

Produkcyjna i środowiskowa rola roślin bobowatych



Jerzy Książak



Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa

rośliny bobowate w Świecie zajmują - 15 % GO
potrzeby żywieniowe człowieka na białko - 33 %
bakteriami asymilującymi wolny azot dostarczają – 120 mln. t.
produkcja nawozów azotowych w świecie - 101 mln ton,
w Polsce – 1,8 mln. ton



Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa

*Solum in quo
faba sata est*

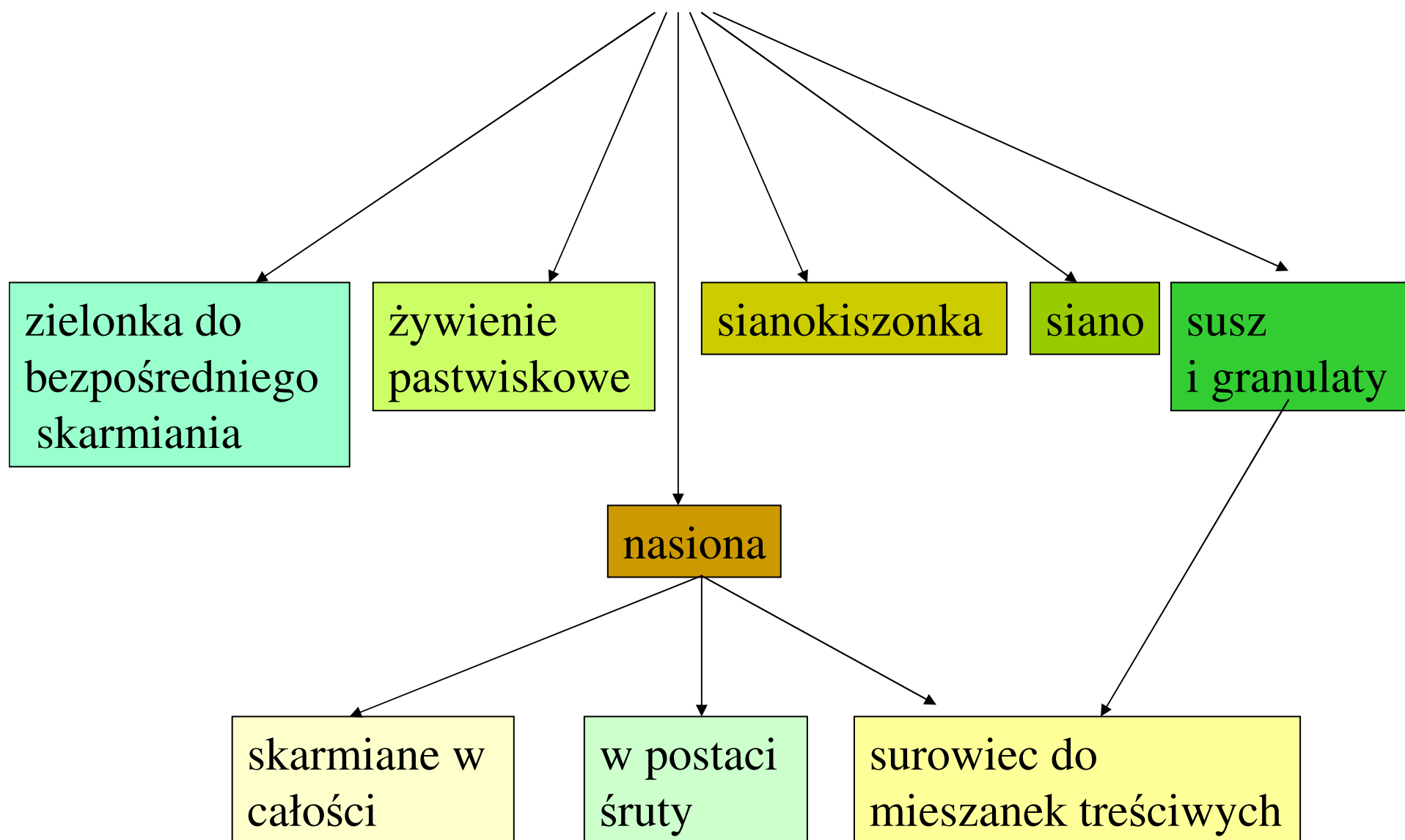


*laetificat
stercoris vice*

(Pliniusz, 23-79 p. Chr.)



Wykorzystanie roślin motylkowatych na paszę



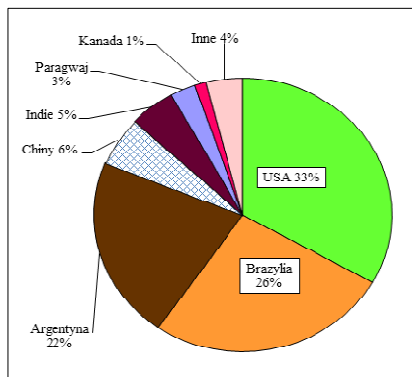
Oddziaływanie roślin motylkowatych na glebę



Produkcja, import, eksport soi (2007)

