

# Wykorzystanie rodzimy ras świń w gospodarstwach ekologicznych – korzyści dla konsumenta.

Magdalena Szyndler-Nędza

„Wieprzowina ekologiczna nowym kierunkiem rozwoju”

Ciechocinek, 9 kwietnia 2024

SFINANSOWANO Z FUNDUSZU PROMOCJI MIĘSA WIEPRZOWEGO

# ROLNICTWO EKOLOGICZNE



## NIE

## TAK



Fot. Internet



Fot. Internet



Fot. FARMER



Fot. Top Agrar

Ściółka i wybiegi

# Dobór ras do hodowli ekologicznej



należy zwrócić uwagę na:

- **zdrowotność danej rasy** (wysoki stopień różnorodności genetycznej, zdolność dostosowania się do warunków miejscowych oraz odporność na choroby),
- **długowieczność,**
- **łagodność, brak agresji, łatwość obsługi,**
- **wykorzystanie paszy na jeden kilogram przyrostu masy ciała,**
- **poходzenie zwierząt z hodowli ekologicznych.**

# Polecane rasy (Walczak i in., 2004)

- puławska,
- złotnicka biała,
- złotnicka pstra,
- wielka biała polska,
- polska biała zwistoucha.

Rasy rodzime

Rasy lokalne



# Według FAO RASY:

Rasy rodzime - to populacje zwierząt **wytworzone w określonym regionie lub kraju, na bazie lokalnych, prymitywnych ras.**

Zwierzęta te **hodowane w czystości rasy** posiadają **cenne geny**, stanowiące rezerwę genetyczną, które będą mogły być wykorzystane w przyszłości. Są **doskonale przystosowane** do miejscowych warunków środowiskowych: klimatu, gleby, zasobów paszowych i warunków chowu. Posiadają cechy specyficzne dla tych ras.

Rasy lokalne – to populacje zwierząt przystosowane do lokalnych warunków. **Rasy powstałe na bazie importowanych ras szlachetnych (wysokoprodukcyjnych)**, utrzymywane przez wiele lat w warunkach danego kraju.

Rasy importowane - nieprzystosowane do lokalnych warunków

Obecnie rasy wysokoprodukcyjne są uważane za wymagające dużych nakładów pracy i wysokich kosztów utrzymania, potrzebują odpowiednich warunków środowiska i wysokoenergetycznej, skoncentrowanej paszy, aby w pełni ukazać swój potencjał.



# Rasy rodzime



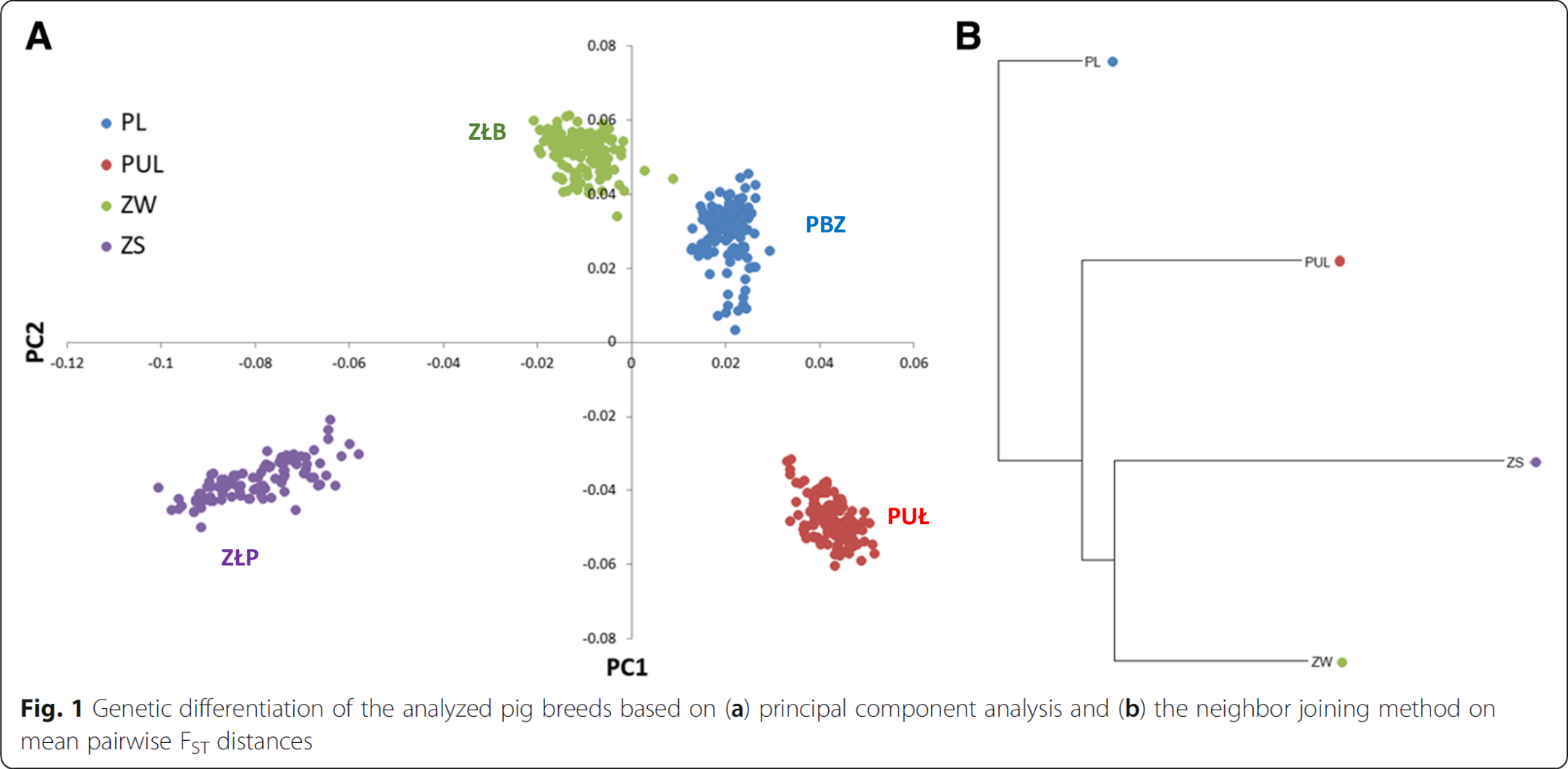
## Cenne cechy świń ras rodzimych



- Odmienność genetyczna i fenotypowa
  - Odporność na czynniki środowiskowe
  - Bardzo dobre właściwości macierzyńskie
  - Użytkowość tuczna i rzeźna, w tym mięso bardzo dobrej jakości
- Cenne cechy hodowlane



# Odmienność genetyczna od ras nowoczesnych



## Odmienność fenotypowa od ras nowoczesnych



Fot. M. Gamoń PZHiPTCh POLSUS,  
locha rasy pbz



Fot. M. Gamoń PZHiPTCh POLSUS,  
locha rasy wbp

## Cenne cechy świń ras rodzimych

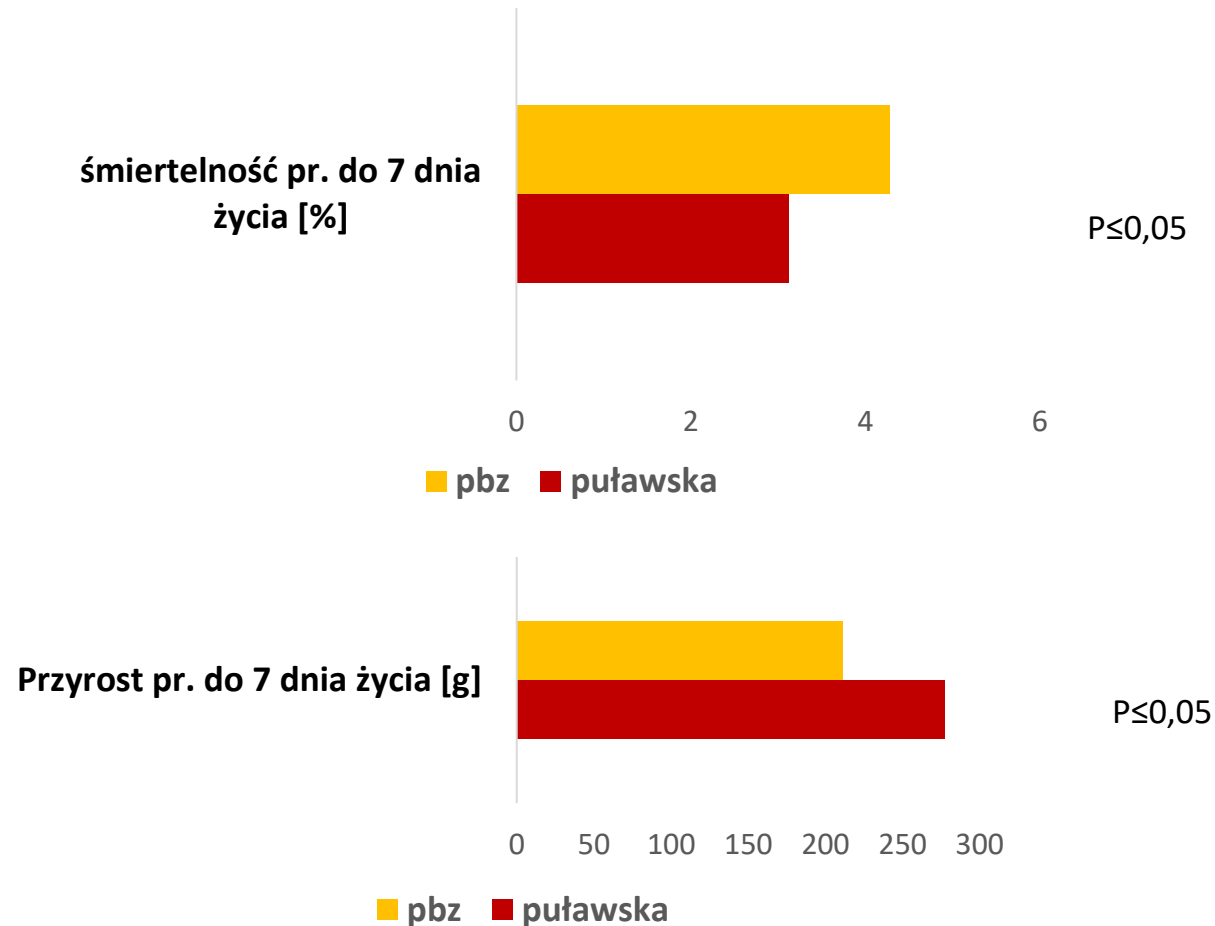


- **Odmienność genetyczna i fenotypowa**
  - **Odporność na czynniki środowiskowe**
  - **Bardzo dobre właściwości macierzyńskie**
  - **Użytkowość rzeźna, w tym mięso bardzo dobrej jakości**
- Cenne  
cechy  
hodowlane

# Odporność na czynniki chorobotwórcze, w tym stresowe

Babicz i wsp (2016). Reproduction in Domestic Animal 51, 91-97

## 1. Wpływ podwyższonej temperatury na wskaźniki rozrodu loch

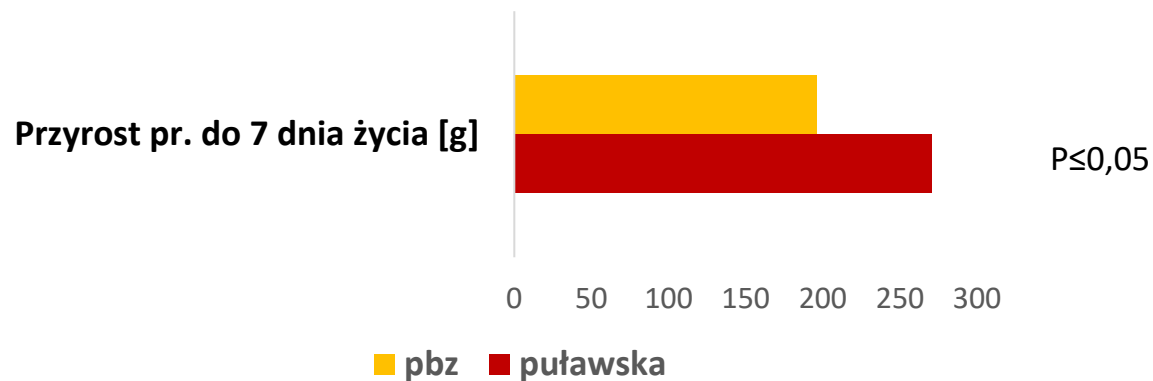


– Rasa puławska ma większą odporność na zmiany klimatyczne, co przekłada się na lepszy odchów prosiąt w zmieniających się warunkach klimatycznych

# Odporność na czynniki chorobotwórcze, w tym stresowe

Babicz i wsp (2016). Reproduction in Domestic Animal 51, 91-97

## 2. Wpływ hałaśliwego – szorstkiego obchodzenia się obsługi z lochami na wskaźniki rozrodu

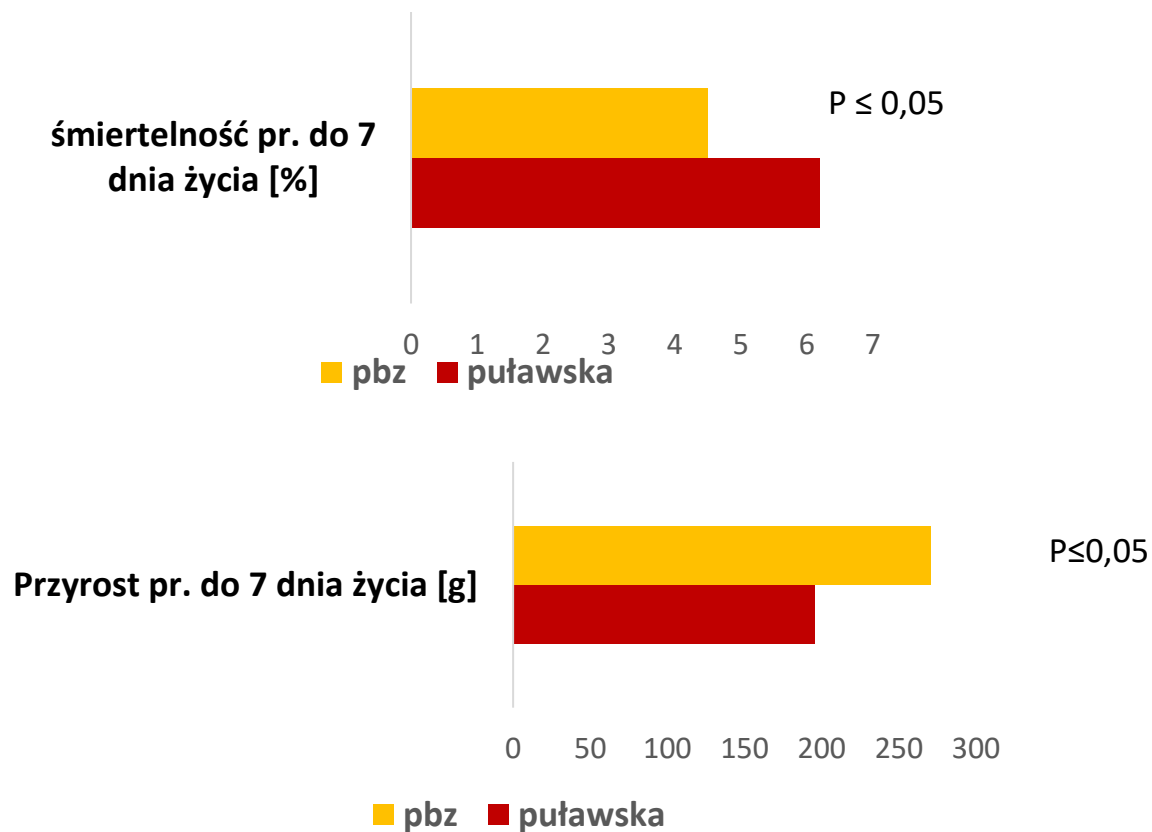


-Lochy rasy puławskiej są spokojniejsze, co wpływa na lepsze wyniki odchowu prosiąt

