wyniki większości, chociaż nie wszystkich eksperymentów na tucznikach, w żywieniu których zastosowano nasiona bobowatych (tab. 2).

Roth-Maier i wsp. [34] stwierdzili gorsze wykorzystanie przez tuczniki mieszanek paszowych, do których wprowadzono na-

siona łubinów: żółtego lub wąskolistnego, jako częściowy zamiennik poekstrakcyjnej śruty sojowej, w porównaniu do świń kontrolnych (tab. 2). Hanczakowska i Świątkiewicz [8], zastępując poekstrakcyjną śrutę sojową różnymi krajowymi bobowatymi (tab. 2), uzyskały istotnie niższe przyrosty masy ciała w tuczu jedynie przy stosowaniu w mieszankach łubinu wąskolistnego. Pozostałe materiały paszowe nie obniżyły istotnie parametrów tuczno, tj. tempa wzrostu i wykorzystania paszy. Milczarek i Osek [25] stwierdziły istotne obniżenie przyrostów masy ciała po zastosowaniu w żywieniu świń rosnących dodatku bobiku niskotaninowego (grupa D), w stosunku do grupy K żywionej mieszanką z poekstrakcyjną śrutą sojową. W badaniach innych autorów [31, 41, 42, 61, 62] (tab. 2) nie stwierdzono różnic istotnych statystycznie w cechach tucznych, rzeźnych oraz jakości mięsa tuczników między grupami, które żywiono mieszankami zawierającymi różne udziały nasion bobowatych (łubin żółty, wąskolistny, biały, bobik) lub bez ich udziału. Z kolei Kim i wsp. [13] podjęli próbę określenia optymalnego poziomu nasion łubinu w mieszankach dla warchlaków. Na podstawie uzyskanych wyników uznali, że stosując australijski słodki łubin obłuszczonego w żywieniu tych zwierząt, za kompromisowy z punktu widzenia produktywności i zdrowia młodych świń można przyjąć poziom 180 g nasion w 1 kg mieszanki. Płazak i wsp. [32], stosując w żywieniu zwierząt rosnących mieszankę pełnoporcjową z poekstrakcyjną śrutą sojową (grupa K) lub nasiona grochu, mączkę rybną i białko ziemniaczane (grupa D), uzyskali wyższe o 3,22% przyrosty w grupie D vs K oraz podobne wykorzystanie paszy i wskaźniki rzeźne, takie jak: otłuszczenie, wydajność rzeźna i procent mięsa w tuszy. Zraly i wsp. [63], Hanczakowska i Świątkiewicz [8] oraz Sirtori i wsp. [38] stwierdzili zróżnicowany wpływ mieszanek zawierających nasiona strączkowych na cechy jakościowe wieprzowiny. Zraly i wsp. [63] odnotowali nieliczne, ale potwierdzone statystycznie ( $P \leq 0,05$ ,  $P \leq 0,01$ ) różnice w profilu kwasów tłuszczowych mięśnia najdłuższego grzbietu. Hanczakowska i Świątkiewicz [8] odnotowały niekorzystny wpływ mieszanek z grochem, bobikiem, łubinem żółtym i łubinem wąskolistnym na zapach i smak ( $P \leq 0,05$ ,  $P \leq 0,01$ ) oraz korzystny wpływ na kruchość ( $P \leq 0,05$ ) i soczystość prób pobranych z mięśnia *longissimus*. Z kolei Sirtori i wsp. [38] odnotowali korzystny wpływ mieszanek z grochem lub bobikiem na skład chemiczny wieprzowiny; zawartość białka w mięsie zwiększyła się ( $P > 0,05$ ), a tłuszczu zmniejszyła ( $P \leq 0,05$ ).

Tabela 2

#### Nasiona bobowatych w żywieniu tuczników

Źródło	Bobowate zastosowane w eksperymencie	Cechy tuczne		Cechy rzeźne	Jakość mięsa
		przyrosty masy ciała	zużycie mieszanek		
Roth-Maier i wsp., 2004 [34]	łubin żółty (20%); łubin wąskolistny (20%)	$P \leq 0,05$ (+)	$P \leq 0,05$ (-)	NS	b.d.
Zraly i wsp., 2006 [62]	łubin wąskolistny (10%)	NS	NS	NS	NS
Zraly i wsp., 2007 [63]	łubin biały (20%)	NS	NS	NS	$P \leq 0,05$ , $P \leq 0,01$ (+/-)
Pisaříková i wsp., 2008 [31]	łubin biały (11; 22,2; 8; 16,5%)	NS	NS	b.d.	b.d.
Zijlstra i wsp., 2008 [61]	bobik (30,0; 29,3; 25,0; 20,0%)	NS	NS	NS	b.d.
Hanczakowska i Świątkiewicz, 2014 [8]	groch siewny (16; 24%), bobik (10; 16%), łubin żółty (8; 12%), łubin wąskolistny (10; 11%)	$P \leq 0,05$ , $P \leq 0,01$ (+/-)	$P \leq 0,05$ (+/-)	NS	$P \leq 0,05$ , $P \leq 0,01$ (+/-)
Milczarek i Osek, 2014 [25]	bobik (10%)	$P \leq 0,05$ (-)	NS	NS	b.d.
Sirtori i wsp., 2015 [38]	bobik (22%), groch siewny (31%)	NS	NS	NS	$P \leq 0,05$ (+)
Sońta i wsp., 2015 [41]	łubin wąskolistny (5%)	NS	NS	NS	b.d.
Sońta i wsp., 2016 [42]	łubin żółty (7,5; 15%)	NS	NS	NS	b.d.

