



UNIVERSITY OF AGRICULTURE
IN KRAKOW



PennState Extension

Jak składem dawki i sposobem jej zadawania można zapobiegać SARA?

Robert Van Saun

Department of Veterinary & Biomedical Sciences
Pennsylvania State University



Preventing SARA

Plan prezentacji

Kwasica żwacza – co to jest?

SARA - definicja

Skrobia a włókno w dawce

Czynniki poza żywieniowe

Zalecenia końcowe

Czym jest kwasica żwacza?

- Kwasica żwacza to patologiczne gromadzenie się kwasu w żwaczu w wyniku:
 - Nadmiernego pobrania węglowodanów ulegających fermentacji (produkcja kwasu)
 - Nieodpowiedniego lub przeciążonego systemu buforowania
- Powoduje spadek pH w żwaczu, co będzie miało niekorzystny wpływ na populacje drobnoustrojów, a przez to na zmianę wzorców fermentacji
 - Zmniejszona aktywność celulolityczna (< pH 6,0)
 - Zmniejszona aktywność proteolityczna
 - Zmniejszenie populacji drobnoustrojów wykorzystujących kwas mlekowy

Pojemność buforowa

Szybkość produkcji kwasu

Udział efektywnego włókna

Udział paszy treściwej

Ślina

Jako dodatek

Kwasy ogółem

Rodzaj kwasów

LKT	pKa
Octowy	4.76
Propionowy	4.87
Masłowy	4.82

Mleczan 3.86

Wodorowęglan

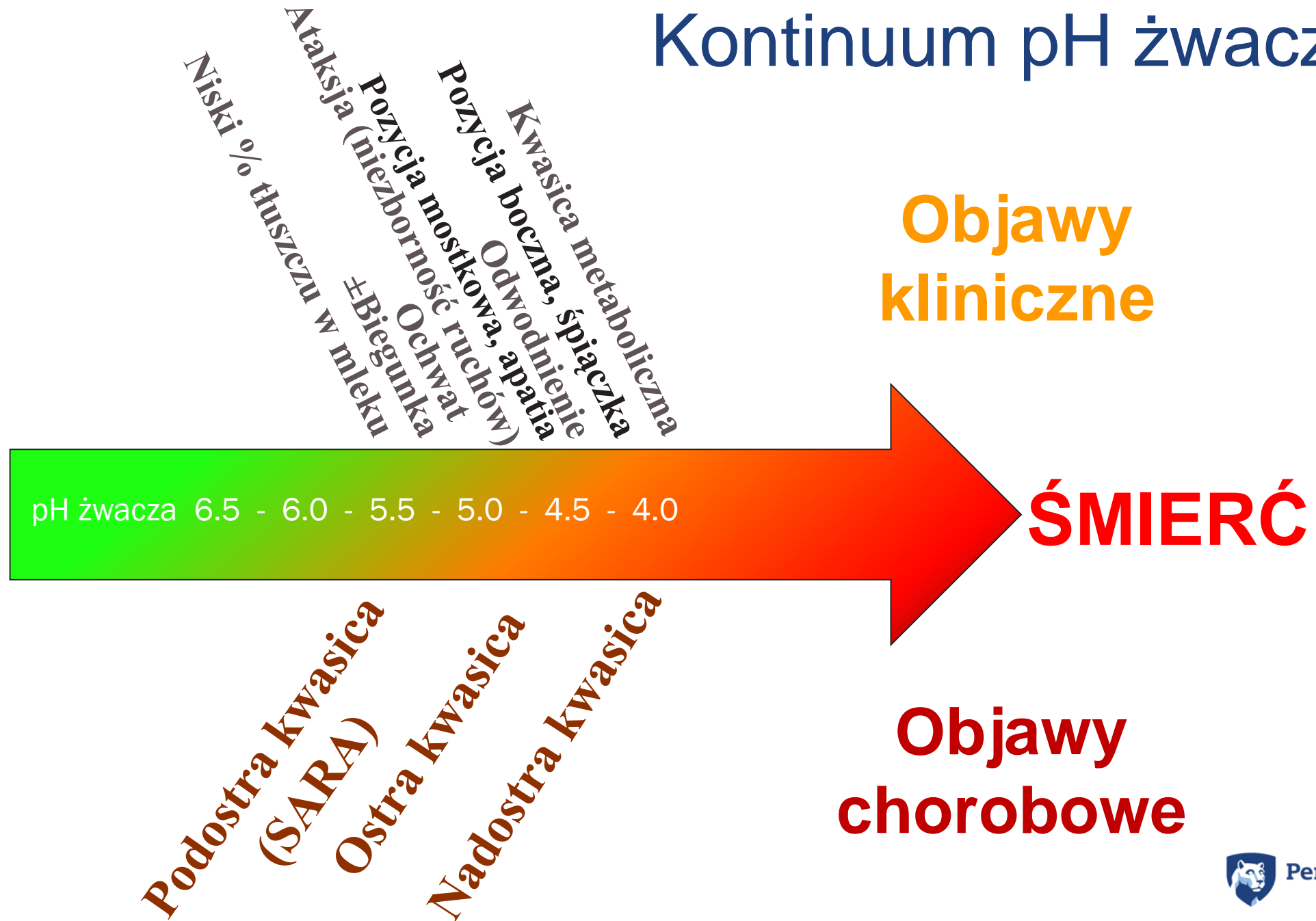
9 8 7 6 5

Skala pH

Szybkość wchłaniania kwasu:
(zdrowie brodawek w żwaczu, pH żwacza)

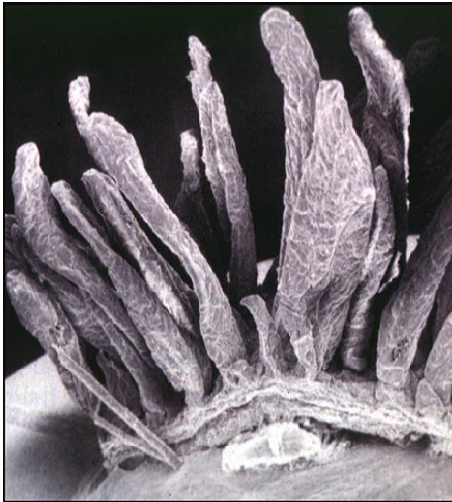
Szlaki niezależne od wodorowęglanów mają tendencję do minimalizowania kwasicy – genetyczne czy żywieniowe? (Penner et al., 2009)

Kontinuum pH żwacza

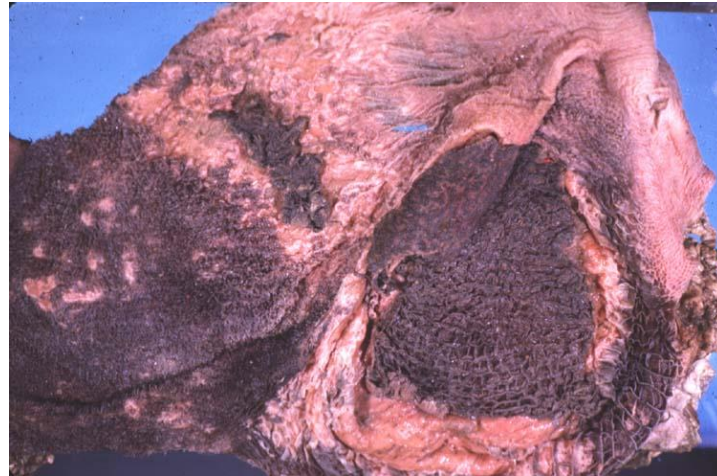


Konsekwencje kwasicy

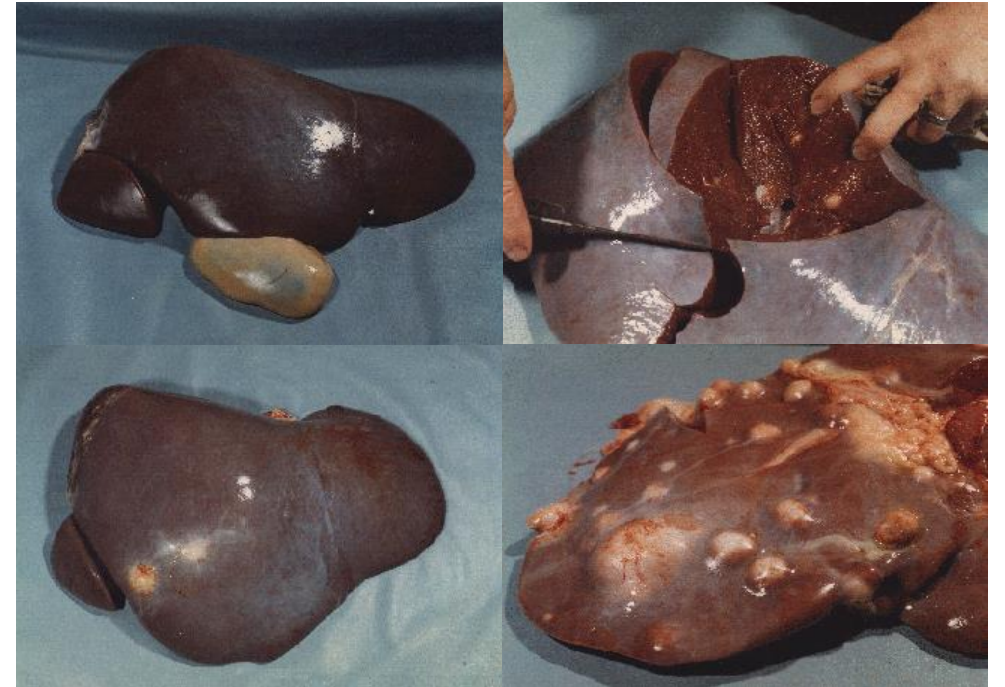
Prawidłowo



Nieprawidłowo



Owrzodzenia ściany żwacza, blizny na błonie śluzowej, grzybicze zapalenie żwacza, zmniejszone wchłanianie LKT