# Odporność na czynniki chorobotwórcze, w tym stresowe

Babicz i wsp (2016). Reproduction in Domestic Animal 51, 91-97

## 3. Wpływ okresowego unieruchomienia lochy na wskaźniki rozrodu



- Rasa puławska jest przystosowana do hodowli w małych gospodarstwach
- Rasa pbz jest zaadoptowana do intensywnej hodowli wielkofermowej

## Cenne cechy świń ras rodzimych

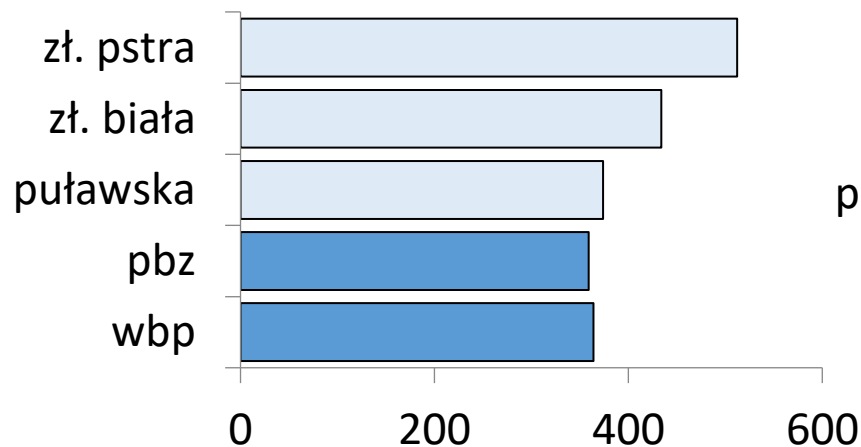


- **Odmienność genetyczna i fenotypowa**
  - **Odporność na czynniki środowiskowe**
  - **Bardzo dobre właściwości macierzyńskie**
  - **Użytkowość rzeźna, w tym mięso bardzo dobrej jakości**
- Cenne cechy hodowlane**

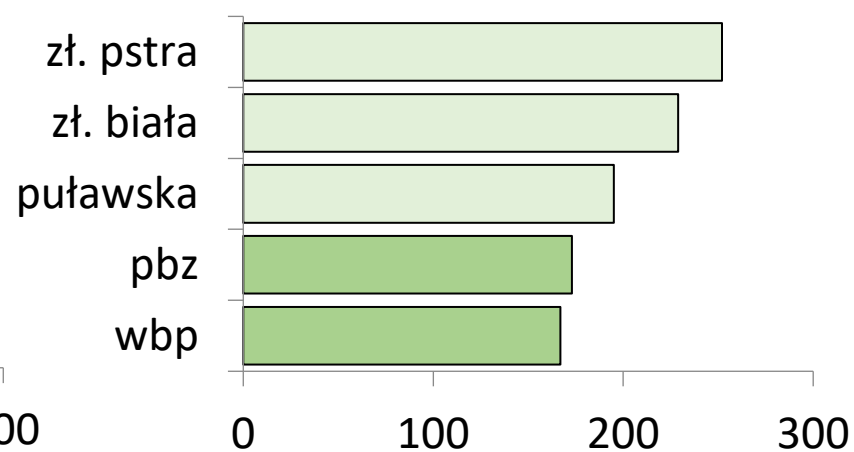
## Właściwości macierzyńskie - użytkowość rozplodowa



wiek pierwszego oproszenia



okres międzymiotu



Dane: IZ PIB, wyniki oceny użytkowości rozplodowej loch

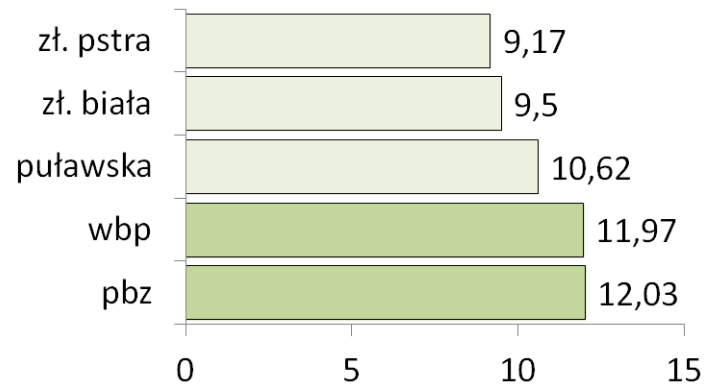
- Rasy rodzime przeznaczone są do hodowli nie intensywnej,
- Mniejsza eksploatacja loch wpływa na ich długowieczność.



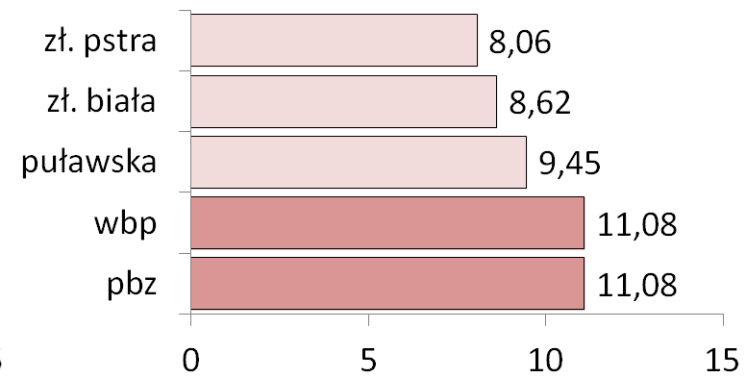
## Właściwości macierzyńskie - użytkowość rozplodowa



liczba prosiąt urodzonych



liczba prosiąt odchowanych

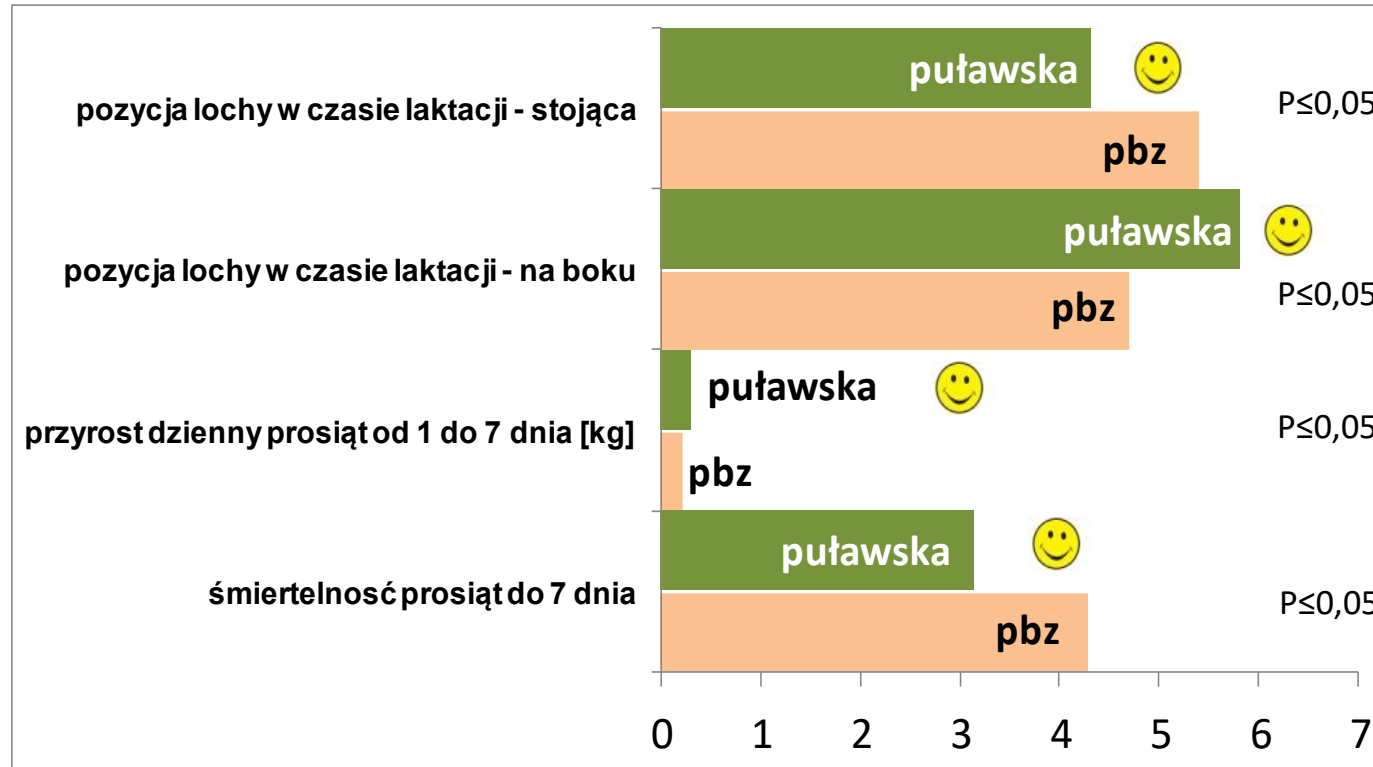


-Rasy rodzime rodzą mniej prosiąt, ale są one cięższe, silniejsze i żywotniejsze

# Właściwości macierzyńskie – instynkt macierzyński

## - Bardzo dobre właściwości macierzyńskie

Babicz i wsp (2016). Reproduction in Domestic Animal 51, 91-97



-Lochy puławskie w czasie laktacji częściej leżą na boku, krócej stoją

-Prosięta odchowywane przy lochach puławskich cechują się mniejszą śmiertelnością oraz większymi przyrostami do 7 dnia życia.

## Właściwości macierzyńskie – skład mleka

### Podstawowy skład mleka loch różnych ras

<b>RASA</b>	<b>Białko (%)</b>	<b>Tłuszcz (%)</b>	<b>Laktoza (%)</b>	<b>Sucha masa (%)</b>
Dzik europejski	5,40	8,65	4,51	23,13
Złotnicka pstra	5,83	7,64	4,60	22,31
Złotnicka biała	5,70	7,54	5,40	20,32
Puławska	5,36 - 5,99	6,42 – 7,15	4,95 - 5,11	-
Polska biała zwistoucha	4,85	7,66	5,30	19,05
Wielka biała polska	5,01	7,33	5,20	18,70
Duroc	5,48	5,69	-	18,47
Niemiecka zwistoucha	5,70	6,50	5,80	18,00

Dane: UP w Poznaniu

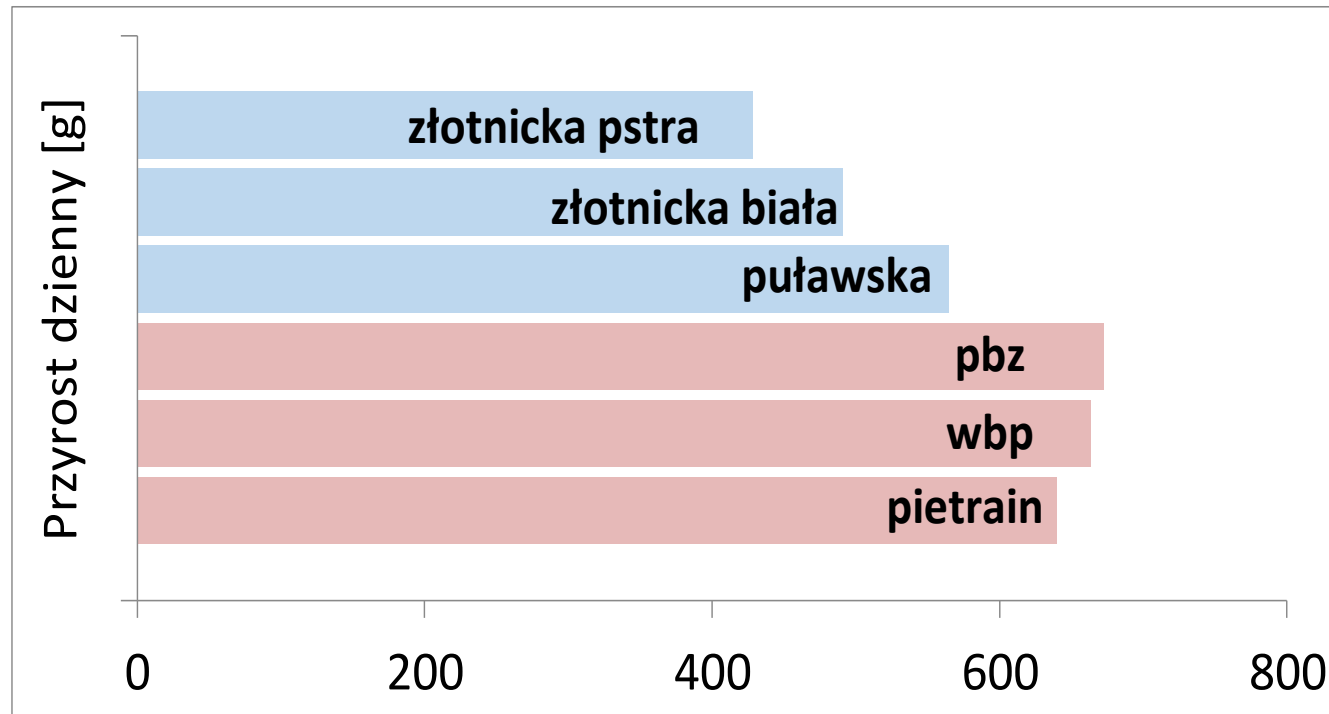
## Cenne cechy świń ras rodzimych



- **Odmienność genetyczna i fenotypowa**
  - **Odporność na czynniki środowiskowe**
  - **Bardzo dobre właściwości macierzyńskie**
  - **Użytkowość tuczna i rzeźna, w tym mięso bardzo dobrej jakości**
- Cenne  
cechy  
hodowlane

## Użytkowość tuczna

Przyrost dzienny [g]

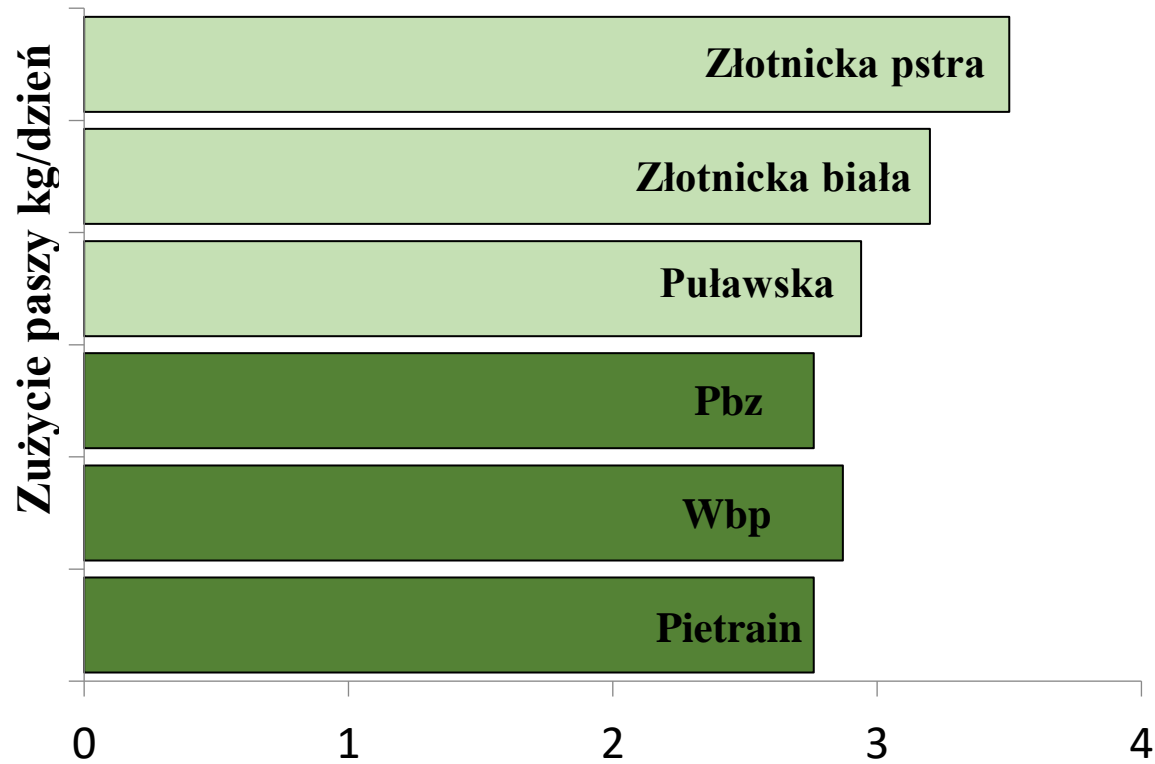


Dane: Instytut Zootechniki, wyniki oceny przyżyciowej loszek

– Rasy rodzime dzięki wolniejszym przyrostom uzyskują lepsze parametry barwy mięsa (mięso ciemniejsze, więcej koloru czerwonego), dane IZ PIB dla rasy zł pstrej 2021