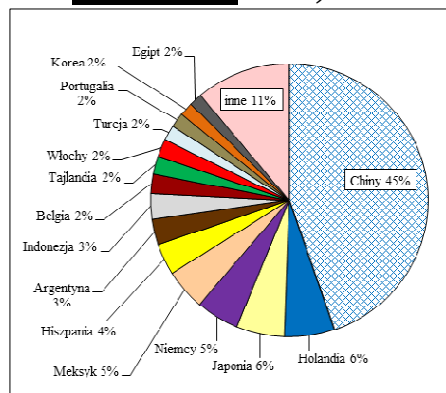
PRODUKCJA

Nasiona: 219,6 mln t



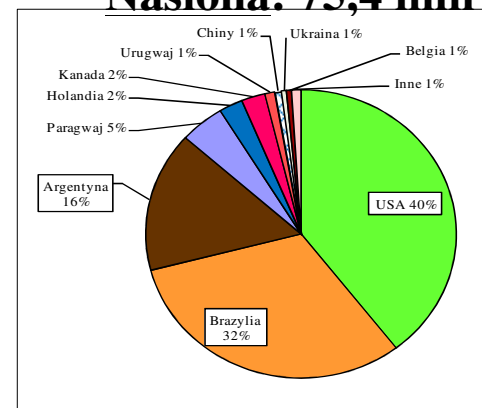
IMPORT

Nasiona: 74,5 mln t

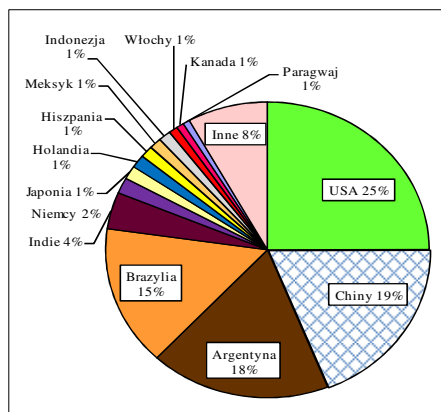


EKSPORT

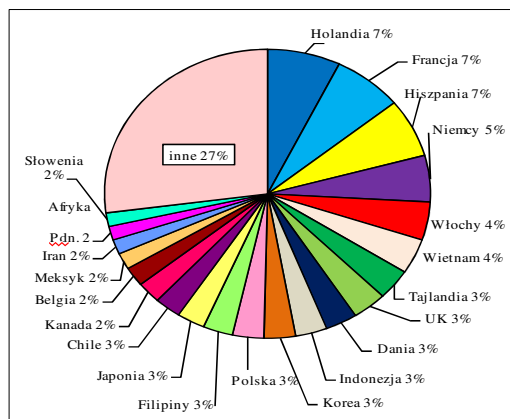
Nasiona: 75,4 mln t



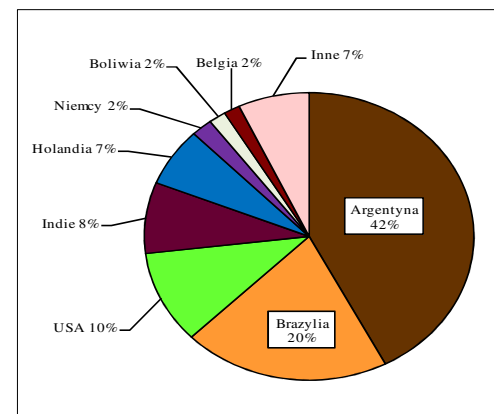
Śruta: 158,0 mln t