Różnice istotne między grupami przy  $P \leq 0,05$ , różnice wysoko istotne między grupami przy  $P \leq 0,01$ , NS – różnice nieistotne statystycznie  $P > 0,05$ , b.d. – brak danych  
(+) – wpływ korzystny, (-) – wpływ niekorzystny

## Drób

**Kurczęta brojlery.** W tabeli 3. przedstawiono wyniki badań przeprowadzonych przez wielu autorów [1, 14, 18, 26, 27, 30, 45, 46] na rosnących kurczętach brojlerach, które żywiono mieszankami z udziałem nasion bobiku, grochu, łubinu żółtego lub wąskolistnego. W badaniach oceniano wskaźniki odchowu, cechy rzeźne i jakość pozyskanego surowca, uzyskując często rozbieżne wyniki. Efektem następczym zróżnicowanych przyrostów dobowych była istotnie różna masa końcowa ubijanych ptaków [1, 26, 30, 46]. Osek i wsp. [30] oraz Bielecka i wsp. [1] odnotowali pozytywny wpływ dodatku nasion bobowatych do paszy na wskaźniki wzrostu ptaków. W eksperymentach przeprowadzonych przez innych badaczy [26, 46] zastosowanie nasion bobowatych w diecie kurcząt spowodowało obniżenie średnich dobowych przyrostów masy ciała i masy końcowej w stosunku do grupy kontrolnej, żywionej mieszanką bez dodatku strączkowych. Wykorzystanie paszy przez rosnące ptaki w badaniach Osek i wsp. [30] i Bieleckiej i wsp. [1] było zróżnicowane. Osek i wsp. [30] stwierdzili istotnie gorsze wykorzystanie mieszanki z udziałem nasion bobiku w I okresie wzrostu i istotnie lepsze wykorzystanie mieszanek z nasionami grochu lub łubinu żółtego w II okresie, w stosunku do ptaków żywionych paszą kontrolną zawierającą poekstrakcyjną śrutę sojową. Bielecka i wsp. [1] odnotowali mniejsze zużycie paszy na 1 kg przyrostu w przypadku stosowania mieszanki zawierającej nasiona łubinu żółtego i obtuszczonego rzepaku „00”, w stosunku do grup otrzymujących mieszanki z poekstrakcyjną śrutą sojową lub obtuszczonym rzepakiem „00” lub łubinem żółtym. Konieczka i wsp. [14] stwierdzili różnicę istotną statystycznie ( $P \leq 0,05$ ) na korzyść grupy otrzymującej mieszankę z całymi nasionami grochu w stosunku do grupy otrzymującej nasiona grochu ekstrudowane, w zakresie wskaźnika wykorzystania paszy.

Cechy rzeźne analizowane w eksperymentach przeprowadzonych przez Moschini i wsp. [26] oraz Laudadio i Tufarelli [18] były bardzo zbliżone (tab. 3). W doświadczeniach, które wykonali Suchy i wsp. [45] oraz Osek i wsp. [30] stwierdzono różnice między grupami żywieniowymi, w tym statystycznie istotne, przy stosowaniu mieszanek z (doświadczalne) lub bez (kontrolne) udziału nasion bobowatych. W badaniach Osek i wsp. [30] odnotowano większą wydajność rzeźną w grupie D w porównaniu z K. Suchy i wsp. [45], żywiąc kurczęta z grup doświadczalnych mieszankami z udziałem dwóch odmian łubinu wąskolist-

nego, uzyskali w stosunku do grupy K obniżenie masy tuszek oraz masy mięśnia piersiowego.

Przy stosowaniu nasion bobowatych w żywieniu kurcząt brojlerów skład chemiczny mięśnia piersiowego [30, 45] oraz mięsa z ud [45] okazał się zróżnicowany. Osek i wsp. [30] stwierdzili zmniejszenie zawartości białka, co jest niekorzystne, oraz obniżenie zawartości tłuszczu w próbach mięsa, istotne pomiędzy niektórymi grupami. Laudadio i Tufarelli [18] stwierdzili wzrost wodochłonności, ogólnego kolagenu oraz spadek zawartości tłuszczu i obniżenie wskaźnika jasności ( $L^*$ ) w skali CIE w próbach mięsa pozyskanych od ptaków żywionych mieszanką z udziałem nasion grochu, w stosunku do brojlerów kurzych otrzymujących mieszankę, w której jedynym źródłem białka była poekstrakcyjna śruta sojowa.

**Indyki.** W tabeli 4. przedstawiono przykłady kilku krajowych eksperymentów dotyczących zastosowania nasion roślin strączkowych w żywieniu indyków. Mikulski i wsp. [24], Zduńczyk i wsp. [57] oraz Przywitowski i wsp. [33] prowadzili obserwacje ptaków 13.-18. tygodniowych, natomiast Krawczyk i wsp. [16] – ptaków w wieku od 1. do 16. tygodnia życia. Stosując różne bobowate (tab. 4) w mieszankach dla indyków (grupy doświadczalne) uzyskano większą masę ciała ptaków [16, 24] i lepsze wykorzystanie paszy [16, 24, 57] niż w grupach kontrolnych. Nie stwierdzono natomiast różnic istotnych statystycznie pomiędzy grupami żywieniowymi w cechach rzeźnych [16, 33, 57].

Krawczyk i wsp. [16] oraz Przywitowski i wsp. [33] badali *post mortem* mięśnie piersiowe indyków. Przywitowski i wsp. [33] stwierdzili niewielkie różnice w zawartości popiołu w mięśniach ptaków żywionych mieszankami zawierającymi zwiększający się udział nasion bobiku w dawce (tab. 4). W badaniach Krawczyk i wsp. [16] określono profil kwasów tłuszczowych w próbach mięśni piersiowych i stwierdzono korzystne zmiany; wraz ze wzrostem udziału nasion łubinu żółtego w mieszankach dla indyków obniżał się udział kwasów SFA i zwiększał kwasów PUFA ( $P \leq 0,05$ ). W eksperymencie Przywitowskiego i wsp. [33] również stwierdzono spadek zawartości kwasów SFA, ale też PUFA  $n-6$  i  $n-3$  oraz wzrost kwasów MUFA.

**Kury nieśne.** Ograniczone możliwości zamiennego stosowania poekstrakcyjnej śruty rzepakowej za poekstrakcyjną śrutę sojową w dawkach dla kur niosek, przyczyniły się do podjęcia działań związanych z zastosowaniem innych alternatywnych źródeł białka w ich żywieniu. W tabeli 5. przedstawiono wyniki kilku eksperymentów. Głównym zamiennikiem poekstrakcyjnej

