



# Niski poziom wapnia przed porodem czy diety anionowe ? Dylemat dotyczący pH moczu

**Pedro Melendez, DVM, MS, PhD, Diplomate ABVP Dairy Practice**

[pmelende@cityu.edu.hk](mailto:pmelende@cityu.edu.hk)

# MONITORING

Kroki w produkcji żywności  
Kluczowe punkty

1. Przed wycieleniem

2. Wycielenie

3. Po wycieleniu

4. Koniec OPP  
Optymalizacja  
wskaźnika zacień

- 30 d

+ 10 d

+ 21

do 60 d

+ 60 do 80 d

Choroby  
poporodowe

Hipokalcemia, hipomagnezemia,  
zatrzymanie łożyska, metritis, mastitis,  
stłuszczone wątroby, BRD, infekcje,  
ketoza, przemieszczenie trawieńca

OPP – okres przestoju  
poporodowego

# Koszt chorób (Liang et al., JDS 2017)

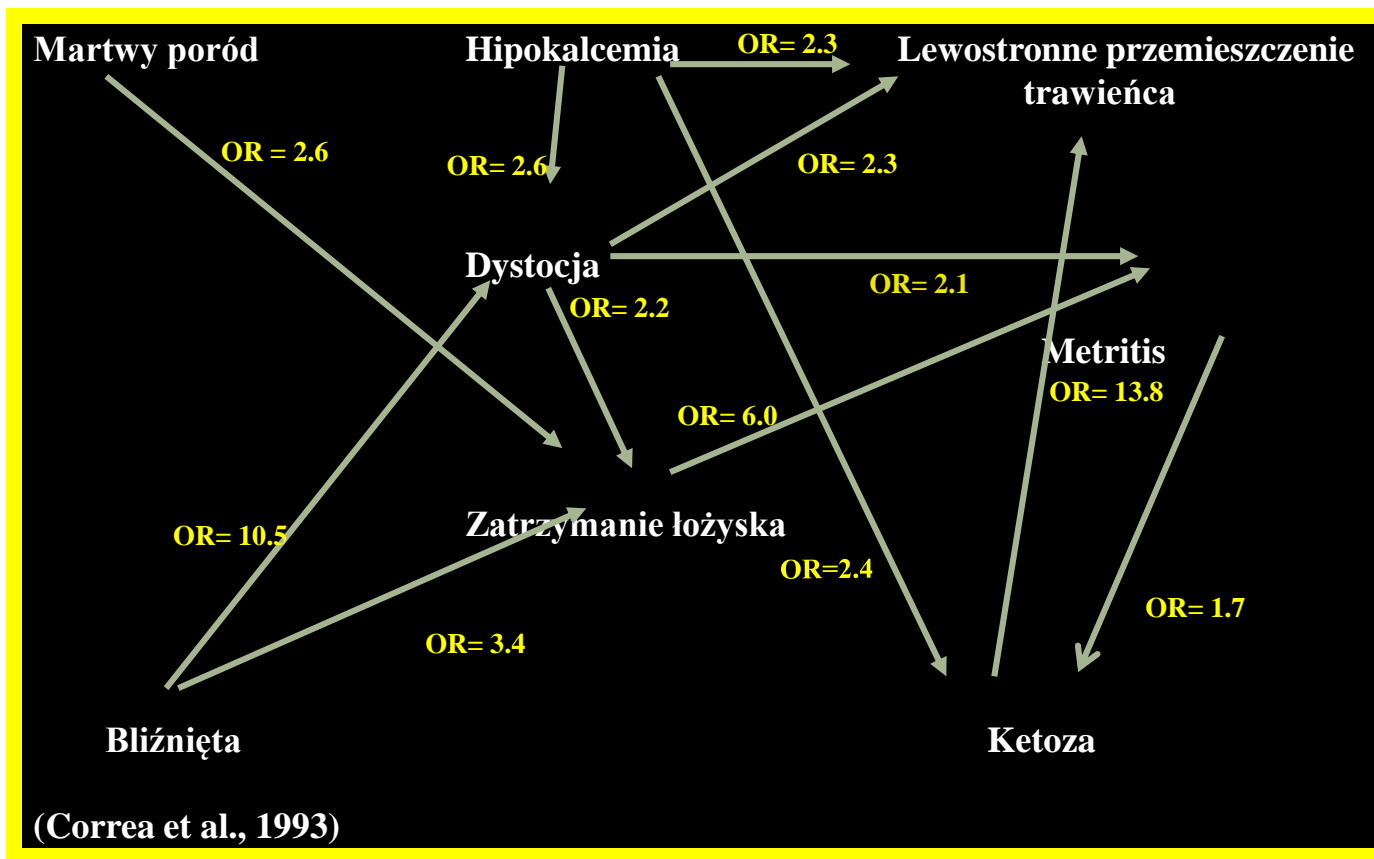
Wyszczególnienie	Pierwiastki	Wieloródki
<b>Mastitis</b>	<b>\$ 325 ± 71</b>	<b>\$ 426 ± 80</b>
Kulawizna	\$ 185 ± 64	\$ 333 ± 68
Metritis	\$ 171 ± 47	\$ 262 ± 56
Zatrzymanie łożyska	\$ 150 ± 51	\$ 313 ± 64
<b>Lewostronne przemieszczenie trawieńca</b>	<b>\$ 432 ± 101</b>	<b>\$ 639 ± 114</b>
Ketoza	\$ 77 ± 24	\$ 180 ± 63
Hipokalcemia	-	\$ 246 ± 52