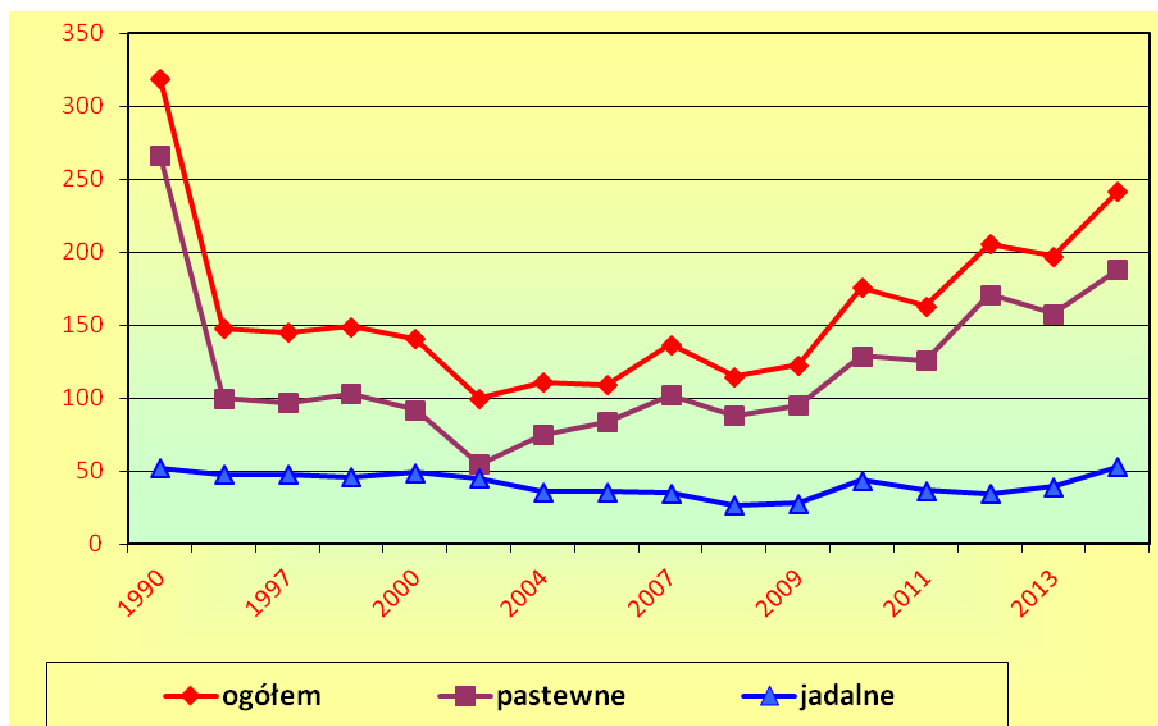


Śruta: 61,7 mln t

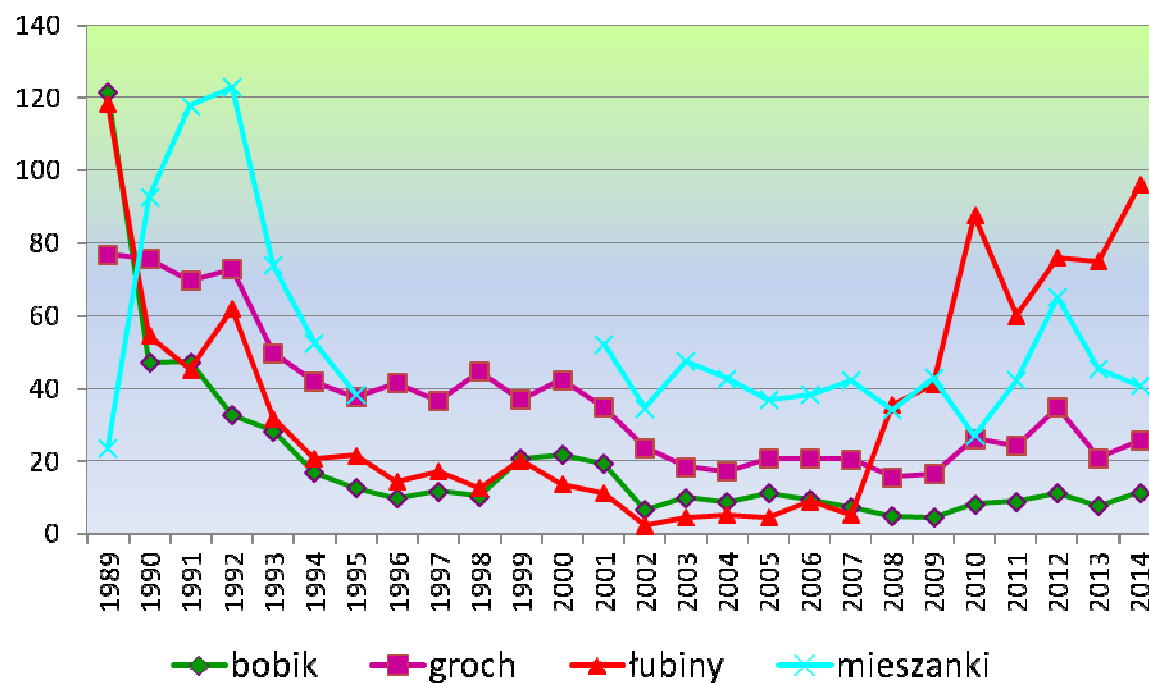


Śruta: 61,4 mln t



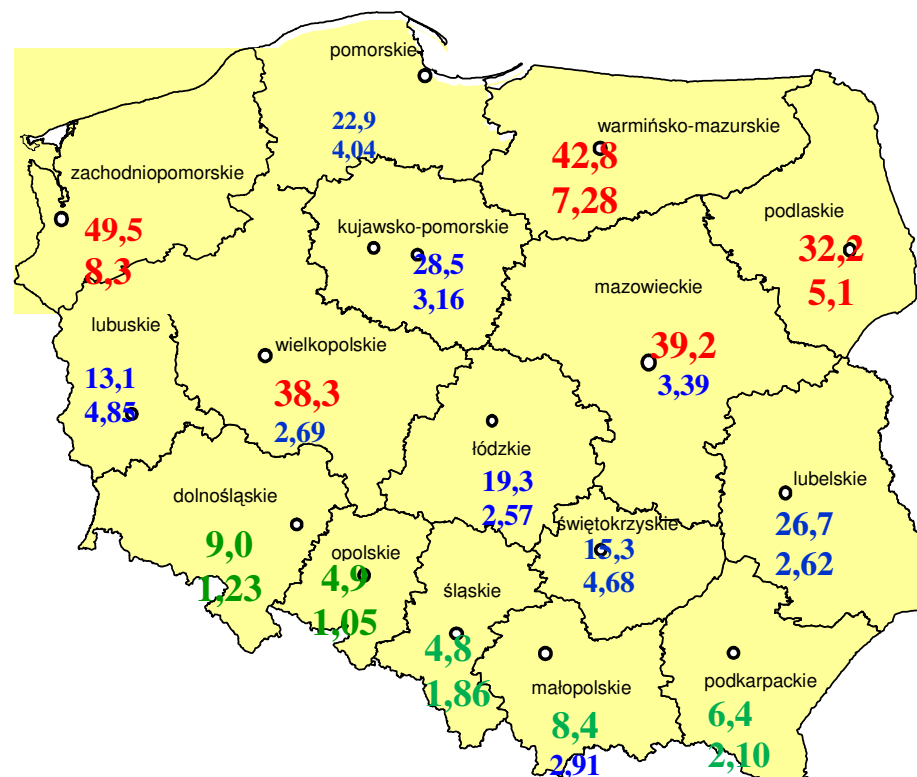
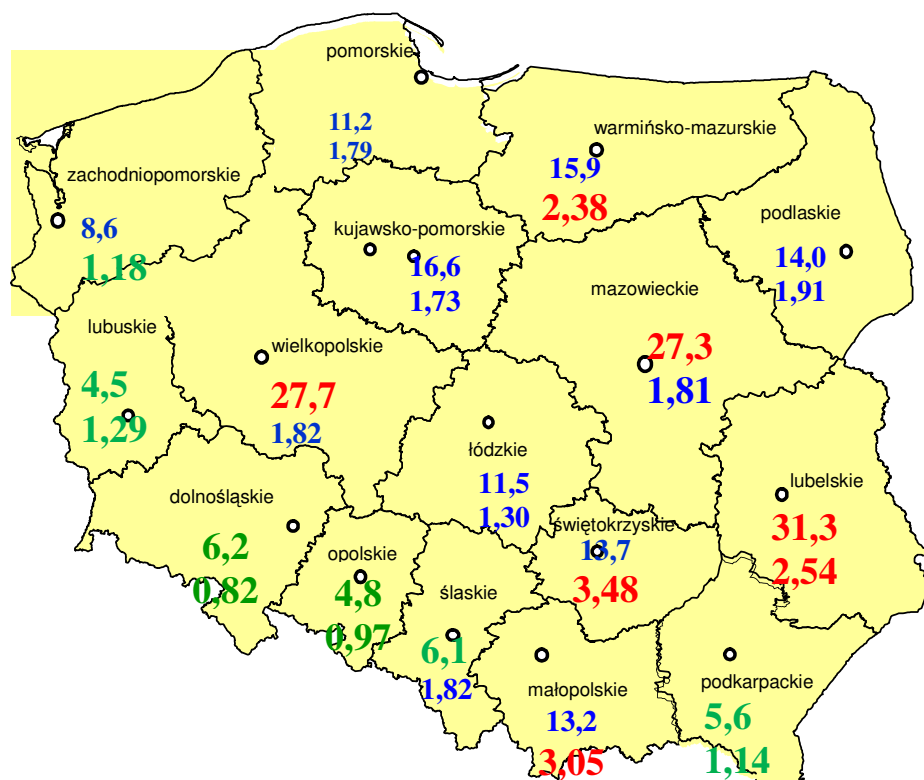


Powierzchnia zasiewów pastewnych i jadalnych strączkowych w Polsce uprawianych na nasiona w latach 1990-2014.



