



# **GMO a światowy rynek pasz wysokobiałkowych – implikacje dla Polski**

**mgr Wiesław Dzwonkowski**  
**mgr inż. Krzysztof Hryszko**

*Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej  
– Państwowy Instytut Badawczy*





# Co to są organizmy zmodyfikowane genetycznie

---

To organizm inny niż organizm człowieka, w którym materiał genetyczny został zmieniony w sposób niezachodzący w warunkach naturalnych wskutek krzyżowania lub naturalnej rekombinacji.

Modyfikacje, jakim podlegają organizmy można podzielić na trzy grupy:

- zmieniona zostaje aktywność genów naturalnie występujących w danym organizmie
- do organizmu wprowadzone zostają dodatkowe kopie jego własnych genów
- wprowadzany gen pochodzi z organizmu innego gatunku (**organizmy transgeniczne**)



# Główne zastosowania modyfikacji

---

## Rośliny zmodyfikowane

**modyfikowanie roślin pozwala dodać/wzmocnić cechy  
zwiększające opłacalność produkcji poprzez m.in.:**

- zwiększenie odporności na herbicydy i szkodniki, zwiększenie odporności na infekcje wirusowe, bakteryjne i grzybowe,
- zwiększenie tolerancji na stres abiotyczny (głównie zmiany klimatyczne),
- przedłużenie trwałości owoców,
- poprawę składu kwasów tłuszczowych oraz aminokwasów białek,
- zmianę zawartości węglowodanów i witamin,
- zwiększenie zawartości suchej masy
- usunięcie składników antyżywniowych – toksyn, związków utrudniających przyswajanie składników odżywczych oraz związków które podczas obróbki kulinarnej ulegają reakcjom chemicznym wytwarzając toksyny.

**Coraz częściej rośliny posiadają modyfikacje dwu lub trzy stopniowe**



# Regulacje prawne

---

**Ujęcie zagadnienia GMO w ramy prawne, w poszczególnych krajach czy grupach państw jest zróżnicowane. Generalnie można wyróżnić trzy zasadnicze rodzaje podejść:**

- **sektorowe (wertikalne)**
- **horyzontalne**
- **mieszane**





# Regulacje prawne – UE (1)

---

**W okresie kilkunastu lat Unia Europejska poprzez swoje organy prawodawcze wypracowała wiele dyrektyw i rozporządzeń. Ze względu na zakres, jaki regulują, można je podzielić na kilka zasadniczych grup:**

- prawodawstwo dotyczące kontrolowanego wykorzystania mikroorganizmów zmodyfikowanych genetycznie,
- prawodawstwo dotyczące zamierzonego uwalniania GMO do środowiska i wprowadzania do obrotu,
- prawodawstwo dotyczące zatwierdzania i nadzoru nad genetycznie zmodyfikowaną żywnością i paszami,
- oraz prawodawstwo obejmujące nadzór i kontrolę nad transgenicznym przemieszczaniem się GMO.



## Regulacje prawne – UE (2)

---

**Obecnie trwa dyskusja na forum europejskim, na temat przyszłości GMO. Koncentruje się ona na rewizji dyrektywy 2001/18/WE i umożliwieniu państwom członkowskim odrębności prawnej przy decydowaniu o uprawie GMO na podstawach innych niż te oparte na ocenie ryzyka dla zdrowia i ryzyka środowiskowego.**



# Regulacje prawne – Polska (1)

---

Kompleksowo zagadnienie GMO zostały unormowane dopiero w 2001 r. wraz z kolejnymi etapami harmonizacji prawa krajowego z prawem wspólnotowym. W ustawie o organizmach genetycznie zmodyfikowanych dokonano usystematyzowania w zakresie zamknięte użycia, zamierzonego uwolnienia, wprowadzania do obrotu, wywozu zagranicę i tranzytu GMO oraz zadań organów administracji rządowej. Do ustawy wydano pięć aktów wykonawczych, które uszczegóławiają zadania wynikające z ustawy.

**Dla funkcjonowania GMO w Polsce podstawowe znaczenie mają jednak ustawy sektorowe:**

**ustawa o paszach i ustawa o nasiennictwie**





## **Regulacje prawne – Polska (2)**

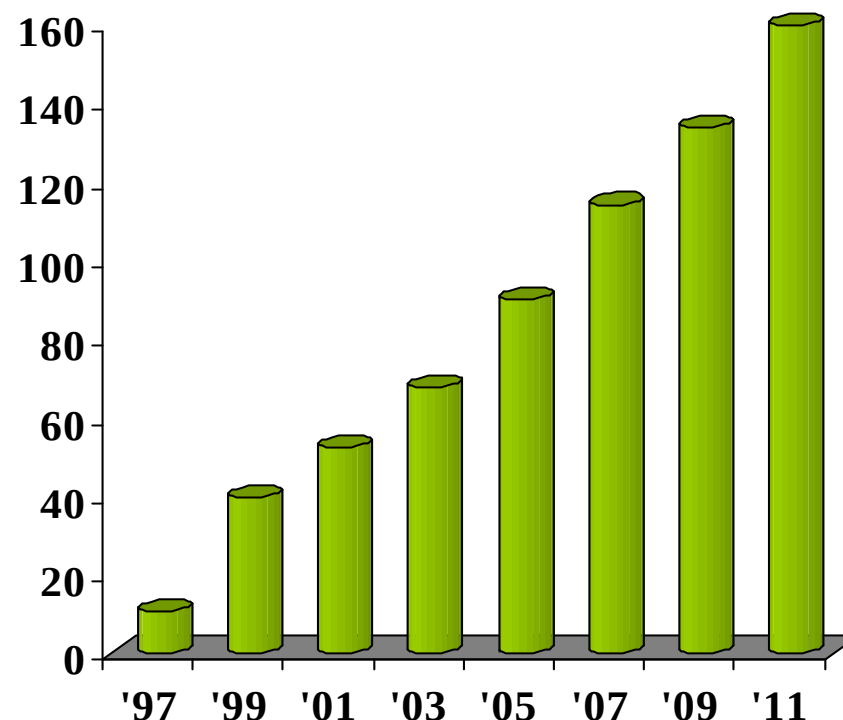
---

**Zgodnie z ostatnim stanowiskiem rządu z 2008 r. Polska dąży do uzyskania statusu kraju wolnego od GMO, a więc zakazu uprawy, obrotu i uwalniania do środowiska w celach doświadczalnych. Popiera się jedynie prowadzenie prac laboratoryjnych.**



# Wykorzystanie roślin GMO w produkcji rolniczej (1)

- Powierzchnia upraw w 2011 r. **160 mln ha**,
- **Ponad 10%** światowej powierzchni gruntów ornych stanowią zasiewy GMO,
- Średnioroczne tempo w zroście w latach 1996-2011 – **ponad 35%, tj. 10 mln ha rocznie**,
- Liczba krajów, gdzie uprawia się GMO – **29**,
- Liczba rolników uprawiających rośliny GMO w 2011 r. – **16,7 mln**,
- Liczba gatunków roślin dopuszczonych do uprawy – **22** (w 174 kombinacjach)
- Globalne korzyści ekonomiczne z uprawy w 2009 r. **10,8 mld USD**, łącznie w latach 1996-2009 – **64 mld USD**



Źródło: James C.: *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops*, ISAAA oraz Brookes G., Barfoot P.: *GM crops: Global socio-economic and environmental impacts 1996-2009*. PG Economics Ltd, United Kingdom.