## Użytkowość tuczna

Zużycie paszy [kg]

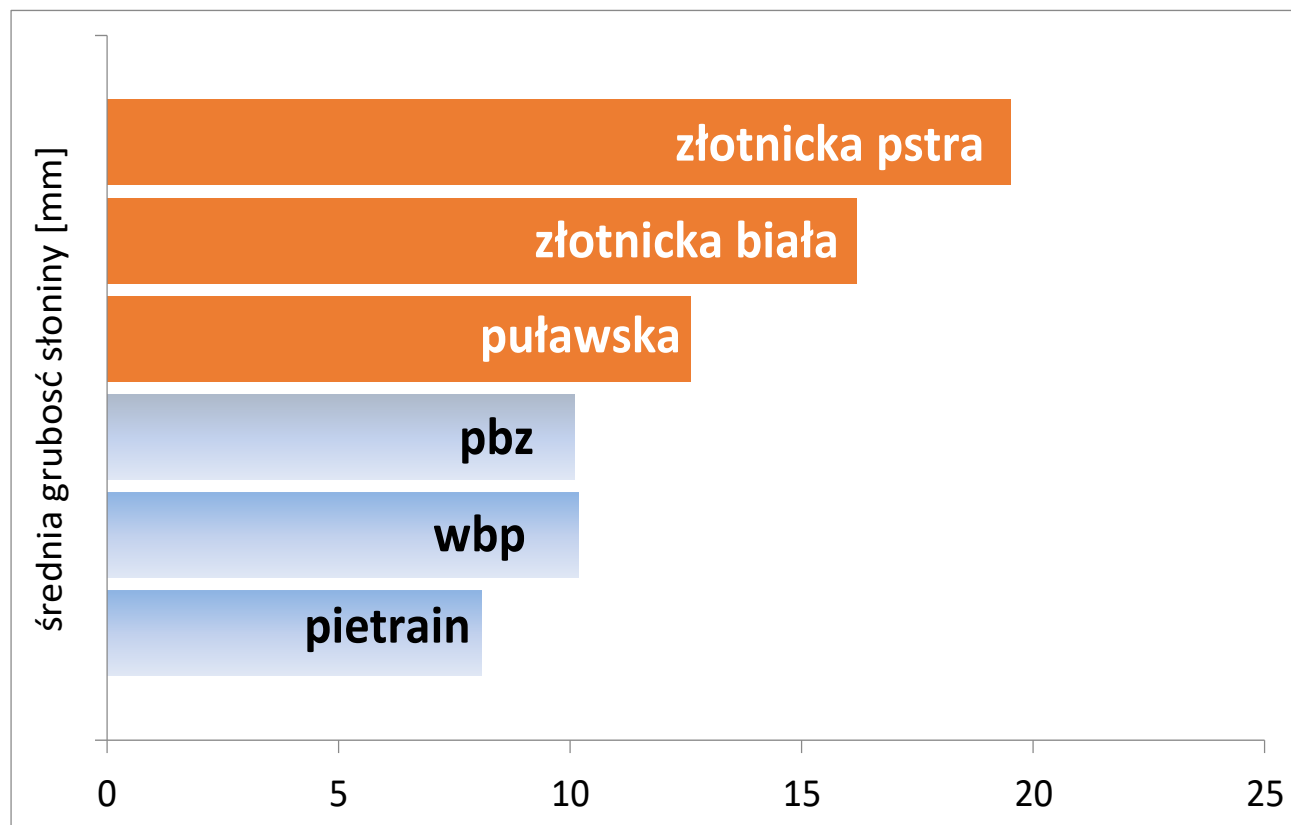


Dane: Instytut Zootechniki, wyniki oceny w stacjach kontroli

– Rasy rodzime zjadają więcej paszy, ale doskonale sobie poradzą z paszami gospodarskimi, oraz paszami o niższej zawartości białka,

## Użytkowość rzeźna

### Średnia grubość słoniny [mm]

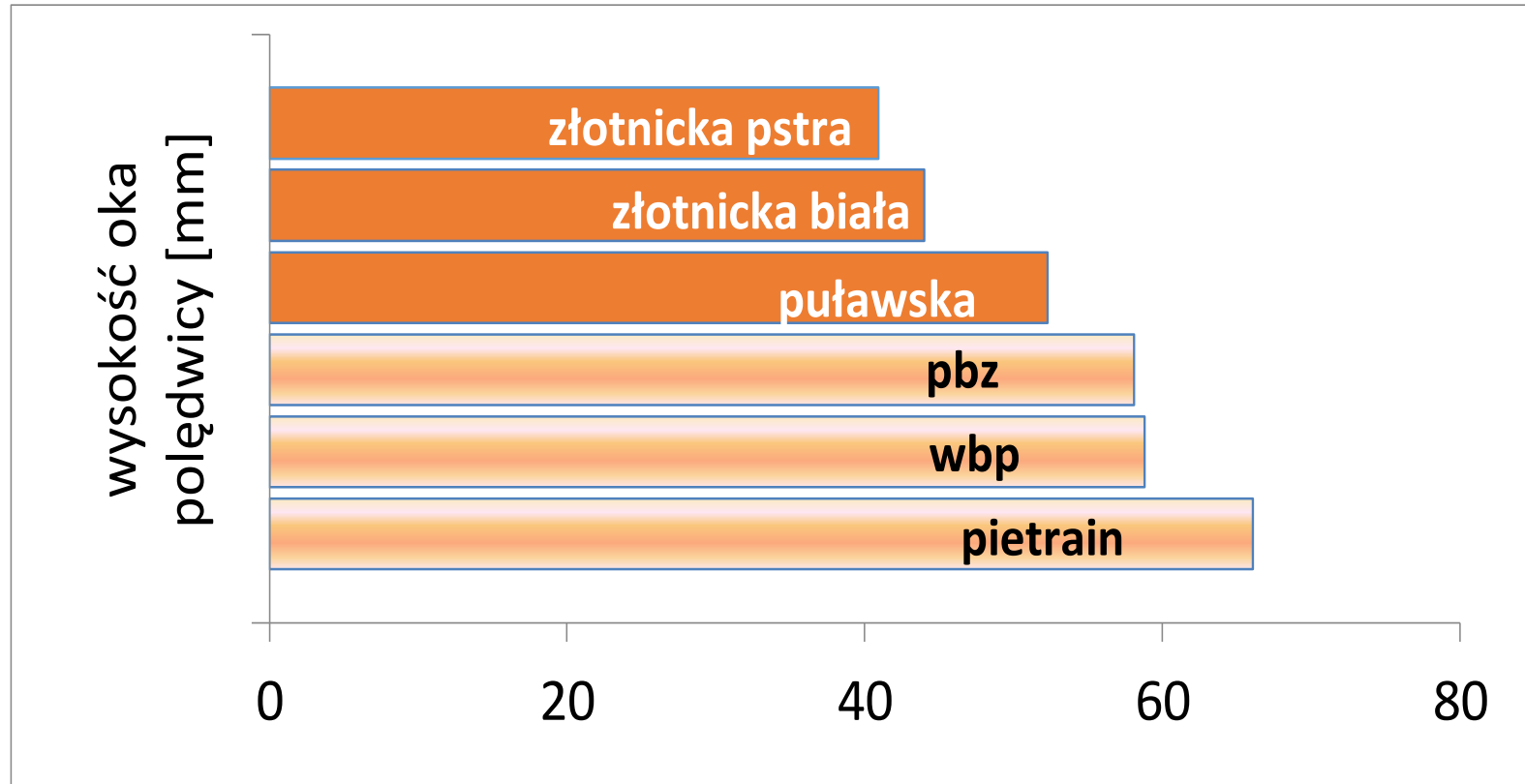


Dane: Instytut Zootechniki, wyniki oceny przyżyciowej loszek

– słonina świń ras rodzimych przy odpowiednim żywieniu jest jędrna, biała i gruba na „dwa palce” (rasy złotnickie).

# Użytkowość rzeźna

## Wysokość „oka” połówwicy

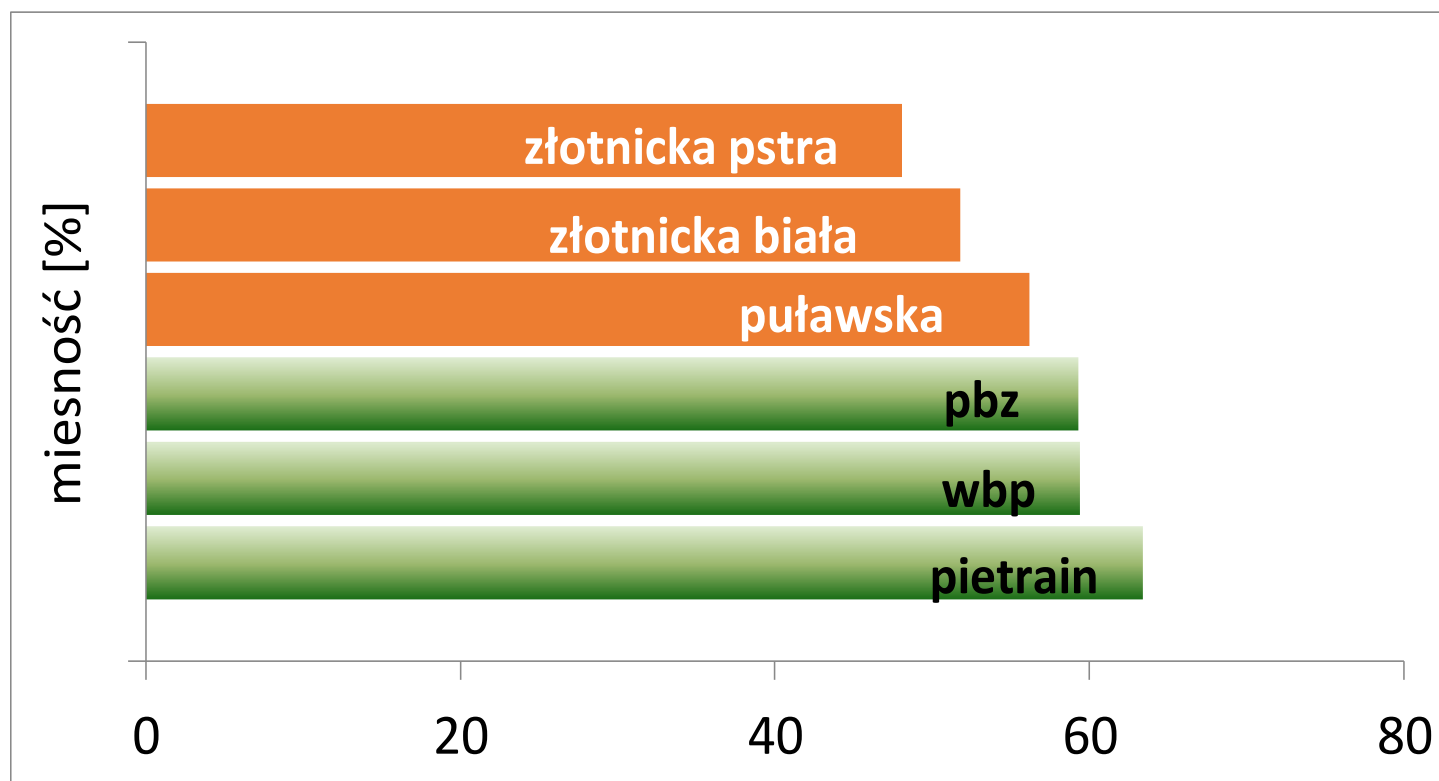


Dane: Instytut Zootechniki, wyniki oceny przyżyciowej loszek



## Użytkowość rzeźna

### Procentowa zawartość mięsa w tuszy



Dane: Instytut Zootechniki, wyniki oceny przyżyciowej loszek

**- Zawartość mięsa w tuszy do 55% – mięso bardzo dobrej jakości**

## Cenne cechy świń ras rodzimych



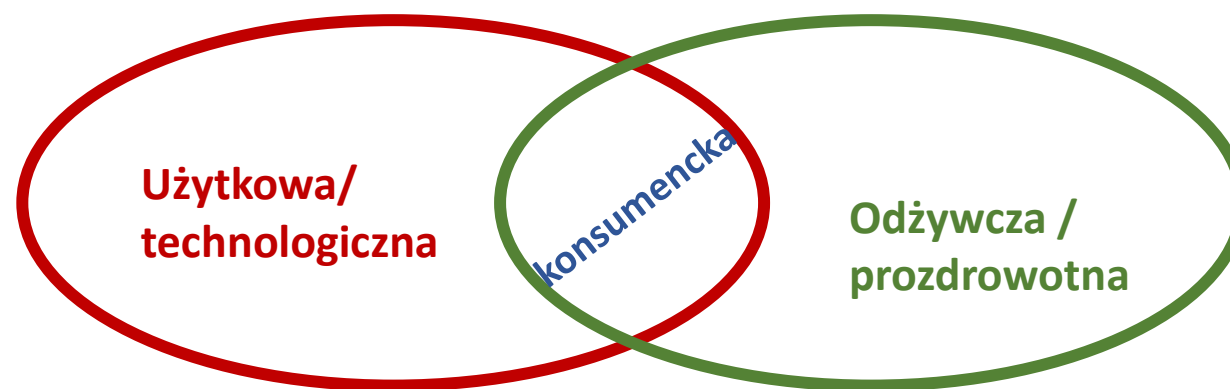
- **Odmienność genetyczna i fenotypowa**
  - **Odporność na czynniki środowiskowe**
  - **Bardzo dobre właściwości macierzyńskie**
  - **Użytkowość tuczna i rzeźna, w tym mięso bardzo dobrej jakości**
- Cenne  
cechy  
hodowlane**

# Jakość mięsa wieprzowego



Jakość mięsa to zespół cech decydujących o jego przydatności:

- **użytkowej** – pH, barwa, wyciek soku, wodochłonność, tłuszcz śródmięśniowy (IMF), tekstura
- **wartości odżywczej** – białko, tłuszcz, witaminy, minerały, związki bioaktywne
- **akceptowalności konsumenckiej** – bezpieczeństwo zdrowotne (świeżość), soczystość, barwa, kruchość, smak i zapach.