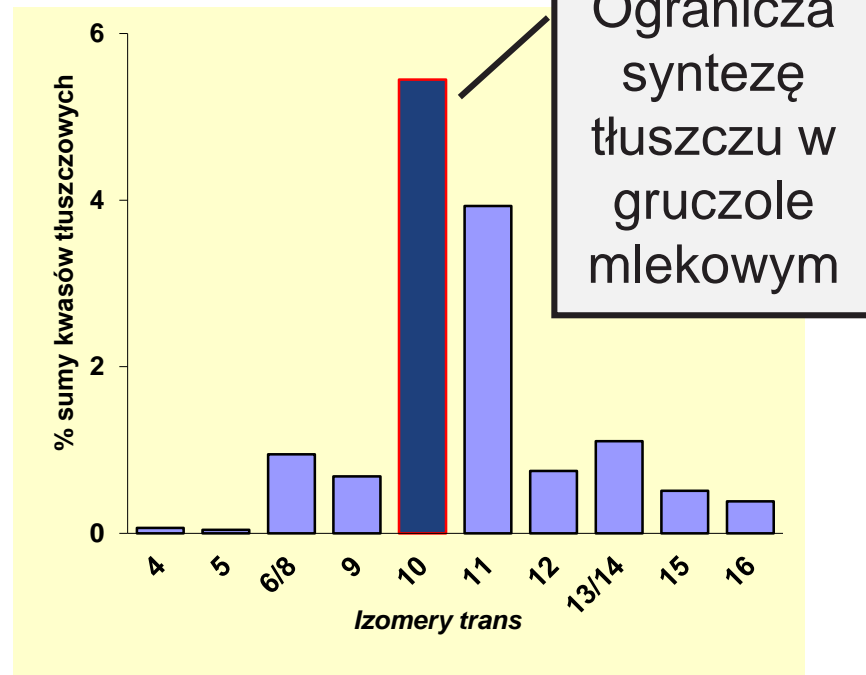
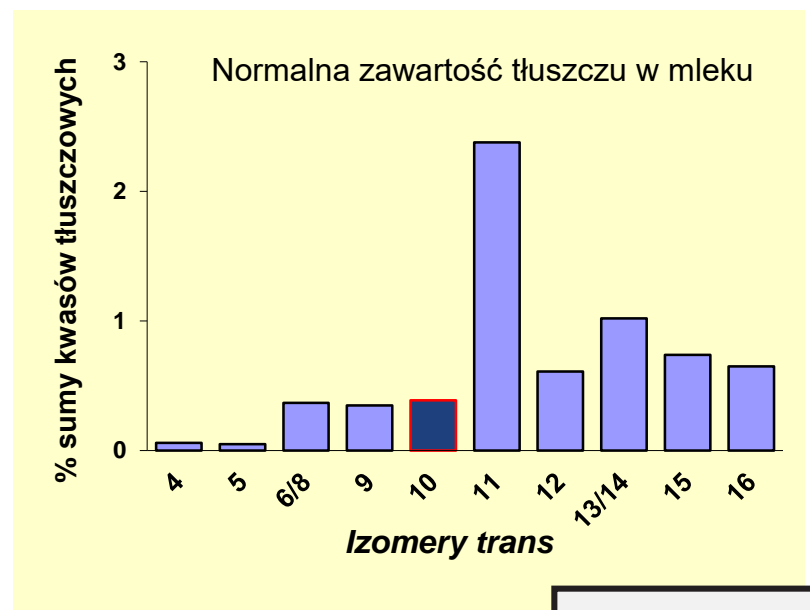
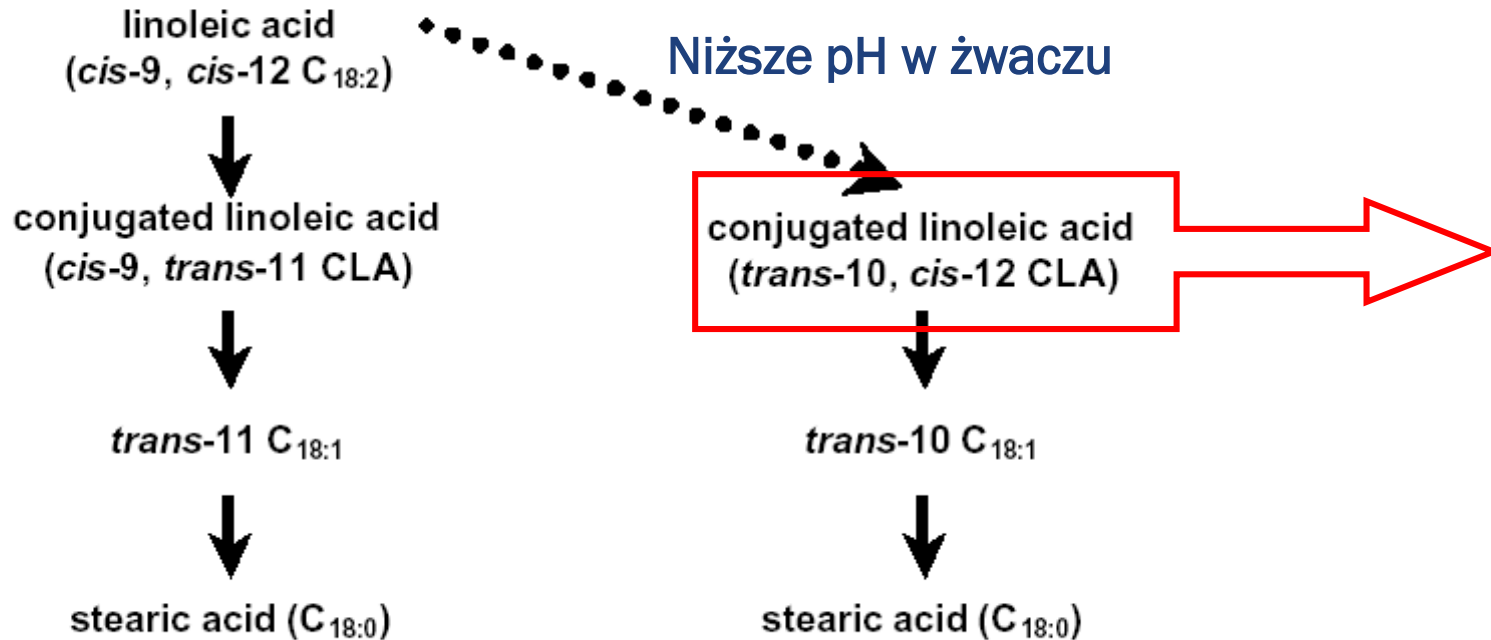
Translokacja bakterii przez ścianę żwacza prowadzi do infekcji wątroby i powoduje powstawanie ropni

Podostra kwasica żwacza (SARA)

- Czynniki o charakterze bardziej ukrytym i przewlekłym
 - pH żwacza pomiędzy 6,0 – 5,5 (różni się w zależności od badań)
 - Dotyczy to bardziej całkowitego czasu poniżej wartości progowej pH
- Objawy kliniczne
 - Cykliczne spożycie, zachowanie “slug feeding” (pobieranie dużej ilości paszy, ale rzadko), zjadanie gleby/ściółki
 - Zmienny stan odchodów, ± Biegunka
 - Zmieniona funkcja/fermentacja w żwaczu
 - Nadmierny spadek % zawartości tłuszczu w mleku, reakcja na bufory
 - Utrata kondycji, masy ciała
 - Wtórne krwawienie z nozdrzy, zapalenie płuc, kulawizna (?)