# Wykorzystanie roślin GMO w produkcji rolniczej (2)

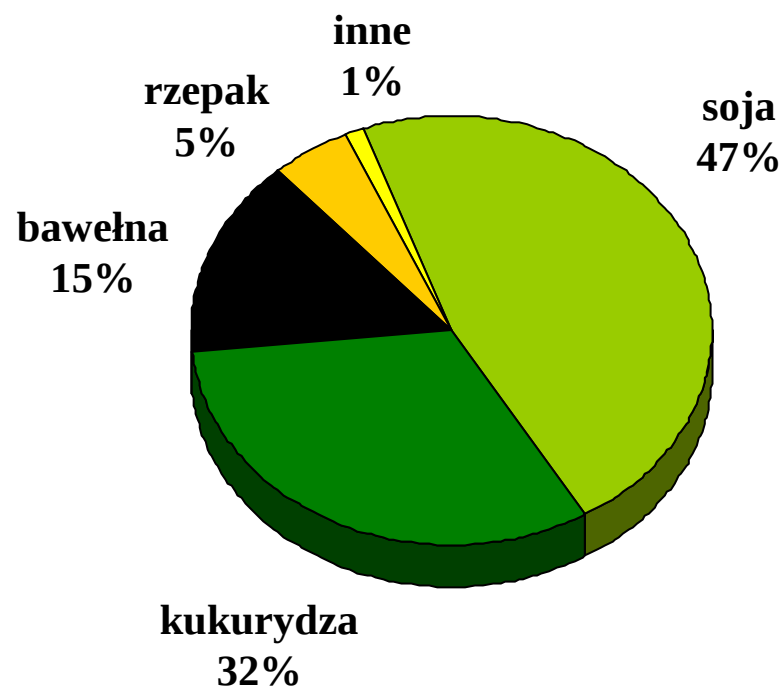


## Znaczenie roślin GMO w uprawach

- soja – 81%
- kukurydza – 29%
- bawełna – 64%
- rzepak – 23%

W uprawie dominują odmiany z transformacją uodporniającą na działanie herbicydów (59%), następnie odporne na owady (15%) oraz modyfikacje dwu lub trzy stopniowe (26%).

## Struktura zasiewów GMO



# Wykorzystanie roślin GMO w produkcji rolniczej (3)



- **Udział USA, Brazylii i Argentyny w światowych zasiewach GMO – 77%**
- **Udział GMO w uprawach ogółem:**
  - Argentyna – 70%,
  - Brazylia i USA – ok. 40%
- **Procent adopcji najważniejszych roślin w poszczególnych krajach:**
  - 100% upraw soi w Argentynie, 94% w USA oraz 75% w Brazylii przypada na odmiany GM.
  - W Argentynie odmiany GM zdominowały także uprawy kukurydzy, a w USA udział ten przekracza 85%

**Główni producenci roślin GM (mln ha)**

| Kraj      | 2000 | 2009  | 2010  | 2011  |
|-----------|------|-------|-------|-------|
| USA       | 30,3 | 64,0  | 66,8  | 69,0  |
| Brazylia  | -    | 21,4  | 25,4  | 30,3  |
| Argentyna | 10,0 | 21,3  | 22,9  | 23,7  |
| Indie     | -    | 8,4   | 9,4   | 10,6  |
| Kanada    | 3,0  | 8,2   | 8,8   | 10,4  |
| Chiny     | 0,5  | 3,7   | 3,5   | 3,9   |
| Razem     | 44,2 | 134,0 | 148,0 | 160,0 |



# Wykorzystanie roślin GMO w produkcji roślinnej (4)

---



1. W Unii Europejskiej do produkcji dopuszczone są obecnie dwie odmiany roślin:
  - **kukurydza** MON810 (odporna na szkodniki *Lepidoptera*)
  - **ziemniak** Amfolra EH92-527-1 (o zmienionych właściwościach fizykochemicznych)
2. W ostatnich latach powierzchnia upraw GMO w UE waha się w granicach 80-110 tys. ha, przekraczając niespodziewanie w 2011 r. poziom **114,5 tys. ha**, tj. o 25% więcej niż rok wcześniej.
3. 85% zasiewów zlokalizowanych jest na obszarze **Hiszpanii**. Uprawy występują także w **Portugalii, Czechach, Polsce, Słowacji i Rumunii**.





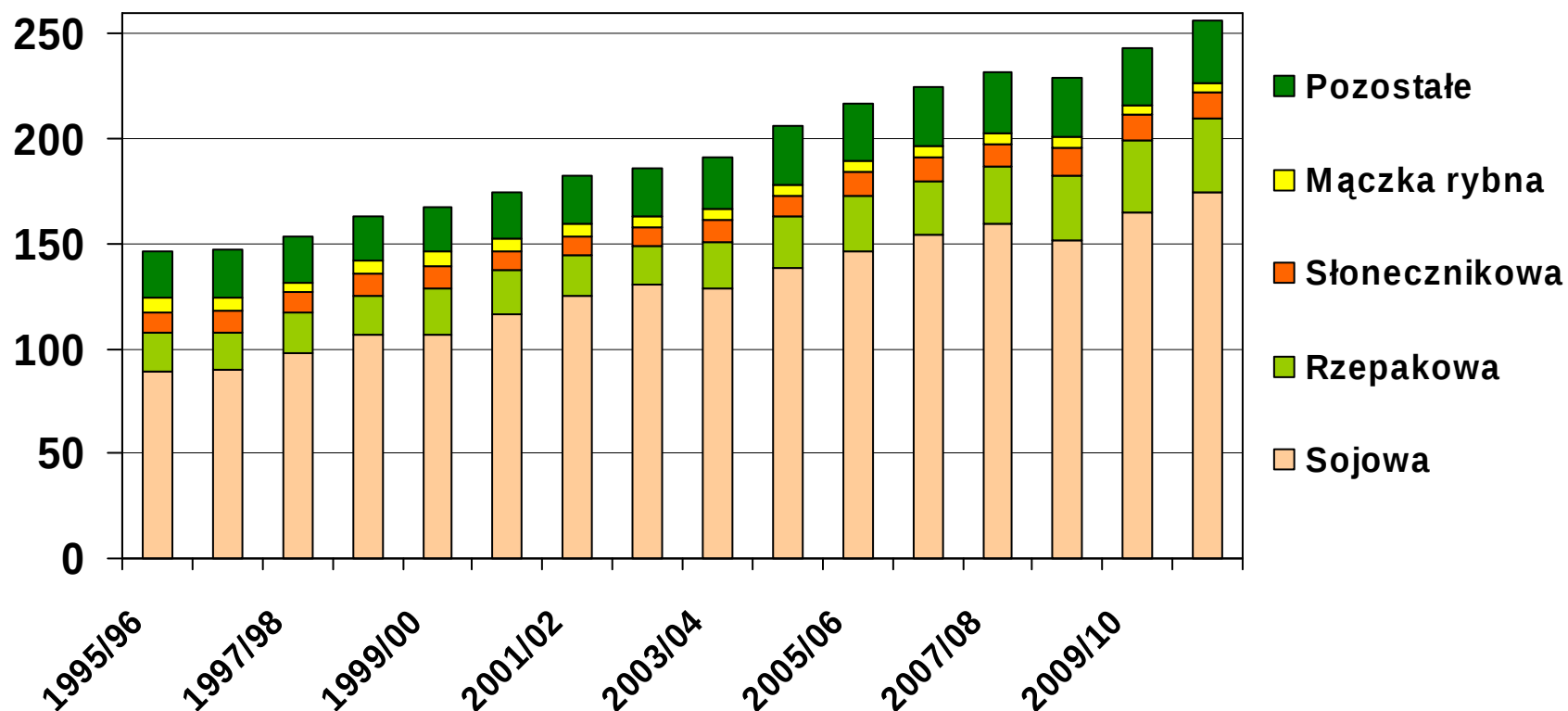
# Uprawy GMO w Polsce

---

**Polskie doświadczenia z uprawą roślin GM są stosunkowo niewielkie. Komercyjne uprawy kukurydzy odpornej na działanie omacnicy prosowianki rozpoczęto w 2007 r. z arealem upraw 327 ha. W kolejnych latach powierzchnia ta zwiększyła się do 3 tys. ha, jednak na skutek braku odpowiednich regulacji prawnych nie jest to wielkość w żaden sposób rejestrowana i opiera się na szacunkach organizacji branżowych i firm nasiennych. W wyniku zakazu wpisywania odmian GMO do krajowego rejestru odmian roślin uprawnych nie ma także kontroli nad sposobem i wielkością pozyskiwanego przez rolników materiału siewnego.**