# Jakość mięsa wieprzowego

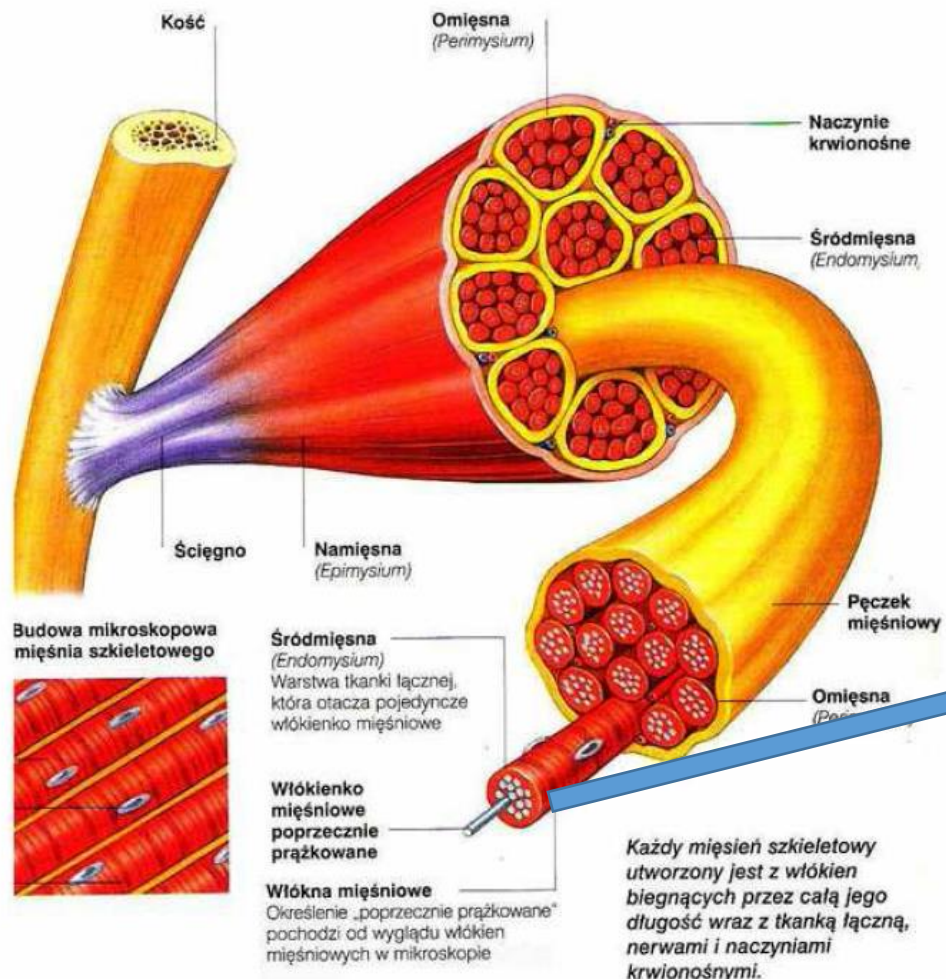
## Jakość technologiczna / konsumencka

- PH
- Barwa
- Wyciek soku
- Wodochłonność
- Tłuszcz śródmięśniowy (IMF)
- Kruchość

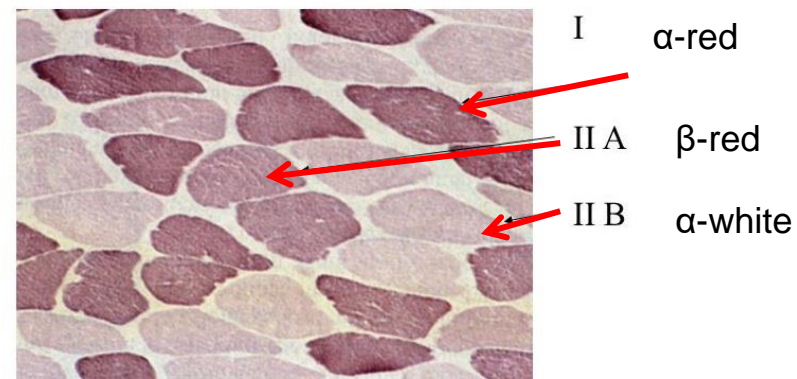
Są powiązane ze strukturą włókien mięśniowych



# Jakość mięsa wieprzowego – struktura włókien mięśniowych



## Włókna mięśniowe poprzecznie prążkowane



Źródło: [http://www.elemlah.pl/images/m\\_szkieletowy.jpg](http://www.elemlah.pl/images/m_szkieletowy.jpg)

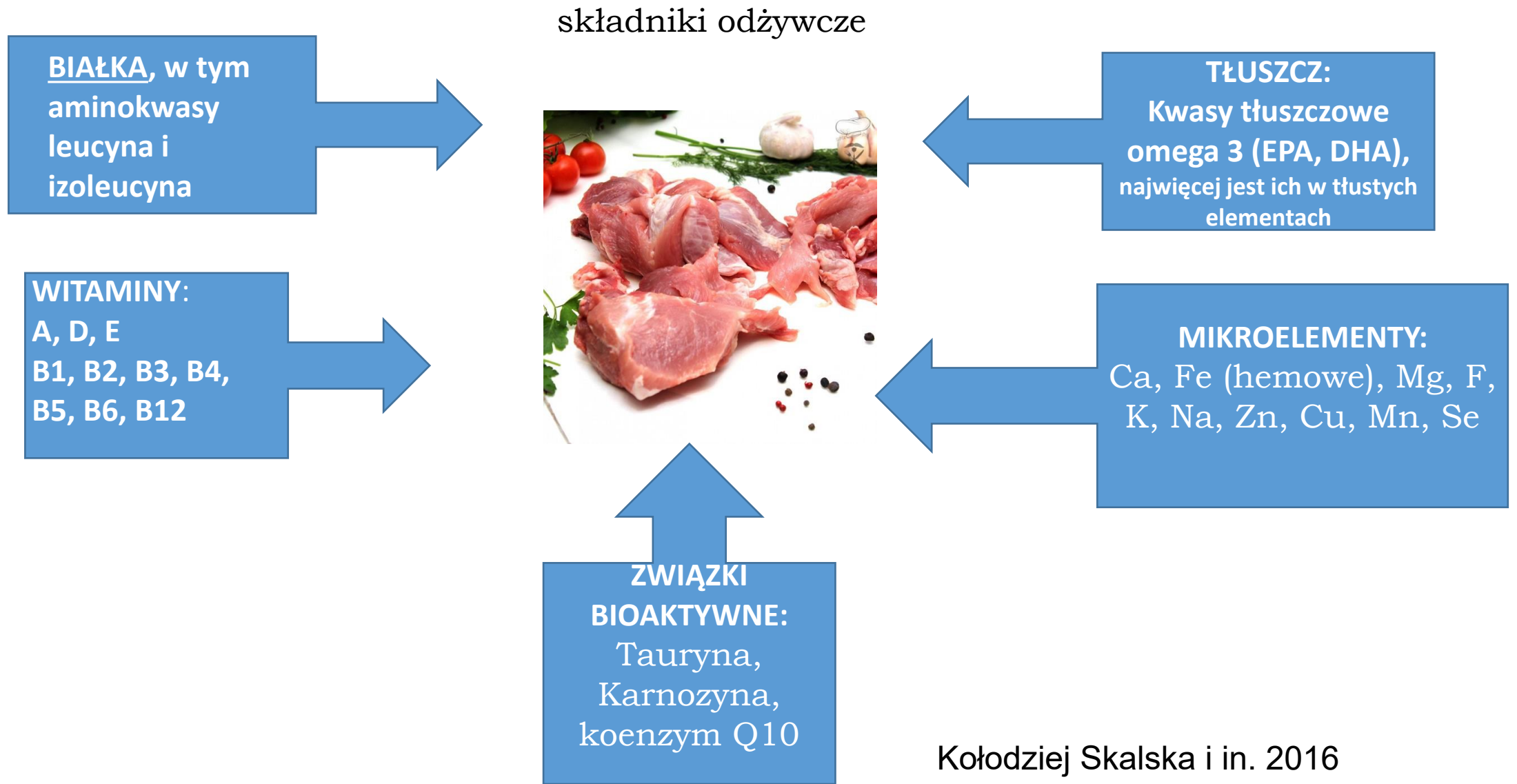
Proporcja poszczególnych typów włókien mięśniowych oraz ich średnica wpływają na jakość technologiczną i konsumpcyjną mięsa.

Tabela 1. Charakterystyka włókien mięśniowych (Picard i in., 2002)  
 Table 1. Characteristics of muscle fibres (Picard et al., 2002)

RODZAJE WŁÓKIEN MIĘŚNIOWYCH MUSCLE FIBRE TYPES			
	I (SO) $\alpha$ -red	II A (FOG) $\beta$ -red	IIB (FG) $\alpha$ -white
Szybkość skurczu – <i>Speed of contraction</i>	wolno – <i>slow</i>	II A (FOG) $\beta$ -red	szybko – <i>fast</i>
Wytrzymałość na zmęczenie – <i>Fatigue resistance</i>	+++	++	+
Kolor – <i>Colour</i>	czerwone – <i>red</i>	czerwone – <i>red</i>	białe – <i>white</i>
Zawartość mioglobiny – <i>Myoglobin</i>	+++	+++	+
Liczba mitochondriów – <i>Number of mitochondria</i>	+++	+++	+
Średnica – <i>Sectional area</i>	+	+++	+++
Zawartość glikogenu – <i>Glycogen</i>	+	+++	+++
Zawartość lipidów – <i>Lipids</i>	+++	+++	+
Zawartość miozyny ATP – <i>Myosin ATPase</i>	+	+++	+++
Zawartość enzymów glikolitycznych – <i>Glycolytic enzymes</i>	+	++	+++
Zawartość enzymów utleniających – <i>Oxidative enzymes</i>	+++	++	+

Potencjał glikolityczny,  
wady mięsa ASE

# Jakość odżywcza/ konsumencka



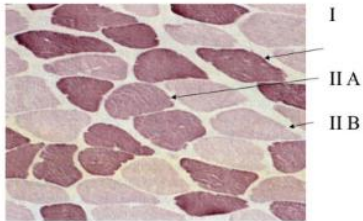
# Czynniki wpływające na jakość konsumencką (użytkową i prozdrowotną) mięsa wieprzowego

- Rasa
- Utrzymanie ?
- Masa ciała i wiek uboju
- Intensywność selekcji (większa mięsność)
- Żywienie

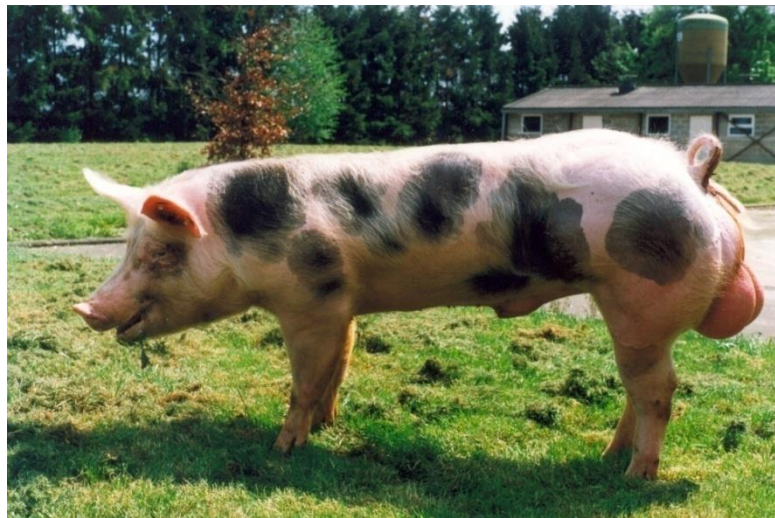


# Wpływ rasy na jakość **konsumencką** (**użytkową**) mięsa wieprzowego

- Różnice rasowe wynikające z genetycznie uwarunkowanej struktury włókien mięśniowych



Tuczniaki mieszańce po knurach rasy pietrain charakteryzowały się największym udziałem włókien mięśniowych białych, a najmniejszym udziałem włókien czerwonych w porównaniu z tucznikami mieszańcami po knurach rasy duroc.



Pietrain - 64,5% mięsa

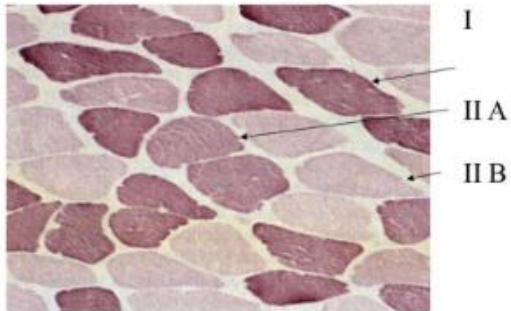


Duroc - 57,7% mięsa

(Migdał i wsp. 2005)

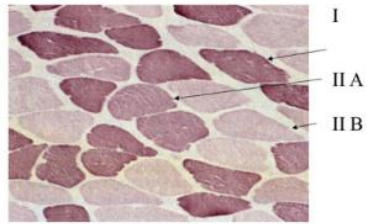
# Wpływ rasy na jakość **konsumencką** (**użytkową**) mięsa wieprzowego

- Różnice rasowe wynikające z genetycznie uwarunkowanej struktury włókien mięśniowych (rasy rodzime v rasy lokalne)



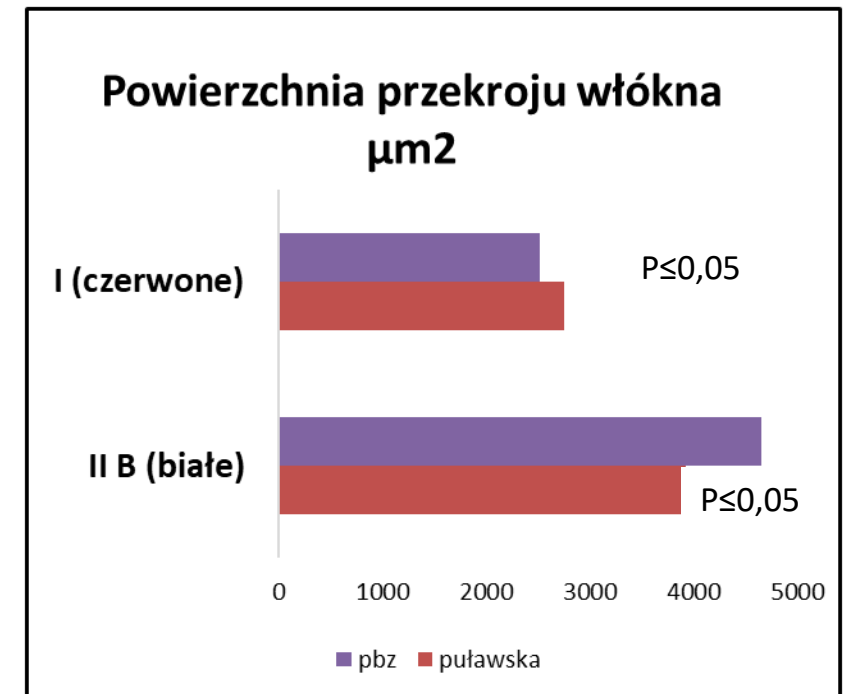
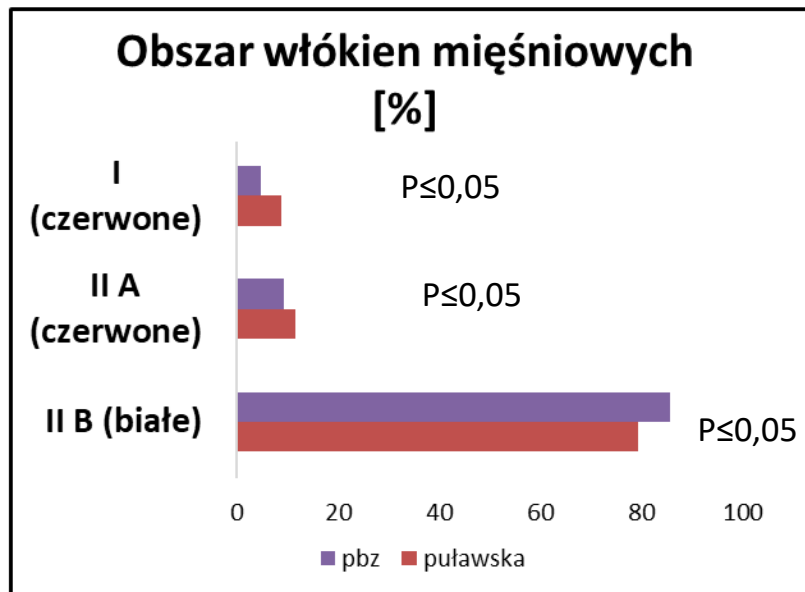
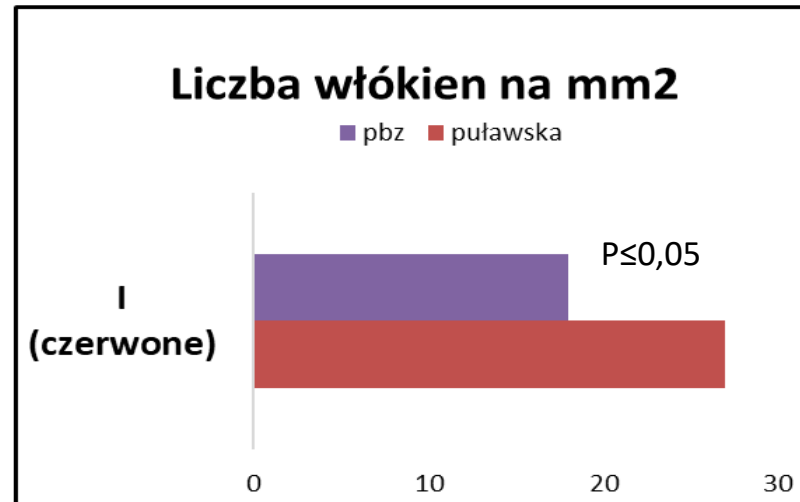
# Wpływ rasy na jakość konsumencką (użytkową) mięsa wieprzowego

➤ Różnice rasowe wynikające z genetycznie uwarunkowanej struktury włókien mięśniowych



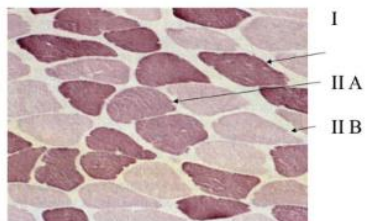
Proporcja poszczególnych typów włókien mięśniowych oraz ich średnica wpływają na jakość konsumencką mięsa.

