

Poprawa efektywności wykorzystania składników
pokarmowych przy zastosowaniu innowacyjnej technologii
w żywieniu trzody chlewnej



Prof. dr hab. Krzysztof Lipiński, 9.11.2021



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Materiał opracowany przez Prof. dr hab. Krzysztofa Lipińskiego na zlecenie Pomorskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Lubaniu

**Instytucja Zarządzająca PROW na lata 2014-2020 – Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi
„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”
Materiał współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Krajowej Sieci Obszarów Wiejskich
Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020”**

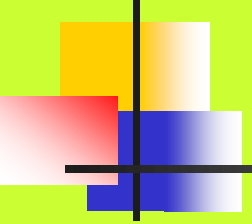
Efektywność produkcji trzody chlewnej

- Postęp genetyczny
- **Stan zdrowotny**
- **Żywienie**
 - Energia i składniki pokarmowe
 - Dodatki paszowe
 - Jakość surowców paszowych
- Warunki zoohigieniczne
- Inne
 - patogeny powodujące zatrucia pokarmowe u ludzi



Dobrostan

Opłacalność produkcji = Efektywność produkcji

- 
-
- Wszystkie etapy (lochy, prosięta, tuczniki)
 - Nowe wyzwania

Aktualne problemy

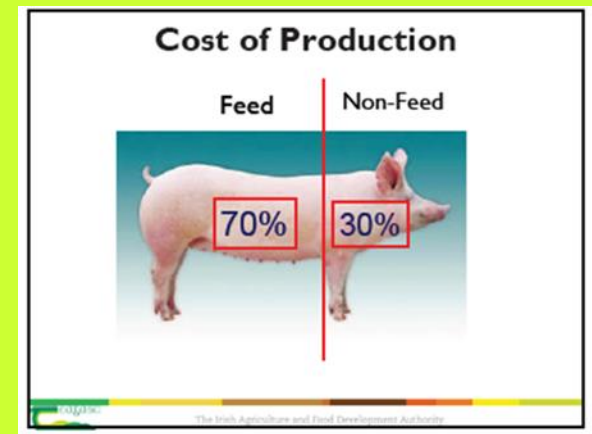
- Wykorzystanie potencjału genetycznego
- **Obniżenie kosztów produkcji/żywienia!!!**
- Ograniczanie użycia antybiotyków leczniczych

Cele produkcyjne

- Przyrosty masy ciała, wykorzystanie paszy
- Mięśność
- Jakość produktów pochodzenie zwierzęcego
- Walory dietetyczne i prozdrowotne

Obniżenie kosztów żywienia!!!

Poprawa efektywności wykorzystania składników pokarmowych



Żywnienie podstawowy czynnik decydujący o opłacalności produkcji



Aktualne problemy

- Wykorzystanie potencjału genetycznego
- **Obniżenie kosztów produkcji/żywienia!!!**
- Ograniczanie użycia antybiotyków leczniczych

- **Koszty mieszanek paszowych**
- **Wyniki produkcyjne**
 - **Wykorzystanie paszy**
 - Przyrosty masy ciała
 - Upadki

Obniżenie cen mieszanek paszowych

- Uwarunkowania rynkowe
- Alternatywne surowce paszowe
 - p.ś.s. 2,5 mln t rocznie
 - Strączkowe?
- Biopaliwa
 - **DDGS** (*Dry Desalted Grain and Soluble*),
 - **MAKUCH RZEPAKOWY**
 - **GLICERYNA**
- **GMO**

Wyszczególnienie	
Sucha masa, %	90,35
Popiół surowy, %	4,93
Białko ogólne, %	26,24
Białko właściwe, %	24,82
Białko strawne, %	17,59
Strawność białka, %	67
Włókno surowe, %	7,90
Tłuszcz surowy, %	12,40
EM, kcal/kg, drób	2750*
EM, MJ/kg, świnie	14,73*
Lizyna, %	0,75**
Metionina, %	0,52
Metionina+cystyna, %	1,02
Treonina, %	1,01
Tryptofan, %	0,20
Wapń, %	0,07*
Fosfor, %	0,77*
Fosfor przyswajalny, %	0,48*
Sód, %	0,20*

Nasiona roślin strączkowych (bobowatych)