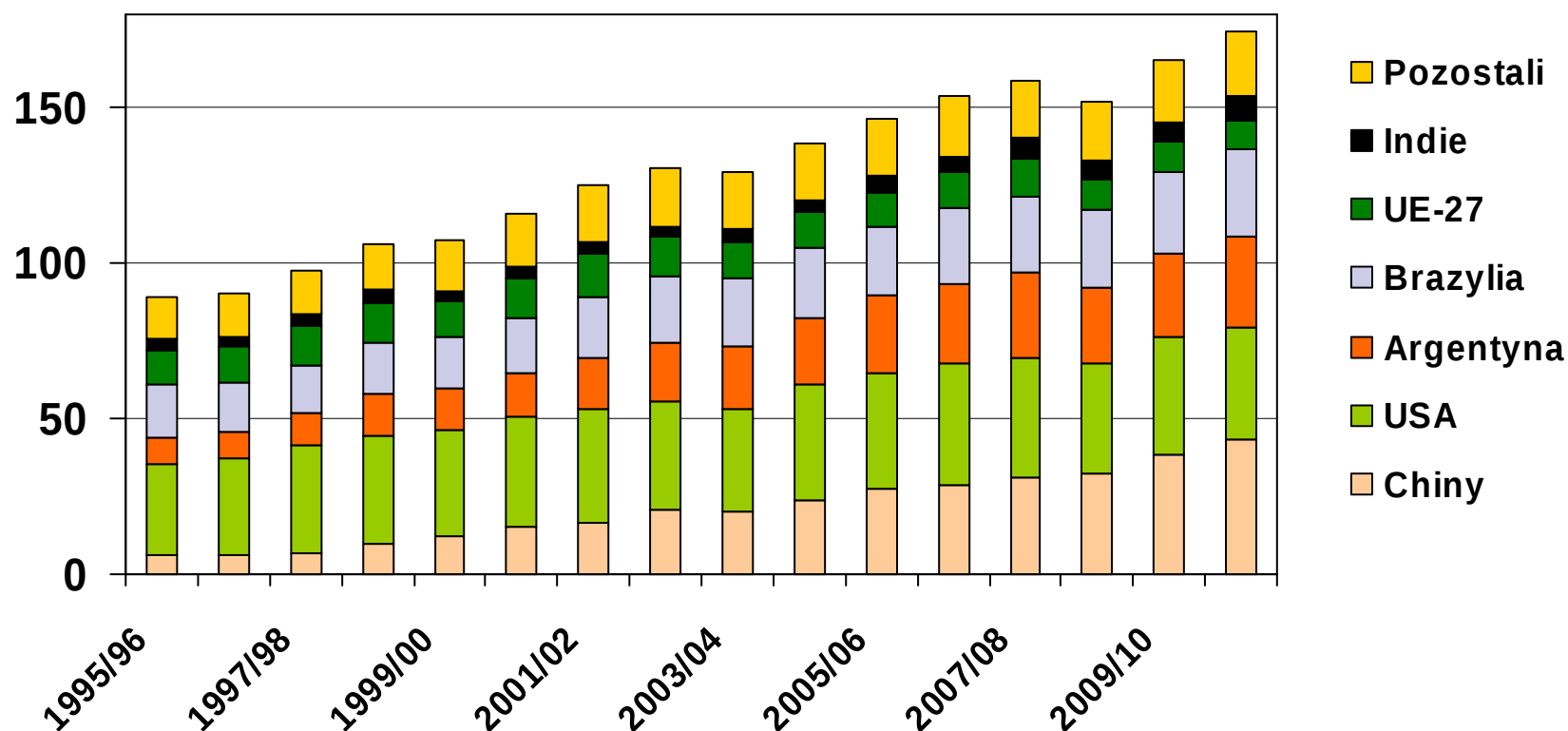


# Światowa produkcja śrut oleistych i mączki rybnej (w mln ton)





# Główni producenci śruty sojowej (w mln ton)





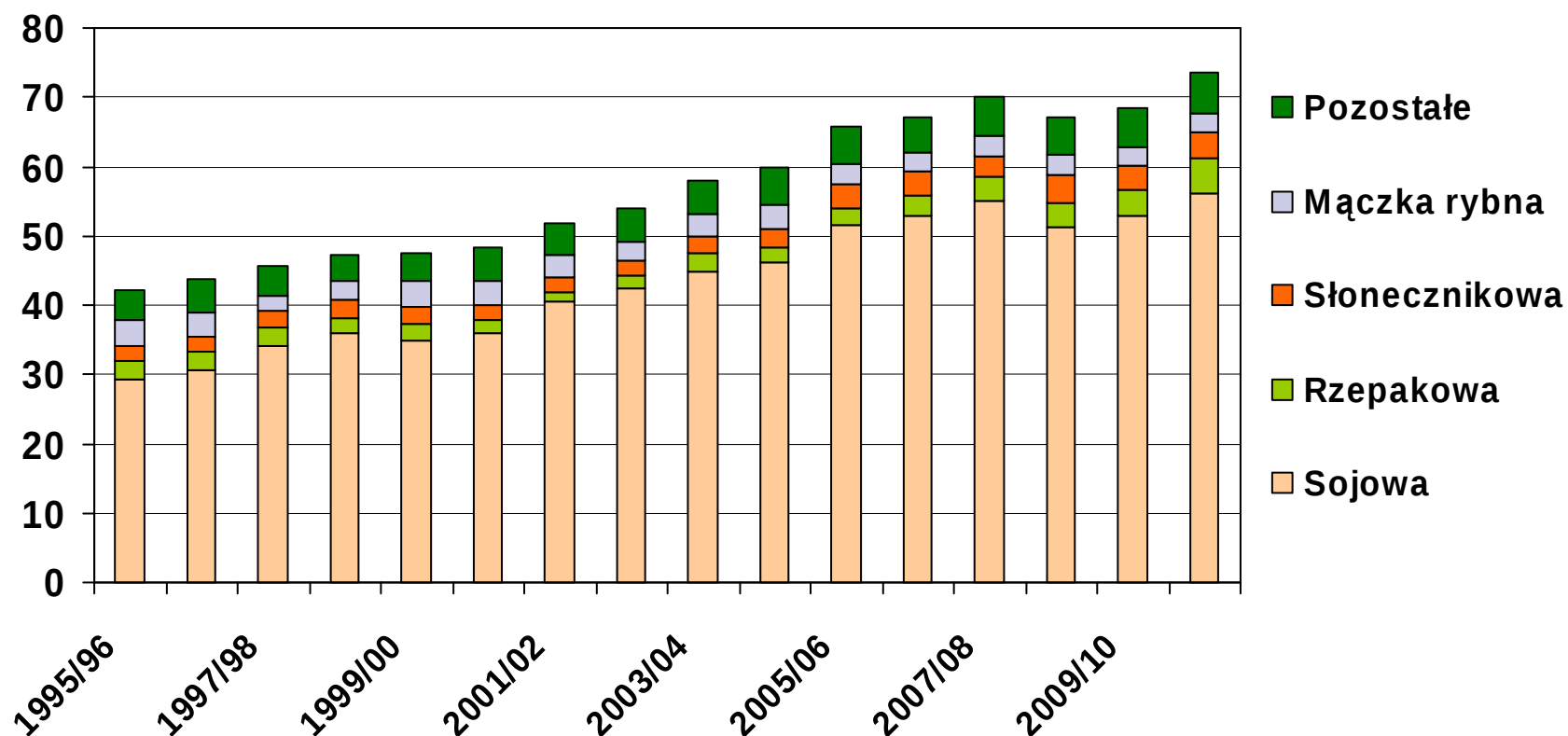
## Główni „konsumenci” pasz wysokobiałkowych (mln ton)

| Wyszczególnienie      | 1996/97-<br>1998/99 | 1999/00-<br>2001/02 | 2002/03-<br>2004/05 | 2005/06-<br>2007/08 | 2008/09-<br>2010/11 |
|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Zużycie ogółem</b> | <b>154,5</b>        | <b>174,9</b>        | <b>193,3</b>        | <b>222,0</b>        | <b>239,4</b>        |
| <b>UE</b>             | <b>43,0</b>         | <b>47,0</b>         | <b>48,3</b>         | <b>51,1</b>         | <b>52,1</b>         |
| <b>Azja</b>           | <b>51,0</b>         | <b>59,4</b>         | <b>70,7</b>         | <b>83,6</b>         | <b>97,9</b>         |
| <i>Chiny</i>          | <i>22,6</i>         | <i>28,6</i>         | <i>36,4</i>         | <i>45,3</i>         | <i>56,2</i>         |
| <i>Indie</i>          | <i>8,8</i>          | <i>7,7</i>          | <i>8,3</i>          | <i>9,4</i>          | <i>10,8</i>         |
| <b>Ameryka Płn.</b>   | <b>35,7</b>         | <b>39,4</b>         | <b>40,6</b>         | <b>43,3</b>         | <b>39,8</b>         |
| <b>Ameryka Płd.</b>   | <b>10,2</b>         | <b>11,9</b>         | <b>13,8</b>         | <b>18,4</b>         | <b>21,1</b>         |
| <b>WNP</b>            | <b>3,2</b>          | <b>3,7</b>          | <b>4,1</b>          | <b>6,1</b>          | <b>6,5</b>          |
| <b>Pozostali</b>      | <b>11,4</b>         | <b>13,5</b>         | <b>15,8</b>         | <b>19,5</b>         | <b>22,1</b>         |