(Migdał i wsp. 2005)



# Wpływ rasy na jakość konsumencką (użytkową) mięsa wieprzowego

- Różnice rasowe wynikające z genetycznie uwarunkowanej struktury włókien mięśniowych



100 kg masa ubojowa

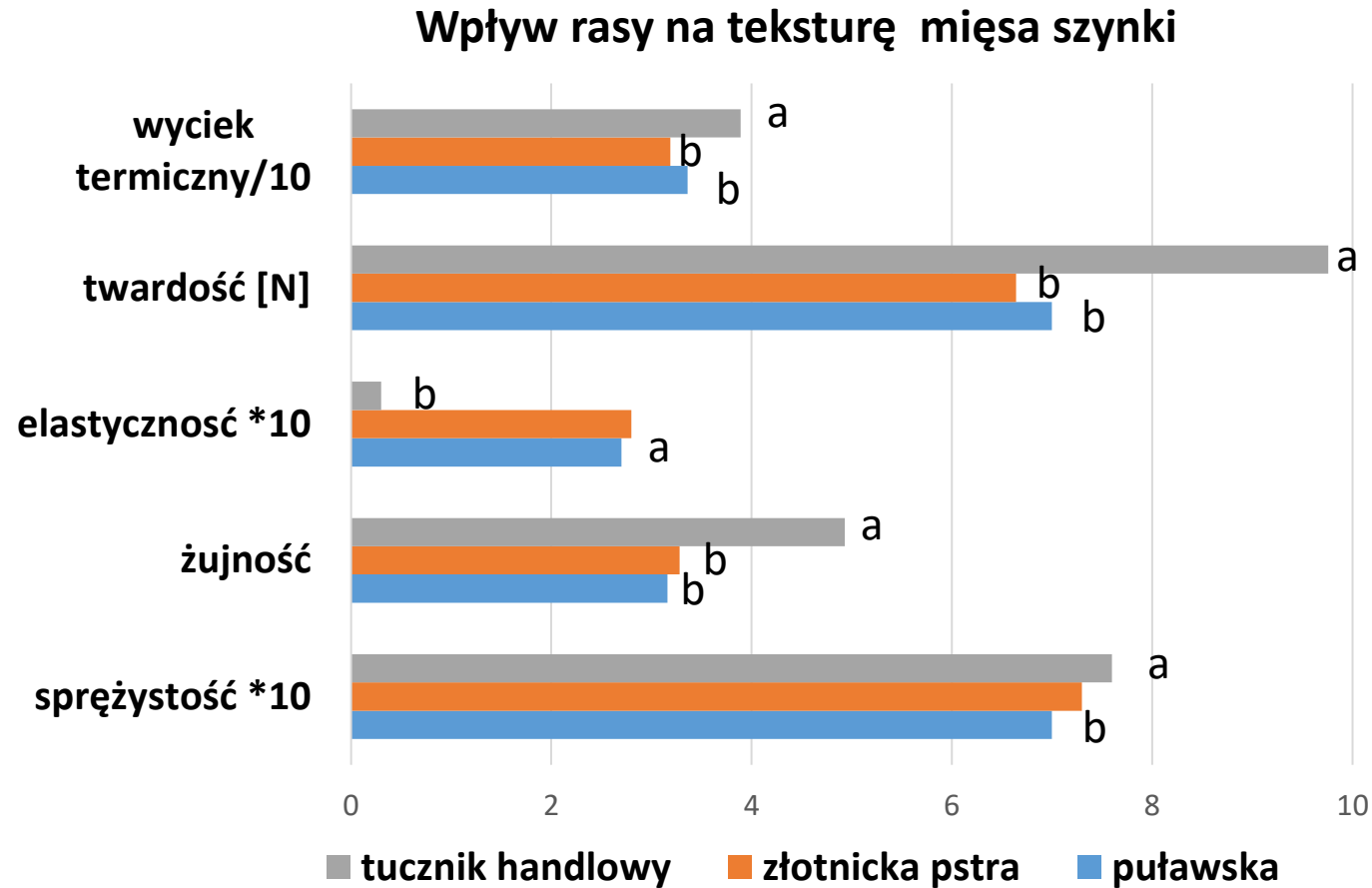
## Parametry jakości polędwicy

	Puławska	PBZ	Wartość P
Jasność barwy L	47,16	49,62	≤0,05
a - czerwony	14,36	12,63	≤0,05
b - żółty	3,39	3,04	ns
Wyciek naturalny [%]	1,75	3,68	≤0,05
Wyciek termiczny [%]	35,9	38,1	≤0,05
IMF	3,33	1,89	≤0,01

## Parametry tekstury polędwicy

	Puławska	PBZ	Wartość P
Siła Cięcia kg/cm <sup>2</sup>	5,6	6,4	≤0,05
Twardość [N]	95,5	108,9	≤0,05
żujność	23,5	35,2	≤0,05

# Wpływ rasy na jakość konsumencką (użytkową) mięsa wieprzowego



?



(140 kg masa ubojowa) świń RAS RODZIMYCH

a, b, c – średnie oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie przy  $P \leq 0.05$ .

# Wpływ rasy na jakość konsumencką (prozdrowotną) mięsa wieprzowego

Skład chemiczny mięsa polędwicy, w zależności od rasy



**Table 1. The chemical composition of loin of analysed pigs' breeds**

Chemical component [%]	Breed of fatteners					SEM
	Złotnicka Spotted (ZS)	Złotnicka White (ZW)	Puławska (Pul)	Mangalitza (Ma)	Moravka (Mo)	
Water	72.7	73.7	73.6	73.3	72.9	0.36
Total solids	27.3	26.3	26.4	26.7	27.1	0.36
Protein	22,1 <sup>a</sup>	21.7 <sup>a</sup>	21.4 <sup>ab</sup>	20.7 <sup>b</sup>	20.2 <sup>b</sup>	0.68
Fat	3,4 <sup>ab</sup>	3.0 <sup>a</sup>	3.2 <sup>a</sup>	4.0 <sup>b</sup>	5.1 <sup>c</sup>	0.95
Ash	1.2	1.1	1.2	1.3	1.2	0.08
Carbohydrates	0.6	0.5	0.6	0.7	0.6	0.08

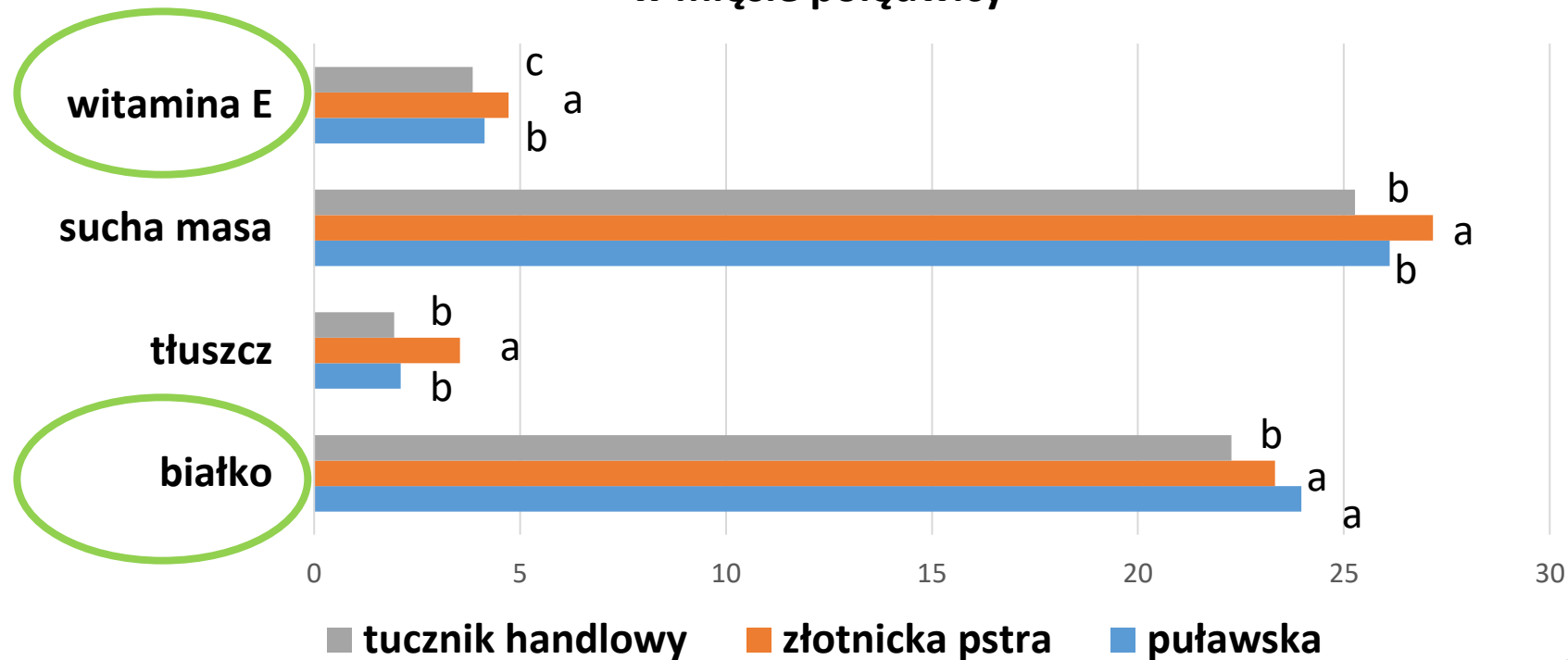
a,b,c – Mean values in the same columns designated by the different letters differ significantly at  $P \leq 0.05$

SEM- standard deviation

# Wpływ rasy na jakość konsumencką (prozdrowotną) mięsa wieprzowego



Wpływ rasy na zawartość podstawowych składników chemicznych i witaminy E w mięsie polędwicy



?



a, b, c – średnie oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie przy  $P \leq 0.05$ .

# Wpływ rasy na jakość konsumencką (prozdrowotną) mięsa wieprzowego



## PROFIL KWASÓW TŁUSZCZOWYCH PUFA w mięsie połówicy, w zależności od rasy

**Table 2. The fatty acids profile of *m. longissimus dorsi* (LD) of analysed pigs' breeds**

Fatty acid	Breed of fatteners					SEM
	Złotnicka Spotted (ZS)	Złotnicka White (ZW)	Pulawska (Pul)	Mangalitza (Ma)	Moravka (Mo)	
PUFA <i>n-3</i>	0.79 <sup>a</sup>	0.27 <sup>b</sup>	0.75 <sup>a</sup>	0.39 <sup>b</sup>	0.24 <sup>b</sup>	0.26
PUFA <i>n-6</i>	10.92 <sup>a</sup>	3.47 <sup>b</sup>	9.58 <sup>a</sup>	6.85 <sup>ab</sup>	4.91 <sup>b</sup>	3.11
PUFA <i>n6/n3</i>	13.82 <sup>a</sup>	12.85 <sup>a</sup>	12.77 <sup>a</sup>	17.56 <sup>ab</sup>	20.46 <sup>b</sup>	3.39

a,b,c – Mean values in the same columns designated by the different letters differ significantly at: a, b -  $P \leq 0.05$

SEM- standard deviation



# Wpływ rasy na jakość konsumencką (prozdrowotną) mięsa wieprzowego

## Kwasy tłuszczowe w tłuszczu podskórnym

Fatty acid composition according to genetic type (% of the total fatty acids).

Author	Breed	SFA	MUFA	PUFA
<i>Comparison among pure breeds</i>				
Labroue et al. (2000), on fresh subcutaneous fat	Basque	43.1a	45.2a	11.7a
	Gascon	46.6b	43.5b	9.9b
	Limousine	46.3b	43.9b	9.9b
	Blanc de l'Oueste	41.3b	46.8a	12.0a
	Large White	41.7c	42.4c	16.0c
Franci et al. (2005), on fresh subcutaneous fat	Cinta Senese	36.2a	50.3a*	10.4a
	Large White	37.6b	48.5b*	11.1b
Madonia et al. (2007), on salami	Nero Siciliano	33.39a	53.29a	13.33a
	Large White	37.71b	47.42b	14.87b



# Wpływ rasy na jakość konsumencką (prozdrowotną) mięsa wieprzowego



Wpływ rasy na wybrane wskaźniki jakości dietetycznej tłuszczu w mięsie połędwicy  
 a, b, c – średnie oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie przy  $P \leq 0.05$ .

	RASA		
	Handlowe	Złotnicka pstra	Puławska
N	10	8	10
PUFA/SFA	0,201±0,04 b	0,205±0,09	0,262±0,05 a
Ratio h/H	1,999±0,04 b	2,016±0,19	2,120±0,09 a
DFA	72,887±0,49 b	72,949±1,41	73,727±0,73 a



h/H - hypocholesterolemic:hypercholesterolemic ratio;  
 DFA – suma hypocholesterolemicznych kwasów tłuszczowych,



# Wpływ rasy na jakość konsumencką (prozdrowotną) mięsa wieprzowego

Wpływ rasy na wybrane WKT oraz wskaźniki jakości dietetycznej i oksydacyjnej tłuszczu w mięsie szynki  
a, b, c—mean values in the same row with different letters differ significantly at  $P \leq 0.05$ .