Department of Veterinary  
Clinical Sciences

香港城市大學  
City University of Hong Kong

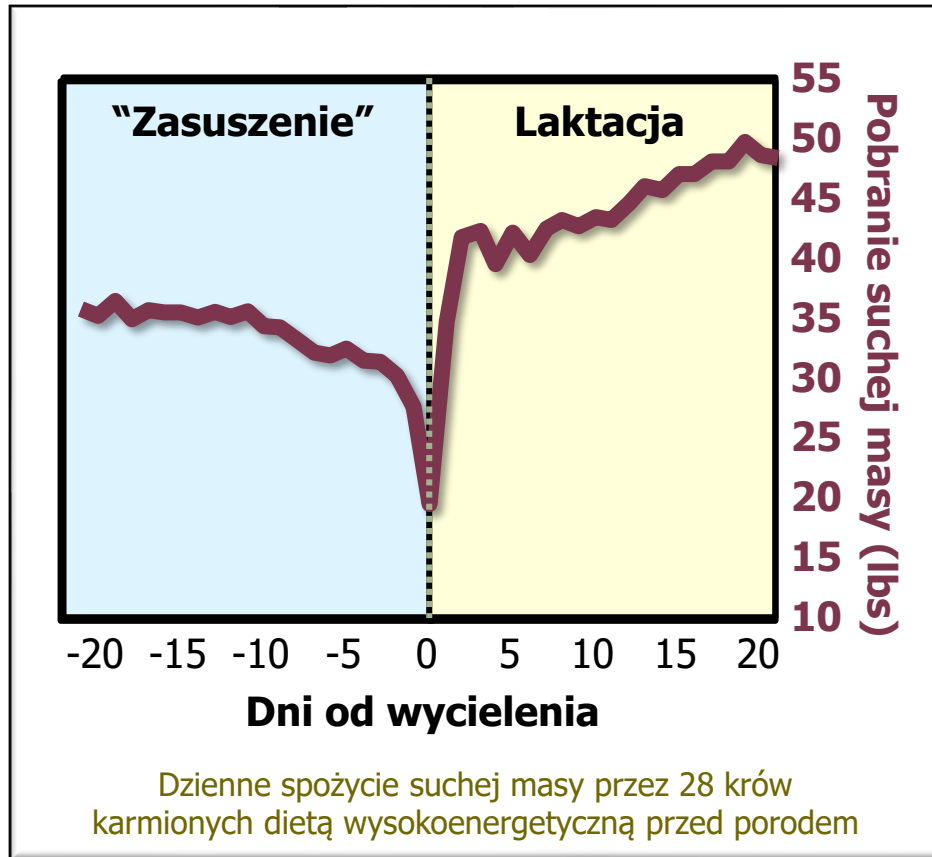
## Analiza ścieżek i ilorazy szans



“Zapobieganie chorobom”

**Klucz**

# Pobranie suchej masy



Źródło: [www.pgbovine.net](http://www.pgbovine.net)

# Wyzwania stojące przed krową w okresie przejściowym

1. Ujemny bilans energetyczny (**uwalnianie rezerw tłuszczowych**)
2. Nierównowaga mineralna (**Ca, Mg, Se, ...**)
3. Ujemny bilans białkowy (**rozkład białka w ciele krowy**)
4. Presja społeczna (**obciążenie kojca, stres cieplny, komfort**)
5. Zmniejszenie stresu oksydacyjnego (**wysokie tempo metabolizmu**)