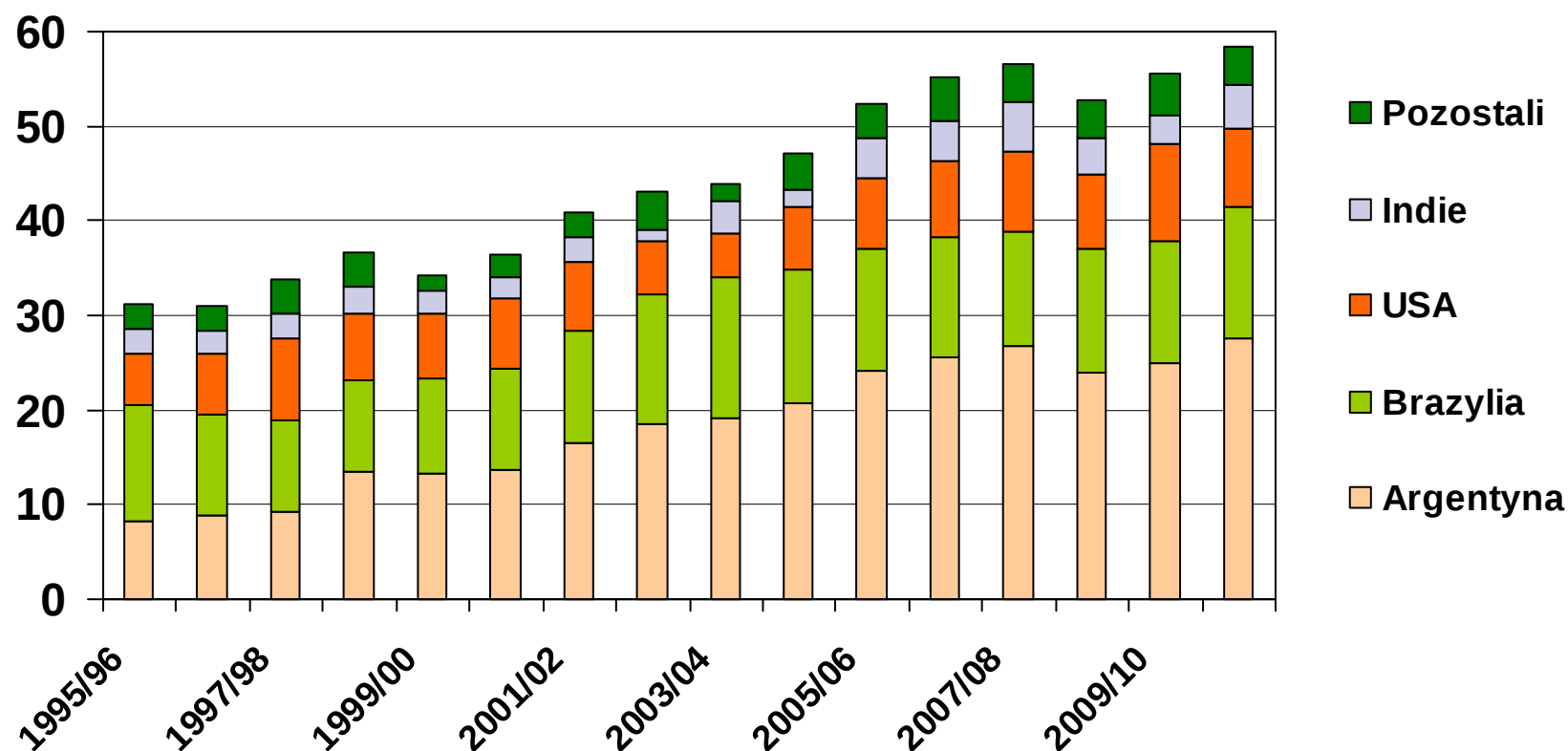


# Światowy handel surowcami wysokobiałkowymi (w mln ton)





# Główni eksporterzy őruty sojowej (w mln ton)





## Udział GMO w produkcji soi ogółem (2011 r.)

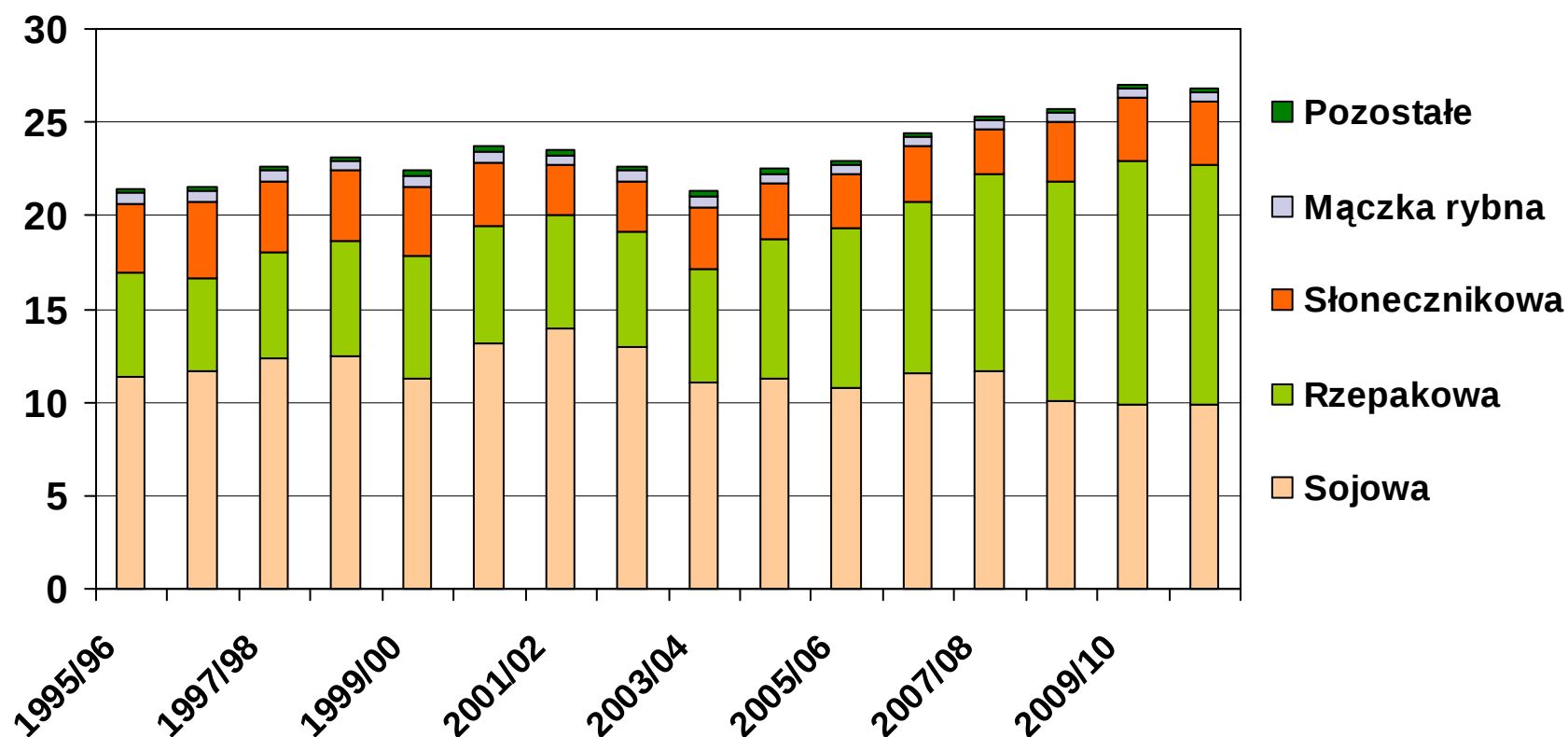
---

|           |      |                 |
|-----------|------|-----------------|
| Świat     | 81%  | (64% w 2007 r.) |
| Argentyna | 100% | (99% w 2007 r.) |
| USA       | 94%  | (54% w 2000 r.) |
| Brazylia  | 75%  | (10% w 2000 r.) |