**Tabela 3**  
**Nasiona bobowatych w żywieniu kurcząt brojlerów**

Źródło	Bobowate zastosowane w eksperymencie	Cechy tuczne		Cechy rzeźne	Jakość mięsa
		przyrosty masy ciała	zużycie mieszanek		
Moschini i wsp., 2004 [26]	bobik (47,9; 24,0; 49,7; 24,9; 50,0; 25,0%), groch siewny (35,3; 17,5; 35,6; 17,8; 35,0; 17,5%), łubin biały (36; 18; 30; 15; 30; 15%)	$P \leq 0,05$ (-)	$P \leq 0,05$ (+/-)	NS	b.d.
Bielecka i wsp., 2006 [1]	łubin żółty (50; 100%)	$P \leq 0,05$ (+)	$P \leq 0,05$ (+)	b.d.	b.d.
Suchy i wsp. 2006 [46]	łubin wąskolistny (substytucja 50% poekstr. śruty sojowej)	$P \leq 0,05$ , $P \leq 0,01$ (-)	NS	b.d.	b.d.
Suchy i wsp., 2010 [45]	łubin (15,51; 12,83; 8,67; 31,03; 25,65; 17,33%)	NS	NS	$P \leq 0,01$ (-)	$P \leq 0,01$ (wzrost ilości popiołu)
Laudadio i Tufarelli, 2010 [18]	groch siewny (40%)	NS	NS	NS	$P \leq 0,05$ , $P \leq 0,01$ (+)
Nalle i wsp., 2011 [27]	łubin wąskolistny (20%)	NS	NS	b.d.	b.d.
Osek i wsp., 2013 [30]	bobik (13,5; 19,5%), groch (15,5; 22,5%), łubin żółty (8,5; 12,2%)	$P \leq 0,01$ (+)	$P \leq 0,05$ (+/-)	$P \leq 0,05$ (+)	$P \leq 0,05$ , $P \leq 0,01$ (+/-)
Konieczka i wsp., 2014 [14]	groch (10; 15; 20; 25; 30%)	NS	$P \leq 0,05$ (+/-)	b.d.	b.d.

Różnice istotne między grupami przy  $P \leq 0,05$ , różnice wysoko istotne między grupami przy  $P \leq 0,01$ , NS – różnice nieistotne statystycznie  $P > 0,05$ , b.d. – brak danych  
(+) – wpływ korzystny, (-) – wpływ niekorzystny

Tabela 4

## Nasiona bobowatych w żywieniu indyków

Źródło	Bobowate zastosowane w eksperymencie	Cechy tuczne		Cechy rzeźne	Jakość mięsa
		przyrosty masy ciała	wykorzystanie paszy		
Zduńczyk i wsp., 2014 [57]	łubin żółty (6; 12; 18%)	NS	P≤0,05 (+)	NS	b.d.
Krawczyk i wsp. 2015 [16]	łubin żółty (8; 16; 24%)	P≤0,05 (+)	P≤0,05 (+)	NS	P≤0,05 (+)
Mikulski i wsp., 2016 [24]	łubin wąskolistny (6; 12; 18%)	P≤0,05 (+)	P≤0,05 (+)	b.d.	b.d.
Przywitowski i wsp., 2016 [33]	bobik (10; 20; 30%)	NS	NS	NS	P≤0,05 (wzrost zawartości popiołu)

Różnice istotne między grupami przy P≤0,05, NS – różnice nieistotne statystycznie P>0,05, b.d. – brak danych  
(+) – wpływ korzystny

Tabela 5

## Nasiona bobowatych w żywieniu kur nieśnych

Źródło	Bobowate zastosowane w eksperymencie	Cechy tuczne		Parametry nieśne	Jakość jaja
		przyrosty masy ciała	zużycie paszy		
Magoda i Gous, 2011 [21]	bobik (20%)	b.d.	NS	NS	b.d.
Drażbo i wsp., 2014 [5]	łubin wąskolistny (10; 20%)	NS	P≤0,05 (+)	NS	P≤0,05 (+)
Lee i wsp., 2014 [19]	łubin wąskolistny (15%)	NS	NS	NS	NS
Zduńczyk i wsp., 2014 [58]	łubin wąskolistny (10; 20%)	NS	NS	NS	b.d.
Krawczyk i wsp., 2015 [17]	łubin żółty (10; 20; 30%)	P≤0,05 (+)	NS	NS	P≤0,05 (+)
Rutkowski i wsp., 2015 [36]	udział w dawce: koncentrat I* – 19,48%, koncentrat II** – 27,68%	b.d.	P≤0,05, P≤0,01 (-)	P≤0,05, P≤0,01 (-)	P≤0,01 (-)

Różnice istotne między grupami przy P≤0,05, różnice wysoko istotne między grupami przy P≤0,01, NS – różnice nieistotne statystycznie P>0,05, b.d. – brak danych

(+) – wpływ korzystny, (-) – wpływ niekorzystny

\*Materiały białkowe w koncentracji I: łubin wąskolistny – 22,22%, groch siewny – 15,56%, łubin żółty – 5,07%, poekstrakcyjna śruta rzepakowa – 17,9%; \*\*materiały białkowe w koncentracji II: łubin wąskolistny – 22,22%, groch siewny – 11,11%, łubin żółty – 23,70%

śruty sojowej były w nich nasiona łubinu żółtego i wąskolistnego, a także nasiona bobiku i grochu.

W pracach Drażbo i wsp. [5], Rutkowskiego i wsp. [36] oraz Krawczyk i wsp. [17] odnotowano różnice istotne statystycznie w zakresie przyrostów masy ciała i zużycia mieszanek przez kury nieśne żywione paszami z udziałem różnych bobowatych. Krawczyk i wsp. [17], stosując zwiększający się udział łubinu żółtego w dawkach, odpowiednio: 10%, 20% i 30% (grupy doświadczalne), stwierdzili istotnie większą masę ciała kur w 48. tyg. życia w tych grupach, w porównaniu do grupy K (kury żywione mieszaną z poekstrakcyjną śrutą sojową). Drażbo i wsp. [5] stwierdzili mniejsze pobranie mieszanki (g/dzień/sztukę) przez ptaki z grup doświadczalnych, które otrzymywały mieszanki z udziałem nasion łubinu wąskolistnego w porównaniu z grupą K. Rutkowski i wsp. [36], stosując w mieszankach dla niosek dwa koncentraty białkowe, do produkcji których użyto nasion bobowatych (tab. 5), stwierdzili w porównaniu z grupą kontrolną pogorszenie wykorzystania paszy na 1 kg wyprodukowanych jaj oraz istotne zmniejszenie masy skorupy i jej udziału w masie jaja. Lee i wsp. [19] stwierdzili zmiany w barwie (CIE) żółtka: zmniejszenie jasności (L\*) oraz zwiększenie udziału czerwieni (a\*). Krawczyk i wsp. [17] stwierdzili zwiększenie wskaźnika barwy żółtka w grupach doświadczalnych w porównaniu do grupy K. Drażbo i wsp. [5] odnotowali różnice istotne statystycznie między grupami w takich parametrach, jak grubość skorupy i siła nacisku na skorupę, na korzyść grup doświadczalnych żywionych mieszaną z dodatkiem łubinu w porównaniu z grupą kontrolną. Badacze odnotowali też zmniejszenie wysokości białka jaja (grupy doświadczalne) przy zachowaniu porównywalnej jego ilości w jajach pozyskanych od kur z trzech grup badawczych. Krawczyk i wsp. [17] oraz Drażbo i wsp. [5] wykonali badania profilu kwasów tłuszczowych w żółt-

ku jaj i stwierdzili korzystne zmiany, polegające na zmniejszeniu udziału SFA i MUFA oraz zwiększeniu PUFA w grupach doświadczalnych w porównaniu do kontrolnych.