Zmiany zawartości tłuszczu

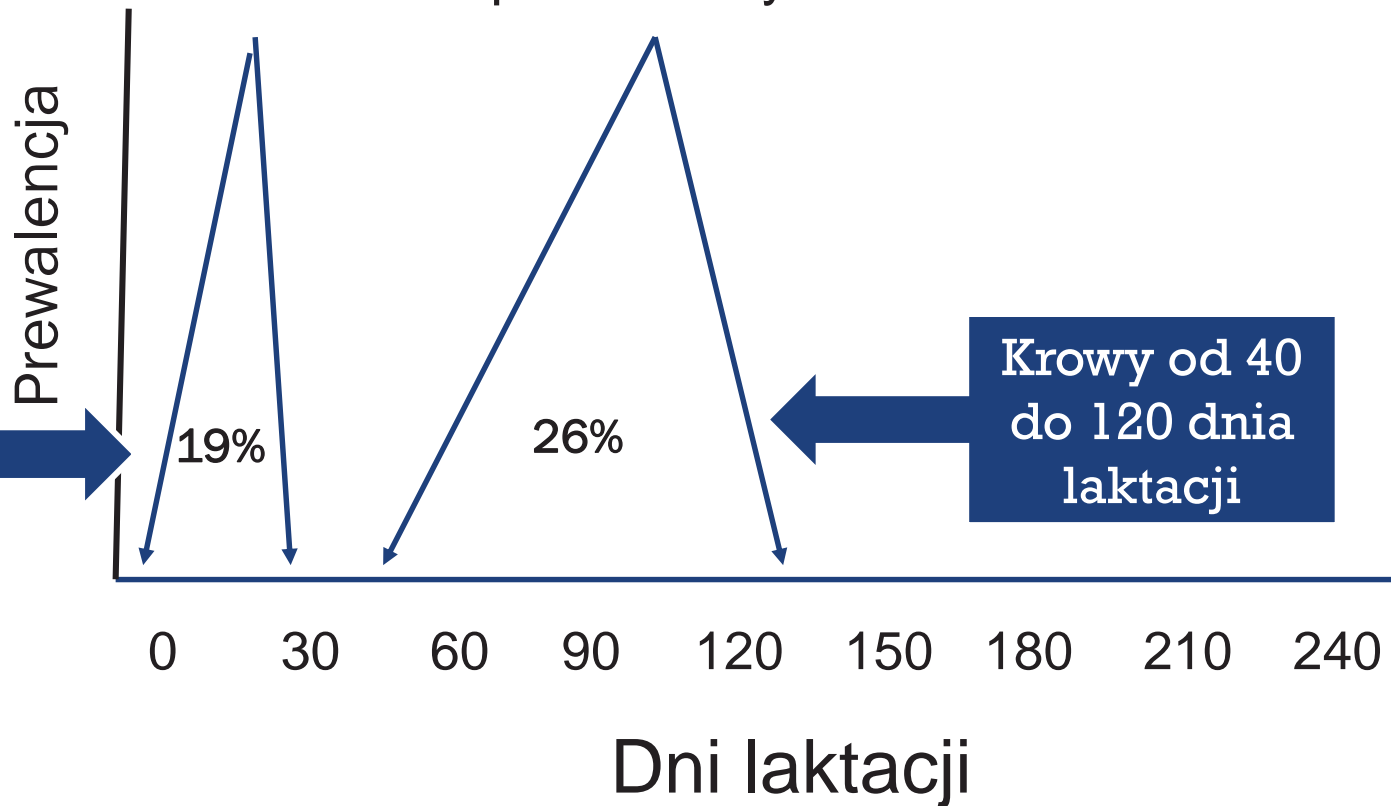
Rumen Biohydrogenation



Grupy ryzyka dla SARA

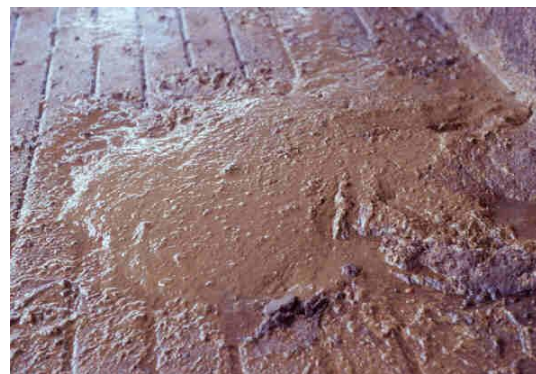
Czynniki okołoporodowe

Czynniki związane z bilansowaniem dawek pokarmowych i ich zadawaniem



Krowy od 3 do 20 dnia laktacji

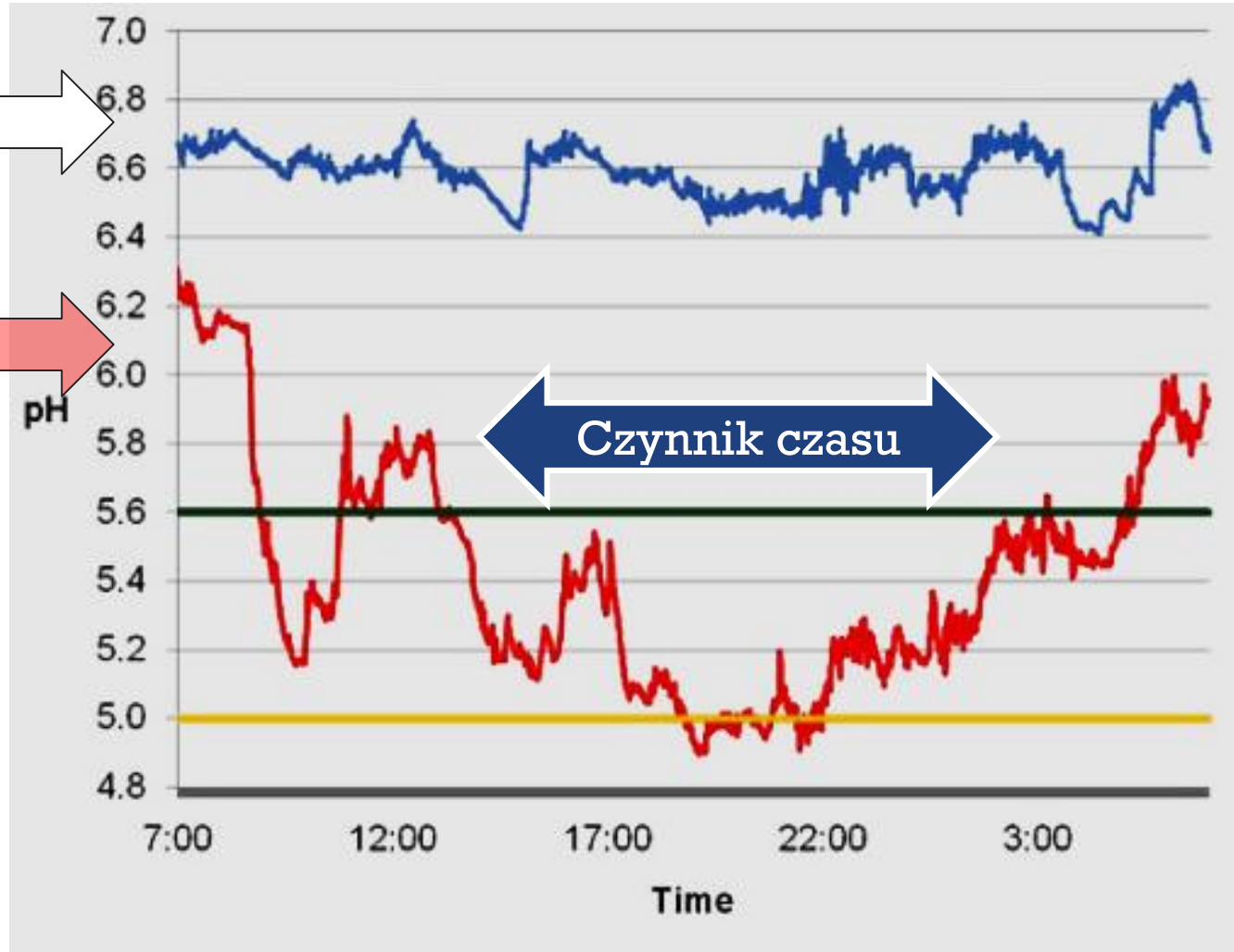
Krowy od 40 do 120 dnia laktacji



SARA – pH żwacza

Dawka z dużym udziałem pasz objętościowych

Dawka z dużym udziałem ziarna



Wartość progowa SARA

Kwasica kliniczna

SARA Badanie indukcyjne (prowokowanie SARA)

		Kontrola	SARA
Dawka	TMR ¹ , %	100	75
	Granulat zbożowy ² , %	0	25
	NaHCO ₃ , g/d	100	0
	Stosunek objętościowa:treściwa	70:30	60:40
Liczba dni		5	5
Licz. krów		4	4
Metody	pH mierzone co sekundę i uśredniane na minutę		

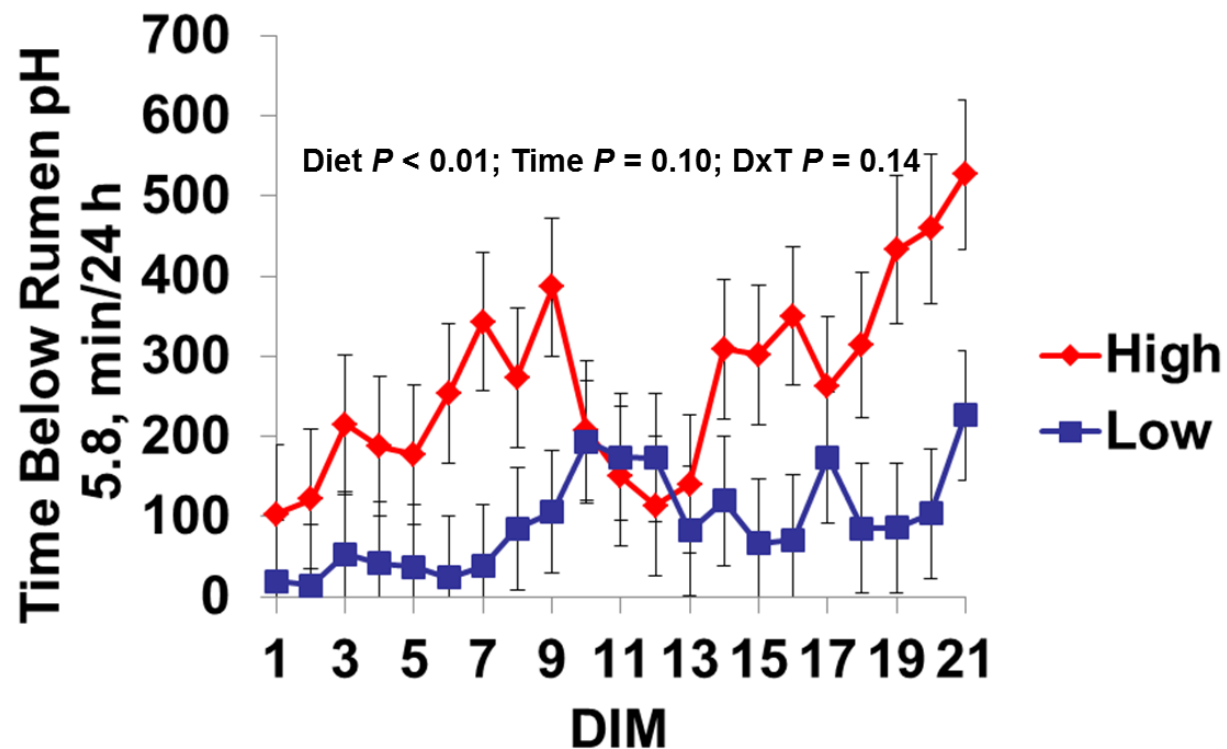
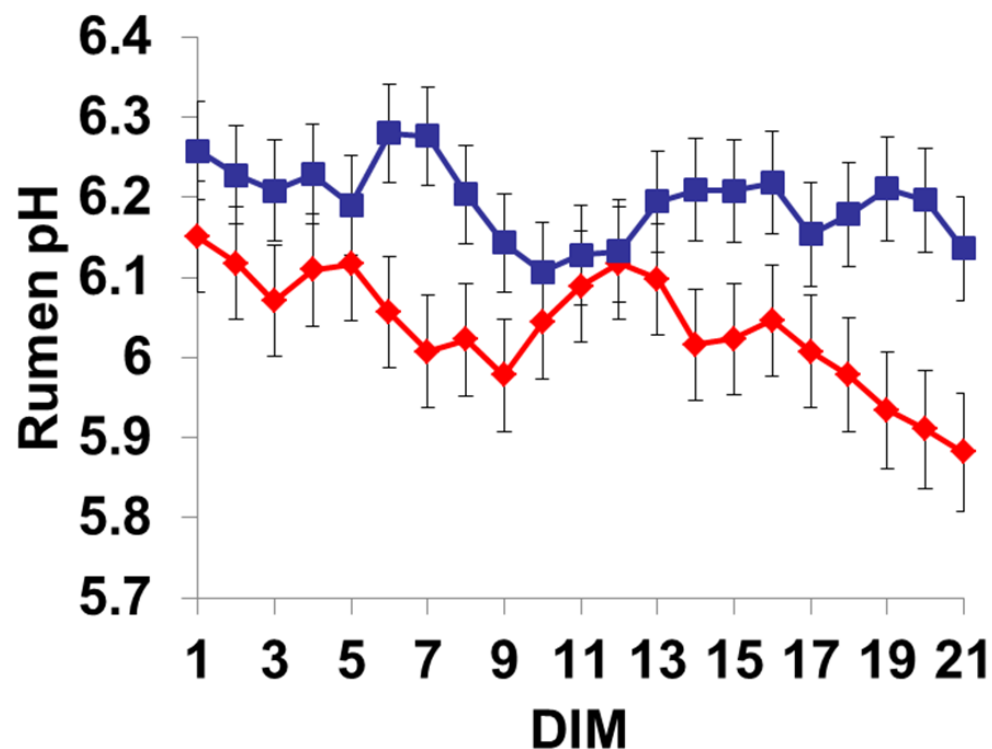
¹TMR: kiszonka z kukurydzy 18,1%, sianokiszonka 22,3%, siano 6,6%, wilgotne ziarno kukurydzy 28,4%, koncentrat białkowy z dodatkami 24.7%