	RASA		
	Handlowe	Złotnicka pstra	Puławska
N	10	8	10
SFA	42,482±1,61 a	39,782±1,63 b	40,972±1,66 b
UFA	57,518±1,61 b	60,218±1,63 a	59,028±1,66 a
MUFA	36,089±2,84 b	45,951±3,91 a	48,687±3,13 a
PUFA	21,429±3,67 a	14,267±4,06 b	10,340±2,46 c
PUFA n-6	20,650±3,56 a	13,746±3,95 b	9,870±2,37 c
PUFA n-6/n-3	27,111±5,13	26,186±3,27	24,304±7,50
LCFA	41,682±1,61 a	39,254±1,63 b	40,182±1,57 b
PUFA/SFA	0,507±0,10 a	0,360±0,11 b	0,252±0,06 c
Index AI	0,772±0,05 a	0,695±0,05 b	0,720±0,05 b
Index PI	30,468±6,16 a	23,573±7,10 b	18,647±4,68 b
SI (S:U)	0,740±0,05 a	0,662±0,05 b	0,695±0,05 b
Iodine value (IV), g/100g	62,895±3,69 a	59,311±2,53 b	55,793±1,56 c



LCFA - długołańcuchowe SFA (C12:0, C14:0, C16:0, C18:0); AI – indeks aterogenności (pro-miażdżycowy); PI – indeks peroksydacyjny (pro-utleniania),

# Czynniki wpływające na jakość konsumencką (użytkową i prozdrowotną) mięsa wieprzowego

- Rasa
- Utrzymanie ?
- Masa ciała i wiek uboju
- Intensywność selekcji (większa mięsność)
- Żywienie

# Wpływ utrzymania świń na jakość **konsumencką** (**użytkową**) mięsa wieprzowego



Niektórzy autorzy wykazali pośredni wpływ utrzymania (poprzez ruch, temperaturę, dietę) na cechy organoleptyczne i charakterystykę tkanki mięśniowej świń.



Utrzymywanie na wolnych wybiegach – **bardziej czerwone mięso** (Lebret 2008)

Dostęp do wolnych wybiegów – **lepsza soczystość mięsa** (Lebret i in. 2011)



Utrzymanie ściółowe, w budynku – **lepszy smak i tekstura boczku** (Maw i in 2001)

# Wpływ utrzymania świń na jakość **konsumencką** (**użytkową**) mięsa wieprzowego

Jednak w wielu innych badaniach nie wykazano znaczącego wpływu warunków utrzymania ani systemu produkcji na jakość sensoryczną mięsa (Millet et al., 2005)

lub wręcz przeciwnie, odnotowano negatywny wpływ utrzymania na wolnych wybiegach w okresie zimy. Stwierdzono **mniejszą kruchość i soczystość mięsa** świń hodowanych na wolnym powietrzu, co wynikało z **mniejszej zawartości tłuszczu śródmięśniowego i pH mięśni** (Lebret, 2008).



**kruchość i soczystość**



# Wpływ utrzymania świń na jakość **konsumencką** (**prozdrowotną**) mięsa wieprzowego

## Wpływ systemu utrzymania na profil kwasów tłuszczowych w mięsie i tłuszczu wieprzowym

Effect of rearing system on the fatty acid composition of fresh meat and fat (% of the total fatty acids).

Author	Rearing system	C18:1	C18:2	C18:3
Diaz et al. (1996) on subcutaneous fat of Ibérico	Acorn + grass	57.1a	9.4a	
	Concentrate	47.4b	8.3b	
Pugliese et al. (2005) on subcutaneous fat Cinta Senese	Pasture on wood (chestnut + acorn + grass)	52.8a	11.6a	0.87a
	Concentrate	50.3b	9.5b	0.32b
Coutron-Gambotti et al. (1998) on subcutaneous fat of Corsican	Chestnut only	49.1	7.3a	0.9a
	concentrate	47.5	5.2b	0.6b
Sirtori et al. (2011) on subcutaneous fat of Cinta Senese	Chestnut only	28.1a*	6.5a*	0.41a*
	concentrate	25.5b*	5.5b*	0.24b*
Zumbo, Lo Presti, et al. (2007) on LL of Nero Siciliano	Acorn only	50.5a	4.7a	0.23a
	Barley	43.9b	7.1b	0.90b
Andrés et al. (2001) on BF of Ibérico	Acorn + grass	53.4a	5.6	0.3
	Concentrate	50.7b	6.4	0.3
Cava et al. (2000a) on BF of Ibérico	Acorn + grass	55.1a	5.66	0.68
	Concentrate	51.9b	5.02	0.64



On the same column, means with different letters differ significantly.

\* Fatty acid composition as g/100 of DM.



UFA >



Pugliese and Sirtori 2012

# Wpływ utrzymania świń na jakość konsumencką (prozdrowotną) wyrobu suszonego

## Wpływ systemu utrzymania na profil kwasów tłuszczowych w szynce surowo dojrzewającej

Effect of rearing system on fatty acid composition of dry-cured ham (% of the total fatty acids).

Authors	Rearing system	C18:1	C18:2	C18:3
Pérez-Palacios et al. (2010) on BF of Ibérico	Acorn + grass	53.2a	6.96a	0.64a
	H.O. concentrate*	48.8b	5.75b	0.27b
Cava et al. (1999b) on BF of Ibérico	Acorn + grass	54.4a	5.58	0.67
	Concentrate	51.9b	5.02	0.64
Pugliese et al. (2009) on subcutaneous fat of Cinta Senese	Acorn	50.8a	12.2a	0.8
	Chestnut	48.4b	13.6b	1.0
	Concentrate	46.2c	14.6b	0.84

On the same column, means with different letters differ significantly.

\* High oleic content concentrate.



UFA >





# Wpływ utrzymania świń na jakość **konsumencką** (**prozdrowotną**) mięsa wieprzowego – RASY RODZIME

Wolne wybiegi, dzięki obecności zielonek i żołądźci dostarczają świniom również  $\alpha$ -i  $\gamma$ - tokoferolu (wit. E), który charakteryzuje się właściwościami przeciw utleniającymi. Pobierana wraz z paszą witamina E jest kumulowana przede wszystkim w tłuszczu a następnie w mięsie świń.



$\alpha$ -i  $\gamma$ - tokoferol



Rey i in. (2006)

Jednocześnie autorzy Ci wykazali, że podanie zwierzętom utrzymywanym w pomieszczeniach dodatku do paszy żołądźci lub żołądźci i trawy powoduje zwiększenie zawartości  $\gamma$ - tokoferolu do poziomu obserwowanego w tkankach zwierząt utrzymywanych na wolnych wybiegach. W przypadku  $\alpha$  - tokoferolu nie stwierdzono takiego wpływu

# Wpływ utrzymania świń na jakość **konsumencką** (**prozdrowotną**) mięsa wieprzowego – RASY RODZIME

Mięso świń **złp tuczonych ekstensywnie**, z dostępem do wybiegów, kiszonki i niewielkiej ilości żołądki, w porównaniu do tuczników **złp tuczonych intensywnie** w budynkach, charakteryzowało się:

- **wyższą** zawartością kwasów tłuszczowych **MUFA** ( $P \leq 0,05$ )
- **Mniejszą** zawartością kwasów PUFA n-3 ( $P \leq 0,05$ )
- **nieco wyższą** proporcją **PUFA n-6/n-3** ( $P \leq 0,05$ ),



MUFA, n6/n3



PUFA n3



# Wpływ utrzymania świń na jakość **konsumencką** (prozdrowotną) mięsa wieprzowego – RASY RODZIME

Mięso świń **złp tuczonych ekstensywnie**, z dostępem do wybiegów, kiszonki i niewielkiej ilości zołędzi, w porównaniu do tuczników **złp tuczonych intensywnie** w budynkach, charakteryzowało się:

- **niższym wskaźnikiem aterogennym (AI) i trombogenicznym (TI)** ( $P \leq 0,05$ ), które wskazują na możliwość ograniczenia powstawania miażdżycy i zmniejszenia ryzyka powstawania schorzeń sercowo-naczyniowych.
- **niższy wskaźnik podatności tłuszczu na utlenianie PI** ( $P \leq 0,05$ ), co wskazuje na mniejszą podatność tego mięsa na jełczenie, a tym samym na pogorszenie cech organoleptycznych w czasie przechowywania, co jest cechą szczególnie cenną w przypadku wędlin i wyrobów tradycyjnych długo dojrzewających lub suszonych, do których mięso świń ras rodzimych jest zalecane.



AI, TI, PI <



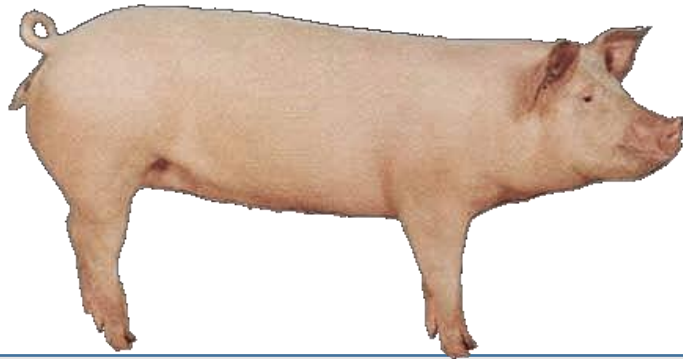
# Czynniki wpływające na jakość konsumencką (użytkową i prozdrowotną) mięsa wieprzowego

- Rasa
- Utrzymanie ?
- Masa ciała i wiek uboju
- Intensywność selekcji (większa mięsność)
- Żywienie



Co można zepsuć?

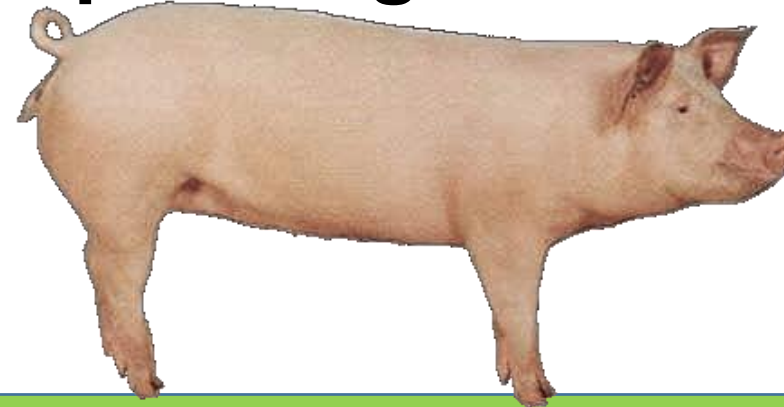
# Wpływ wieku i masy ciała na jakość **konsumencką** (**użytkową**) mięsa wieprzowego



**100kg**

Mniejszy udział włókien białych  
Większy udział włókien czerwonych

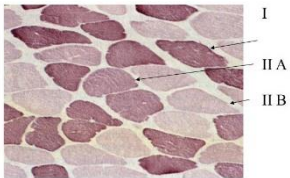
Mniejsza średnica wszystkich  
włókien



**130kg**

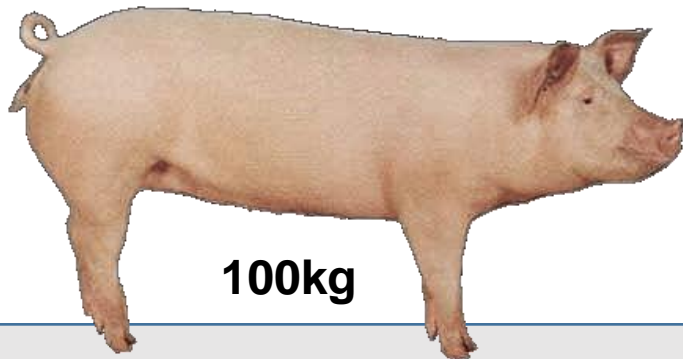
Większy udział włókien białych (o 9,04%),  
mniejszy udział włókien czerwonych (o -8,58%).

**Większa średnica wszystkich włókien:**  
**czerwonych o 17,58%**, różowych o 14,11%,  
białych o 7,71%



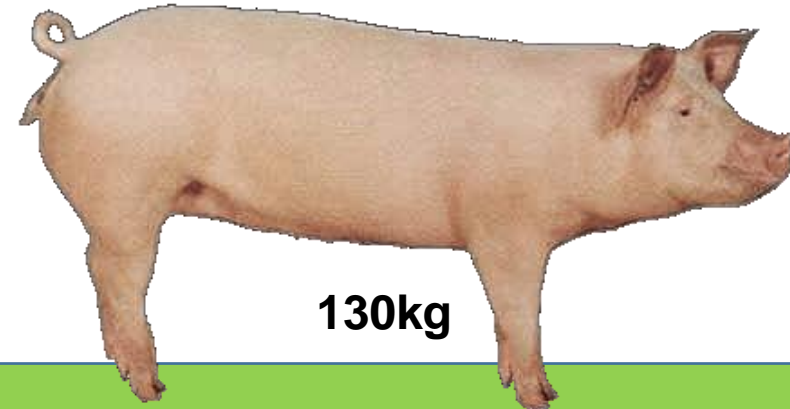
**Zwiększanie się średnicy włókien mięśniowych** u ciężkich tuczników (120–130 kg) **wpływa korzystnie** na zdolności przetwórcze mięsa. Mięśnie składające się z grubszych włókien łatwiej poddają się zabiegowi masowania.

# Wpływ wieku i masy ciała na jakość **konsumencką** (**użytkową**) mięsa wieprzowego



100kg

Mniejsza zawartość tłuszczu  
śródmięśniowego IMF



130kg

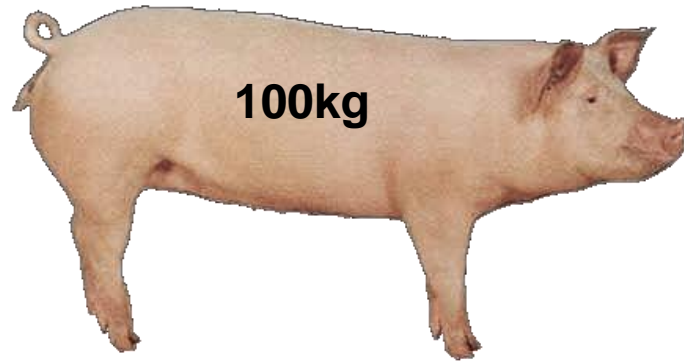
Większa zawartość tłuszczu  
śródmięśniowego IMF

Tłuszczu śródmięśniowy jest nośnikiem smaku,  
sprawia że mięso jest bardziej soczyste.

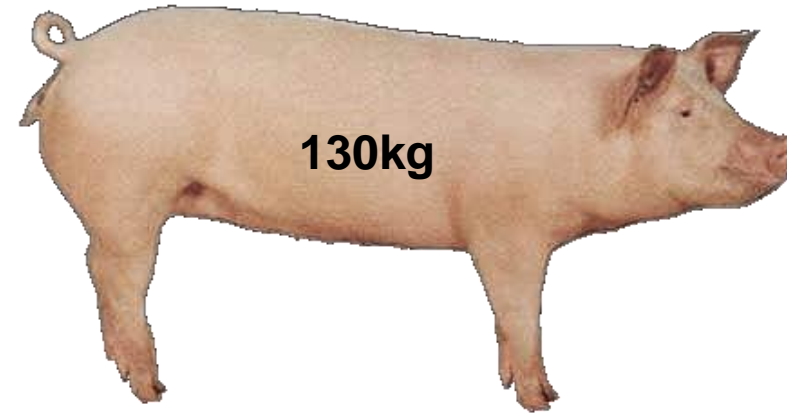


Fotografia 1. Loin samples for visual assessment depending on their intramuscular fat content.