## Bydło

**Opasy.** Stosując nasiona bobiku [3] lub łubinu białego [52] jako źródła białka w paszy dla bydła opasowego nie odnotowano różnic istotnych statystycznie w przyrostach masy ciała zwierząt; wyniki charakteryzujące cechy rzeźne były w grupach porównywalne (tab. 6). Vicenti i wsp. [52] w próbach wołowiny (*m. longissimus thoracis*) odnotowali jednak wzrost zawartości SFA oraz spadek MUFA i PUFA w stosunku do grupy kontrolnej otrzymującej mieszankę paszową z poekstrakcyjną śrutą sojową. Celem eksperymentu przeprowadzonego przez Curtignelli i wsp. [4] również była ocena jakości surowca. Cytowani autorzy nie stwierdzili istotnych statystycznie różnic w składzie chemicznym mięsa.

**Krowy mleczne.** Tufarelli i wsp. [48] oraz Melicharová i wsp. [23] żywili krowy mleczne mieszankami z grochem (tab. 6). Tufarelli i wsp. [48] nie stwierdzili różnic istotnych statystycznie w wydajności mlecznej oraz w składzie chemicznym mleka, stosując w żywieniu ziarno wspomnianych bobowatych. Zastosowanie grochu spowodowało jednak wzrost zawartości tłuszczu, białka, kazeiny i laktozy w mleku krów doświadczalnych, w stosunku do grupy krów kontrolnych żywionych mieszaną z dodatkiem poekstrakcyjnej śruty sojowej. Melicharová i wsp. [23] stwierdzili różnice potwierdzone statystycznie w zawartości białka i laktozy w mleku krów należących do grup żywionych mieszankami zawierającymi różne odmiany grochu. Nie stwierdzili jednak różnic potwierdzonych statystycznie między grupami doświadczalnymi a grupą kontrolną, która nie otrzymywała w diecie bobowatych.

Tabela 6

## Nasiona bobowatych w żywieniu bydła

Źródło	Bobowate zastosowane w eksperymencie	Przyrosty masy ciała	Cechy rzeźne	Produkcja mleczna
Cutrignelli i wsp., 2008 [3, 4]	bobik	NS	NS	n.d.
Vicenti i wsp., 2009 [52]	łubin biały (20%)	NS	NS	n.d.
Bydło mleczne				
Melicharová i wsp., 2008 [23]	groch siewny (25%)	b.d.	n.d.	P≤0,05 (+/-)
Tufarelli i wsp., 2012 [48]	groch siewny (37,5%)	b.d.	n.d.	NS

Różnice istotne między grupami przy P≤0,05, NS – różnice nieistotne statystycznie P>0,05, b.d. – brak danych; n.d. – nie dotyczy  
(+) – wpływ korzystny, (-) – wpływ niekorzystny

## Króliki

W mieszankach paszowych dla królików, poza powszechnie stosowaną poekstrakcyjną śrutą sojową wykorzystuje się też jej zamienniki, którymi są nasiona bobowatych [20, 53, 54, 55, 64]. Wybrane wyniki produkcyjne uzyskane w kilku doświadczeniach na królikach, w żywieniu których stosowano nasiona różnych roślin strączkowych, przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7

## Nasiona bobowatych w żywieniu królików

Źródło	Bobowate zastosowane w eksperymencie	Cechy tuczne		Cechy rzeźne	Jakość mięsa
		przyrosty masy ciała	zużycie paszy		
Volek i Marounek, 2009 [53]	łubin biały (15%)	NS	P≤0,05 (-)	P≤0,05 (+)	b.d.
Volek i Marounek, 2011 [54]	łubin biały (12%)	NS	NS	NS	P≤0,01 (+)
Volek i wsp., 2013 [55]	łubin biały (5%)	NS	NS	b.d.	b.d.
Lounaouci-Ouyed i wsp., 2014 [20]	groch (30%), bobik (26%)	NS	P≤0,05 (-)	NS	b.d.
Zwoliński i wsp., 2017 [64]	łubin biały (4; 8%), groch (3; 6%)	NS	NS	NS	b.d.

Różnice istotne między grupami przy P≤0,05, NS – różnice nieistotne statystycznie P>0,05, b.d. – brak danych  
(+) – wpływ korzystny, (-) – wpływ niekorzystny

Tylko w niektórych eksperymentach potwierdzono różnice istotne statystycznie między grupami w zakresie badanych cech tucznych i rzeźnych oraz jakościowych mięsa (tab. 7). Lounaouci-Ouyed i wsp. [20] odnotowali istotne pogorszenie współczynnika konwersji paszy (FCR) u królików doświadczalnych w porównaniu do kontrolnych, natomiast Volek i Marounek [53] wykazali u królików doświadczalnych w porównaniu z kontrolnymi istotnie większe dzienne spożycie paszy. Cytowani badacze stwierdzili też różnice na korzyść grupy D żywniej mieszanką z dodatkiem łubinu białego, w porównaniu z grupą K w wydajności rzeźnej zwierząt. Zastosowanie nasion łubinu białego jako substytutu poekstrakcyjnej śruty słonecznikowej w mieszankach wpłynęło na jakość mięsa [54]. Stwierdzone różnice w jakości mięsa z udźca dotyczyły profilu kwasów tłuszczowych. W próbach pozyskanych od królików otrzymujących mieszankę z dodatkiem nasion łubinu białego (grupa D), w porównaniu z grupą K odnotowano obniżenie poziomu kwasów SFA i PUFA oraz wzrost poziomu kwasów MUFA. W badaniach krajo-

Tabela 8

## Nasiona bobowatych w żywieniu ryb

Źródło	Bobowate zastosowane w eksperymencie	Cechy tuczne	
		przyrost masy ciała	zużycie mieszanek
Farhangi i Carter, 2001 [6]	łubin wąskolistny (10; 20; 30; 40; 50%)	P≤0,05 (-)	P≤0,05 (-)
Mazurkiewicz i wsp., 2007 [22]	łubin wąskolistny (6; 9; 15%)	NS	NS
Hernández i Roman, 2016 [12]	łubin biały (25%)	NS	NS

Różnice istotne między grupami przy P≤0,05, NS – różnice nieistotne statystycznie P>0,05  
(-) – wpływ niekorzystny

wych przeprowadzonych na królikach, Zwoliński i wsp. [64] nie odnotowali różnic istotnych statystycznie między grupami żywionymi mieszankami doświadczalnymi, które zawierały w swoim składzie łubin biały, groch i poekstrakcyjną śrutę rzepakową, w porównaniu z dietą kontrolną, w zakresie analizowanych cech tucznych i rzeźnych.