²1/2 rozdrobniona pszenica i 1/2 rozdrobniony jęczmień przez 5 dni

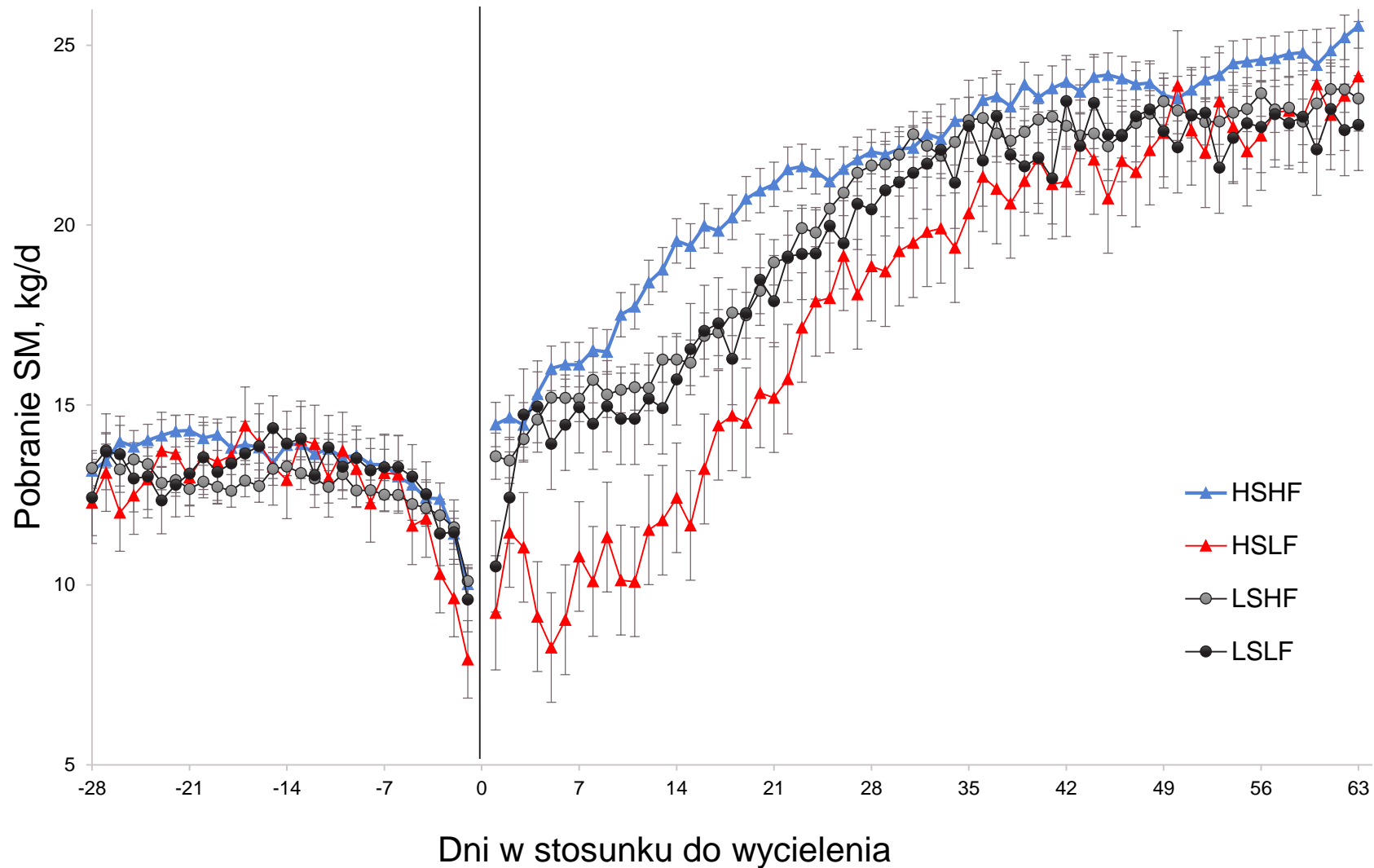
Pomiar	Parametr	Kontrola	SARA	P
Żwacz	pH żwacza	6.36	5.72	.05
	Czas z pH < 6.0, h/d	2.6	15.6	.05
	Czas z pH < 5.6, h/d	0.26	9.9	.05
48 h in vitro	Kiszonka z kukurydzy	56.1	44.8	.05
rozkład NDF	Siano z traw	51.3	36.9	.05
	Siano z roślin motylk.	49.0	35.8	.05
Produkcja	Pobranie SM, kg/d	17.8	11.4	.05
	Mleko, kg/d	31.1	31.5	NS
	Tłuszcz mleka, %	3.43	3.03	NS
	Białko mleka, %	3.11	3.03	NS

Krajcarski-Hunt, et al., JDS 2002

pH żwacza i czas z pH < 5,8 u krów bezpośrednio po wycieleniu karmionych dawką o wysokiej i niskiej zawartości skrobi



Dawka o niższej zawartości skrobi (21% skrobi, 37% NDF)
Dawka o wyższej zawartości skrobi (27% skrobi, 32% NDF)



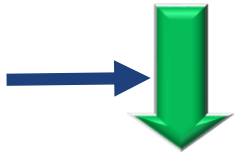
Interakcja skrobi i włókna (NDF) w dawce

Wysokoskrobiowa (HS): 26.2-28.3%
 Niskoskrobiowa (LS): 21-22%
 Wysokowłóknista (HF): 34.3-36.9%
 Niskowłóknista (LF): 26.4-31.5%

Żywieniowe działania równoważące pH żwacza

**Włókno
fizycznie
efektywne**

Przeżuwanie



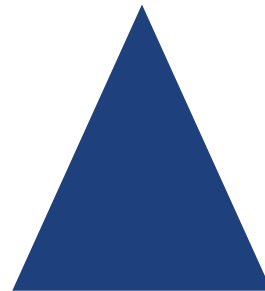
Produkcja buforów

**Węglowodany
fermentowane
w żwaczu**



Produkcja kwasu

Środowisko

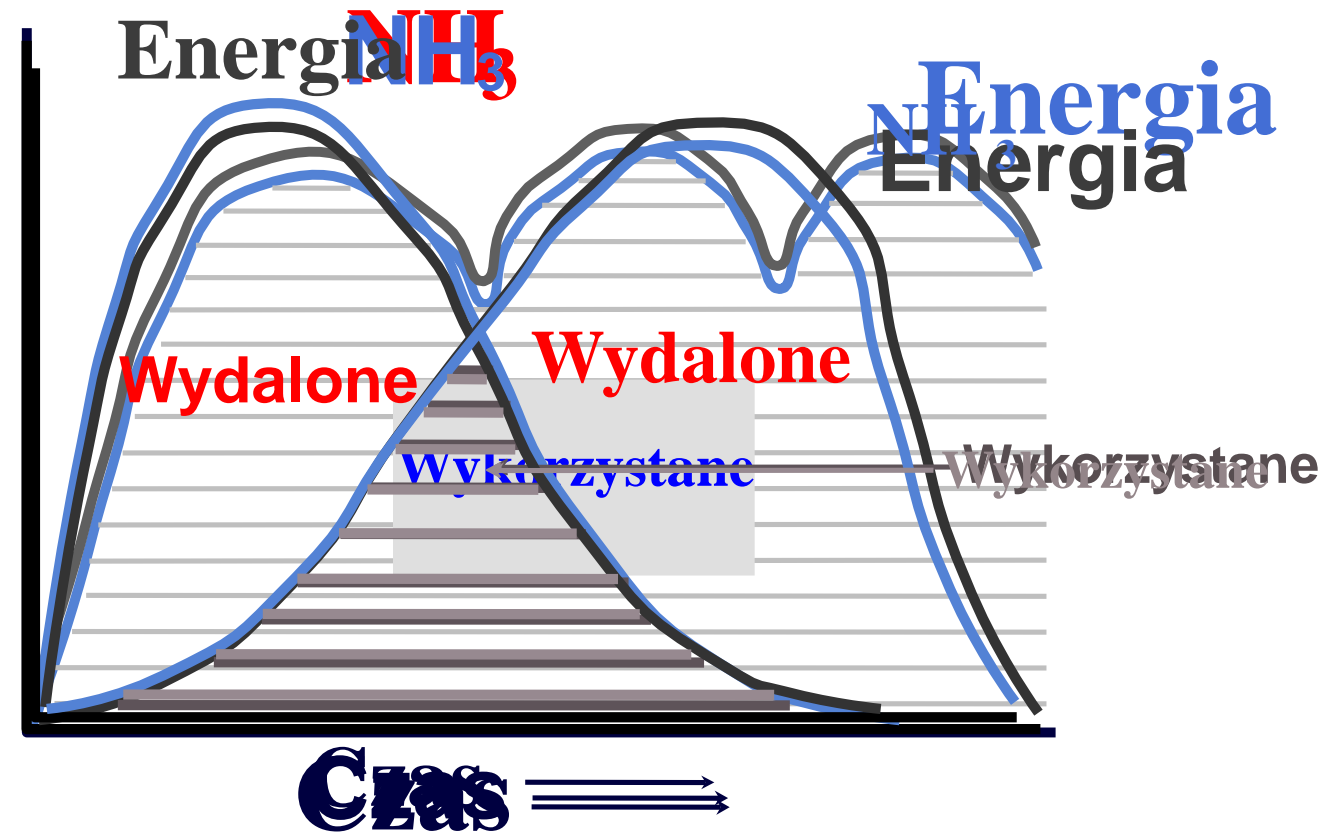


Zarządzanie żywieniem

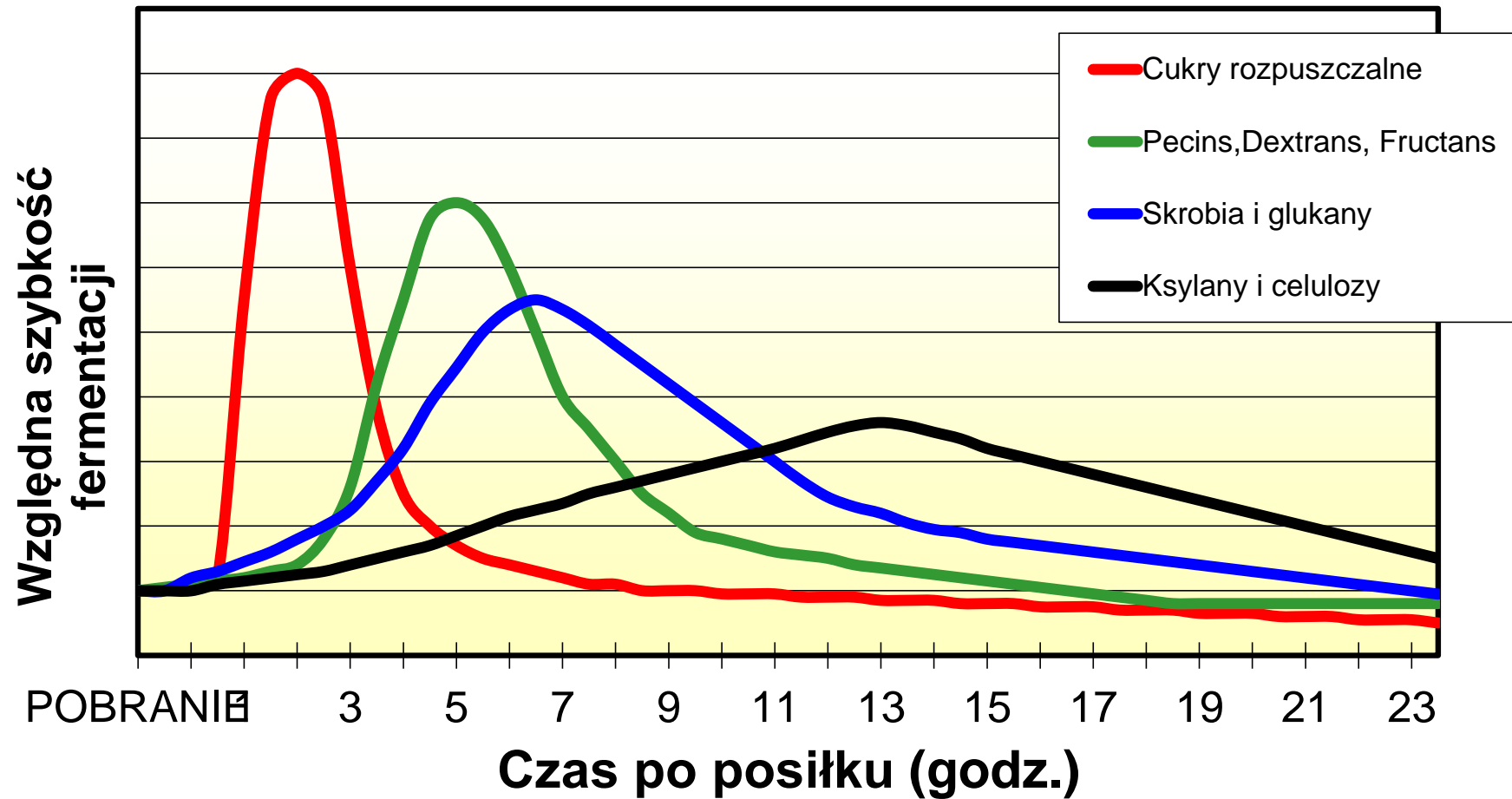
Bilansowanie dawki

Cele bilansowania węglowodanów w dawce

- Zapewnij wysoko fermentowalne dawki o niskiej wartości wypełnieniowej,
- Utrzymuj odpowiednie pH żwacza
- Fermentacja stabilna w czasie