# Produkcja śrut oleistych i mączki rybnej w UE-27 (w mln ton)

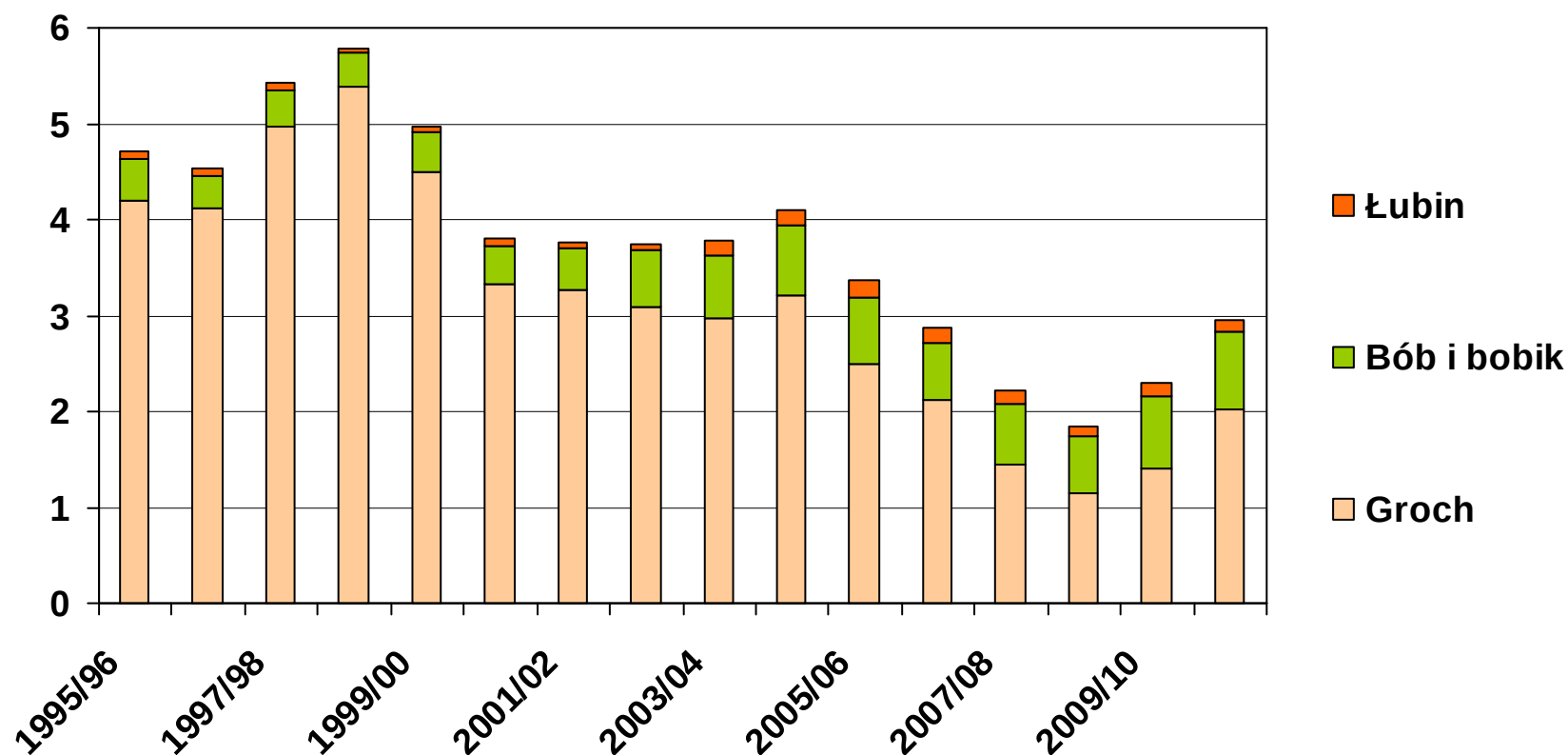


# Relacje podaŹowo-popytowe surowców wysokobiałkowych w UE-27 (mln ton)

| Wyszczególnienie                        | 1996/97-<br>1998/99 | 1999/00-<br>2001/02 | 2002/03-<br>2004/05 | 2005/06-<br>2007/08 | 2008/09-<br>2010/11 |
|-----------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Produkcja ogółem</b>                 | <b>22,4</b>         | <b>23,2</b>         | <b>22,1</b>         | <b>24,2</b>         | <b>26,5</b>         |
| - śruta sojowa                          | 12,2                | 12,8                | 11,8                | 11,3                | 10,0                |
| - śruta rzepakowa                       | 5,5                 | 6,2                 | 6,5                 | 9,3                 | 12,5                |
| <b>Import netto</b>                     | <b>20,5</b>         | <b>23,8</b>         | <b>26,1</b>         | <b>27,1</b>         | <b>25,4</b>         |
| - śruta sojowa                          | 15,0                | 18,3                | 21,1                | 22,6                | 20,7                |
| <b>Zużycie ogółem</b>                   | <b>43,0</b>         | <b>47,0</b>         | <b>48,2</b>         | <b>51,3</b>         | <b>51,9</b>         |
| - śruta sojowa                          | 27,2                | 31,1                | 32,8                | 34,0                | 30,7                |
| <b>Wsk. (%)<br/>samowystarczalności</b> | <b>52,2</b>         | <b>49,3</b>         | <b>45,8</b>         | <b>47,1</b>         | <b>51,1</b>         |