# Wpływ wieku i masy ciała na jakość **konsumencką** (**użytkową**) mięsa wieprzowego



*Tuczniaki lżejsze (100 kg) o mniejszej zawartości IMF mają więcej wad mięsa. Pośpiech i in. (1983), Barowicz i in. (2006), Łyczyński i in. (2006).*



*Tuczniaki cięższe (130 kg) o większej zawartości IMF mają mniej wad mięsa. Pośpiech i in. (1983), Barowicz i in. (2006), Łyczyński i in. (2006)*

## Wady mięsa:

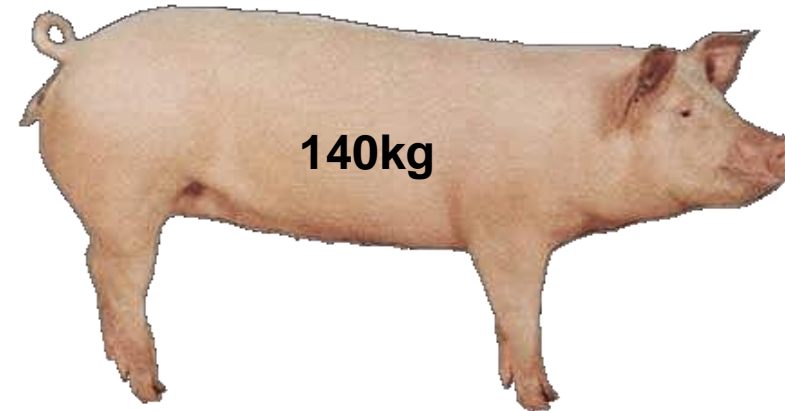
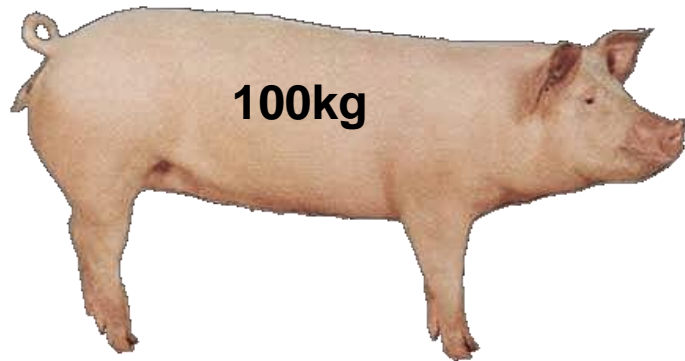
**PSE** - jasne, miękkie, wodniste,

**ASE** - bardzo niskie pH końcowym (<5,5) tzw. kwaśne mięso, jasną barwą i dużym wyciekaniem wody.

*Ponadto mięso i wędliny pozyskane od tuczników cięższych (130 kg) cechują się **lepszymi parametrami świeżości (TBARS)** oraz **fizykochemicznymi i sensorycznymi** niż mięso od tuczników lżejszych (114kg). Szyndler-Nędzia i in. (2022), Strzelecki i in. (2007)*

*za Czyżak-Runowska i in. (2015)*

# Wpływ wieku i masy ciała na jakość **konsumencką** (**prozdrowotną**) mięsa wieprzowego



Na podstawie oszacowanych współczynników korelacji stwierdzono, że

- zwiększenie masy ubojowej zwierząt ma statystycznie istotny **korzystny** wpływ na:

1. zmniejszenie w **połędwicy i szynce** zawartości **nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA)** oraz
2. zwiększenie w **połędwicy** zawartości **jedno- i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (MUFA i PUFA)**.



# Czynniki wpływające na jakość (konsumencką i prozdrowotną) mięsa wieprzowego

- Rasa
- Utrzymanie ?
- Masa ciała i wiek uboju
- Intensywność selekcji (większa mięsność)
- Żywienie

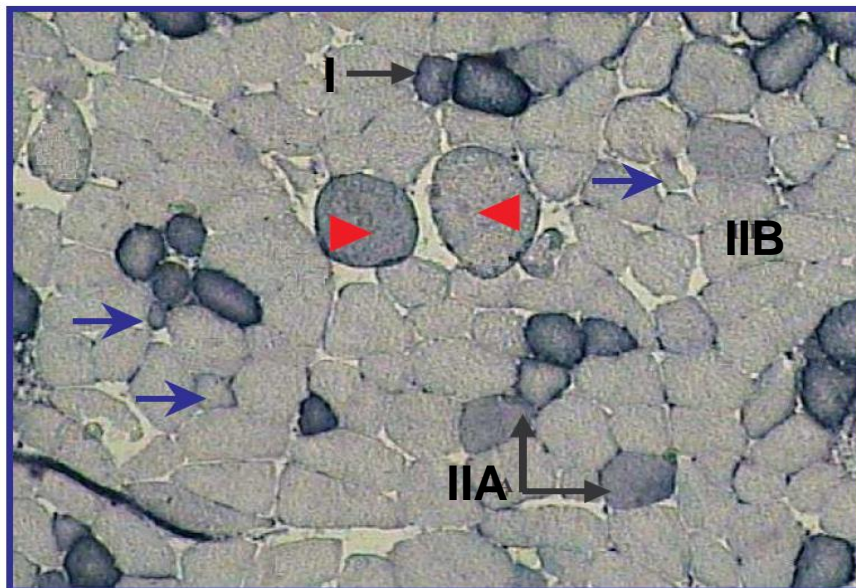
Co można zepsuć?

# Wpływ zwiększenia mięsności zwierząt na jakość konsumencką (**użytkową**) mięsa wieprzowego

Zwiększenie mięsności świń powoduje zakłócenie mechanizmów regulacyjnych organizmu.

Efektom tego jest wystąpienie zmian histopatologicznych:

- zmiany wielkości i kształtu włókien (włókna: atroficzne, hipertroficzne-olbrzymie, trójkątne, trapezowate, kwadratowe),
- zmiany zwyrodnieniowe (przerost tkanki łącznej)
- martwica włókien.



(I) – włókna czerwone - red fibres; (IIA) - włókna pośrednie - intermediate fibres;  
(IIB) - włókna białe - white fibres; (▶) – włókna olbrzymie – giant fibres; (→) – włókna zniekształcone – angular fibres

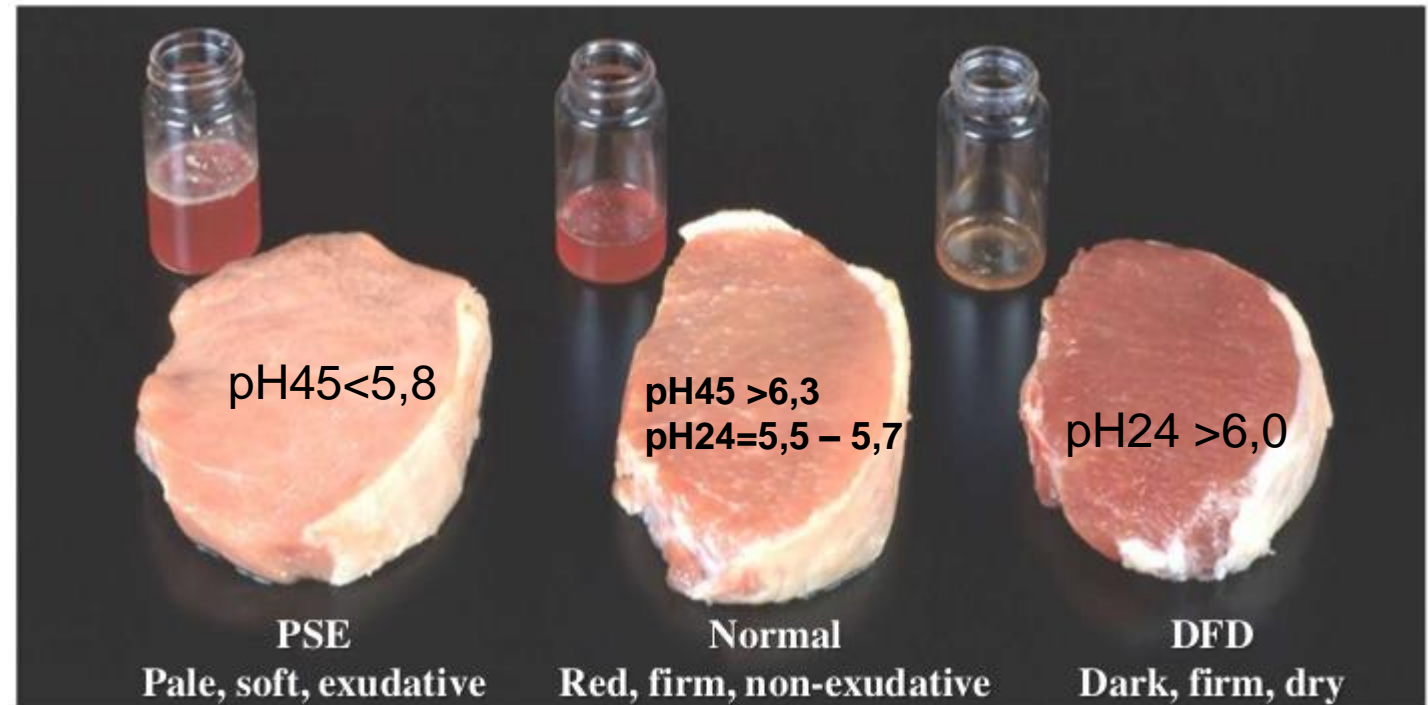
Zmiany te mogą się wiązać z genetyczną predyspozycją do występowania wodnistości mięsa u świń.

Zdjęcie przedstawia przekrój wiązek mięśniowych *m. longissimus lumborum* tuczników po knurze rasy pietrain. (Migdał i wsp. 2005)

# Wpływ zwiększenia mięsności zwierząt na jakość konsumencką (**użytkową**) mięsa wieprzowego

## Zwiększenie mięsności powoduje:

1. Zmniejszenie zawartości tłuszczu śródmięśniowego
2. Pogorszenie jakości kulinarnej : smakowitości, aromatu
3. Jaśniejszą barwę mięsa
4. Zwiększenie wycieku soku
5. Pogorszenie wodochłonności
6. Zwiększenie występowania wady PSE



# Czynniki wpływające na jakość konsumencką (użytkową i prozdrowotną) mięsa wieprzowego

- Rasa
- Utrzymanie ?
- Masa ciała i wiek uboju
- Intensywność selekcji (większa mięsność)
- Żywienie

Co można poprawić ?

# Żywienie świń ras lokalnych

Zwierzęta ras lokalnych (wbp, pbz) aby w pełni ukazać swój potencjał genetyczny (przyrostyienne, mięsność, liczbę prosiąt urodzonych w miocie) potrzebują pasz skoncentrowanych, wysokoenergetycznych, wysokobiałkowych.



# Żywienie świń ras rodzimych

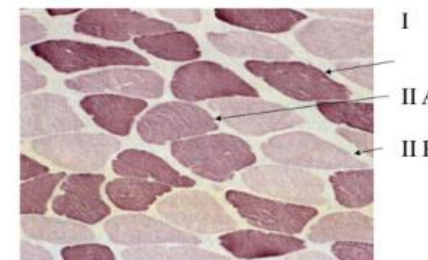
- Zwierzęta żywione są paszami gospodarskich, coraz częściej bez soi GMO, która zastępowana jest roślinami z rodziny bobowatych (łubin żółty, biały, groch, bobik).
- Dodatkowo coraz częściej wprowadzane do ich diety są sezonowe pasze objętościowe (zielonki, kiszonki lub rośliny okopowe).
- Tucz tradycyjny prowadzony jest do uzyskania wyższej masy ciała (około 130 kg) i większego otłuszczenia. Tucz ekstensywny.
- **Założonym celem tego tuczu nie jest ilość mięsa, ale jakość i dojrzałość produktu** – zarówno mięsa jak i tłuszczu.



# Wpływ żywienia świń na jakość **konsumencką** (**użytkową**) mięsa wieprzowego

Żywienie ma wpływ na **średnicę włókien mięśniowych**.

- Dodatek do paszy oleju słonecznikowego lub izomerów kwasu CLA wpływa na **zwiększenie średnicy wszystkich włókien mięśniowych**.



**Zwiększanie się średnicy włókien mięśniowych** u ciężkich tuczników (120–130 kg) **wpływa korzystnie** na zdolności przetwórcze mięsa. Mięśnie składające się z grubszych włókien łatwiej poddają się zabiegowi masowania.

(Migdał i in. 2005, Migdał i in. 2020)

# Wpływ żywienia świń na jakość **konsumencką** (**prozdrowotną**) mięsa wieprzowego



Dodatek izomerów CLA w paszy dla tuczników wzbogaca tłuszcz w izomery CLA.

Sprzężony kwas linolowy CLA wykazuje liczne działania prozdrowotne: przeciwnowotworowe, przeciwmiażdżycowe, redukujące tkankę tłuszczową, poprawiające działanie układu odpornościowego i zwiększające wrażliwość insulinową.

(Migdał i wsp. 2005)



Dodatek do paszy żołędzi lub żołędzi i trawy powoduje zwiększenie zawartości  $\gamma$ - tokoferolu do poziomu obserwowanego w tkankach zwierząt utrzymywanych na wolnych wybiegach.

Rey i in. (2006)



# Wpływ żywienia świń na jakość **konsumencką** (**prozdrowotną**) mięsa wieprzowego

Badania własne IZ PIB,





## 60 szt. rasy złotnickiej pstrej



	Grupa kontrolna A	Grupa doświadcz. B Susz ziołowy	Grupa doświadcz. C Susz ziołowy+len	Grupa doświadcz. D Susz owocowy	Grupa doświadcz. E Susz owocowy+len	Grupa doświadcz. F Susz ziołowy + burak+len
--	----------------------	---------------------------------------	---	---------------------------------------	---	--

### Tucz od 30 do 90kg masy ciała

Mieszanka GROWER/ FINISCHER	C (z bobikiem)	C (z bobikiem)	C (z bobikiem)	C (z bobikiem)	C (z bobikiem)	C (z bobikiem)
-----------------------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

### Tucz od 90 do 140 kg masy ciała

Dodatek (łącznie około 2% mieszanki)	-	Dodatek X	Dodatek X	Dodatek Y	Dodatek Y	Dodatek Z
Dodatek nasion Inu (w ilości 3% mieszanki)	-	-	+	-	+	+
Razem zwierząt doświadcz.	10	10	10	10	10	10

- Grupa kontrolna A tuczona była mieszanką paszową finiszera bez dodatku paszowego,
- 5 kolejnych grup doświadczalnych (B - F) otrzymało do paszy jeden z dodatków ziołowo-owocowych w ilości 2% mieszanki.
- Ponadto, do trzech grup doświadczalnych dodano ekstrudowane nasiona Inu w ilości 3% mieszanki paszowej.
- Zwierzęta żywiono ad libitum.

# Wpływ żywienia świń na jakość konsumencką (prozdrowotną) mięsa wieprzowego



Zastosowanie dodatków paszowych wpłynęło **korzystnie** na proporcję kwasów tłuszczowych PUFA n-6/n-3 oraz wartości wskaźnika **trombogenności TI** mięsa połowicy i szynki zółp (140kg mc). Parametry te były statystycznie istotnie mniejsze w **grupach C, E, F** (z dodatkiem nasion lnu) w porównaniu do grupy kontrolnej.

połowica



	A	B	C	D	E	F
PUFA n-6/n-3	25,388±4,29acd	23,623±6,73acd	10,726±3,94 b	19,761±3,46bcd	8,512±1,13 b	10,160±6,61 b
Index AI	0,786±0,08	0,752±0,05	0,764±0,04	0,756±0,04	0,752±0,05	0,764±0,03
Index TI	1,425±0,14 a	1,358±0,08 a	1,323±0,07 b	1,357±0,07 a	1,276±0,09 b	1,320±0,07 b
Index PI	14,936±6,75 a	14,609±3,83 a	17,699±5,59	18,033±4,10	19,677±5,42 b	15,879±3,04
DFA	72,949±1,41 a	73,139±0,98	73,401±0,85	73,496±0,71	73,868±0,97 b	73,339±0,66
OFA	0,216±0,05	0,224±0,03	0,216±0,03	0,216±0,03	0,203±0,02	0,208±0,04

szynka



	A	B	C	D	E	F
PUFA n-6/n-3	26,186±3,27 acd	28,252±7,54 d	11,129±4,54 b	21,351±3,61 cd	9,232±1,72 b	11,255±7,62 b
Index AI	0,695±0,05	0,664±0,04	0,694±0,04	0,675±0,02	0,680±0,05	0,673±0,02
Index TI	1,249±0,09 ad	1,187±0,07 ad	1,168±0,07 ac	1,189±0,04 ad	1,107±0,07 b	1,123±0,05 bc
Index PI	23,573±7,10 bc	31,414±6,61 ac	27,712±7,29 bc	33,930±4,28 a	33,357±5,22 a	28,290±4,92 bc
DFA	74,420±1,00 b	75,272±0,75 a	74,868±0,97	75,362±0,71 a	75,519±1,01 a	75,027±0,61
OFA	0,308±0,06	0,341±0,07 a	0,298±0,05	0,307±0,07	0,282±0,04 b	0,275±0,05 b

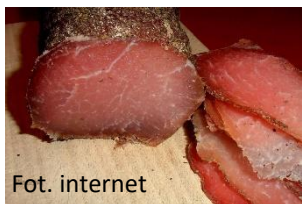
AI – indeks aterogenności (pro-miażdżycowy); TI – indeks trombogenności (pro-zakrzepowy), PI – indeks peroksydacyjny (pro-utleniania), DFA – suma hypcholesterolemicznych kwasów tłuszczowych, OFA – suma hipercholesterolemicznych kwasów tłuszczowych

# Wpływ żywienia świń na jakość **konsumencką** (**prozdrowotną**) mięsa wieprzowego



Zastosowanie dodatków paszowych wpłynęło **korzystnie** na proporcję kwasów tłuszczowych **PUFA n-6/n-3** oraz wartości wskaźnika **trombogenności TI** mięsa polędwicy surowo dojrzewającej tuczników złp (140kg mc). Parametry te były statystycznie istotnie mniejsze w **grupach C, E, F**, w porównaniu do grupy kontrolnej.