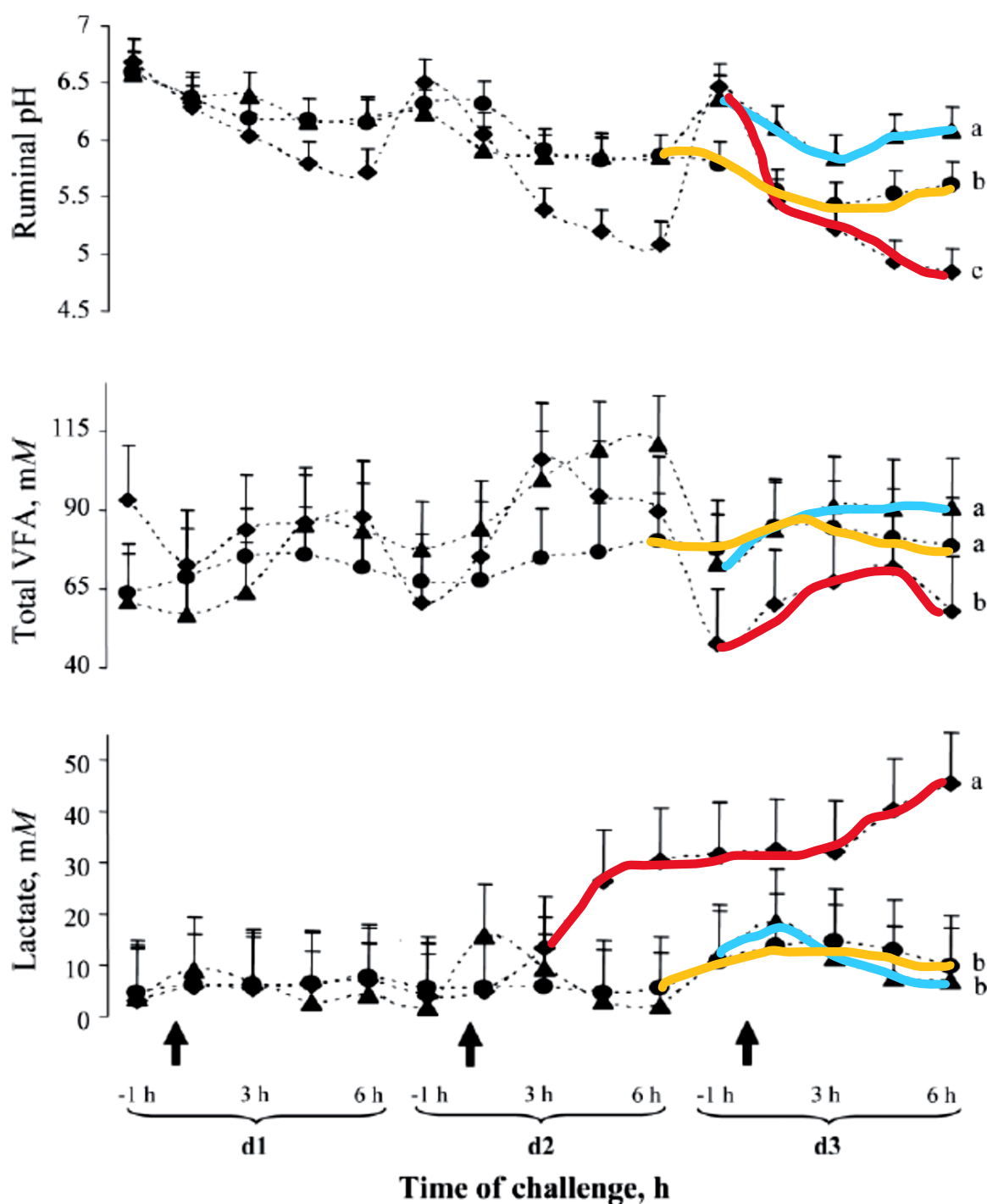


Profil fermentacji węglowodanów w żwaczu



Adapted from Johnson, R.R., 1976

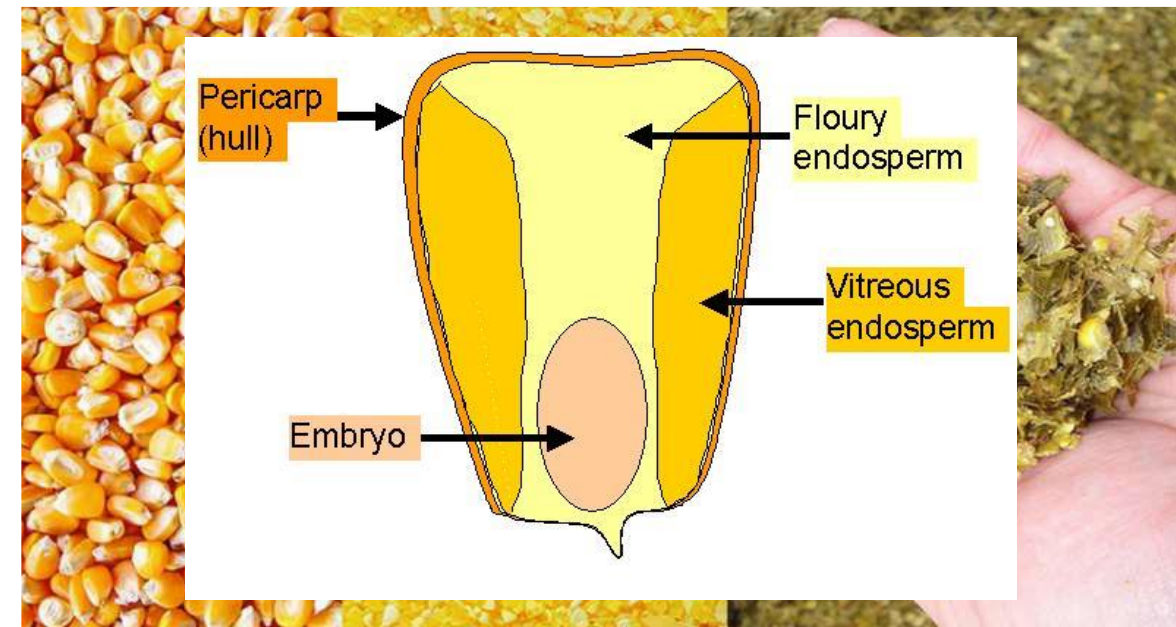
Wpływ rodzaju zboża



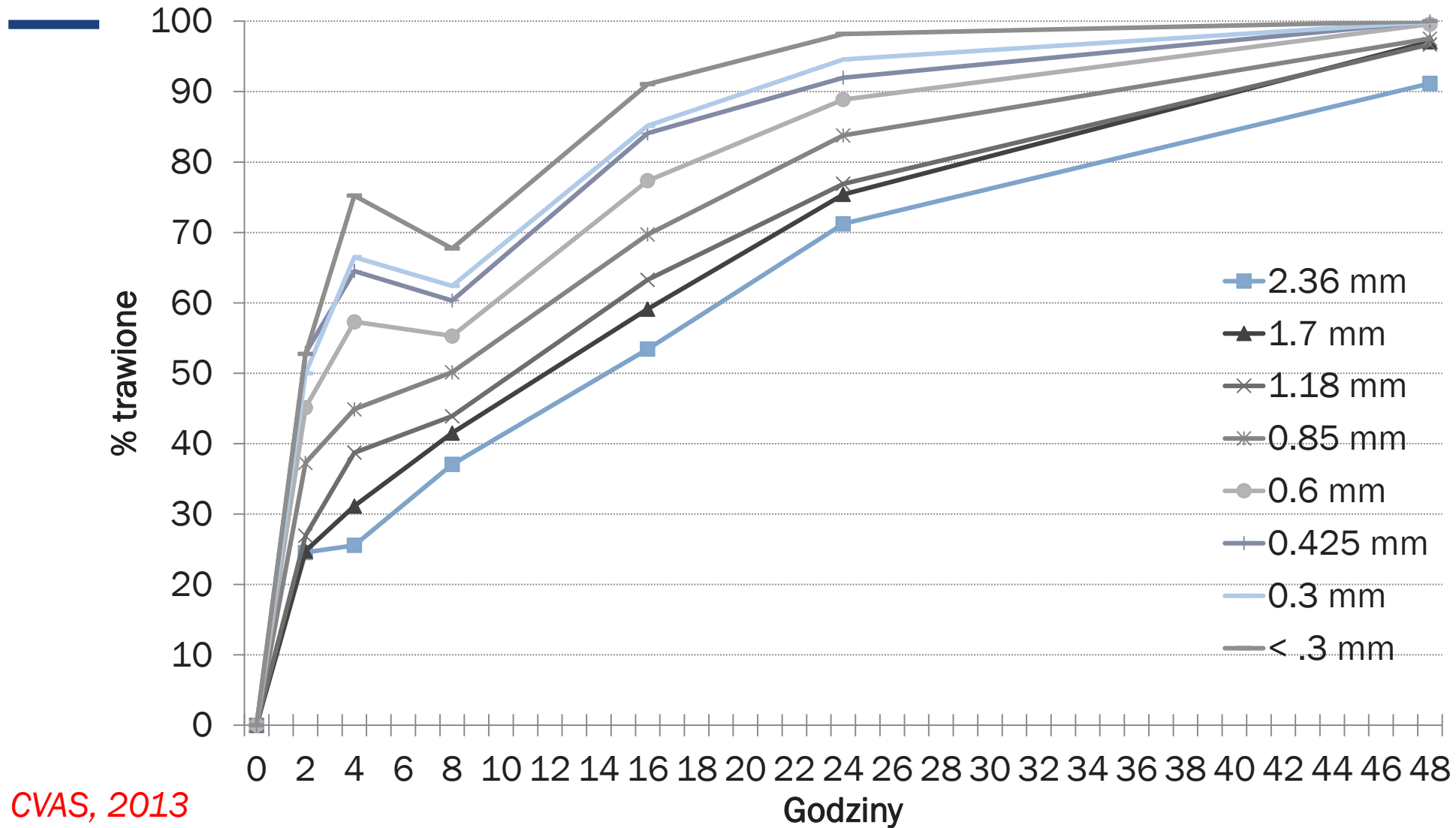
- Podstawą dawki było siano z traw i pasza treściwa (na bazie pszenicy z dodatkiem 3% melasy) w stosunku 4:1
- Owcom podawano pszenicę (♦), kukurydzę (●) lub wysłodki buraczane (▲) w ilości 1,2% masy ciała, przez przetokę żwaczową
- Pszenica wywołała kwasicę mleczanową
- Kukurydza wywołała SARA
- Wysłodki utrzymywały pH żwacza w granicach normy