- Wartość pokarmowa
- Znaczenie w żywieniu zwierząt
 - Cena
 - Dostępność (plonowanie, agrotechnika, choroby)
- Dyskusja dotycząca GMO
- Białko nasion roślin strączkowych stanowi 5-7% białka paszowego zużywanego w kraju
- Prace hodowlane
- Nowe technologie
 - Hydrotermiczne
 - Mechaniczne
 - Fermentacja (SSF)



■ Groch, podgatunki białe (groch) i kolorowo kwitnące (peluszka)

- Inhibitory enzymów proteolitycznych
 - Strawność białka
- α -galaktozydy
- Taniny
 - Obniżona strawność białka

■ Bobik, odmiany białe i kolorowo kwitnące

- Taniny
 - Odmiany białe kwitnące, poniżej 1%
 - Obniżona strawność białka

■ Łubiny, żółty > wąskolistny > biały

- Alkaloidy
 - Zawartość alkaloidów
 - Niechęć do pobierania paszy
- Brak skrobi, NSP, α -galaktozydy, lignina
- Niska wartość energetyczna
- Skład aminokwasowy

Zawartość czynników antyżywniowych w nasionach roślin strączkowych (Pastuszewska 1997)

Gatunek	Związki obniżające strawność		Związki toksyczne	
	inhibitory tripsyny	taniny	lektyny	alkaloidy
Łubin gorzki	-	-	-	+++
Łubin pastewny	-	-	-	+
Groch jadalny	+	+	+ / +++	-
Peluszka	+	++	+ / +++	-
Bobik (barwny)	+	++ / +++	+	-
Bobik (biały)	+	+	+	-
Soja	++ / +++	-	++	-

+ mała, ++ średnia, +++ duża



Łubiny nie wymagają żyznych gleb, ich nasiona mogą być komponentami pasz treściwych dla krów wysokomlecznych, ale nie eliminują śrutę sojowej.



Strączkowe

- Nasiona roślin strączkowych są atrakcyjnym źródłem białka, ale zawierają również dużą ilość polisacharydów nieskrobiowych.
- W nasionach bobiku, grochu i łubinów zawartość NSP wynosi odpowiednio; 177, 185, 320-400 g/kg s.m., a zawartość celulozy w NSP stanowi ok. 30%.

Skład nasion roślin strączkowych (g/kg s.m.)

	Białko	Węglowodany			Lignina
		Skrobia	NSP	α -galaktozydy	
Łubin żółty	435	-	321	105	21
Łubin biały	344	-	398	85	27
Łubin wąskolistny	331	-	404	60	21
Groch	235	461	182	57	3
Peluszka	231	459	186	61	4
bobik	291	430	177	28	10

Nasiona soi – full-fat soybeans

Aktywność antytrypsynowa (TIA)

Wyrażana jest w:

- Miligramach trypsyny inaktywowanej przez 1 g lub 1 kg próbki,
- Miligramach lub gramach na 1 kg azotu (lub białka)

Zawartość inhibitorów trypsyny w surowych nasionach soi wynosi 30-50 mg/kg. Uważa się, że prawidłowo przeprowadzony zabieg technologiczny pozwala zredukować zawartość tego związku o 80-90%. Prawidłowo ogrzewana psó zawiera 5 mg/kg IT



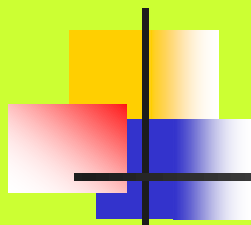
- Czynnikiem ograniczającym wykorzystania tej paszy jest zastosowanie odpowiednich parametrów obróbki hydrotermicznej.
- Ponadto z uwagi na stosunkowo dużą zawartość tłuszczu jego psucie się może ograniczyć wykorzystanie tej paszy w mieszankach.

Skład chemiczny nasion roślin oleistych

	Soja	Rzepak	Słonecznik	Len
	g/kg			
Białko ogólne	372	196	167	222
Tłuszcz surowy	180	409	297	344
Włókno surowe	57	81	252	76
	g/16 g N			
Lizyna	6.3	5.4	3.5	4.7
Metionina	1.4	2.0	2.0	1.7
Cystyna	1.5	2.5	2.1	1.9
Treonina	4.1	4.1	3.5	3.6
Tryptofan	1.3	1.2	1.3	1.4
Izoleucyna	5.0	4.0	4.3	4.6
Leucyna	7.7	6.7	6.3	6.2
Walina	5.0	5.2	4.9	5.2
Histydyna	2.5	2.6	2.3	2.0
Arginina	7.4	6.0	9.2	8.7