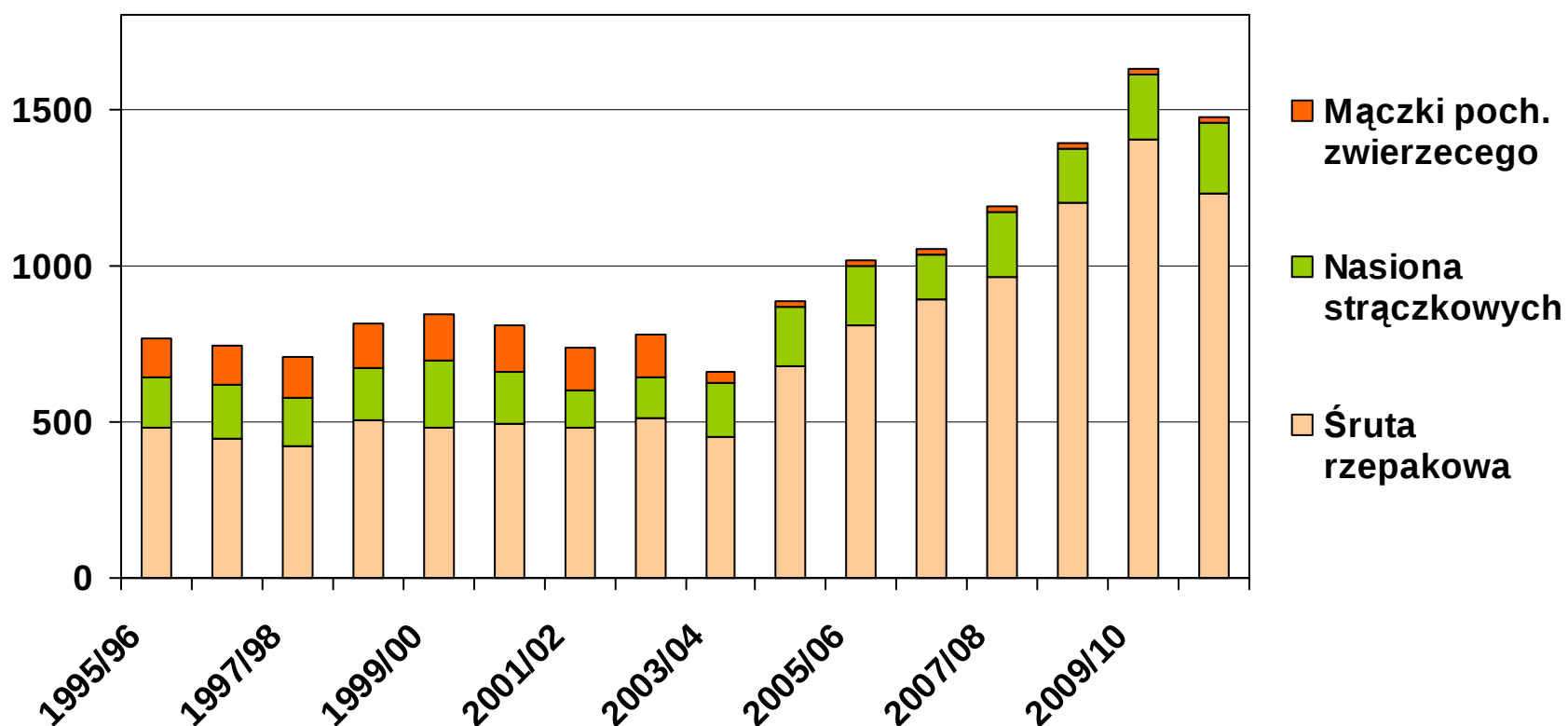


# Produkcja strączkowych (wysokobiałkowych) na ziarno w UE-27 (w mln ton)

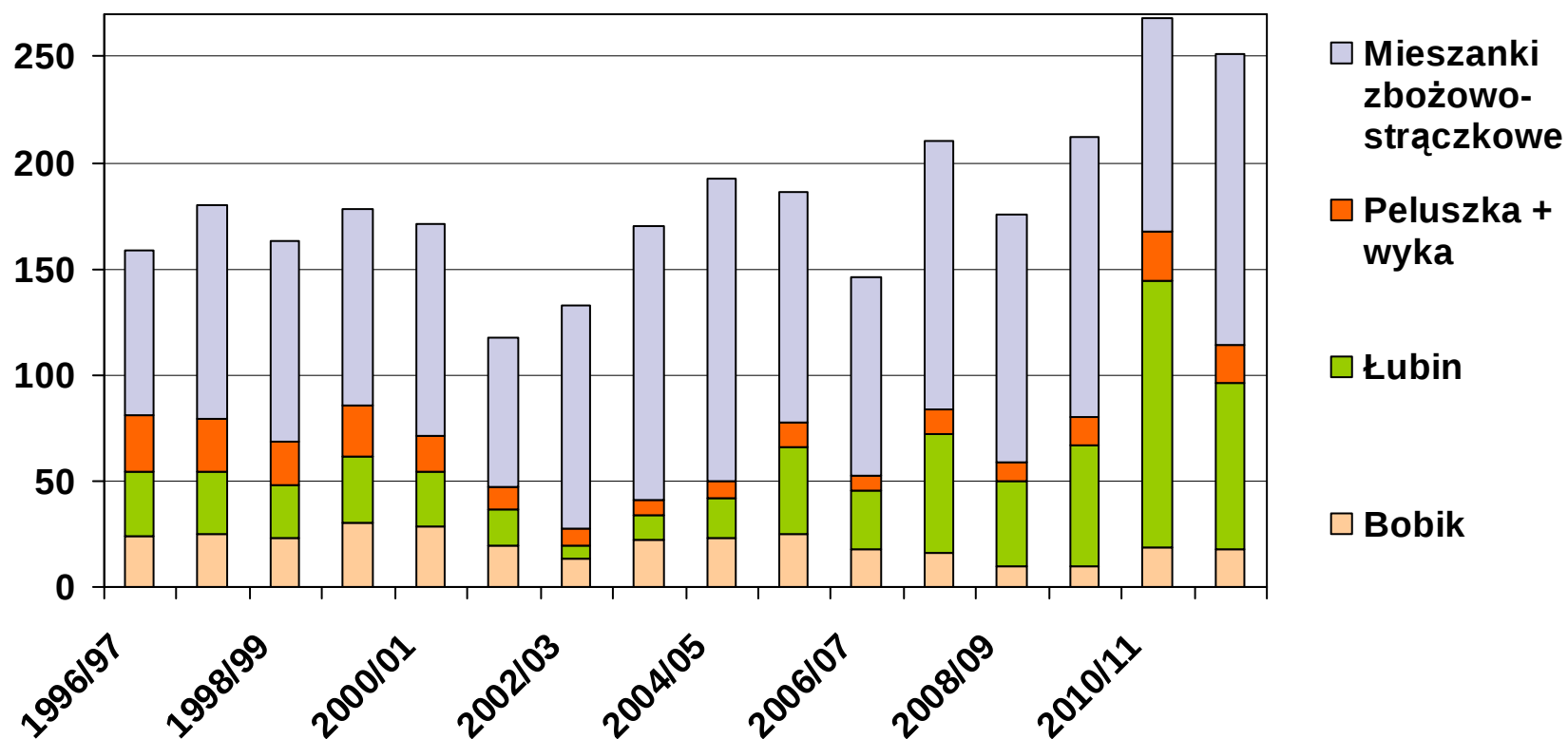




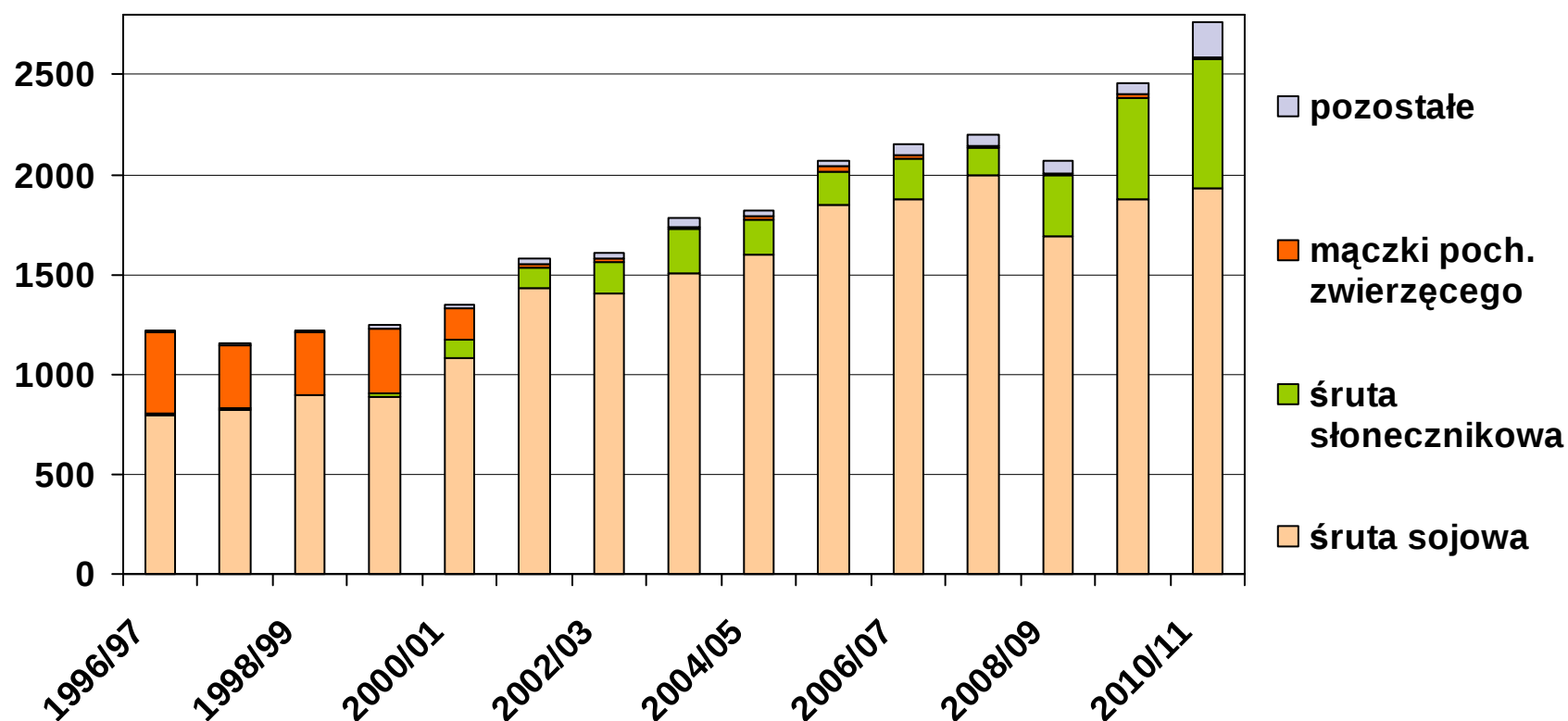
# Produkcja głównych surowców wysokobiałkowych w Polsce (w tys. ton)