Powierzchnia uprawy gatunków roślin strączkowych w latach 1989-2014

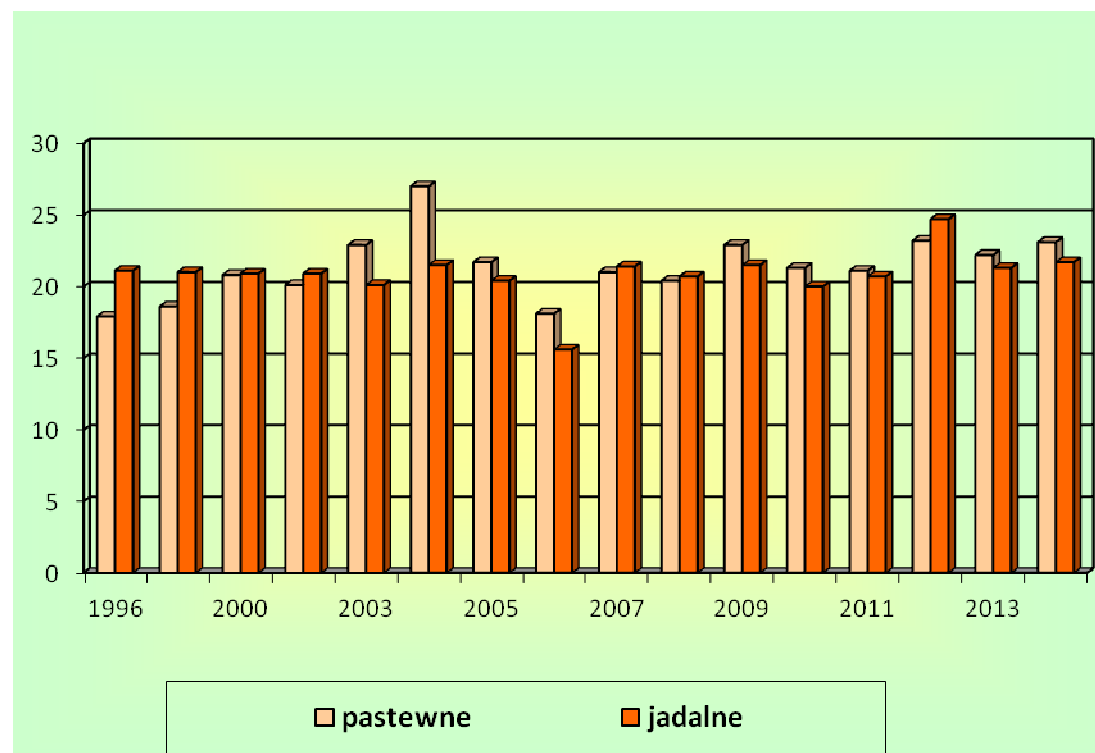




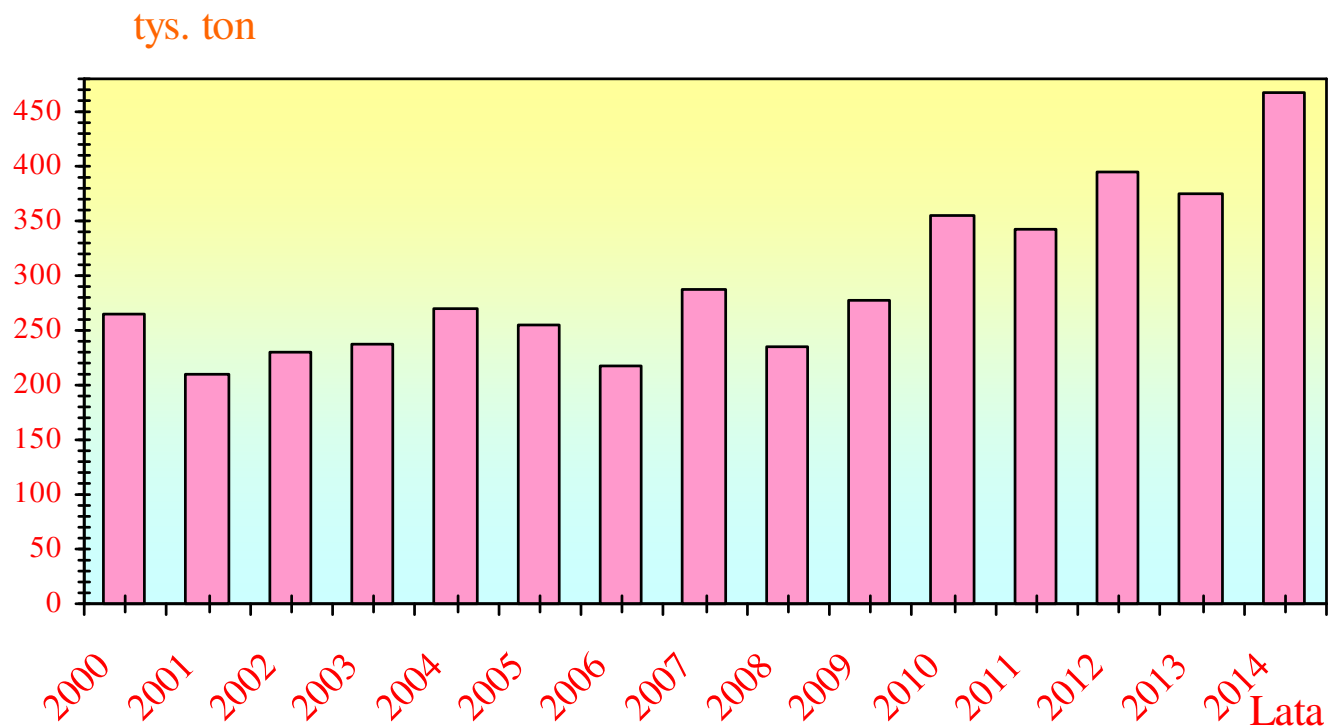
powierzchnia uprawy – 2009 r – 219,2 tys. ha
udział w strukturze zasiewów – 1,81%

Powierzchnia uprawy – 2013 r – 371,4 tys. ha
Udział w strukturze zasiewów – 3,61%

Powierzchnia uprawy roślin strączkowych i motylkowatych (tys. ha) (na górze)
i udział w strukturze zasiewów (%), na dole udział.