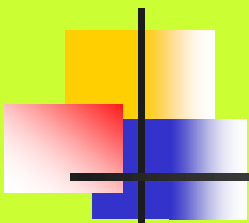


Zalecane udziały graniczne (%) materiałów paszowych w mieszankach paszowych pełnoporcjowych dla trzody chlewnej (D. Korniewicz, K. Lipiński, 2019)



MATERIAŁY PASZOWE	TYP MIESZANKI PASZOWEJ PEŁNOPORCJOWEJ				
	<u>Prestarter</u>	<u>Prestarter</u>	<u>Starter</u>	<u>Grower</u>	<u>Finisher</u>
	<u>Odsadzeniowy</u>	do	20/25-	35/45-	od 65kg
	do 14 dnia po ods.	20/25kg m.c.	35/45kg	65kg	
Łubin żółty	0	0	3	5	10
Łubin wąskolistny	0	0	2	4	7
Łubin biały	0	0	0	2	4
Groch	0	0	7	15	25
Bobik	0	0	4	10	15
Nasiona soi surowe	0	0	0	0	5
Nasiona soi po obróbce hydrotermicznej	10	15	15	10	10

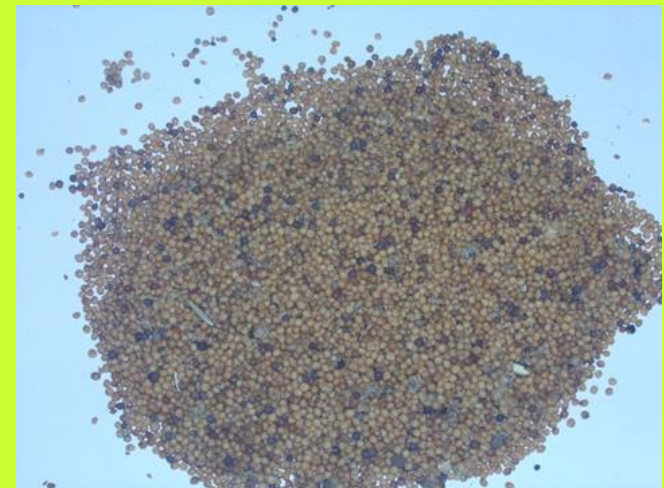
Zalecane udziały graniczne (%) materiałów paszowych w mieszankach paszowych pełnoporcjowych dla trzody chlewnej (D. Korniewicz, K. Lipiński, 2019)



MATERIAŁY PASZOWE	TYP MIESZANKI PASZOWEJ PEŁNOPORCJOWEJ		
	<u>Locha karmiąca</u>	<u>Locha</u>	<u>Loszki i knurki</u>
	i wysokoprośna	niskoprośna	hodowlane
Łubin żółty	5	7	5
Łubin wąskolistny	2	4	2
Łubin biały	0	0	0
Groch	10	10	10
Bobik	5	7	5
Nasiona soi surowe	0	0	0
Nasiona soi po obróbce hydrotermicznej	10	5	10

Pasze z rzepaku

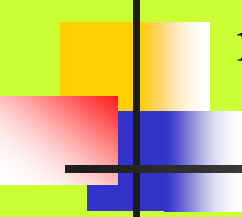
- Wysoki poziom włókna surowego
- Niska wartość energetyczna
 - Śruta poekstrakcyjna
 - Makuch
- ANFs
 - Glukozynolany
 - Związki fenolowe
 - Fityniany
- Proces termiczny
 - Śruta/makuch
- **Znane i stosowane materiały paszowe!!!**
- Prace hodowlane
- Nowe technologie (koszty)
 - Hydro-termiczne (ZUBR)
 - Mechaniczne
 - Fermentacja (SSF)



Alternatywne źródła białka

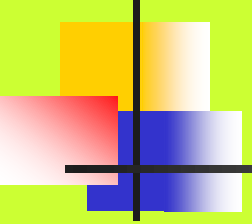
- Maczki mięsno-kostne?
- Białko owadów
- Algi
- Małe znaczenie praktyczne?





Przetworzone białko zwierzęce (PAP) i mączki owadzie są możliwe do stosowania w paszach dla zwierząt gospodarskich z wyłączeniem przeżuwaczy od 6 września 2021 r.

