

II Wielkopolska Konferencja Nauka Gospodarce Żywnościowej  
„25 LAT TECHNOLOGII ŻYWNOCI W WARUNKACH GOSPODARKI RYNKOWEJ”

# **ŁUBIN - POLSKA SOJA – SZANSA ROZWOJOWA DLA ROLNICTWA I PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO**

Magdalena Zielińska-Dawidziak, Eleonora Lampart Szczapa

Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

# Rośliny strączkowe w polskim rolnictwie i przetwórstwie

## Rządowe programy (2011-2015, 2016-2020)

badania nad uprawą, zwiększaniem plonowania, wartości pokarmowej dla zwierząt grochu, bobiku czy łubinu

## Cel:

- **niezależność paszowa** - polskie nasiona mają zastąpić przy produkcji pasz importowaną, modyfikowaną genetycznie śrutę sojową (co najmniej 50% zapotrzebowania na białko paszowe)
- **obniżenie wydatków na import soi** (1,8 - 2 mln ton  
wydatek: 1,5-2 mld zł)

Zgodne z programami UE, w tym dotyczącym **zazieleniania obszarów**.

## Użytkowanie roślin strączkowych

- Ameryka Południowa i Północna, Afryka, Azja – dominuje spożycie na pokarm (**ż**)
- Australia i Europa – wysokobiałkowy składnik pasz (**p**)

użytkowanie roślin strączkowych [%]											
Afryka		Azja		Australia		Europa		Ameryka Płn		Ameryka Płd	
p	ż	p	ż	p	ż	p	ż	p	ż	p	ż
9	91	19	81	91	9	82	28	28	82	1	99

**9 kg**

**1,1 kg**

**3 kg**

**11 kg**

dane: FAOSTAT (2010)

## Wyzwanie dla UE

**„Produkować więcej i lepiej”**

Uniezależnienie od nadprodukcji białka  
roślinnego importowanego z obu Ameryk

# Wymagania uprawowe łubinu i soi

	<b>soja</b>	<b>łubin</b>
gleby	żyzne	słabe
klimat	umiarkowany - tropikalny	umiarkowany - chłodny
długość dnia światlnego	wrażliwa	mało istotna
termin zbiorów (PL)	wrzesień-październik	lipiec-sierpień
odporność na przymrozki	brak	do -5°C (-8°C)
<b>plonowanie (PL)</b>	<b>~2-3 t/h</b>	<b>~2-3 t/h</b>

# Minusy użytkowania

## łubin vs soja

- łąbin – w Polsce wysiewany często jako poplon, traktowany jak chwast – „żywność dla ubogich”
- Soja – polityka wycofywania składników modyfikowanych genetycznie z pasz

obecnie: Polska – wolna od upraw roślin modyfikowanych genetycznie; zablokowanie importu soi GM – poważny problem – niedobory białka paszowego (zakaz stosowania mączek zwierzęcych)

II Wielkopolska Konferencja Nauka Gospodarce Żywnościowej  
„25 LAT TECHNOLOGII ŻYWNÓŚCI W WARUNKACH GOSPODARKI RYNKOWEJ”

**Czy łubin może stać się polską soją?**

## Uprawa łąbinu



1,8 mln ton

**80%** światowej produkcji



## *ab ovo:*

- Rodzina bobowatych
- Ponad 300 gatunków
  - 4 o znaczeniu żywieniowym
    - 1 gatunek z podrodzaju *Platycarpos* – *Łubin andyjski* (Ameryka Południowa)
    - 3 gatunki podrodzaju *Lupinus* – *L. albus*, *L. luteus* i *L. angustifolius* (obszar śródziemnomorski-Azja PD-W, Australia)
  - Spożywane – nasiona
  - Nowe odmiany – tzw. słodkie, pozbawione alkaloidów