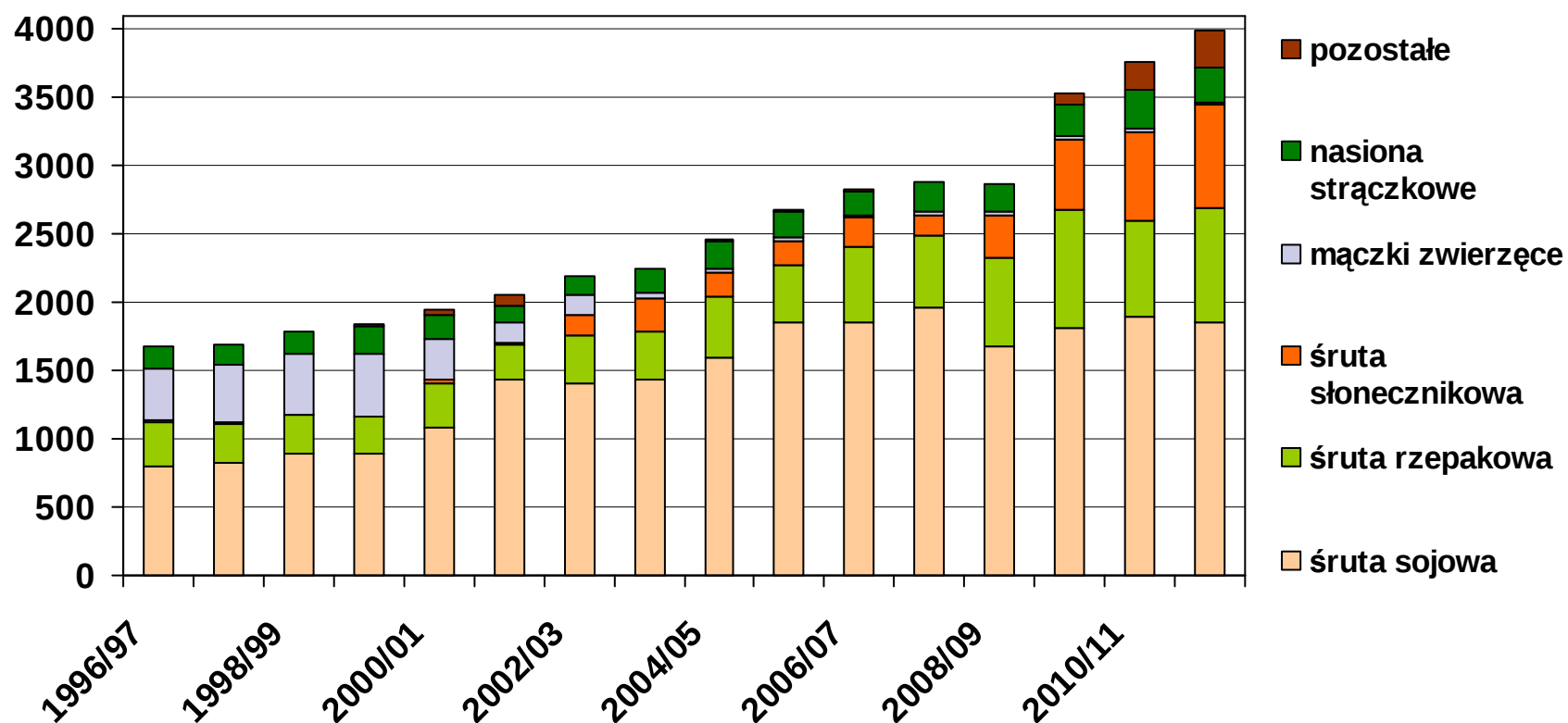
# Produkcja strączkowych pastewnych na ziarno (w tys. ton)



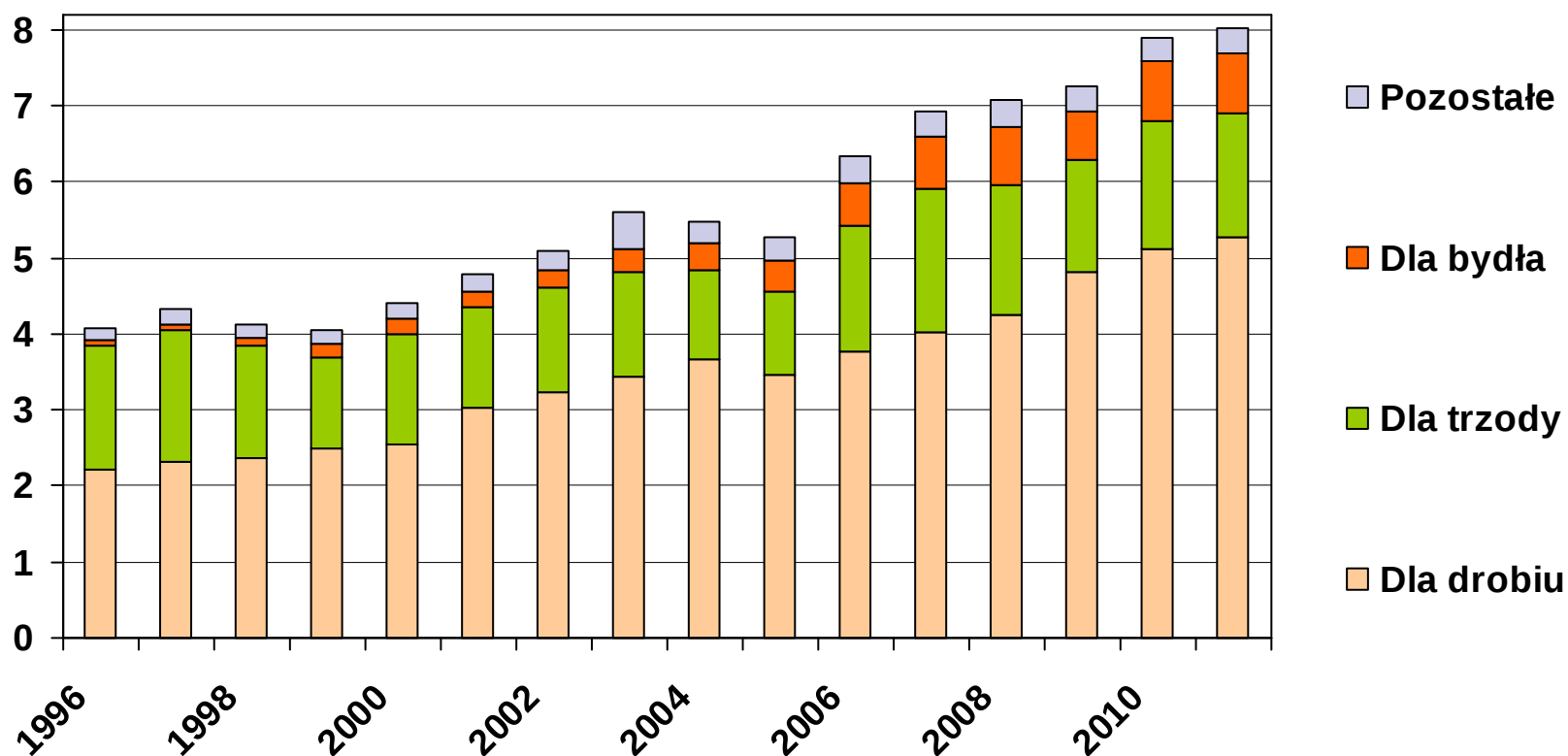
# Import głównych surowców wysokobiałkowych (w tys. ton)



# Krajowe zużycie głównych surowców wysokobiałkowych (w tys. ton)



# Produkcja pasz przemysłowych w Polsce (w mln ton)





---

**Czy w produkcji pasz przemysłowych i w intensywnym żywieniu zwierząt gospodarskich jest możliwa substytucja śruty sojowej innymi surowcami wysokobiałkowymi ?**

**■ Tak, ale w bardzo ograniczonym zakresie.**



# Śruta sojowa non-GMO

---

- zawiera 42-48% białka wysokostrawnego białka, charakteryzuje się wysoką zawartością najważniejszych aminokwasów (lizyny i metioniny) i niską zawartością włókna – nie różni się parametrami żywieniowymi od śruty sojowej GMO
- może być stosowana bez większych ograniczeń w żywieniu zarówno świń, drobiu rzeźnego i niosek, jak również krów o najwyższej mleczności
- krajowe zużycie śruty sojowej z nasion tradycyjnych to najwyżej 30-50 tys. ton (2-3% zużycia śruty sojowej ogółem)
- kurczący się światowy rynek soi non-GMO, ceny wyższe od śruty GMO przynajmniej o 25%, dostawy realizowane w dłuższym terminie i na specjalne zamówienie