- Po pierwsze, PAP pochodzący ze świń i owadów można włączyć do pasz dla drobiu. Po drugie, mieszanki dla świń mogą zawierać PAP pochodzące z drobiu i owadów. Po trzecie, żelatyna i kolagen pochodzące od przeżuwaczy będą dozwolone w paszach dla zwierząt gospodarskich innych niż przeżuwacze.
- W UE PAP definiuje się jako produkt wytworzony z produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego kategorii 3. Obejmuje ono części zwierząt, takie jak kości i podroby, pochodzące od zwierząt innych niż przeżuwacze, na dające się do spożycia przez ludzi w punkcie uboju.



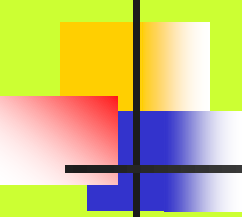
Nadal obowiązuje zakaz stosowania mączki mięsno-kostnej, produktu definiowanego jako wyrób wytworzony z produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego kategorii 1 i 2. W przeciwieństwie do PAP nie są one uważane za nadające się do spożycia przez ludzi, ponieważ pochodzą od zwierząt padłych lub uśpionych.

Koszty żywienia

Wykorzystanie paszy

- Zbilansowane mieszanki paszowe
 - Dodatki zwiększające wykorzystanie paszy
- **Wpływ pasz i związków antyżywniowych!!!**
- Jakość pasz
 - Jakość granulatu
 - Mikotoksyny (DDGS)
 - Jakość tłuszczu
- Stopień rozdrobnienia
- System żywienia (żywienie płynne)
- Inne





Dodatki paszowe – możliwości korekty parametrów wartości pokarmowej mieszanek

Wpływ enzymów paszowych na zwiększenie dostępności energii i składników pokarmowych

- Enzymy paszowe
- Betaina
- Dodatki ziołowe
- Emulgatory
- Inne

- Wielkość efektu
- Sumowanie się efektów
- Miejsce działania

- **Relatywnie mały koszt!!!**

	Fosfor	Wapń	Mikroelementy	Energia	Aminokwasy
Fitaza	20-40	15-30	10-30	2	2-4
Ksylanaza				3-5	3-5
β -glukanaza				3-5	3-5

Wpływ enzymów paszowych na wykorzystanie paszy

- Enzymy „zbożowe”
 - ksylanaza
 - β -glukanaza
- **Enzymy „białkowe”**
 - celuloza, pektynaza,
- Fitaza
 - wpływ bezpośredni
 - wpływ pośredni
- Proteaza?
- α -Galaktozydaza
- β -mannanaza
- **Jakość preparatów enzymatycznych**
 - Stały postęp
- Zwiększenie dostępności skrobi, białka, aminokwasów, wapnia i fosforu
- Niszczenie związków antyżywniowych
- Uzupełnienie enzymów endogennych u młodych zwierząt

Wpływ enzymów proteolitycznych na aktywność fitazy w warunkach *in vitro* (%)
– Kumar i in. 2003

	Relatywna aktywność fitazy w warunkach <i>in vitro</i> (%)		
	Fitaza bakteryjna	Fitaza grzybowa 1	Fitaza grzybowa 2
Pepsyna	76,7^a	31,4^b	5,42^c
Trypsyna	23,0^a	0,45^b	1,25^b
Chymotrypsyna	65,8^a	2,95^b	5,77^b



Fermentacja fazy stałej

- Fermentacja grzybowa na podłożu organicznym (otręby i inne)
- SSF
 - amylaza β -glukanaza, ksylanaza, celulaza, pektynaza, proteaza, fitaza) – **PŚS, PŚRz**
- DDGS, poekstrakcyjna śruta słonecznikowa



Pasze fermentowane

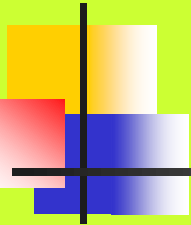
- Związki antyżywniowe
- W wyniku procesu fermentacji zawartość glukozynolanów obniża się istotnie (20,8 vs. 6,1 $\mu\text{mol/g}$) (Maribo i Saur, 2012).
- Kwas mlekowy (5-6%)
- Poprawa strawności składników pokarmowych
- Poprawa wyników produkcyjnych
- ZnO