Czynniki wpływające na strawność skrobi w żwaczu

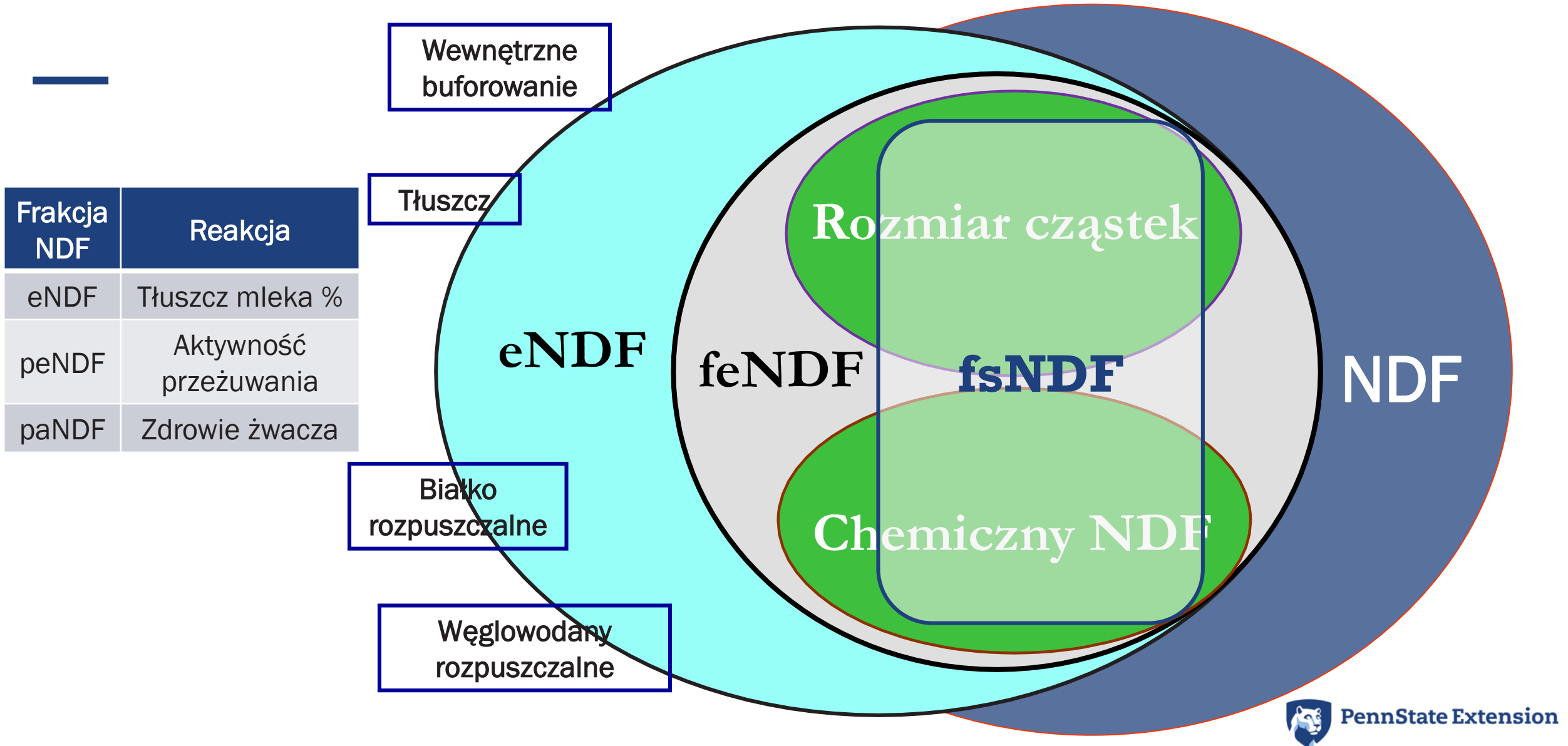
- Rodzaj zboża: pszenica>>jęczmień>>owies>>kukurydza
- SM zboża – wilgotność zwiększa podatność na fermentację w żwaczu
- Kiszenie / czas zakiszenia
- Stopień rozdrobnienia/
twardość gniecionego ziarna
- Typ bielma
- Pobranie skrobi fermentującej
- Stabilna praca żwacza (przepływ treści)
- Pobranie suchej masy (przepływ treści)



Trawienie skrobi w zależności od czasu i wielkości cząstek



Definiowanie włókna w dawce pokarmowej



Bilansowanie dawek pod względem włókna

- Zbilansuj dawki aby pokryć całkowite zapotrzebowanie na NDF, feNDF (~21% DM)
- Pobranie włókna z paszy objętościowej: 1% MC, 75% NDF dawki z pasz objętościowych
- Jeśli włókno jest złej jakości, zastąp je „szybkimi” źródłami włókna
 - Pulpa cytrusowa, wysłodki buraczane, łuski sojowe, otręby pszenne
- Jeśli brakuje feNDF, użyj małych ilości
 - Siana z traw, całych nasion bawełny, słomy
- Jeśli włókno jest dobrej jakości, dąż do maksymalnego feNDF i NDF, uważnie obserwując codzienne pobranie SM i wydajność zwierząt

Pomiar współczynnika pef w gospodarstwie

Sito	Rozmiar oczek (mm)	Rozmiar cząsteczek (mm)
Górne sito	0,75 (19,1)	> 0,75 (> 19,1)
Środkowe sito	0,31 (7,9)	0,31 to 0,75 (7,9 to 19,1)
Dolne sito ¹	0,16 (4)	0,16 to 0,31 (4,0 to 7,0)
Dolne sito ²	0,05 (1,18)	0,07 to 0,31 (1,8 to 7,9)
Dolna taca	Brak	(< 4,0 ¹ or 1,8 ²)

Do oceny „efektywnego” włókna w paszach objętościowych lub TMR zastosowano separator cząstek Penn State Particle Separator (PSPS). Proces ten nie jest taki sam, jak zdefiniowany przez Mertensa, ponieważ materiał jest mokry i porusza się poziomo względem sit.

Niedawna praca z PSPS doprowadziła do opracowania nowego trzeciego sita (pory 4 mm), które użyte w połączeniu z sitami 19,1 i 7,9 mm pozwala dokładnie przewidzieć „fizyczną skuteczność” włókna w paszy objętościowej. Jest to współczynnik pef, który należy pomnożyć przez zawartość NDF w celu określenia feNDF.

¹Najnowsze sito dolne w modelu z roku 2013

²Poprzednie sito dolne w modelu z roku 2002

Zalecany udział cząstek – sita Penn State Separator

Sito	Otwór cal (mm)	Wielkość cząstek cal (mm)	Kiszonka z kukurydzy	Sianokiszonka	TMR
Górne	0.75 (19.1)	> 0.75 (> 19.1)	3 do 8	10 do 20	2 do 8
Środkowe	0.31 (7.9)	0.31 do 0.75 (7.9 do 19.1)	45 do 65	45 do 75	30 do 50
Dolne¹	0.16 (4)	0.16 do 0.31 (4.0 do 7.0)	20 do 30	30 do 40	10 do 20
Dolne²	0.05 (1.18)	0.07 do 0.31 (1.8 do 7.9)	30 do 40^a 5 do 20^b	20 do 30^a 5 do 10^b	30 do 50^a 20 do 30^b
Taca	Brak	(< 4.0¹ lub 1.8²)	< 10¹ lub < 5²	< 10¹ lub < 5²	30 do 40¹ < 20²

¹Najnowsze dolne sito w modelu 2013

²Poprzednio dolne sito w modelu 2002

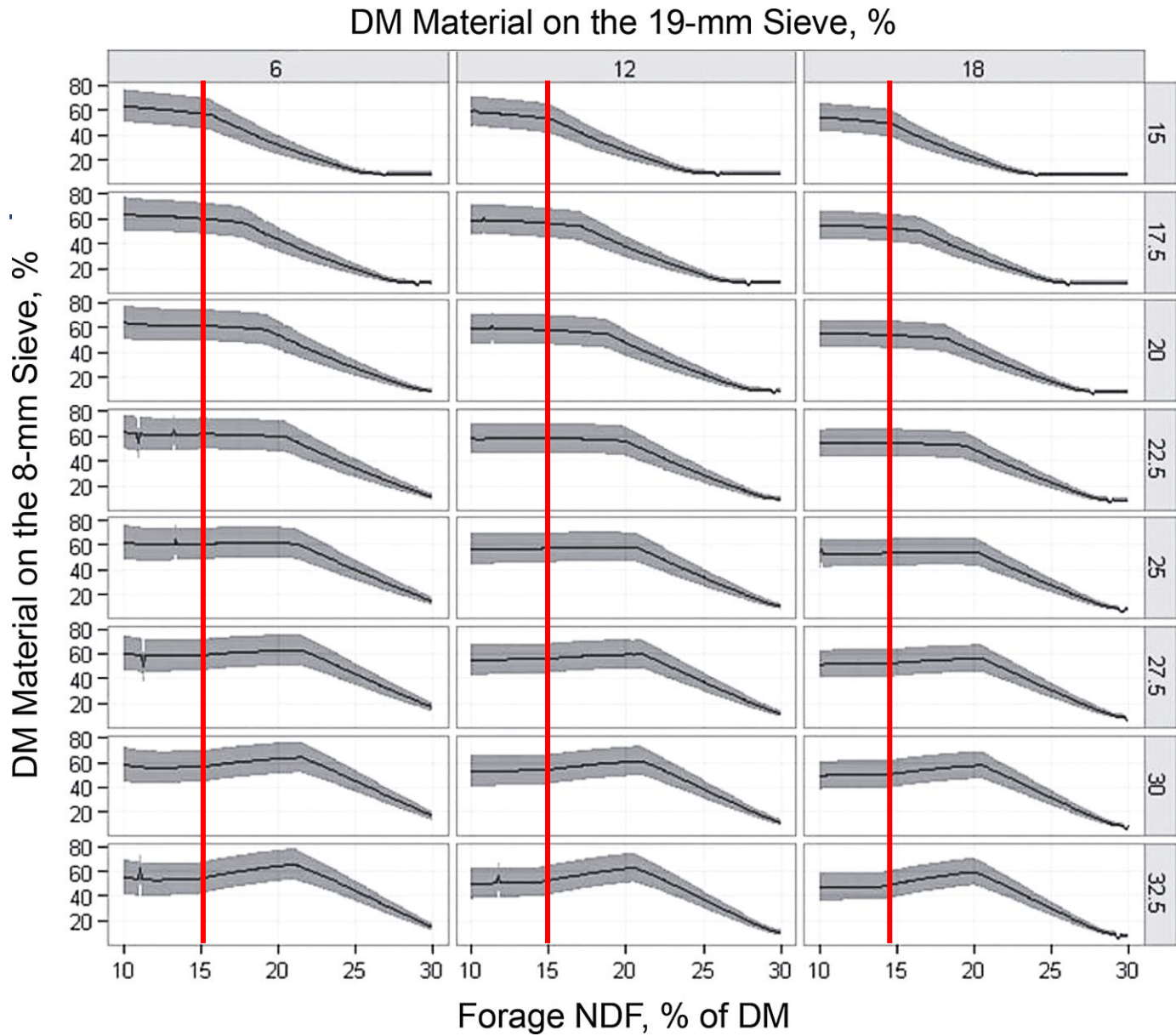
^aOczekiwane wartości gdy stosuje się starą wersję dolnego sita