## Ryby

Wprowadzanie do diety ryb nasion roślin strączkowych ma na celu zastąpienie w mieszankach mączki rybnej, powszechnie stosowanego komponentu białkowego w paszach dla tego gatunku. W badaniach Hernández i Romana [12] oraz Mazurkiewicza i wsp. [22]

nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic we wskaźnikach wzrostu pstrągów [12] oraz karpi [22] otrzymujących mieszanki, w których jako zamiennika mączki rybnej (grupy kontrolne) użyto łubinu białego lub wąskolistnego (grupy doświadczalne).

Farhangi i Carter [6], stosując różne udziały nasion łubinu wąskolistnego zamiennie za mączkę rybną w mieszankach dla pstrągów, stwierdzili różnice istotne statystycznie pomiędzy grupami w parametrach wzrostu i wykorzystaniu mieszanki. Przy zwiększającym się udziale nasion łubinu w dietach odnotowali spadek tempa wzrostu ryb oraz ich końcowej masy ciała oraz

pogorszenie współczynnika wykorzystania paszy. W badaniach biochemicznych wybranych parametrów krwi stwierdzili spadek, od 20 do 50%, białka ogólnego w surowicy krwi ryb z grup doświadczalnych, otrzymujących mieszanki z łubinem oraz wahający się w stosunku do grupy kontrolnej udział neurofilii.

## PODSUMOWANIE

Reasumując wyniki badań przedstawionych w niniejszym opracowaniu, należy stwierdzić, że stosowanie w mieszankach dla różnych gatunków zwierząt nasion krajowych roślin bobowatych, tj. grochu, bobiku, łubinów, jako substytutów poekstrakcyjnej śruty sojowej lub mączki rybnej (w przypadku żywienia ryb), nie wpływa zasadniczo negatywnie na wyniki produkcyjne, tuczne, rzeźne oraz jakościowe produktów pozyskiwanych od zwierząt użytkowanych w kierunku rzeźnym, mlecznym lub niesnym.

**Literatura:** 1. Bielecka G., Korol W., Puzio I., 2006 – Wpływ nasion łubinu żółtego i rzepaku „00” na odchów oraz wybrane wskaźniki krwi kurcząt brojlerów. *Med. Weter.* 62 (4), 420-422. 2. Brzóska F., 2009 – Czy istnieje możliwość substytucji białka GMO innymi surowcami białkowymi (Część I). *Wiad. Zoot.* 1, 3-9. 3. Cutrignelli M.I., Piccola V., Bovera F., Calabrò S., D’Urso S., Tudisco R., Infascelli F., 2008 – Effects of two protein sources and energy level of diet on the performance of young Marchigiana bulls. 1. *Infra vitam* performance and carcass quality. *Ital. J. Anim. Sci.* 7, 259-270. 4. Cutrignelli M.I., Calabrò S., Bovera F., Tudisco R., D’Urso S., Marchiello M., Piccola V., Infascelli F., 2008 – Effects of two protein sources and energy level of diet on the performance of young Marchigiana bulls. 2. Meat quality. *Ital. J. Anim. Sci.* 7, 271-285. 5. Drażbo A., Mikulski D., Zduńczyk Z., Szmatołowicz B., Rutkowski A., Jankowski J., 2014 – Fatty acid composition, physicochemical and sensory properties of eggs from laying hens fed diets containing blue lupine seeds. *Europ. Poult. Sci.* 78, 1-14. 6. Farhangi M., Carter C., 2001 – Growth, physiological and immunological responses of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) to different dietary inclusion levels of dehulled lupin (*Lupinus angustifolius*). *Aquacult. Res.* 32 (Suppl. 1), 329-340. 7. Florek S., Stanek M., Purwin C., Kudyba A., 2002 – Wpływ udziału nasion grochu w mieszankach pełnoporcjowych na wyniki tuczu świń. *Pol. J. Natur. Sci.* 1 (10), 107-113. 8. Hanczakowska E., Świątkiewicz M., 2014 – Legume seeds and rapeseed press cake as replacers of soybean meal in feed for fattening pigs. *Ann. Anim. Sci.* 14 (4), 921-934. 9. Hanczakowska E., Urbańczyk J., 2001 – Groch lub łubin stosowany łącznie z poekstrakcyjną śrutą rzepakową jako zamiennik śruty sojowej w mieszankach dla tuczników. *Rocz. Nauk. Zoot.* 28 (2), 175-185. 10. Hanczakowska E., Urbańczyk J., 2001 – Groch lub łubin z poekstrakcyjną śrutą rzepakową w żywieniu loch, prosiąt i warchlaków. *Rocz. Nauk. Zoot.* 28 (2), 187-199. 11. Hejdysz M., Rutkowski A., 2015 – Aktualne problemy żywienia zwierząt monogastrycznych – podaź pasz wysokobiałkowych i białkowe bezpieczeństwo kraju. *Przegl. Hod.* 1, 17-20. 12. Hernández A., Roman D., 2016 – Phosphorus and nitrogen utilization efficiency in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fed diets with lupin (*Lupinus albus*) or soybean (*Glycine max*) meals as partial replacements to fish meal. *Czech J. Anim. Sci.* 61 (2), 67-74. 13. Kim J., Pluske J., Mullan B., 2008 – Nutritive value of yellow lupins (*Lupinus luteus* L.) for weaner pigs. *Aust. J. Exp. Agric. Cult.* 48, 1225-1231. 14. Konieczka P., Smulikowska S., Czerwiński J., Mieczkowska A., 2014 – Raw vs extruded coloured-flower pea as an ingredient in broiler diets: effects on performance, ileal digestibility, gut morphology and intestinal microbiota activity. *J. Anim. Feed Sci.* 23, 244-252. 15. Kotlarz A., 2000 – Wartość pokarmowa nasion łubinów oraz wartość biologiczna białka zestawów zbożowo-łubinowych w badaniach na szczurach laboratoryjnych. *Kraków, StatSoft Polska*, 181-194. 16. Krawczyk M., Mikulski D., Przywitowski M., Jankowski J., 2015 – The effect of dietary yellow lupine (*L. luteus* cv. Baryt) on growth performance, carcass characteristics, meat quality and selected serum parameters of turkey. *J. Anim. Feed Sci.* 24 (1), 61-70. 17. Krawczyk M., Przywitowski M., Mikulski D., 2015 – Effect of yellow lupine (*L. luteus*) on the egg yolk fatty acid profile, the physicochemical and sensory properties of eggs and laying hen performance. *Poultry Sci.* 94 (6), 1360-1367. 18. Laudadio V., Tufarelli V., 2010 – Growth performance and carcass and meat quality of broiler chickens fed diets containing micronized-dehulled peas (*Pisum sativum* cv. Spirale) as a substitute of soybean meal. *Poultry Sci.* 89 (7), 1537-1543. 19. Lee M.R.F., Parkinson S., Fleming H.R., Theobald V.J., Leemans D.K., Burgess A., 2014 – The potential of blue lupin (*Lupinus angustifolius*) inclusion in the diet of laying chickens (*Gallus gallus domesticus*). *Brit. Poultry Abst.* 10 (1), 1-2. 20. Lounaoui-Ouyed G., Berchiche M., Gidene T., 2014 – Effects of substitution of soybean meal – alfalfa – maize by a combination of field bean or pea with hard wheat bran on digestion and growth performance in rabbits in Algeria. *World Rabbit Sci.* 22, 137-146. 21. Magoda S.F., Gous R.M., 2011 – Evaluation of dehulled faba bean (*Vicia faba* cv. Fiord) as a protein source for laying hens. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 41 (2), 87-93. 22. Mazurkiewicz J., Przybył A., Wudarczak B., Rożek W., 2007 – Przydatność nasion łubinów wąskolistnych odmian Sur i Mirela w ekstrudowanych mieszankach paszowych dla karpia. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 522, 399-404. 23. Melicharová V., Pechová A., Dvořák R., Pavlata L., Lubojacká V., 2008 – Evaluation of performance and metabolism of dairy cows fed pea seeds (*Pisum sativum*) with different anti-nutritional content. *Arch. Tierz.* 51 (2), 129-142. 24. Mikulski D., Zduńczyk Z., Juśkiewicz J., Rogiewicz A., Jankowski J., 2016 – The effect of different blue lupine (*L. angustifolius*) inclusion levels on gastrointestinal function, growth performance and meat quality in growing-finishing turkeys. *Anim. Feed Sci. Tech.* 198, 347-352. 25. Milczarek A., Osek M., 2014 – Effectiveness of