Eliminacja białek antygenowych

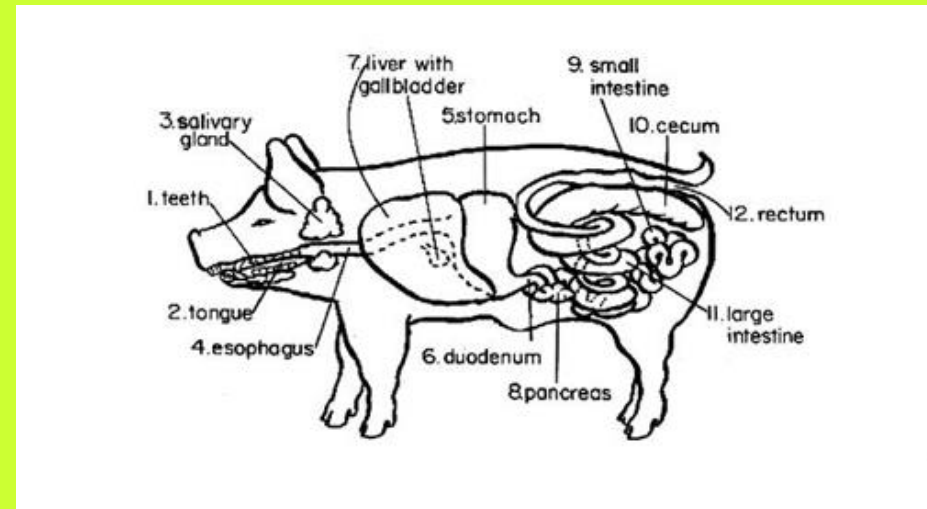
- Płukanie etanolem
 - 65-70% i temp. 78°C.
- Proteazy
 - Rodzaj
 - Zakres pH
- Preparaty enzymatyczne
 - Preparaty wieloenzymatyczne (mieszaniną proteazy, celulazy, β -glukanazy, pektynazy i hemicelulazy)?



Biotechnologia



- Wprowadzenie genu warunkującego produkcję fitazy do lucerny i rzepaku.
- Transgeniczne świnie, które charakteryzują się obecnością fitazy w ślinie.
 - Strawność fosforu w poekstrakcyjnej śrucie sojowej u takich świń była bardzo wysoka i kształtowała się na poziomie (88 do 99%), a wydalanie fosforu zostało ograniczone o 75% w stosunku do świń kontrolnych.
 - Transgeniczne zwierzęta z pobierana pasza dostarczały w ślinie 200 000 jednostek fitazy na kg pobieranej paszy, podczas gdy normalnie w mieszance paszowej zawartość fitazy wynosi 300-1000 J/kg (fitaza roślinna i mikrobiologiczna).



Wpływ preparatu probiotycznego na wyniki tuczu (Lipiński 2017)

Parameter	Grupa		SEM	P
	Kontrolna	Probiotyki		
N ^o	196	196		
N ^o powtórzeń (koców)	14	14		
MC (kg), 1	29.24	29.20	0.167	0.919
MC (kg), 2	69.68	70.92	0.424	0.148
MC (kg), 3	108.67	110.54	0.682	0.176
PMC (g), 1	919 ^x	948 ^y	7.833	0.063
PMC (g), 2	1182	1201	12.468	0.456
PMC (g), c	1032	1056	7.616	0.106
FCR, (g/d) 1	2.35 ^a	2.27 ^b	0.015	0.009
FCR, (g/d) 2	2.88	2.83	0.025	0.276
FCR, (g/d) c	2.61 ^a	2.54 ^b	0.016	0.041
Upadki, %	2.0	1.5	-	-
N ^o leczonych antybiotykiem	5	2	-	-

EMULGATORY – korzyści stosowania

- Poprzez poprawę strawności tłuszczu zwiększają wartość energetyczną mieszanek paszowych.
- Stosowanie emulgatorów daje możliwość zmniejszenia zawartości tłuszczu surowego w mieszankach bez obniżenia ich wartości energetycznej.
 - Korzyści produkcyjne
 - Zachowanie wysokich wyników produkcyjnych
 - Zmniejszenie częstotliwości występowania problemów jelitowych
 - Poprawa jakości granulatu
 - Obniżenie kosztów granulowania
 - Korzyści ekonomiczne
 - Obniżenie kosztu mieszanek paszowych