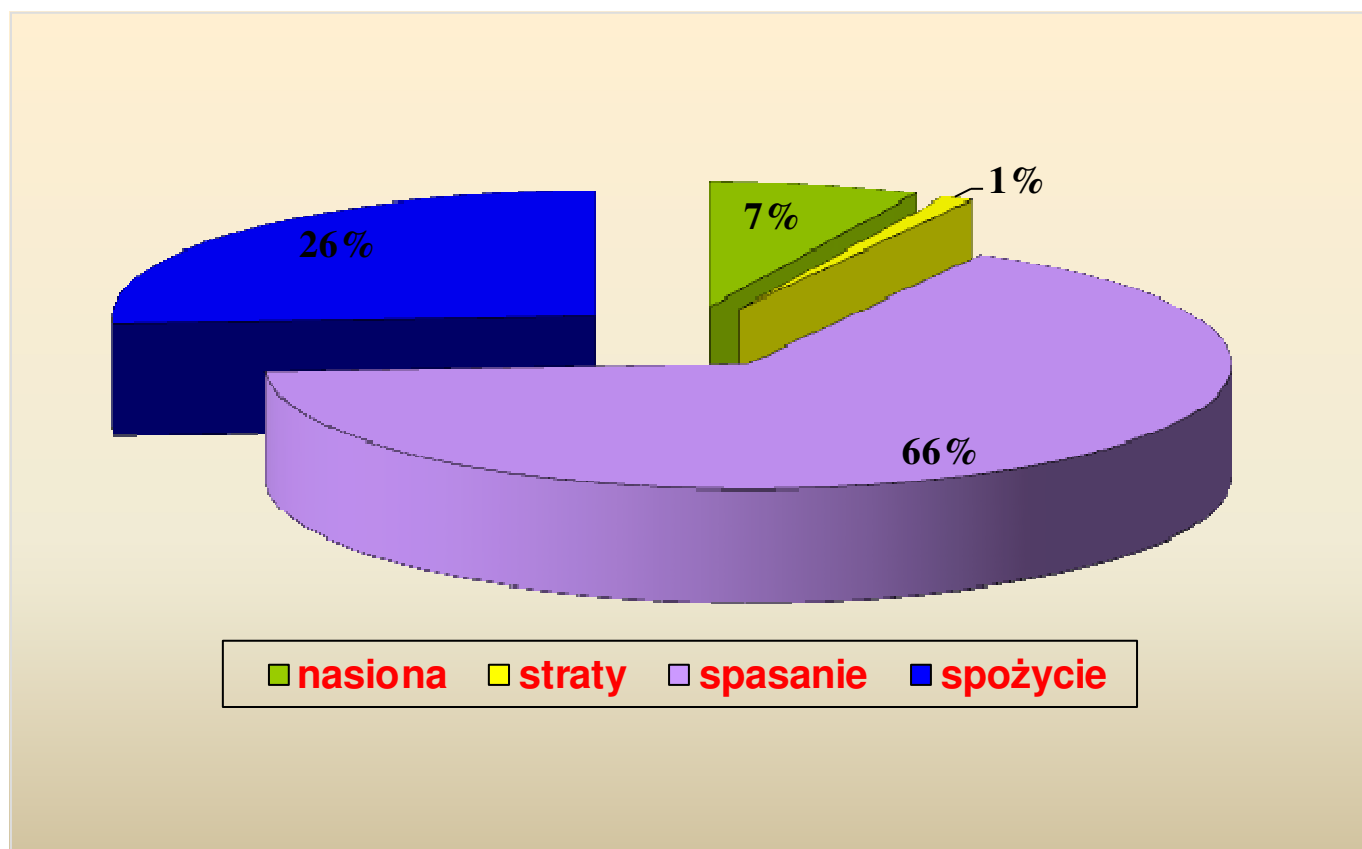


Plony pastewnych i jadalnych roślin strączkowych w Polsce uprawianych na nasiona w latach 1900-2014.



Krajowa produkcja nasion roślin strączkowych w latach 2000-2014.
(GUS)

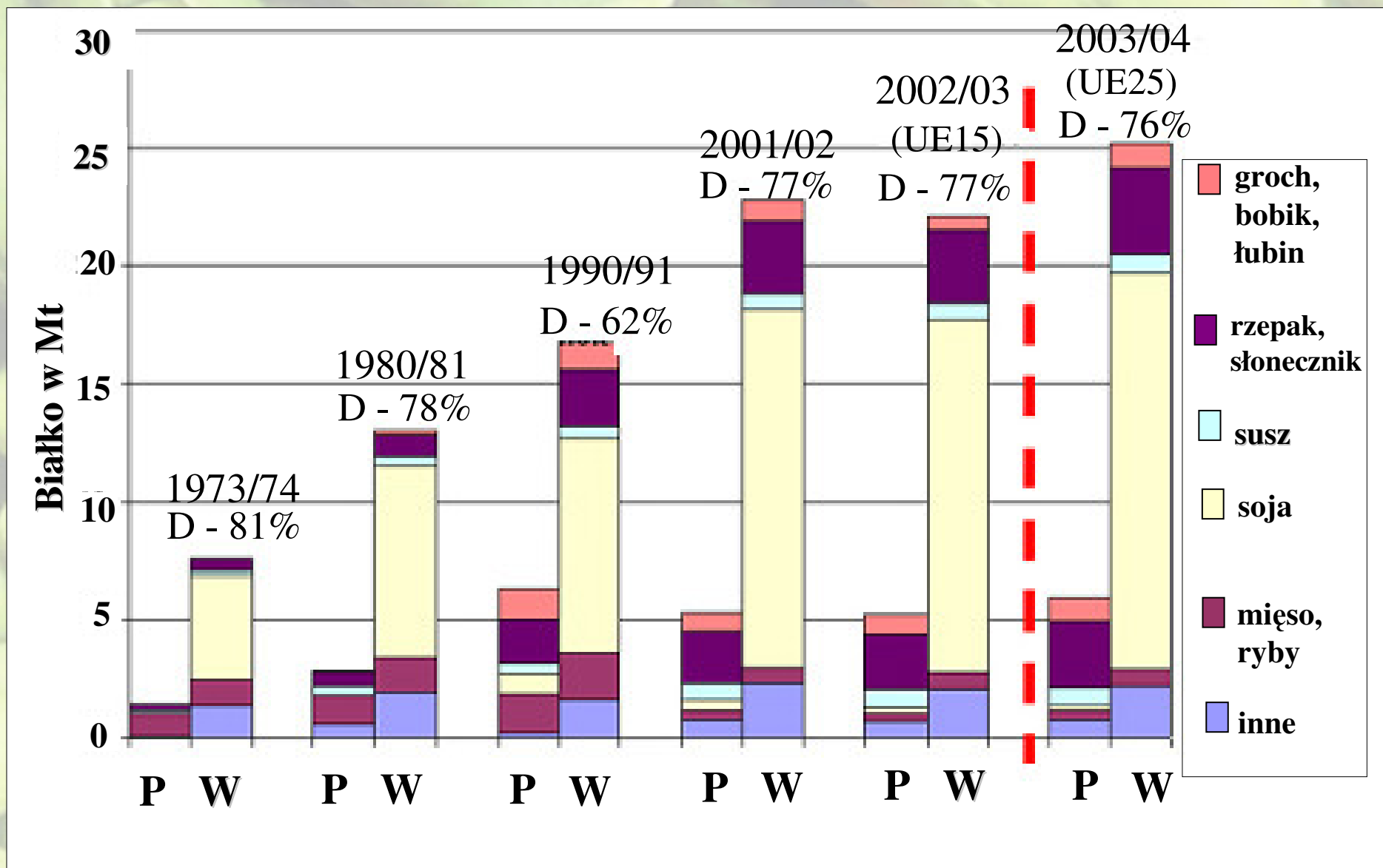
Wykorzystanie nasion roślin strączkowych



Szacunkowe zużycie pasz wysokobiałkowych w Polsce [tys. ton]

Pasze wysokobiałkowe	tys. ton pasz	Ilość czystego białka w tys. ton	%
Poekstrakcyjna śruta sojowa	2 200	1 000	89
Poekstr. śruta słonecznikowa	300	100	9
Mączki rybne	30	20	2
Łącznie import	2 500	1120	<b style="color: red;">77%
Nasiona roślin strączkowych	170	50	15
Wywary suszone (DDGS)	130	40	12
śruta i makuchy rzepakowe	800	250	73
Łącznie krajowe	1 100	340	<b style="color: red;">23%
Łączne zużycie białka paszowego		1 460	100%