# Śruta rzepakowa

---

- zawiera 33-35% białka (makuch 28-32%), mniejsza niż w śrucie sojowej zawartość aminokwasów, niższa strawność (70-75%), wysoka zawartość włókna (powyżej 14%), zawiera substancje antyodżwycze (glukozyłany)
- Zalecane dawki to: 3-4% dla kur niosek, 4--8% dla brojlerów, dla młodych świń 10-12% w pierwszym okresie tuczu (50-60 kg) i 16-18% w drugim (60-100 kg), dla krów mlecznych 25-30%, a dla opasów bydła rzeźnego nawet 40%
- obecne zużycie śruty rzepakowej to 750-850 tys. ton rocznie, podczas gdy graniczne jej wielkości, jakie mogą być stosowane przy obecnej strukturze produkcji pasz przemysłowych to ok. 900 tys. ton
- w tych uwarunkowaniach śrutą rzepakową można zastąpić najwyżej 100-150 tys. ton śruty sojowej





# Śruta słonecznikowa

---

- zawiera średnio ok. 34% białka ogólnego, przy zawartości włókna na poziomie 17-19% charakteryzuje się dużo gorszą od śruty sojowej przyswajalnością aminokwasów i znacznie niższą ich zawartością niż śruta sojowa
- ze względu na wysoką zawartość włókna możliwości jej wykorzystania w żywieniu drobiu i młodych świń są jeszcze mniejsze niż w przypadku śruty rzepakowej. Większe ilości mogą być stosowane jedynie dla przeżuwaczy
- obecne zużycie śruty słonecznikowej to 650-750 tys. ton rocznie, podczas gdy dopuszczalna maksymalna jej ilość, jaka powinna być zużywana w przemysłowej produkcji pasz to ok. 660 tys. ton
- Brak dalszej istotnej możliwości substytucji śruty sojowej śrutą słonecznikową





# Śruta arachidowa

---

- **Zbliżone parametry żywieniowe do śruty sojowej (43-47% wysokostrawnego białka, nieco niższa zawartość najważniejszych aminokwasów)**
- **Jej udział w mieszankach paszowych dla niosek może wynosić 15-20%, a dla kurcząt rzeźnych 15-30%. Nieco mniejsze ilości w paszach dla świń: 6-8% w mieszankach dla prosiąt, 8-10% dla tuczników i 12-14% dla loch.**
- **Bardzo niska dostępność (światowa produkcja ok. 6 mln ton, z tego nieco ponad 100 tys. ton jest przedmiotem handlu światowego)**
- **Brak istotnej możliwości substytucji śruty sojowej śrutą arachidową**



# Mączka rybna

---

- zawiera 60-70% i więcej białka o strawności nawet 95%. Jest to pasza bogata w lizynę i metioninę, ma też wiele witamin. Jest również bogatym źródłem wielu makroelementów i mikroelementów
- w mieszankach paszowych dla drobiu może być stosowna w ilości najwyżej 4-5%. %. Przy znacznym przekroczeniu tych udziałów (powyżej 10%) istnieje możliwość wystąpienia rybiego posmaku w jajach i mięsie
- jej zużycie krajowe wynosi zaledwie ok. 25 tys. ton. Stosowanie mączek rybnych w paszach jest ograniczone przede wszystkim czynnikami ekonomicznymi.
- brak możliwości substytucji śruty sojowej mączką rybną



# Nasiona roślin strączkowych pastewnych

- zawierają od 21% (groch) do 40% (łubin) białka, charakteryzują się wysoką zawartością włókna, niską zawartością aminokwasów, zawierają substancje przeciwochładcze
- udział nasion grochu w mieszankach paszowych dla drobiu rzeźnego może sięgać 6-10%, dla kur niosek 15%, a bobiku 5-8%, dla trzody 15-20% dla tuczników i 10% dla loch. W przypadku łubinu istotnym ograniczeniem w żywieniu zwierząt monogastrycznych jest wysoka zawartość włókna W paszach dla bydła strączkowe mogą one stanowić nawet 35%
- wysokie ceny przy relatywnie niskiej zawartości białka i niskiej jego jakości. Niska i rozdrobniona produkcja oraz brak perspektyw istotnego jej wzrostu
- w krótko- i średniookresowej perspektywie brak możliwości substytucji śrutu sojowej nasionami strączkowymi



# Gluten pszenny i kukurydziany

---

- zawiera 60% i więcej wysokostrawnego białka. Posiada również wysoką zawartość najważniejszych aminokwasów (lizyny i metioniny)
- może być stosowany w żywieniu zarówno świń, jak i drobiu, jest również jest cenionym źródłem białka zwłaszcza dla krów o najwyższej mleczności
- zużycie krajowe wynosi zaledwie 20-25 tys. ton, z tego ok. 75% stanowi importowany gluten kukurydziany. Wzrost jego zużycia jest ograniczony przede wszystkim wysoką ceną i niską podażą.
- brak możliwości substytucji śruty sojowej glutenem



# **Brak realnej alternatywy dla śruty sojowej GMO z powodu:**

---

- **malejącej podaży i kurczącego się rynku oraz wysokich cen soi non GMO**
- **niewielkich możliwości zwiększenia zużycia śruty rzepakowej i słonecznikowej, wynikających z ograniczeń żywieniowych, zwłaszcza w paszach dla drobiu, a w przypadku innych śrut, braku wystarczającej podaży**
- **bardzo niskiej produkcji i ograniczeń żywieniowych nasion strączkowych**
- **bardzo wysokich cen i ograniczonej podaży mączki rybnej i glutenu**



# Kalkulacja wzrostu kosztów produkcji żywca drobiowego i wieprzowego oraz jaj (%)

| Wyszczególnienie | Wzrost cen pasz przy substytucji: |                   | Wzrost kosztów produkcji przy substytucji: |                   |
|------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------------------------------|-------------------|
|                  | Soją Non-GMO                      | Innymi surowcami* | Soją Non-GMO                               | Innymi surowcami* |
| Drób             | 5-11                              | 20-23             | 4-8                                        | 15-17             |
| Jaja             | 3-6                               | 11-20             | 2-4,5                                      | 8-15              |
| Wieprzowina      | 3,5-7                             | 10-15             | 2,5-5,0                                    | 7,5-11            |

\*mączka rybna, gluten kukurydziany, serwatka

Źródło: kalkulacje IERiGŻ



## **W konsekwencji może nastąpić.....**

---

- **destabilizacja na rynku pasz przemysłowych, a w rezultacie spadek efektywności i konkurencyjności produkcji zwierzęcej**
- **ekstensyfikacja produkcji zwierzęcej**
- **pogorszenie opłacalności produkcji drobiu i jaj i spadek ich eksportu**
- **pogorszenie opłacalności produkcji i pogłębienie deficytu w obrotach handlu zagranicznego wieprzowiną**
- **wzrost konsumpcji importowanych produktów zwierzęcych (wyprodukowanych na bazie pasz GMO)**
- **wzrost cen drobiu i jaj, jak również mięsa wieprzowego**



## Podsumowując...

---

- Konieczne jest stworzenie jasnego, przejrzystego i harmonijnego prawa krajowego, które zapewniałoby kontrolę nad wykorzystaniem organizmów modyfikowanych genetycznie i gwarantowałoby pełną informację w tym zakresie dla producentów, przetwórców i konsumentów żywności. Jeśli Polska chce być krajem wolnym od GMO należy do tego wykorzystać istniejące możliwości wynikające z prawodawstwa unijnego.
- Odwrót od GMO wydaje się niemożliwy. Skutki ewentualnego zakazu stosowania GMO w paszach byłyby niekorzystne zarówno dla rolnictwa i przemysłu rolno-spożywczego, jak i dla konsumentów. Wpłynie to także na pogorszenie konkurencyjności polskich producentów żywności.





## **GMO a światowy rynek pasz wysokobiałkowych – implikacje dla Polski**

**Dziękujemy za uwagę**

**dzwonkowski@ierigz.waw.pl      tel. (22) 505-46-16**

**hryszko@ierigz.waw.pl              tel. (22) 505-47-18**