Wykorzystanie paszy – stymulatory roślinne

- Miejsce działania
 - Przewód pokarmowy
 - Cały organizm
- Stymulowanie sekrecji enzymów
- Zwiększenie wydolności wątroby
 - Korzyści produkcyjne
 - Poprawa strawności składników pokarmowych
 - Stymulacja procesów metabolicznych
 - Lepsze wykorzystanie paszy
 - Korzyści ekonomiczne
 - Możliwość korekty parametrów wartości pokarmowej mieszanek paszowych
 - Obniżenie kosztu mieszanek paszowych
- **Jak to zrobić?**
 - **Analiza obecnych parametrów wartości pokarmowej**



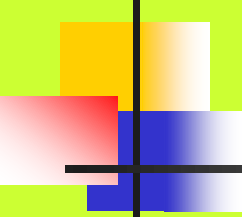
Wyszczególnienie	Grupa				SEM	P
	K-	MF*	Nbiotic 250 g/t	Nbiotic** 500/250 g/t		
Liczebność, n	106	106	106	106	-	-
Masa początkowa, kg	33,11	34,16	33,20	32,91	0,335	0,581
Masa pośrednia, kg	76,38	78,75	77,02	76,89	0,438	0,250
Masa końcowa, kg	108,61	111,24	109,57	109,26	0,500	0,296
Przyrosty dobowe, g	1169	1205	1184	1189	7,504	0,424
Przyrosty dobowe, g	1289	1300	1302	1295	9,462	0,971
Przyrosty dobowe, g	1218	1243	1232	1231	6,194	0,568
Wykorzystanie paszy, kg/kg	2,49 ^x	2,43	2,38	2,36 ^y	0,020	0,090
Wykorzystanie paszy, kg/kg	3,01	2,88	2,89	2,79	0,034	0,155
Wykorzystanie paszy, kg/kg	2,70^a	2,60^b	2,58^b	2,54^b	0,020	0,015
Upadki, n	1	1	1	-	-	-
Brakowane, n	4	4	3	3		
Leczone, n	4	3	1	2		
Kał, pkt ^{***}	6,56	7,07	7,02	7,18		

***Metafilaktyka:** *Neomycyna - pierwsze 4 dni, amoksycyklina 4 dni, tiamulina od ok. 75 kg m.c. przez 5 dni

** Nbiotic 500 g/t przez pierwsze 14 dni tuczu

*** punktowa ocena kału (1-10 pkt)

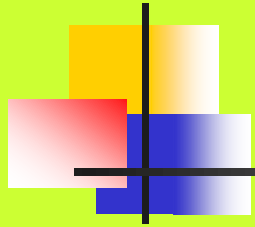
a, b - $P \leq 0,05$, x/y $0,05 < P \leq 0,1$



Wpływ przygotowania ziarna jęczmienia na strawność składników pokarmowych u prosiąt (Tywończuk, Lipiński, Lewicki, 1993)

	Śrutowanie	Gniecenie	Ekstruzja
Współczynniki strawności			
-białko ogólne	78,3 ^{ab}	75,7 ^a	79,9 ^b
-tłuszcz surowy	53,5 ^{Aa}	33,6 ^{Ab}	78,9 ^B
-włókno surowe	11,9 ^A	28,5 ^B	22,9 ^B

Wpływ mikronizacji na strawność jelitową składników pokarmowych u prosiąt (Huang i in. 1998)

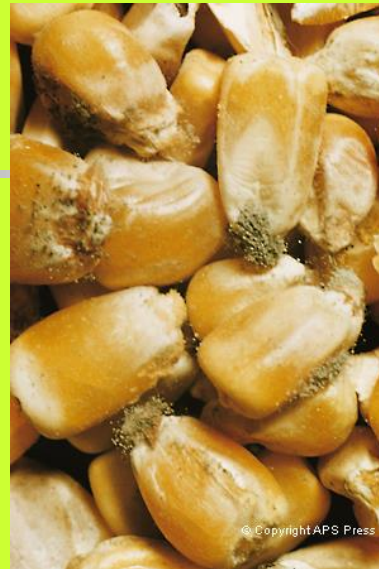


Wyszczególnienie	Jęczmień śrutowany	Jęczmień mikronizowany
Skrobia	79,0 ^a	97,3 ^b
Białko ogólne	60,8	69,2
Lizyna	56,1	63,5
Metionina	63,3 ^a	73,3 ^b
Treonina	55,6	65,0
Walina	72,0 ^a	77,3 ^b