Zapotrzebowanie na białko dla pasz w UE-25 (P-produkcja, W-wykorzystanie, D-deficyt w %)



Płodozmian

Wiązanie N atmosferycznego w procesie symbiozy

Roślina - gospodarz	Gatunek bakterii	Ilość wiązanego N ₂ [kg·ha ⁻¹ na rok]
<i>Trifolium ssp</i>	<i>Rhizobium leguminosarum</i>	40-200
<i>Medicago ssp</i>	<i>Rhizobium meliloti</i>	100-500
<i>Melilotus ssp</i>	<i>Rhizobium meliloti</i>	50-200
<i>Lotus ssp</i>	<i>Rhizobium loti</i>	20-100
<i>Ornithopus</i>	<i>Rhizobium lupini</i>	20-200
<i>Galega</i>	<i>Rhizobium galegae</i>	100-270

[Strzelec 1992, Ignaczak 1997]

Płodozmian

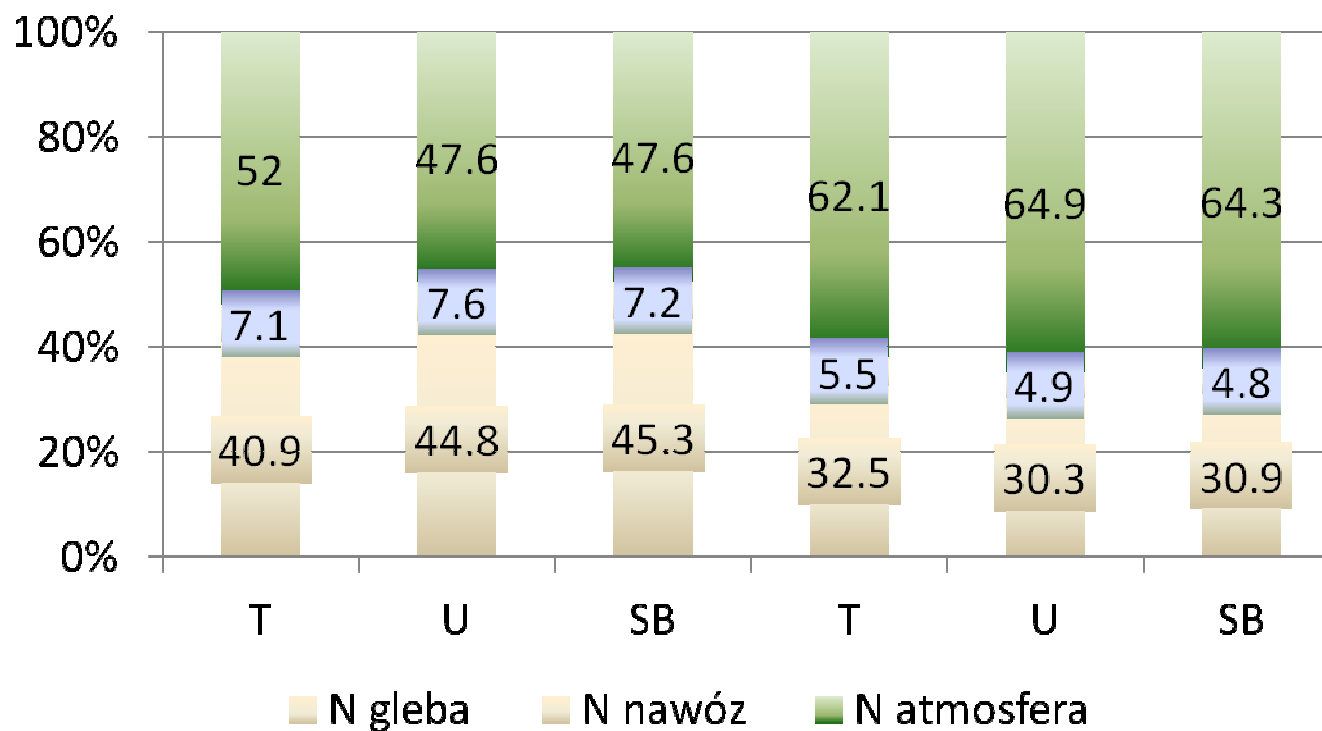
Ilość azotu pobranego przez łąbin wąskolistny i żółty
(średnie z lat 2012-2013)

Gatunek	Część rośliny	Jednostka	Sposób uprawy		
			T	U	SB
łąbin wąskolistny	ogółem	kg N ha ⁻¹	174,1	138,2	125,4
	nasiona	kg N ha ⁻¹	127,9	102,3	90,3
		%	73,3	74,4	72,9
łąbin żółty	ogółem	kg N ha ⁻¹	256,3	256,7	230,7
	nasiona	kg N ha ⁻¹	172,6	171,5	157,4
		%	67,4	66,9	68,4

Kalembasa

Płodozmian

Udział azotu zgromadzonego w całej biomacie z różnych źródeł



Łubin wąskolistny

Łubin żółty

Kalembasa

System korzeniowy

- silnie rozwinięty (250 cm), rozwój trwa do końca kwitnienia charakteryzuje się właściwościami strukturotwórczymi
- zwiększają dostępność makroelementów dla roślin następczych (podnoszenie, uruchamianie uwstecznionych)



Łubin żółty



łubin wąskolistny

Płodozmian

Gospodarowanie substancją organiczną współczynniki degradacji (-) i reprodukcji (+) SO

Roślina	Gleby lekkie i bardzo lekkie	Gleby średnie	Gleby ciężkie
Okopowe	-1,26	-1,4	-1,54
Kukurydza	-1,12	-1,15	-1,22
Zboża, oleiste	-0,49	-0,53	-0,56
Poplony ozime	-0,32	-0,35	-0,38
Strączkowe	+0,32	+0,35	+0,38
Motylkowate drobnonasienne i mieszanki z trawami	+1,89	+1,96	+2,1
Trawy	+0,92	+1,05	+1,16
Międzyplony na zielony nawóz	+0,63	+0,70	+0,77

[Kundler i in. 1981]

Resztki poźniwne roślin bobowatych

Roślina	Resztki poźniwne [t·ha ⁻¹]	Ilość N [kg·ha ⁻¹]
Bobik	6,4	86
Groch	4,3	66
Łubin wąskolistny	6,1	79
Łubin żółty	4,4	70
Soja	4,8	47
Lucerna siewna	5,6	108
Koniczyna czerwona	4,9	70
Komonica różkowa	6,2	92
Nostrzyk biały	5,6	72