using Faba bean seeds and corn distillers grains with solubles as a partial replacement of soybean meal in the feeding of pulawka pigs. *Acta Sci. Pol. Zootech.* 13 (4), 55-66. 26. Moschini M., Masoero F., Prandini A., Fusconi G., Morlacchini M., Piva G., 2005 – Raw Pea (*Pisum sativum*), raw Faba bean (*Vicia faba* var. *minor*) and raw Lupin (*Lupinus albus* var. *multitalia*) as alternative protein sources in broiler diets. *Ital. J. Anim. Sci.* 4, 59-69. 27. Nalle C.L., Ravindran V., Ravindran G., 2011 – Nutritional value of narrow-leaved lupin (*Lupinus angustifolius*) for broilers. *Brit. Poultry Sci.* 52 (6), 775-781. 28. Olkowski B., 2001 – Ocena porównawcza wartości odżywczej białka nasion roślin strączkowych w badaniach na szczurach. *Zesz. Nauk. AP w Siedlcach, Rol.* 59, 59-67. 29. Olkowski B., 2003 – Porównanie efektywności żywieniowej białka nasion wybranych odmian grochu i łubinu żółtego w badaniach na szczurach. *Zesz. Nauk. AP w Siedlcach, Rol.* 63, 107-117. 30. Osek M., Milczarek A., Kłoczek B., Turyk Z., Jakubowska K., 2013 – Effectiveness of mixtures with the fabaceae seeds in broiler chicken feeding. *Annales UMCS, sec. EE, Zootech.* 31 (4), 77-86. 31. Písaříková B., Zralý Z., Buňky F., Tračková M., 2008 – Nutritional value of white lupine cultivar Butan in diets for fattening pigs. *Vet. Med. Czech* 53, 124-134. 32. Płazak E., Gajewczyk P., Akińcza J., Koska M., 2012 – Wartość tuczna i rzeźna tuczników żywionych mieszankami pełnoporcjowymi o zróżnicowanym pochodzeniu komponentów białka. *Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz.* LXIV, 586, 37-49. 33. Przywitowski M., Mikulski D., Zduńczyk Z., Rogiewicz A., Jankowski J., 2016 – The effect of dietary high-tannin and low-tannin faba bean (*Vicia faba* L.) on the growth performance, carcass traits and breast meat characteristics of finisher turkeys. *Anim. Feed Sci. Tech.* 221, 124-136. 34. Roth-Maier D.A., Böhmer B.M., Roth F.X., 2004 – Effects of feeding canola meal and sweet lupin (*L. luteus*, *L. angustifolius*) in amino acid balanced diets on growth performance and carcass characteristics of growing-finishing pigs. *Anim. Res.* 53, 21-34. 35. Rotkiewicz T., Wiśniewska M., Bomba G., Depta A., Grudniewska B., Kozłowski M., Flis M., Jarczyk A., Eljasiak J., Groszkowska A., Milewska W., 1993 – Analiza anatomopatologiczna i histologiczna narządów świń żywionych paszami zawierającymi nasiona bobiku (*Vicia faba* L.). *Biul. Nauk.* 2 (12), 93, 183-189. 36. Rutkowski A., Kaczmarek S.A., Hejdysz M., Nowaczewski S., Jambroz D., 2015 – Concentrates made from legume seeds (*Lupinus angustifolius*, *Lupinus luteus* and *Pisum sativum*) and rapeseed meal as protein source in laying hen diets. *Ann. Anim. Sci.* 15 (1), 129-142. 37. Salgado P., Martins J., Carvalho F., Abreu M., Freire J., Toulec R., Lalles J., Bento O., 2002 – Component digestibility of lupin (*Lupinus angustifolius*) and pea (*Pisum sativum*) seeds and effects on the small intestine and body organs in anatomosed and intact growing pigs. *Anim. Feed Sci. Tech.* 98, 187-201. 38. Sirtori F., Crovetto A., Acciaioli A., Bonelli A., Pugliese C., Bozzi R., Campodoni G., Franci O., 2015 – Effect of replacing a soy diet with *Vicia faba* and *Pisum sativum* on performance meat and fat traits of Cinta Senese pigs. *Ital. J. Anim. Sci.* 14 (1), 99-104. 39. Sobczyk I., Szyszowska A., 2012 – Wpływ różnych odmian bobiku zastosowanych w mieszance treściwej na przyrosty, parametry morfologiczne i biochemiczne krwi oraz obraz histologiczny jelita czczego. *Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. Hod. Zwierz.* LXV, 587, 49-60. 40. Sobotka W., Stanek M., Bogusz J., Matusevicius P., 2013 – The effect of oligosaccharides and alkaloids contained in yellow and blue lupine seeds on feed intake, body weight and fermentation processes in the cecum of rats. *Vet. Med. Zoot.* 63 (85), 63-70. 41. Sońta M., Rekiel A., Więcek J., 2015 – Efektywność stosowania mieszanek z udziałem łubinu wąskolistnego w żywieniu świń rosnących. *Rocz. Nauk. PTZ* 11 (1), 35-46. 42. Sońta M., Rekiel A., Więcek J., 2016 – Efektywność tuczu świń mieszankami z udziałem łubinu żółtego *Lupinus luteus*. *Rocz. Nauk. PTZ* 12 (2), 9-18. 43. Stanek M., Bogusz J., 2007 – Wpływ nasion łubinu żółtego (*Lupinus luteus* L.) na przebieg procesów fermentacyjnych w jelicie ślepym szczurów. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 522, 413-418. 44. Stanek M., Rotkiewicz T., Sobotka W., Bogusz J., Otrocka-Domagala I., Rotkiewicz A., 2015 – The effect of alkaloids present in blue lupine (*Lupinus angustifolius*) seeds on the growth rate, selected biochemical blood indicators and histopathological changes in the liver of rats. *Acta Vet. Brno* 84, 55-62. 45. Suchý P., Straková E., Herzig I., Steinhauser L., Vopálský J., Kroupa L., 2010 – Effect of replacing soybean meal with lupin seed-based meal in chicken diet on performance, carcass value and meat quality. *Acta Vet. Brno* 79, 195-202. 46. Suchý P., Straková E., Večerek V., Šerman V., Mas N., 2006 – Testing of two varieties of lupin seeds as substitutes for soya extracted meal in vegetable diets designed for young broilers. *Acta Vet. Brno* 75, 495-500. 47. Święch E., Buraczewska L., 2005 – True ileal digestibility of amino acids of pea seeds and soybean products estimated in pigs, rats and in vitro. *J. Anim. Feed Sci.* 14 (1), 179-191. 48. Tufarelli V., Naz