# Zastosowanie strączkowych w mieszankach paszowych

	Zwierzęta hodowlane		
rodzaj strączkowych	drób	świnie	przeżuwacze
groch	+++	+++	++
bobik	+++	+++	++
wyka siewna	-	-	++
ciecierzyca	++	++	++
łubin biały	+	++	+++
łubin wąskolistny	++	++	+++
łubin żółty	++	++	+++
śruta sojowa	+++	+++	+++

# Czy jest też alternatywą w produkcji żywności?

- Spożywany już ~3000 r p.n.e. (Egipcjanie, Rzymianie, Inkowie)
- Tani – co pociąga za sobą „piętno socjalne”
- Najbardziej zaawansowane w badaniach nad łubinem – kraje najbogatsze (AU, N, D, I, J, USA)
- Niezwykle cenny skład, średni plon białka łubinu – **943 kg/ha**

# Podstawowy skład i energia metaboliczna rodzimych strączkowych

Nasiona	Zawartość składników pokarmowych w kg suchej masy									
	Sucha masa [g]	Masa organiczna [g]	Białko [g]	Tłuszcz [g]	Włókno [g]	Związki bezazotowe wyciągowe [g]	Popiół surowy [g]	Energia metaboliczna [MJ]	Ca [g]	P [g]
Bobik	889,9	960,2	297,6	13,3	91,6	557,8	39,8	14,5	1,0	2,9
Fasola	900,8	958,2	259,8	15,1	44,5	638,9	41,8			
Groch	881,3	966,0	237,9	12,9	64,5	650,7	34,0	15,8		
Łubin biały (nasiona)	888,1	954,2	403,0	64,5	162,8	324,0	45,8	14,7	3,5	5,4
Łubin wąskolistny (nasiona)	885,5	954,6	337,8	56,6	149,2	411,0	45,4	13,6	3,2	5,9
Łubin wąskolistny (kielki)	924,7	951,3	430,0	26,1	150,9	344,4	48,7			
Łubin żółty (nasiona)	896,1	948,8	430,4	53,2	151	314,2	51,2	14,0	4,1	9,4
Łubin żółty (kielki)	909,9	947,1	497,4	30,8	162,1	256,7	52,9			

**Dzięki swym właściwościom nasiona łubinu mogą stać się także w Polsce dobry i tanim składnikiem żywności, w tym w żywności specjalnego przeznaczenia medycznego.**

## **7 cudów ... nasion łubinu**

- 1. Najbogatsze źródło białka roślinnego, brak białek glutenowych**
- 2. Najniższy indeks glikemiczny wśród wszystkich strączkowych**
- 3. Wysoka zawartość błonnika, w tym rozpuszczalnego**
- 4. Zawartość NNKT**
- 5. Dobre źródło argininy**
- 6. Bogaty w przeciwutleniacze**
- 7. Dobre źródło witamin i karotenoidów**

## Białka nasion łubinu

- *L. albus* ~**34%**, *L. luteus* ~**44%**, *L. angustifolius* ~**36%**,  
*L. mutabilis* - **do 50%**
- Doskonałe uzupełnienie dla innych białek roślinnych pod kątem deficytowych aminokwasów
  - Bogate w lizynę, leucynę, argininę, kwas glutaminowy i asparaginowy
  - Aminokwasy ograniczające: metionina, cysteina, tryptofan

## Skład aminokwasowy (na przykładzie białka nasion łubinu wąskolistnego)

aminokwas	Zawartość aminokwasów [g/16 g N]		
	Baron	Graf	Kalif
lizyna	4,93	5,18	4,22
metionina	0,91	0,57	0,64
cysteina	1,31	1,53	1,52
treonina	3,57	3,26	3,18
izoleucyna	3,71	3,81	4,03
walina	3,85	3,75	3,44
leucyna	6,96	6,78	6,49
histydyna	2,65	2,64	2,75
fenyloalanina	3,62	3,70	3,44
tyrozyna	3,88	3,27	3,39
EAAI (wg Osera)	71%	68%	66%
aminokwas ograniczający	33%	36%	37%