Płodozmian

- lepszy stan agregatowy i gruzełkowy (struktura gleby)
- wzbogacają kompleks sorpcyjny gleby (mniejsze wyłukiwanie)
- korzystnie wpływają na biologiczne właściwości gleby
- wytwarzają dużą powierzchnię liściową – ocenianie gleby
 - ochrona przed parowaniem
 - ochrona przed ubijaniem
- azot wiązany przez bakterie jest lepiej wykorzystywany przez rośliny niż azot mineralny
- azot wiązany - do gleby kwas asparaginowy i beta alaniny
-



Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa

Przedplon

- doskonały przedplon dla zbóż, przemysłowych, okopowych
- wzrost plonu ziarna zbóż o 0,5-1,5 t/ha
- korzystniejsze jest ich oddziaływanie w lata suche, słabsze pobieranie N min.
- wartość przedplonowa jest równoważna 60 kg N (pod zboża)
- wzrost zawartości białka w ziarnie zbóż i plonu białka
- sprzyjają ograniczeniu zachwaszczenia w zmianowaniu
i porażeniu chorobami grzybowymi
- większa wilgotność gleby (na wiosnę) pod pszenicą niż po innych przedplonach
- wzrasta wskaźnik opłacalności uprawy pszenicy ozimej:
 - 40 % w porównaniu z monokulturą
 - 28 % w porównaniu ze zmianowaniem

Pasza

- komponent białkowy paszy który może być uprawiany w gospodarstwach
 - żywienie zwierząt monogastrycznych i przeżuwających
 - białko grochu białokwitnącego i łubinu jest dobrze trawione, nieco gorzej kolorowo kwitnącego i bobiku
 - nasiona są bogate w aminokwasy egzogenne (lizyna – groch)
 - wartość ogranicza niedobór metioniny i tryptofanu w łubinie także treoniny
 - biologiczna wartość ich mieszanek ze zbożami jest większa niż pojedynczych komponentów
 - gramina jest dobrze tolerowana przez zwierzęta, ujemny wpływ przekroczeniu zawartości 0,4-0,5 g/1kg paszy
 - pasza nie jest skażona salmonellą i mikotoksynami
-

Wartość paszowa nasion roślin strączkowych

Gatunek	Białko ogólne [g·kg ⁻¹ nasion]	Tłuszcz surowy [g·kg ⁻¹ nasion]	Włókno surowe [g·kg ⁻¹ nasion]	Związki bezażotowe wyciągowe [g·kg ⁻¹ nasion]	Lizyna [g·kg ⁻¹ białka]	Metionina [g·kg ⁻¹ białka]
Groch	249	14	67	640	68,6	7,4
Bobik	309	15	92	543	62,0	8,0
Łubin żółty	420	55	176	304	47,4	6,1
Łubin biały	350	107	136	353	44,6	6,7
Łubin wąskolistny	329	59	162	412	45,4	4,5
soja	345-400	212-230	67	315	60,0	14,0
pszenica	114	16	20	724	27,0	16,0

[Kasprowicz-Potocka, Zaworska 2013, Kowieska i in. 2010]

Związki antyżywniowe w nasionach roślin strączkowych

Gatunek	Związki obniżające strawność		Związki toksyczne	
	Inhibitory trypsyny	Taniny	Lektyny	Alkaloidy
Łubin gorzki	-	-	-	+++
Łubin pastewny	-	-	+	+
Groch jadalny	+	+	+	-
Groch pastewny	+	++	+	-
Bobik	+	+	+	-
Soja	+++/+	-	++	-
Fasola	-/+	+/++	+/++	-

Substancje antyżywniowe u roślin motylkowych drobnonasiennych

Gatunek rośliny motylkowej	Substancje antyżywniowe
Lucerna	saponiny
Koniczyna biała	glikozydy cyjanogenne
Komonica zwyczajna Komonica błotna	glikozydy cyjanogenne taniny
Koniczyna czerwona	alkaloidy glikozydy cyjanogenne
Nostrzyk biały	kumaryna olejki eteryczne
Koniczyna białoróżowa	glikozydy cyjanogenne

Ograniczanie ilości substancji antyżywniowych

1. Procesy fizyczne (taniny)
 - obłuszczenie
2. Procesy barotermiczne (lektyny, inhibitory trypsyny)
 - tostowanie
 - granulowanie
 - ekstruzja (ekspandowanie)
3. Wyplukiwanie wodą (alkaloidy)
4. Prace hodowlane (alkaloidy, glikozydy, taniny)
 - nowe odmiany np. bobik z genami „3b”

Tab. Strawność jelitowa
bobiku u świń [%]

Proces	Sucha masa	Białko ogólne	Skrobia
Bez zabiegu	63	67	95
Łuszczenie	72	75	98

[Szempliński 2012, Van der Poel i in. 1992]



Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa

Produkty spożywcze

składnikami: koncentratów spożywczych

- potraw półprzetworzonych lub gotowych
- żywność specjalnego przeznaczenia - wegetarian - diabetyków

najpowszechniej stosowana soja (w świecie), coraz częściej groch, łubin

mąka łubinowa jest składnikiem: chleba, ciastek, tofu, makaronu, chrupek
wartość odżywcza oleju jest dobra



Właściwości dietetyczne nasion roślin strączkowych

1. Duża zawartość białka o wysokiej wartości biologicznej
2. Zawartość korzystnych kwasów tłuszczowych i frakcji błonnika istotnych w trawieniu (soja)
3. Zawartość węglowodanów (groch, soczewica ponad 50%)
4. Obecność izoflawonoidów hamujących rozwój komórek nowotworowych
5. Zawartość witamin z grupy B i soli mineralnych
6. Zasadotwórcze oddziaływanie na organizm (mogą równoważyć zakwaszające działanie mięsa, jaj i produktów zbożowych)



Inne zastosowanie

- ekstrakt łubinu wąskolistnego jako stymulator wzrostu
- plony warzyw nieco niższe niż na nawożeniu mineralnym
- Zwalcza gąsienice bielinka kapustnika i larw stonki ziemniaczanej
- **obniża poziom cholesterolu w surowicy krwi szczurów**
- **inhibicyjny wpływ na kiełkowanie nasion niektórych gatunków chwastów**
- wyciąg z **perełkowca** - do zwalczania szkodników żerujących w sadach i warzywnikach;
- wyciąg z **łubinnika lancetowatego** - mszyce, chrząszcze i larwy pilarzowatych
- wyciąg z **amorfy** (trujące alkaloidy: amorfina i rotenon) różne gatunki szkodników
- **nasiona łubinu wykazują właściwości przeciw utleniające**
- **kompost łubinowy wykazuje wysoką aktywność fungistyczną w stosunku do grzybów patogenicznych**
- **glukozydy zawarte w fasoli mają właściwości antybakteryjne**