S., Khan R.U., Mazzei D., Laudadio V., 2012 – Milk quality, manufacturing properties and blood biochemical profile from dairy cows fed pea (*Pisum sativum* L.) as dietary protein supplement. Arch. Tierz. 55 (2), 132-139. 49. Turyk Z., Osek M., Wasilowski Z., Janocha A., 2003 – Wartość rzeźna i jakość mięsa tuczników żywionych mieszankami z udziałem wytlóków rzepakowych i grochu pastewnego. Zesz. Nauk. Przeg. Hod. 68 (2), 291-298. 50. Tywończuk J., Lipiński K., Lewicki C., Rapczyńska I., Goschorski B., 1994 – Zastosowanie śrutki poekstrakcyjnej rzepakowej „0” lub bobiku i peluski w mieszankach z udziałem pszenicy w żywieniu tuczników. Acta Acad. Agric. Tech. Olst., Zootech. 42, 87-96. 51. Van Nevel C., Seynaeve M., Van De Voorde G., De Smet S., Van Driessche E., De Wilde R., 2000 – Effect of increasing amounts of *Lupinus albus* seeds without or with whole egg powder in the diet of growing pigs on performance. Anim. Feed Sci. Tech. 83, 89-101. 52. Vicenti A., Totada F., Di Turi L., Cocca C., Perrucci M., Melodia L., Ragni M., 2009 – Use of sweet lupin (*Lupinus albus* L. var. Multitalia) in feeding for Podolian young bulls and influence on productive performances and meat quality traits. Meat Sci. 82, 247-251. 53. Volek Z., Marounek M., 2009 – Whole white lupin (*Lupinus albus* cv. Amiga) seeds as a source of protein for growing-fattening rabbits. Anim. Feed Sci. Tech. 152, 322-329. 54. Volek Z., Marounek M., 2011 – Effect of feeding growing-fattening rabbits a diet supplemented with whole white lupin (*Lupinus albus* cv. Amiga) seeds on fatty acid composition and indexes related to human health in hind leg meat and perirenal fat. Meat Sci. 87, 40-45. 55. Volek Z., Volková L., Marounek M., 2013 – Effect of a diet containing white lupin hulls (*Lupinus albus* cv. Amiga) on total tract apparent digestibility of nutrients and growth performance of rabbits. World Rabbit Sci. 21 (1), 17-21. 56. Wierzbicki M., 2014 – Modele zwierzęce w badaniach medycznych, biologicznych i zootechnicznych. Przeg.