^bOczekiwane wartości gdy stosuje się nową wersję dolnego sita



Fizycznie skorygowany NDF (fsNDF; *ang. paNDF*)

- Najnowsza metoda oceny roli włókna w dawce przeżuwaczy
 - Interakcja ze skrobią
 - Odnosi się do „kruchości” włókna (stosunek ADF:NDF)
- Celem jest oszacowanie ilości włókna potrzebnego do utrzymania warunków w żwaczu (dobre trawienie włókna)
 - Zastosowanie pomiarów wielkości cząstek za pomocą PSPS (sita 19 i 7,9 mm)
 - Modelowanie procesu z uwzględnieniem wielu różnych parametrów dawki
 - Odnosi się zarówno do czynników fizycznych, jak i chemicznych
 - feNDF zakłada, że NDF jest równomiernie rozłożony we wszystkich cząstkach, niezależnie od ich wielkości



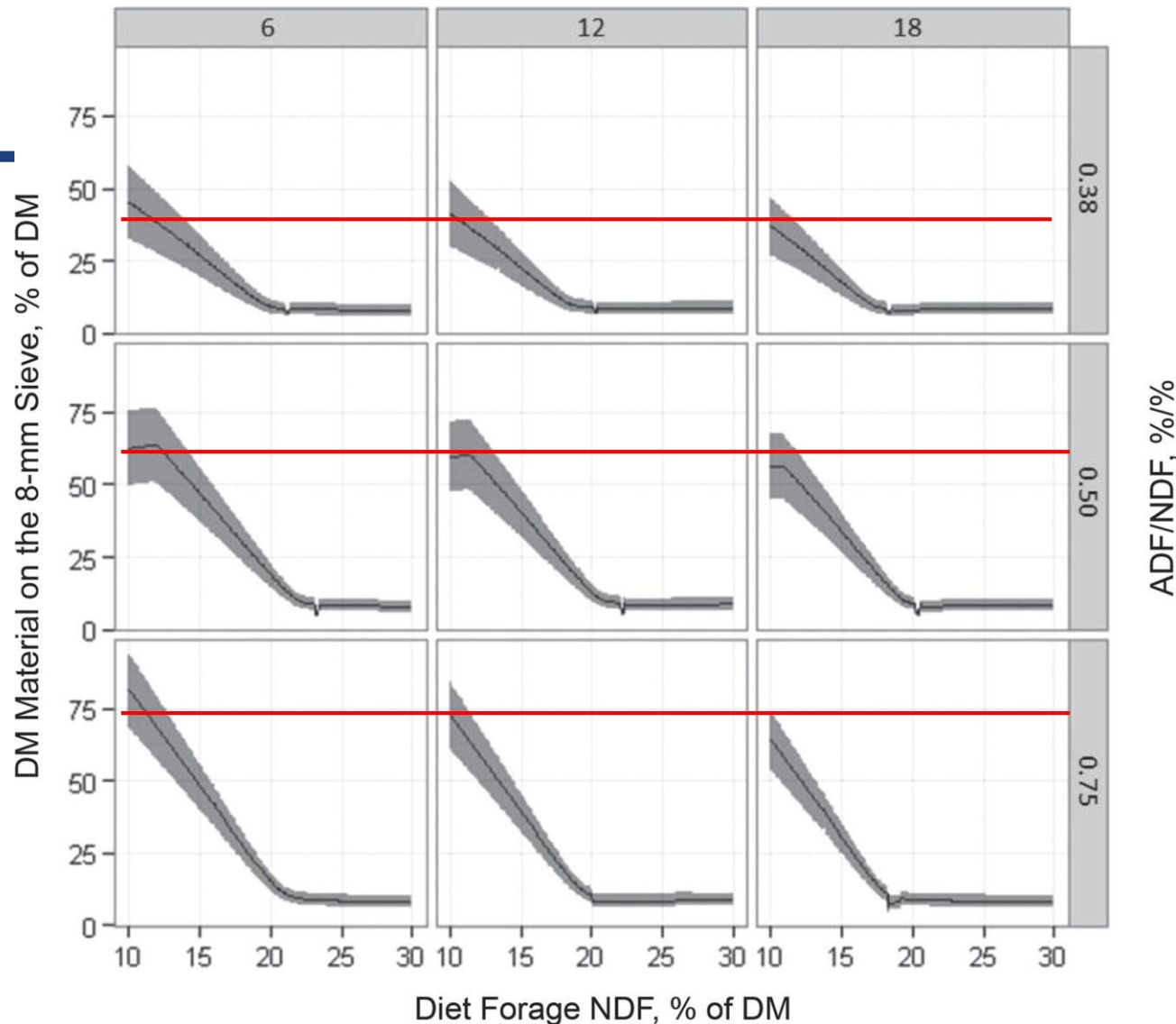
Wpływ skrobi

Proces modelowania uwzględniający skrobię zawartą w dawce, ilość materiału zatrzymanego na sicie 19 mm (SM) oraz zawartość NDF w paszy objętościowej i przewidywaną ilość materiału (SM), który należy zatrzymać na sicie 8 mm, aby utrzymać pH żwacza powyżej 6,1.

Starch, % of DM

White et al., JDS 2017b

Wpływ „kruchości” paszy objętościowej



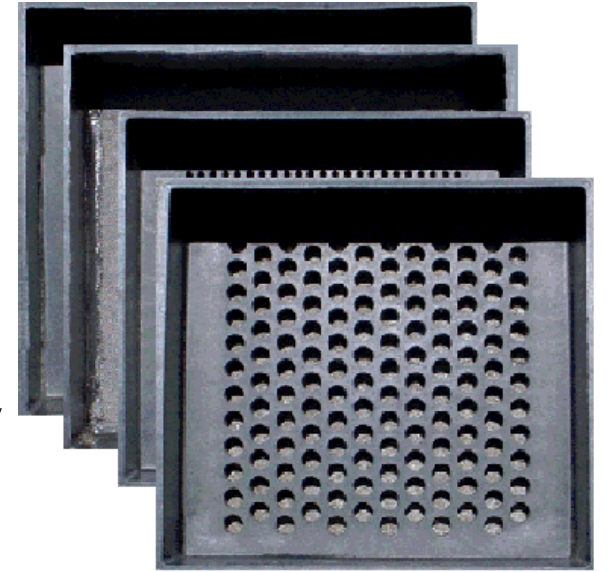
„Kruchość” paszy objętościowej definiuje się jako szybkość, z jaką tkanki roślinne w cząstce paszy ulegają dalszej fragmentacji na małe cząstki. Stosunek ADF:NDF może być stosowany jako pośrednia miara „kruchości” paszy objętościowej.

Rośliny motylkowe mają wyższy stosunek ADF:NDF i są bardziej delikatne niż trawy. Rośliny motylkowe łatwiej ulegają fragmentacji, przez co rzadziej stymulują przeżuwanie i wytwarzanie śliny z buforem.

Fizycznie skorygowany NDF (fsNDF)

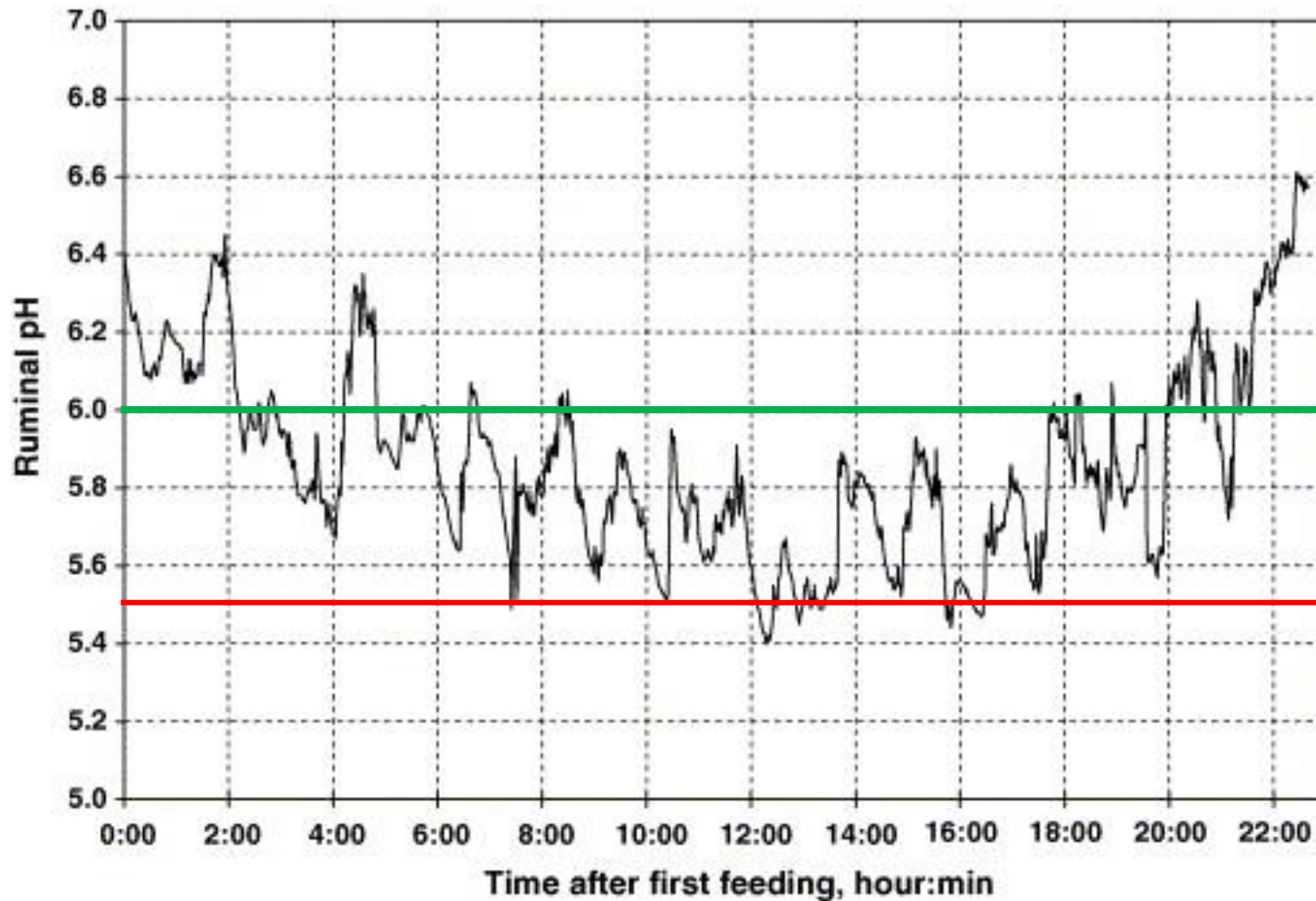
Dane na wejściu:

- Charakterystyka dawki pokarmowej, % suchej masy
 - Zawartość NDF w paszy (-ach) objętościowej (-ych), pasza objętościowa ogółem, pasza objętościowa mokra
 - Nasiona bawełny: całe, łuski, mączka
 - NDF, ADF, białko ogólne, skrobia
- Masa ciała
- Sita Penn State (PSPS)
 - % suchej masy TMR na sicie 19 mm (opcjonalnie z sitami 1,18)
- Prognozy wyjściowe:
 - Zalecany % SM TMR na sicie 8 mm
 - Minuty dziennie na przeżuwanie



MUNCH, skuteczny
kalkulator efektywnego
włókna dla krów mlecznych

Czynniki poza żywieniowe



- Sortowanie dawki
- Brak podgarniania
- Zbyt mały rozmiar cząstek
- Nadmierne mieszanie TMR
- Niewystarczająca ilość miejsca przy stole paszowym
- Pusty stół paszowy przez > 3 h

Przyczyny zmienności w wielkości cząstek TMR



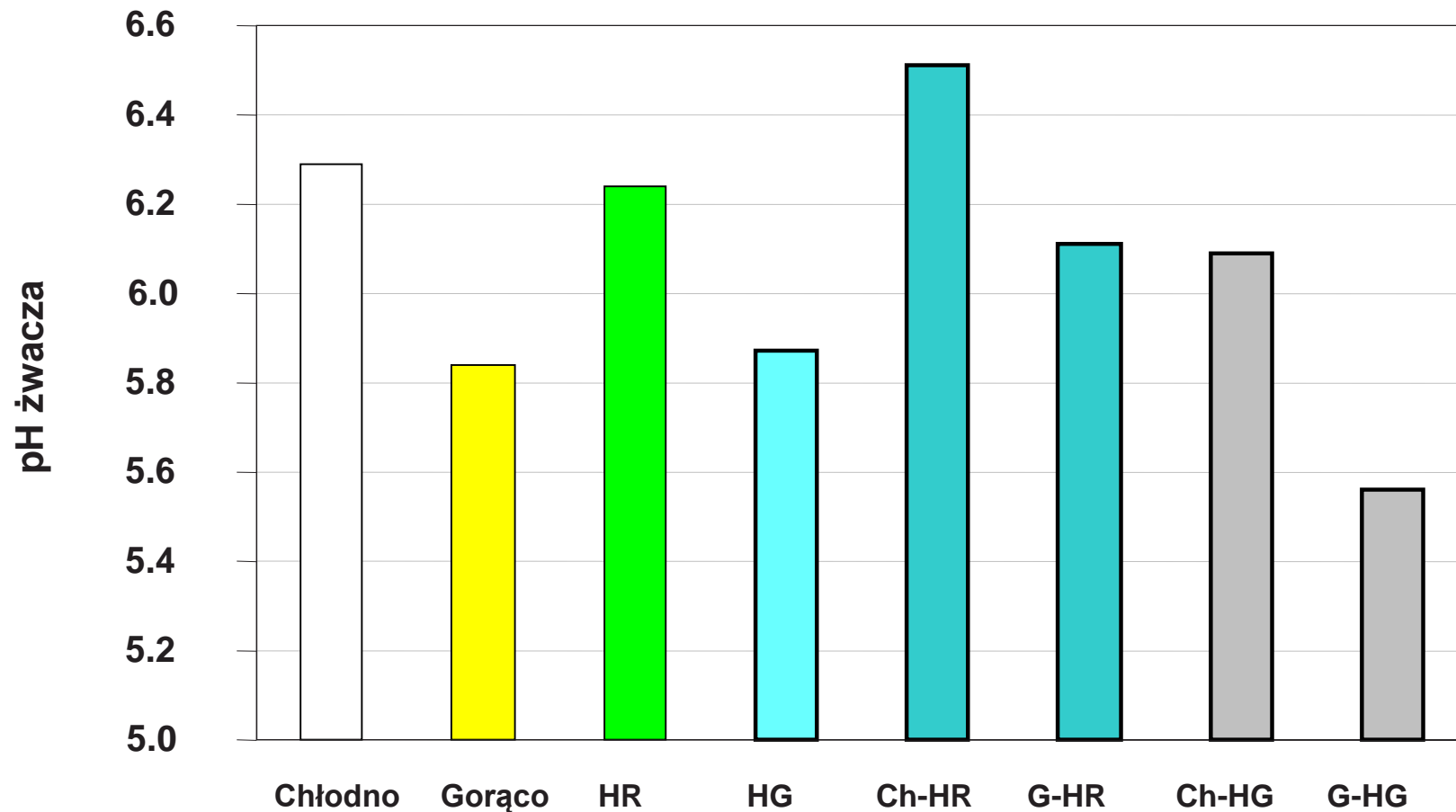
- Przepełnienie wozu paszowego
- Niedostateczne wymieszanie
- Niedostateczne pocięcie siana
- Tępe noże i kontr-noże
- Niewłaściwe ładowanie płynów
- Niewłaściwa kolejność ładowania składników
- Produkty dodawane w małej ilości nie wymieszane

Stres cieplny: pobranie/trawienie paszy

- Zwiększa czas przebywania paszy w żwaczu: większa fermentowalność paszy
- Zmniejszone skurcze żwacza
- Zmniejszone buforowanie żwacza
 - Straty śliny
 - Zmniejszone przeżuwanie
- Zwiększone sortowanie paszy
- Więcej niedojadów
- Zmniejszone pobranie suchej masy



Odpowiedź pH żwacza na stres cieplny



Chłodno = 18,3C (65F),

Gorąco = 29,4C (85F)

HR = duży udział paszy objętościowej

HG = duży udział ziarna

Zapobieganie kwasicy

- Bilansowanie dawki
 - Zawartość włókna, % paszy objętościowej, feNDF, fsNDF
 - Zawartość skrobi, strawność skrobi w żwaczu
- Sposób żywienia – konwencjonalny vs. TMR
- Stopniowa adaptacja do dawki bogatej w skrobię (?)
- Dodatki buforujące – wodorowęglan, tlenek magnezu
- Modyfikatory środowiska żwacza – jonofory, drożdże

Zalecenia dotyczące skrobi w dawce

Grupa	Zawartość skrobi, % SM	Skrobia fermentująca, % skrobi 7-h	Skrobia fermentująca, % SM
Krowy zasuszone (close-up)	16 – 18	80	12,8 – 14,4
Wczesna laktacja	25 – 27	74	18,5 – 20,0
Szczyt laktacji	26 – 28	83	21,6 – 23,2
Środek laktacji	24 – 26	78	18,7 – 20,3
Późna laktacja	23 – 25	76	17,5 – 19,0

Wytyczne dotyczące węglowodanów dla krów we wczesnej laktacji


Składnik	kg/dzień	% SM	Min., % SM	Maks., % SM
SM	24,5			
NDF ogółem	7,4	30	28	34
Fermentowalny NDF	2,6	10,5	10,5	12
Cukry	1,2	5	4	8
Skrobia	6,1	25	21	27
Skrobia fermentowalna	5,1	21	15	22
Włókno rozpuszczalne	1,5	6	4	8
Fermentowalne włókno rozpuszczalne	1,2	5	3	7
Węglowodany niestrukturalne (bez kwasów kiszonkowych)	8,7	36	29	43

Sniffen and Hoover, 2004

Przewidywany rozkład cząstek TMR

Skład TMR, w oparciu o % SM				Utrzymanie pH 6,0 % TMR na sicie 19 mm			Utrzymanie pH 6.1 % TMR na sicie 19 mm		
				3	9	15	3	9	15
P. objętościowa	Skrobia	NDF	fNDF	Minimalny % na sicie 8 mm			Minimalny % na sicie 8 mm		
40	30	28	19	26	17	14	53	42	33
40	25	30	17	32	23	17	50	40	31
40	20	33	14	30	21	15	39	29	21
50	30	28	22	12	10	10	23	14	12
50	25	30	18	24	15	12	46	36	27
50	20	33	17				32	22	16
60	30	28	22				51	41	31
60	25	30	22				38	28	19

Zalecenia końcowe

Risk of SARA ¹	Increased	Marginal	Low
NDF ²	25	28 – 32	35
Forage NDF	16	20 – 25	27
peNDF ³	18	21 – 23	25
Ruminal pH ⁴	< 5.6	5.8 – 32	> 6.4
			
NFC ⁵	45	42 – 35	30
NSC ⁶	35	32 – 28	25

Korekta dawki

Forage considerations

longer	←	Forage particle size	→	shorter
slower	←	Rate of fiber digestion	→	faster

Concentrate considerations

slower	←	Ruminal starch digestibility	→	faster
more	←	High fiber byproducts ⁷	→	less
more	←	Buffers	→	less

Management and environmental considerations

minimal	←	Heat stress, stall and bunk	→	severe
excellent	←	over-crowding	→	poor
TMR fed	←	stall comfort	→	grain fed
	←	feeding system	→	infrequently
consistently accurate	←	forage DM	→	variable accuracy
entire height or	←	silage obtained for	→	regions within
face of silo		a load of feed		the silo

Korekta środowiska

Stone, JDS 2004

Kluczowe sprawy

- SARA jest częstym problemem w intensywnie zarządzanych stadach mlecznych tak w systemach alkiejzowych jak i w stadach wypasanych
- Dwie grupy krów szczególnego ryzyka to krowy świeżo po wycieleniu i krowy o wysokim pobraniu SM, charakteryzujące się szczytową wydajnością mleczną
- Profilaktyka żywieniowa opiera się na odpowiednim zbilansowaniu w dawce udziału węglowodanów ulegających fermentacji i włókna fizycznie efektywnego w celu utrzymania zdrowia żwacza (tj. pH)
- Na reakcję krowy na skład dawki wpływa wiele interaktywnych czynników, które uniemożliwiają sformułowanie dobrze zdefiniowanych zaleceń żywieniowych
- Zarządzanie żywieniem i czynniki środowiskowe dodatkowo wpływają na reakcję krowy na daną dawkę

Dziękuję za uwagę!
Pytania?

Robert Van Saun, DVM, MS, PhD, DACT, DACVIM
Professor and Extension Veterinarian
Pennsylvania State University
rjv10@psu.edu





PennState Extension

extension.psu.edu