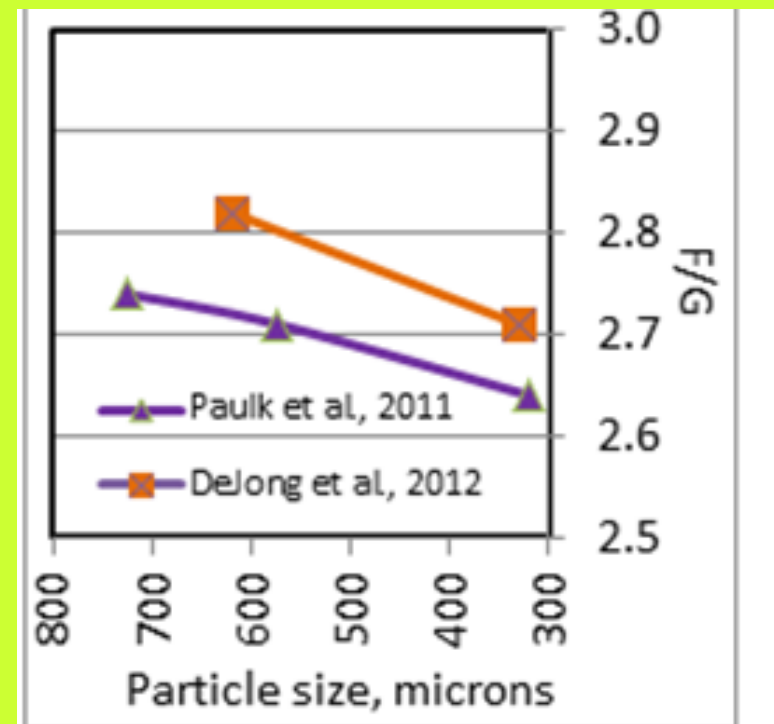
Jakość pasz

- Mikotoksyny
- Jakość tłuszczu
- Zanieczyszczenia naturalne
- Porastanie ziarna



Prawidłowe rozdrobnienie

- Stopień rozdrobnienia
 - Wpływ na wykorzystanie paszy
 - Zmniejszenie rozmiaru cząstek paszy wpływa na lepsze wykorzystanie paszy o ok. 1% na każde 0,1 mm (zakres 0,8-0,3 mm) (Steinhart 2012).
 - Uwarunkowania zdrowotne
 - Istotnym problemem w redukcji wielkości cząstek paszy może być jedna relatywnie duża podatność niektórych genotypów na występowanie problemu wrzodów żołądka.
- Równomierność rozdrobnienia
 - Zwiększenie równomierności rozdrobnienia cząstek zwiększa strawność energii z 81 do 85% (Patience i in. 2011).





Inne

- Żywnienie fazowe (liczba mieszanek, okresy stosowania)
 - Ograniczenia praktyczne
 - Żywnienie płynne
 - System „multi phase feeding”
- Przepływ wody w poidłach
 - 1,5 l/min (grower)
 - 1,7-2,0 l/min (finiszera)

Table 6. Suggested feeding program for grow-finishing pigs

Diet	Approximate weight ranges, kg		Kg per pig	
	Initial	Final	Barrows	Gilts
Grower 1	30	50	44	48
Grower 2	50	70	58	55
Grower 3	70	90	70	80
Finisher	90	115	90	65



Zbilansowane żywienie

- Energia
- Białko/Aminokwasy
- Składniki mineralne
- Witaminy
- Woda
- Dodatki paszowe
- InraPorc 2005, GfE 2006, CVB 2007, NRC 2012, Danish nutrient standards 2013
- Normy (Normy Żywienia Świń, 2020)
- Zalecenia firm hodowlanych
- Propozycje firm premiksowych