Hod. 6, 26-28. 57. Zduńczyk Z., Jankowski J., Mikulski D., Mikulska M., Lamparski G., Słominski B.A., Juśkiewicz J., 2014 – Growth performance, gastrointestinal function and meat quality in growing-finishing turkeys fed diets with different levels of yellow lupine (*L. luteus*) seeds. Arch. Anim. Nutr. 68 (3), 211-226. 58. Zduńczyk Z., Jankowski J., Rutkowski A., Sosnowska E., Drażbo A., Zduńczyk P., Juśkiewicz J., 2014 – The composition and enzymatic activity of gut microbiota in laying hens fed diets supplemented with blue lupine seeds. Anim. Feed Sci. Tech. 191, 57-66. 59. Zduńczyk Z., Juśkiewicz J., Flis M., 1996 – Effect of dehulling white lupin (*Lupinus albus*) on protein utilization by rats. J. Anim. Feed Sci. 5 (3), 281-288. 60. Zduńczyk Z., Juśkiewicz J., Frejnagel S., Gulewicz K., 1998 – Influence of alkaloids and oligosaccharides from white lupin seeds on utilization of diets by rats and absorption of nutrients in the small intestine. Anim. Feed Sci. Tech. 72, 143-154. 61. Zijlstra R.T., Lopetinsky K., Beltranena E., 2008 – The nutritional value of zero-tannin faba bean for grower-finisher pigs. Can. J. Anim. Sci. 88 (2), 293-302. 62. Zralý Z., Písaříková B., Trčková M., Herzig I., Jůzl M., Simeonová J., 2006 – Effect of lupine and amaranth on growth efficiency, health and carcass characteristics and meat quality of market pigs. Acta Vet. Brno 75, 363-372. 63. Zralý Z., Písaříková B., Trčková M., Herzig I., Jůzl M., Simeonová J., 2007 – The effect of white lupine on the performance, health, carcass characteristics and meat quality of market pigs. Vet. Med. Czech. 52 (1), 29-41. 64. Zwoliński C., Gugolek A., Strychalski J., Kowalska D., Chwastowska-Siwiecka I., Konstantynowicz M., 2017 – The effect of substitution of soybean meal with a mixture of rapeseed meal, white lupin grain and pea grain on performance indicators, nutrient digestibility and nitrogen retention in Popielno White rabbits. J. Appl. Anim. Res. 45 (1), 570-576.

## LXXXI Zjazd Naukowy PTZ w Warszawie

Istniejące od 1922 roku Polskie Towarzystwo Zootechniczne realizuje swoją działalność m.in. poprzez coroczne zjazdy. LXXXI Zjazd Naukowy PTZ odbywał się w Warszawie, 21-23 września 2016 r., wpisując się w obchody Jubileuszu 200-lecia Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie oraz 65-lecia Wydziału Nauk o Zwierzętach.

Ogromny postęp, jaki dokonał się w naukach zootechnicznych w ostatnich latach oraz przewidywany w nadchodzących dekadach, odzwierciedla temat przewodni Zjazdu: „INNOWACYJNOŚĆ NAUK O ZWIERZĘTACH W XXI WIEKU”. Organizatorem przedsięwzięcia było Warszawskie Koło PTZ oraz Wydział Nauk o Zwierzętach SGGW w Warszawie. W Zjeździe uczestniczyło ponad 220 osób, pracowników naukowych uczelni wyższych i instytutów naukowych, doktorantów i studentów oraz przedsiębiorców i hodowców. Patronatem Honorowym Zjazdu objęli: Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi Pan Krzysztof Jurgiel, Minister Nauki i Szkolnictwa Wyższego Pan Jarosław Gowin, Marszałek Województwa Mazowieckiego Pan Adam Struzik, Burmistrz Dzielnicy Ursynów m.st. Warszawy Pan Robert Kempa oraz JM Rektor Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie Pan prof. dr hab. Wiesław Bielawski. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi reprezentowała na Zjeździe Pani dr Ewa Lech, a Władze Uczelni i Wydziału – Pan prof. dr hab. Jan Niemiec (fot. IV str. okł.). Patronat medialny sprawowały czasopisma branżowe Farmer i TopAgrar.

Zjazd PTZ w Warszawie był doskonałą okazją do wyróżnienia zasłużonych pracowników nauki działających na rzecz polskiego rolnictwa. Odznaczenia państwowe i resortowe wręczyła Pani Ewa Lech – Podsekretarz Stanu w Ministerstwie Rolnictwa i Rozwoju Wsi, a honorowe PTZ – Prezes prof. dr hab. Roman Niżnikowski.

Na podstawie art. 138 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. oraz ustawy z dnia 16 października 1992 r. o orderach i odznaczeniach Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej odznaczył Panią profesor Elżbietę Małgorzatę Martyniuk Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski za wybitne osiągnięcia w pracy naukowo-badawczej i dydaktycznej w dziedzinie genetyki zwierząt oraz za zasługi dla polskiej gospodarki. Decyzją Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi Pana Krzysztofa Jurgiel odznaki „Zasłużony dla Rolnictwa” przyznano następującym osobom: dr Dorota Krencik (KCHZ, Koło Bydgoskie), dr Jan Słószarz (SGGW, Koło Warszawskie), prof. dr hab. Jacek Skomiał (IFIŻZ PAN w Jabłonie, Koło Warszawskie), prof. dr hab. Zbigniew Sobek (UP w Poznaniu, Koło Poznańskie).

W imieniu odznaczonych głos zabrała prof. Elżbieta Martyniuk: *Pani Minister, Pani Przewodnicząca, Szanowni Państwo, Koleżanki i Koledzy, jestem bardzo wzruszona i wdzięczna za to olbrzymie wyróżnienie, na które nie zasługuję. W moim przekonaniu jest to wyraz uznania Resortu Rolnictwa dla sukcesów w ochronie zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich, jakie uzyskaliśmy w Polsce na przestrzeni ostatnich 20 lat, od kiedy to w sposób skoordynowany prowadzimy te działania. W tym okresie zwiększyliśmy na niespotykaną skalę uczestnictwo rolników i hodowców w programach ochrony in-situ zagrożonych populacji, obejmując tymi programami blisko 100 000 samic pochodzących z ponad 80 ras, linii i odmian. Chciałabym podzielić się tym odznaczeniem ze wszystkimi Koleżankami i Kolegami, którzy od lat poświęcają swój czas i umiejętności pracując w Zespole koordynacyjnym i Grupach roboczych, uczestnicząc w opracowywaniu programów ochrony poszczególnych ras w obrębie wielu gatunków zwierząt, nadzorując ich realizację i monitorując efekty. Wszystkim Państwu serdecznie za to dziękuję. To dzięki Państwa wysiłkom udało nam się opracować Krajową Strategię i Plan działań na rzecz zrównoważonego użytkowania i ochrony zasobów genetycznych zwierząt. Jest naszym dużym sukcesem, że nie tylko związki hodowców aktywnie uczestniczą we wdrażaniu Strategii, ale wiele działań na rzecz priorytetów podejmowanych jest przez inne podmioty: ośrodki doradztwa rolniczego, urzędy marszałkowskie i administrację.*