Pozarolnicze możliwości wykorzystanie roślin motylkowatych (1)

Zagospodarowanie terenów trudnych, zdewastowanych i wyłączonych z produkcji
(rutwica wschodnia, koniczyna biała, komonica zwyczajna)

W pszczelarstwie (rośliny miododajna)

W urządzeniu terenów zieleni i rekreacji
(karagana syberyjska, robinia akacjowa, złotokap, wisteria)
jako rośliny ozdobne (żarnowiec, groszek, łubin)

Wydajność miodowa roślin bobowatych

Gatunek	Wydajność miodowa [kg·ha ⁻¹]
<i>Vicia cracca</i>	115,31
<i>Trifolium repens</i>	97,32
<i>Lotus corniculatus</i>	92,47
<i>Trifolium pratense</i>	67,31

Trifolium repens

Trifolium pratense

Trifolium hybridum

Lotus corniculatus

Lotus uliginosus

Melilotus albus

Melilotus officinalis

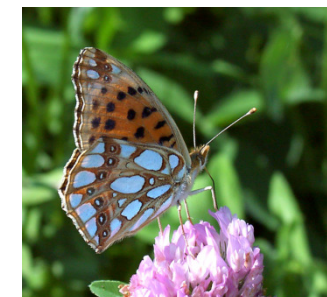
Onobrychis viciifolia

Gatunki motyli, których larwy żerują na roślinach bobowatych

Gatunek	Gatunek rośliny
Kraśnik sześcioplamek	Komonica, cieciorka, wilżyna
Paśnik goździeniak	wilżyna
Bażantek nostrzak	Lucerna, nostrzyk
Kosmatka koniczynówka	koniczyna
Piętnówka grochówka	Koniczyna, groch
Gaszka zorzyca	żarnowiec
Ceglica wilżynówka	wilżyna
Obtocznica pasterka	wyka
Perłowiec mniejszy	esparceta
Pachówka strąkóweczka	groch, wyka



Kraśnik sześcioplamek



Perłowiec mniejszy

Wykorzystanie rośliny bobowatych w przemyśle

- **spożywcym** (soja, orzech ziemny, koniczyna, lucerna, kozieradka, lukrecja)
- **medycynie** - **koniczyna biała, czerwona i białoróżowa** – działanie przeciwbólowe, przeciwzapalne i wykrztuśne,
lucerna – (PX) wzmacnia organizm, zapalenie oczu, zaćmie,
robinia – zatrucia, bóle reumatyczne, migreny, obrzęki,
przelot – schorzenia przewodu pokarmowego, pęcherza, kamica)
- **farmaceutycznym** (soja, wilżyna ciernista, janowiec barwierski)
- **kosmetycznym i perfumeryjnym** (orzech ziemny, nostryk, drzewo balsamowe)
-

[Stypiński 1998]



Wykorzystanie rośliny bobowatych w przemyśle

- **zielarskim** - soja, robinia akacjowa, nostrzyk, przelot, rutwica lekarska, lucerna siewna, koniczyna czerwona, esparceta)
- **tytoniowym** (nostrzyk, lukrecja)
- **barwierskim** (janowiec barwierski, indygowiec barwierski, koniczyna złocistożółta)
- **stolarskim** (robinia, dalbergia-palisander, perełkowiec)
- **garbarskim** (traganek gumodajny, akacja)

[Stypiński 1998]



Krajobrazowa i rekreacyjna rola roślin bobowatych



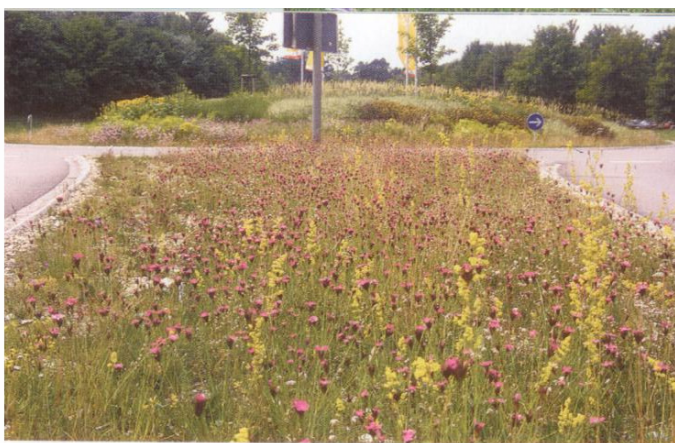
Krajobrazowa i rekreacyjna rola roślin bobowatych



**Jeden liść
z mutacją
przypada
na 10 tys.
zwykłych
trójlistkowyc
h**



Krajobrazowa i rekreacyjna rola roślin bobowatych



[SALVERE Project 2011]



Nostrzyk biały (2-letni)



<http://www.hydrosiew.pl>

Żarnowiec purpurowy
(*Cytisus purpurea*)

Visteria

Rośliny ozdobne





Łubin ozdobny
(*Lupinus latifolius*)



Groszek pachnący
(*Lathyrus odoratus*)

Visteria chinensis



Złotokap (*Laburnum*)

Drzewo ozdobne; jego nasiona są silnie trujące



Colutea arborescens

krzew ozdobny



Karagana syberyjska (*Caragana arborescens*)

krzew stosowany na
żywopłoty



Wspięga pospolita

(*Dolichos lablab*)



Roślina roczna,
występuje w Afryce,
Azji Południowej i
Wschodniej.

Młode strąki
i nasiona są jadalne,
stosowana także jako
pasza i na zielony
nawóz

Cieciorka pstra (*Coronilla varia*)

Bylina – rośnie w całym kraju na ciepłych zboczach w widnych lasach i zaroślach (roślina słabo trująca)



Przelot pospolity (*Anthylis vulneraria*)

Roślina pastewna o małym znaczeniu gospodarczym



Kozieradka (*Trigonella*)

Roślina jednoroczna, lecznica
i przyprawowa, uprawiana w Polsce
w niewielkich ilościach



Traganek zwisłokwiatowy (*Astragalus apenduliflorus*)

W Polsce występuje tylko w Tatrach;
inny gatunek z tego rodzaju dostarcza
żywicy wykorzystywanej w przemyśle
włókienniczym i farbiarstwie.



Komonica zwyczajna (*Lotus corniculatus*)

Roślina
pastewna
i okrywowa



Esparceta siewna (*Onobrychis sativa*)

Roślina pastewna
o właściwościach
dietetycznych, miododajna



Przelot

(Anthyllis vulneraria)

Roślina pastewna
i lecznicza



Wyka ptasia

(Vicia cracca)

Roślina pastewna,
słabo trująca





Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ!