## Polędwica dojrzewająca



Fot. internet

Item	Kontrola	B	C	D	E	F
PUFA n-6/n-3	25,910±3,92 a	21,777±5,16 ac	10,932±3,09 b	17,840±5,91bc	9,380±3,98 b	9,592±6,34 b
Index AI	0,774±0,07	0,746±0,04	0,738±0,02	0,752±0,04	0,762±0,06	0,765±0,04
Index TI	1,408±0,12 a	1,346±0,07	1,289±0,05 b	1,341±0,06 b	1,308±0,09 b	1,322±0,08 b
Index PI	15,114±5,83	14,393±3,43 b	17,147±3,22	18,358±4,75 a	17,458±4,08	14,518±3,75 b
DFA	73,247±1,13	73,623±0,80	73,812±0,55	73,823±0,65	73,775±1,09	73,388±0,84
OFA	0,210±0,06	0,231±0,02	0,204±0,02	0,216±0,03	0,194±0,02	0,191±0,03

\*Mieszanki dośw.

B – ziołowa,  
C- ziołowa z Inem,  
D- owocowa,  
E - owocowa z Inem,  
F – ziołowa z burakiem i Inem

AI – indeks aterogenności (pro-miażdżycowy); TI – indeks trombogenności (pro-zakrzepowy), PI – indeks peroksydacyjny (pro-utleniania),  
DFA – suma hypocholesterolemicznych kwasów tłuszczowych, OFA – suma hipercholesterolemicznych kwasów tłuszczowych

# Wpływ żywienia świń na jakość konsumencką (użytkową) mięsa wieprzowego



Zastosowanie dodatków paszowych nie wpłynęło na wartość indeksu TBARS mięsa połówicy i szynki tuczników złp (140kg mc). W przypadku wartości jodowej (IV) niekorzystne jej zwiększenie, w porównaniu do grupy kontrolnej, stwierdzono przede wszystkim w szynce we wszystkich grupach doświadczalnych.



połowica	A	B	C	D	E	F
Iodine value (IV), g/100g	53,946±2,72 ac	54,933±1,42 c	56,064±2,03 bc	55,678±1,43 bc	56,995±2,04 b	55,739±1,64 bc
TBARS, mg/kg	0,364±0,09	0,354±0,12	0,374±0,10	0,319±0,06	0,379±0,13	0,311±0,09



szynka	A	B	C	D	E	F
Iodine value (IV), g/100g	59,311±2,53 b	61,874±2,49 a	61,491±2,89 a	62,504±1,14 a	63,217±1,91 a	62,352±1,88 a
TBARS, mg/kg	0,350±0,09	0,322±0,13	0,333±0,07	0,284±0,12	0,338±0,08	0,309±0,11



Połowica surowo dojrzewająca	A	B	C	D	E	F
Iodine value (IV), g/100g	54,261±2,63 b	55,421±1,27	56,461±1,08 a	56,146±1,67 a	56,234±2,09 a	55,419±1,91
TBARS, mg/kg	0,944±0,37 b	1,043±0,34	1,109±0,32	1,138±0,46 a	1,192±0,28 a	1,150±0,36 a



	A	B	C	D	E	F
Iodine value (IV), g/100g	54,261±2,63 b	55,421±1,27	56,461±1,08 a	56,146±1,67 a	56,234±2,09 a	55,419±1,91
TBARS, mg/kg	0,944±0,37 b	1,043±0,34	1,109±0,32	1,138±0,46 a	1,192±0,28 a	1,150±0,36 a

Tabela I. Wpływ obróbki termicznej na zmiany zawartości TBARS w produktach z rozdrobnionego mięsa wieprzowego z dodatkiem przeciwutleniaczy (mg aldehydu malonowego / kg produktu)

Wariant technologiczny	Rodzaj dodatku				
	bez dodatku	ekstrakt rozmarynu	ekstrakt tymianku	ekstrakt herbaty	BHT
Produkt surowy	0,54 <sup>a</sup>	0,25 <sup>a</sup>	0,56 <sup>a</sup>	0,44 <sup>a</sup>	0,37 <sup>a</sup>
Produkt gotowany (Pulpety)	1,16 <sup>b</sup>	0,31 <sup>b</sup>	0,49 <sup>b</sup>	0,45 <sup>a</sup>	0,48 <sup>b</sup>
Produkt smażony (Kotlety mielone)	0,97 <sup>c</sup>	0,47 <sup>c</sup>	0,76 <sup>c</sup>	0,57 <sup>b</sup>	0,34 <sup>a</sup>

Średnie wartości oznaczone w tej samej kolumnie różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ( $p < 0,05$ )



	A	B	C	D	E	F
Iodine value (IV), g/100g	54,261±2,63 b	55,421±1,27	56,461±1,08 a	56,146±1,67 a	56,234±2,09 a	55,419±1,91
TBARS, mg/kg	0,944±0,37 b	1,043±0,34	1,109±0,32	1,138±0,46 a	1,192±0,28 a	1,150±0,36 a

Tab e l a II. Zmiany zawartości TBARS w mrożonych produktach z rozdrobnionego mięsa wieprzowego z dodatkiem przeciwutleniaczy (mg aldehydu malonowego / kg produktu)

Czas przechowywania (dni)	Rodzaj dodatku				
	bez dodatku	ekstrakt rozmarynu	ekstrakt tymianku	ekstrakt herbaty	BHT
Pulpety					
1	1,16 <sup>a,A</sup>	0,31 <sup>a,B</sup>	0,49 <sup>a,C</sup>	0,45 <sup>a,C</sup>	0,48 <sup>a,C</sup>
60	2,74 <sup>b,A</sup>	0,85 <sup>b,B</sup>	0,51 <sup>a,C</sup>	0,40 <sup>b,D</sup>	0,72 <sup>bc,E</sup>
120	3,74 <sup>c,A</sup>	1,37 <sup>c,B</sup>	0,95 <sup>b,C</sup>	0,56 <sup>c,D</sup>	0,71 <sup>b,E</sup>
180	3,88 <sup>d,A</sup>	1,48 <sup>d,B</sup>	1,18 <sup>c,C</sup>	0,67 <sup>d,D</sup>	0,79 <sup>c,E</sup>
Kotlety mielone					
1	0,97 <sup>a,A</sup>	0,47 <sup>a,B</sup>	0,76 <sup>a,C</sup>	0,57 <sup>a,D</sup>	0,34 <sup>a,E</sup>
60	1,87 <sup>b,A</sup>	0,74 <sup>b,B</sup>	0,85 <sup>b,C</sup>	0,70 <sup>b,B</sup>	0,45 <sup>b,D</sup>
120	2,07 <sup>c,A</sup>	1,03 <sup>c,B</sup>	0,90 <sup>b,C</sup>	0,80 <sup>c,D</sup>	0,57 <sup>c,C</sup>
180	2,80 <sup>d,A</sup>	1,28 <sup>d,B</sup>	0,95 <sup>c,C</sup>	0,87 <sup>d,E</sup>	0,72 <sup>d,E</sup>

# Podsumowanie

**Mięso i wędliny wieprzowe pochodzące od świń odpowiedniej rasy (rasy rodzime), tuczone do wyższej masy ciała, cechuje się korzystniejszymi parametrami:**

- struktury włókien mięśniowych,
- barwy,
- wycieku naturalnego i termicznego,
- siły cięcia, twardości i żujności,
- zawartości białka, tłuszczu (IMF) i witaminy E

**Mięso i wędliny wieprzowe pochodzące od świń żywionych paszami gospodarskimi z dodatkiem zielonek, roślin oleistych i okopowych cechuje się korzystniejszymi właściwościami dietetycznymi:**

- niższe wskaźniki AI, TI, PI i PUFA n6/n3





# Rasy RODZIME - Potencjał marketingowy

Rasy o bardzo dobrej jakości mięsa



Rasy oraz ich produkty (mięso wędliny) są warte wyróżnienia



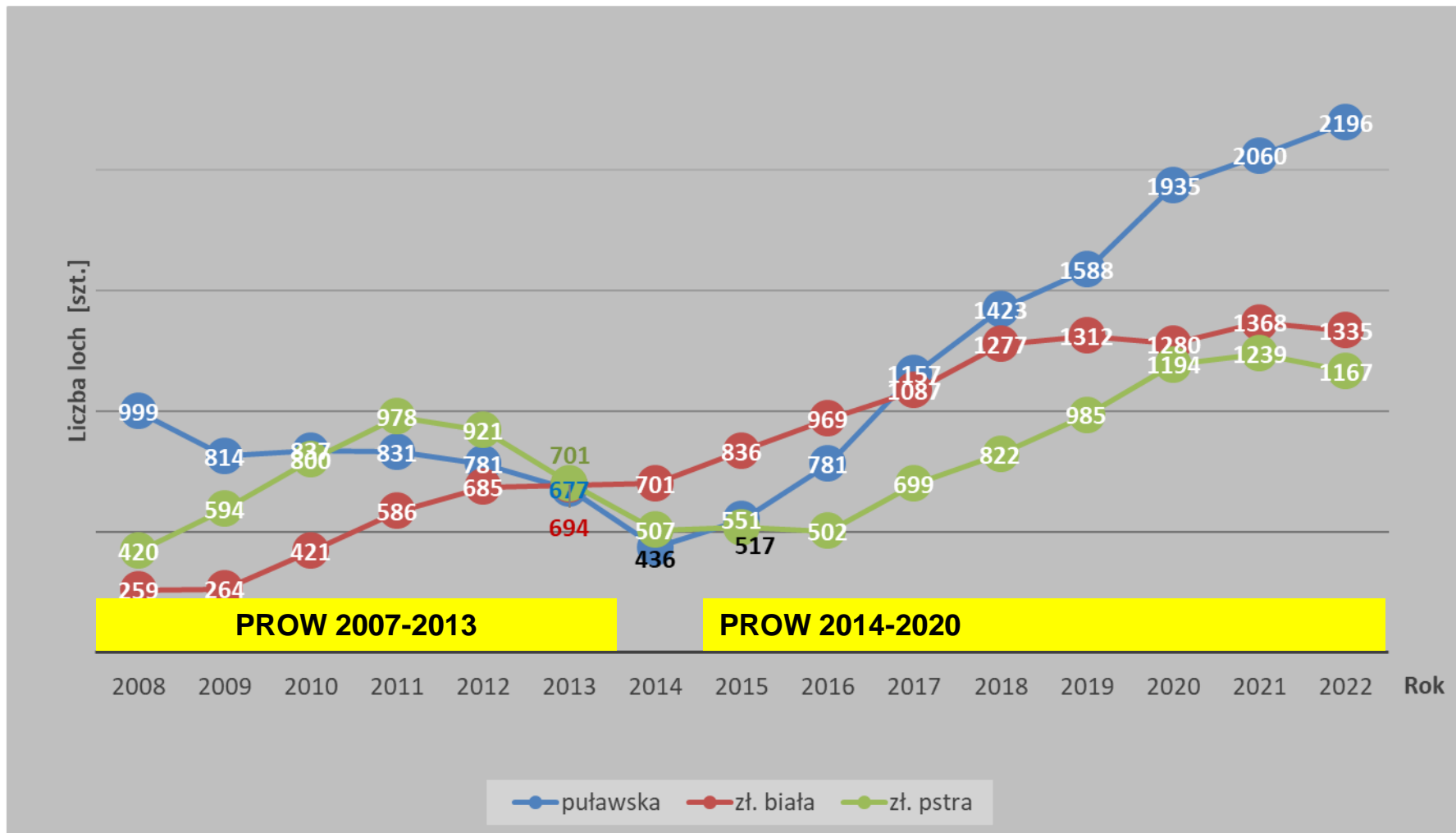
# PROGRAM OCHRONY ZASOBÓW GENETYCZNYCH ŚWIŃ



<http://www.bioroznorodnosc.izoo.krakow.pl/swinie/dokumenty>



# Liczba utrzymywanych loch na przestrzeni lat

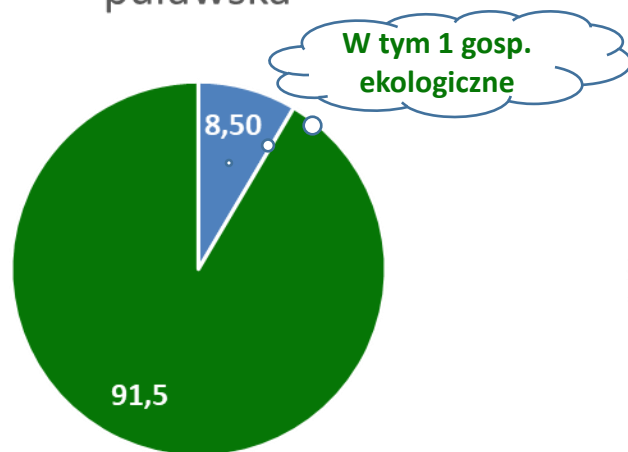


## Stan na 15 marca 2023

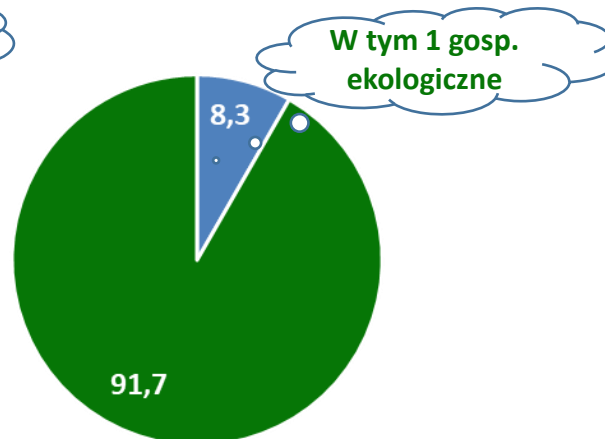
	Liczba stad	Liczba loch
puławska	94	2460
złotnicka biała	36	1056
złotnicka pstra	26	1054



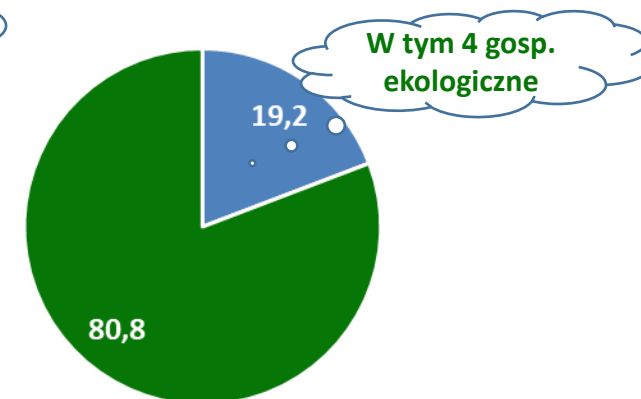
puławska



złotnicka biała



złotnicka pstra



Ruszt/ścioto [%]

Wolny wybieg [%]

Dziękuję za uwagę