## Wartość biologiczna i wzrostowa białka

wskaźnik	Śruta sojowa	Nasiona łubinu wąskolistnego, odmiany		
		Baron	Graf	Kalif
Wskaźnik wydajności wzrostowej białka (PER)	2,39	1,62	1,75	1,64
Wartość biologiczna białka (BV)	81,40	79,90	79,21	78,93

# właściwości białek nasion łąbinu

- prozdrowotne
  - Aktywność przeciwutleniająca (przeciwstarzeniowa, przeciw cukrzycowa, przeciwnowotworowa)
  - Aktywność hipocholesterolemiczna
  - Poprawa funkcjonowania układu krążenia  
(Arg – 3877 mg/100 g nasion)
  - Brak glutenu
- funkcjonalne
  - pianotwórcze (typ F:  $\gamma$ -konglutyna, świetna rozpuszczalność w szerokim zakresie pH, zdolność tworzenia i stabilizacji pian)
  - zdolność tworzenia emulsji i ich stabilizacji (typ E: -  $\alpha$ -,  $\beta$ - i  $\delta$ -konglutyny)

# Sacharydy

- bogate źródło **polisacharydów** nieskrobiowych i **oligosacharydów** (stachioza, werbaskoza i rafinoza)
- zawartość innych cukrów - mało istotna

Sacharydy [g/100 g s.m.]	Łubin biały		Łubin żółty		
	Multolupa	Marta	4486	4492	
sacharoza	2.58	3.09	1.38	1.21	soja
błonnik pokarmowy	39.42	34.44	33.68	34.33	← 15,7
• rozpuszczalny	5.21	3.64	4.90	3.21	
• nierozpuszczalny	22	30.80	28.78	31.13	
skrobia	3.27	2.81	4.53	4.00	← 4,6-7
• z tego strawna	1.78	1.84	1.84	2.20	

# właściwości sacharydów nasion łąbinu

- prozdrowotne
  - Działanie prebiotyczne
  - Ograniczanie łąknienia
  - Niski IG

## Tłuszcze

lipidy	średnia ilość w 100 g dojrzałych nasion	Soja
tłuszcz ogółem [g], w tym zawierający:	9,7 (15% DV)	← 20
kwasy tłuszczowe nasycone [g]	1,2 (6% DV)	← 2,9
mono-NKT [g]	3,9	← 4,4
poli-NKT [g]	2,4	← 11
kwasy tłuszczowe trans	brak	
kwasy tłuszczowe omega-3 [mg]	446	
kwasy tłuszczowe omega-6 [mg]	1995	
fosfolipidy i glikolipidy [g]	0,99	

# właściwości lipidów nasion łąbinu

- prozdrowotne
  - Zapobieganie powstawania zakrzepów (prekursory prostaglandyn)
  - Obniżanie wskaźników lipidowych w surowicy krwi
  - Źródło antyoksydantów (witamin rozpuszczalnych w tłuszczach)
- Funkcjonalne
  - fosfolipidy i glikolipidy – zdolność tworzenia i utrzymywania emulsji

# Witaminy

witamina	zawartość w 100 g ugotowanych nasion	% DV
tiamina (B1) [mg]	0,134	12
ryboflawina (B2) [mg]	0,053	4
niacyna (B3) [mg]	0,459	3
witamina C [mg]	1,1	2
witamina A [IU]	7	0
witamina E [mg]	0,9	7
foliany [mcg]	59	15
kwasy pantotenowe [mg]	9,2	2

- Dobra proporcja tokoferoli
- Duża zawartość luteiny i zeaksantyny

## Związki mineralne

pierwiastek	zawartość w 100 nasion	% DV
Ca [mg]	500	50
Fe [mg]	3	20
Mg [mg]	250	60
P [mg]	450	50
Na [mg]	4	0
Zn [mg]	4,5	30
K [mg]	1008	50
Se [mcg]	10	10
Cu [mg]	1	50



# Właściwości przeciwutleniające

- Witaminy rozpuszczalne w tłuszczach

witaminy	soja	łubin
A	22 IU	7 IU
E	0,78 mg	0,9 mg

- Flawonoidy [mg/100 g s.m]

soja	łubin
izoflawony – 130	flawony (apigenina) – 35-140

- Taniny

soja	łubin
~2,3 mg/100 g s.m.	2-4mg/100 g s.m.