Technologia

- **MULTIPHASE DRY FEED SYSTEM**



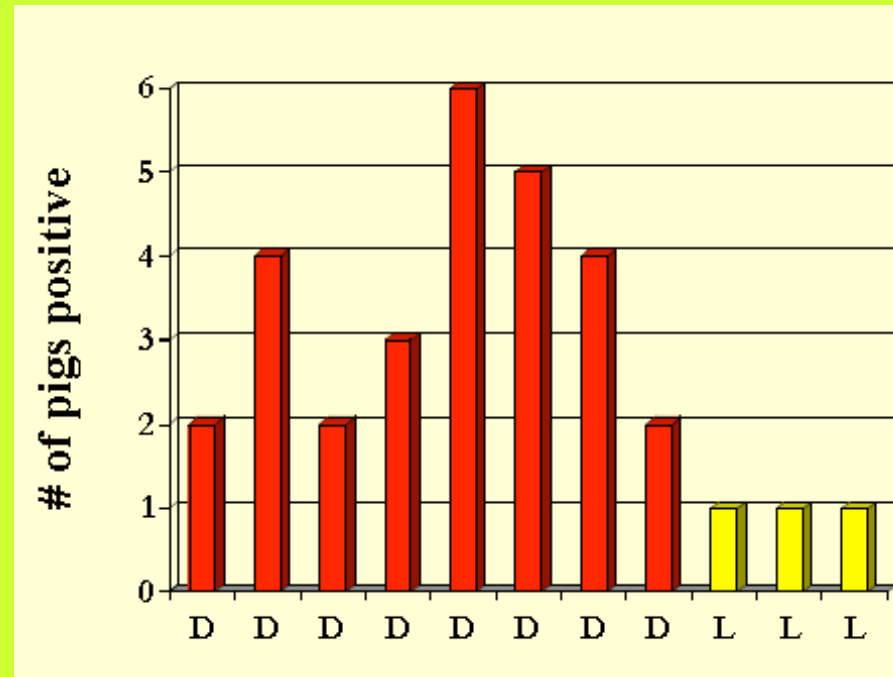
Podstawowa korzyść wynikająca ze stosowania płynnego żywienia świń (poprawa wyników produkcyjnych nie zawsze jest obserwowana), to możliwość obniżenia kosztów żywienia.

- Obniżenie kosztów żywienia
 - Holandia – 4-5 Euro/szt.
 - Polska - 50-60 zł/szt.
- Serwatka
- Kiszzone ziarno kukurydzy
- Gęstwa drożdżowa
- Młóto browarniane
- Wywar zbożowy
- Pulpa ziemniaczana
- Wysłodki buraczane
- Inne (melasa, gliceryna,.....)



Zalety

- Większe pobranie pasz
 - Łatwy dostęp do wody
 - Poprawa spożycia paszy w wysokiej temperaturze
- **Poprawa strawności składników pokarmowych**
 - Aktywacja fitazy w zbożach i dodawanych enzymów egzogennych.
 - Poprawa efektywności enzymów poprzez możliwą redukcję rozdrobnienia, co dodatkowo zmniejsza separację w korycie oraz powoduje że świnie otrzymują bardziej homogenną dietę.
- Mniejsze zapylenie (poprawa środowiska, status zdrowotny)
- Redukcja/eliminacja patogenów (*Salmonella spp.* i *E. coli*).
- Większe straty paszy?



■ Friendship i in., 2005

Żywienie płynne

- Obniżenie kosztów żywienia
- Poprawa wyników produkcyjnych?
 - Żywienie dawkowane/do woli
 - Poprawność bilansowania
 - Problemy zdrowotne
 - Mniejsza aktywność zwierząt



Dalsza poprawa wyników produkcyjnych



- Zbilansowane mieszanki paszowe
 - Energia
 - Białko (aminokwasy)
 - Składniki mineralne
 - Witaminy
 - **Jakość mieszanek paszowych**
- Dodatki zwiększające wykorzystanie paszy
 - Nowe rozwiązania
 - Efektywność (produkcyjna i ekonomiczna)
 - Dodatki kompleksowe
- **Poprawa statusu zdrowotnego**
 - **Znaczenie stresu oksydacyjnego**

Stres oksydacyjny - przyczyny

- wzrost szybkości wytwarzania reaktywnych form tlenu (RFT)
- **niedobory niskocząsteczkowych antyoksydantów**
- unieczynnienie niektórych enzymów o działaniu antyoksydacyjnym

Stres oksydacyjny – żywienie

- Niezbilansowane dawki pokarmowe,
- Złej jakości tłuszcz paszowy,
- Duże ilości wielonienasyconych kwasów tłuszczowych,
- Pasze skażone środkami ochrony roślin lub mikotoksynami, metale ciężkie,
- Niedobór naturalnych antyoksydantów (witamina E i C).



Polifenole

- Większość owoców i wiele warzyw jest bogatym źródłem związków polifenolowych.
- Są one również obecne w ziarnach zbóż i nasionach roślin strączkowych.
 - Wyniki badań własnych.
- Preparaty zawierające polifenole są stosowane w profilaktyce problemów zdrowotnych u ludzi (rezweratrol)
- Potencjalne możliwości zastosowania w żywieniu zwierząt.





Dziękuję za uwagę