- Białka i peptydy

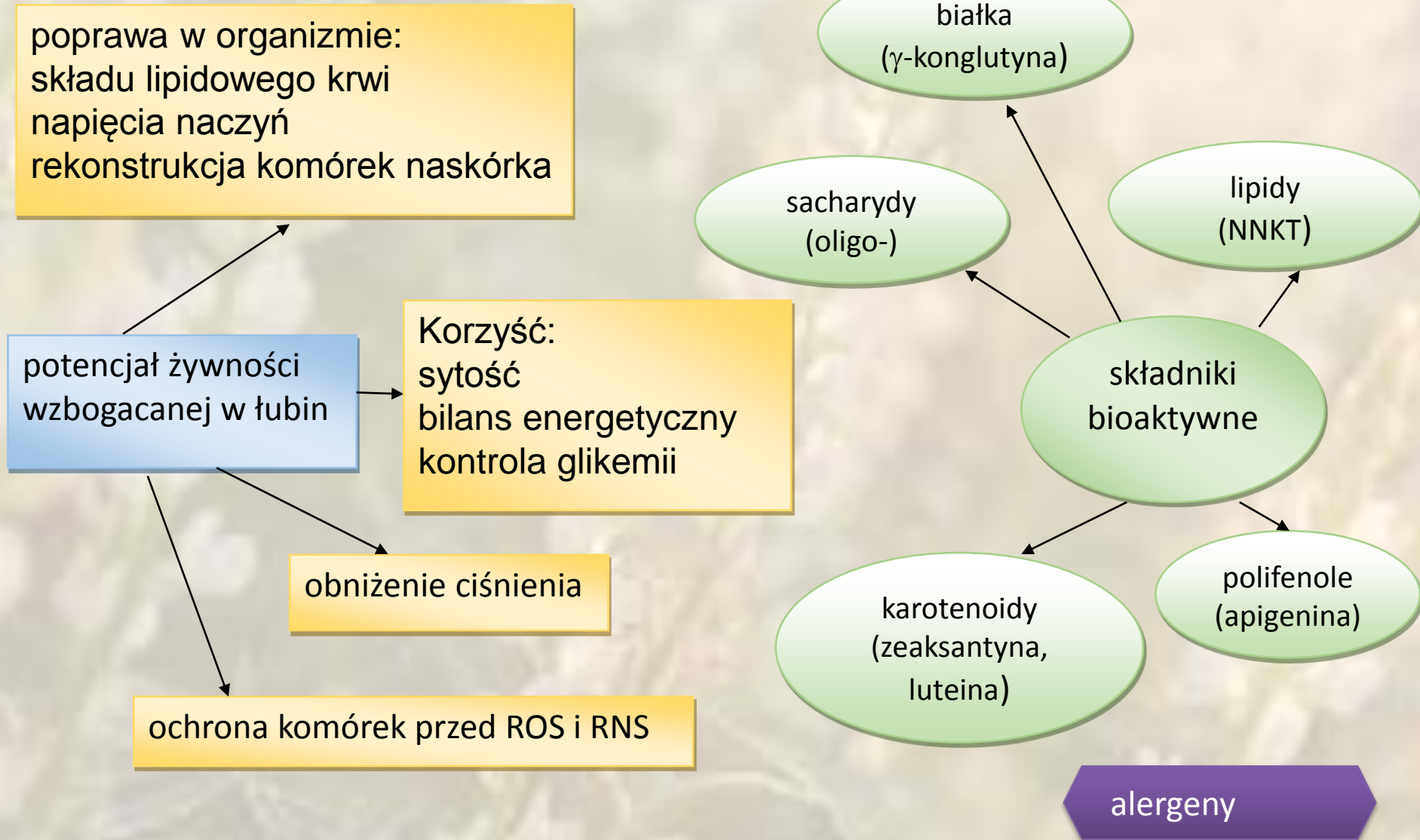
## Substancje antyżywnieniowe

- Alkaloidy – problem wyeliminowany
  - Odmiany gorzkie - > 1%
  - Odmiany słodkie – 0,012-0,050 %
- Fityniany – 0,5-1,8 %
- Saponiny – 1-1,7% - stężenie nieszkodliwe
- Inhibitory proteaz – najmniejsza zawartość wśród strączkowych

## Łubin na liście alergenów

- 1% populacji
- Reakcja IgE zależna, objawy łagodne aż do szoku anafilaktycznego
- Problem reakcji krzyżowych i panalergenów

# II Wielkopolska Konferencja Nauka Gospodarcze Żywnościowej „25 lat technologii żywności w warunkach gospodarki rynkowej”



# Lokalizacja firm produkujących żywność z nasion łubinu

- Holandia – FRANK Food Products
- Niemcy
  - NaProFoods – mąka i izolaty białkowe
  - Lupina GmbH
  - Bioland Handelsgesellschaft
  - CFM Multikost Lebensmittel GmbH,
  - Firma Schnitzer GmbH & Co KG
  - Prolupin GmbH
- Francja - Lup'ingredients
- Szwajcaria - Lupidor®- Hochdorf Nutrifood Ltd
- Austria – Soja Austria
- Australia - Bodhi's Bakehouse , Irwin Valley Pty Ltd i in.

# **Przedsiębiorstwa prowadzące wymianę handlową nasionami łubinu w Polsce**

- Przedsiębiorstwo Nasienne Rolnas Sp. z o.o.,  
Bydgoszcz
- Firma Nasioenna Granum, Wodzierady
- Małopolska Hodowla Roślin, oddział Zamość
- Centrala Nasienna Zabłudów

## Trochę obliczeń

- Z 2000 kg nasion *L. mutabilis* (cena 200-300 \$) można uzyskać:
  - 1000 kg **koncentratu białkowego** (72%)  
(koszt +149 \$, cena 1300 \$)
  - 340 kg oleju surowego
    - 280 kg **oleju spożywczego**
    - **Lecyтынę** przemysłową
  - 600 kg **melasy łubinowej** (10% białka, 1,4% tłuszczu, 30% wody) – nawożenie gleby
  - 240 kg **łuski łubinowej** (8% białka 2% tłuszczu) – nawożenie, źródło energii

# Pożyteczne i -pazowe znaczenie łubinu w gospodarce

- Właściwości strukturotwórcze gleby
- Wzbogacenie gleby w azot (do 200 kg/ha)
  - ✓ Ograniczenie nawożenia
  - ✓ Ograniczenie zanieczyszczenia wód gruntowych
  - ✓ Wyższe plony
- Zastosowanie w rekultywacji gleb
- Znaczenie w zintegrowanych uprawach ekologicznych (P – uprawa na plantacjach korka)



# Udział KBiAŻ UP w Poznaniu w projektach łubinowych

- **2 PO6T 086 28** - *Wpływ czynników agrotechnicznych i technologicznych na skład mineralny i potencjalną bioprzyswajalność wybranych pierwiastków na przykładzie łubinu*
- **NN312 493340** – *Identyfikacja antygenowych właściwości preparatów otrzymanych po trawieniu globulin nasion łubinu.*
- **POIG 01.01.02 -00-061/09** – *Nowa żywność bioaktywna o zaprogramowanych właściwościach prozdrowotnych*
- **PBS3/A8/28/2015** - *SEGENMAS Sekwencjonowanie nowej generacji i mapowanie asocjacyjne jako metody generowania markerów molekularnych cech użytkowych łubinu wąskolistnego*