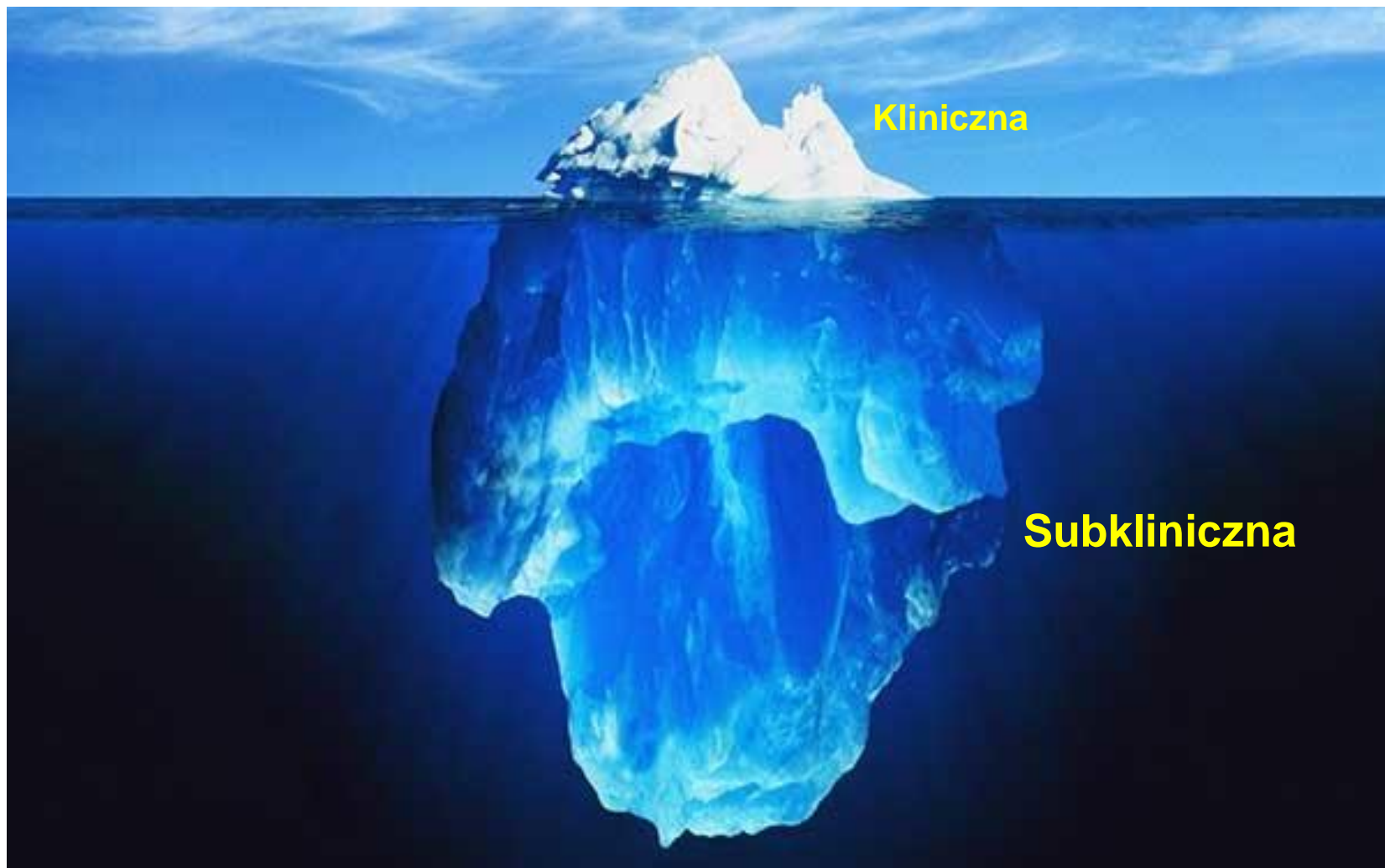
**Choroba metaboliczna** ↔ **Rozregulowanie immunologiczne**

# Cele okresu przedporodowego

- Zmniejszyć nasilenie hipokalcemii
- Zapobiegać utracie masy ciała i ketozie
- Dostosować zwacz aby uniknąć kwasicy
- Karmić wystarczającą ilością włókna (NDF z pasz objętościowych)
- Nie przekarmiać energią
- Zapewnić odpowiednią ilość witamin i składników mineralnych



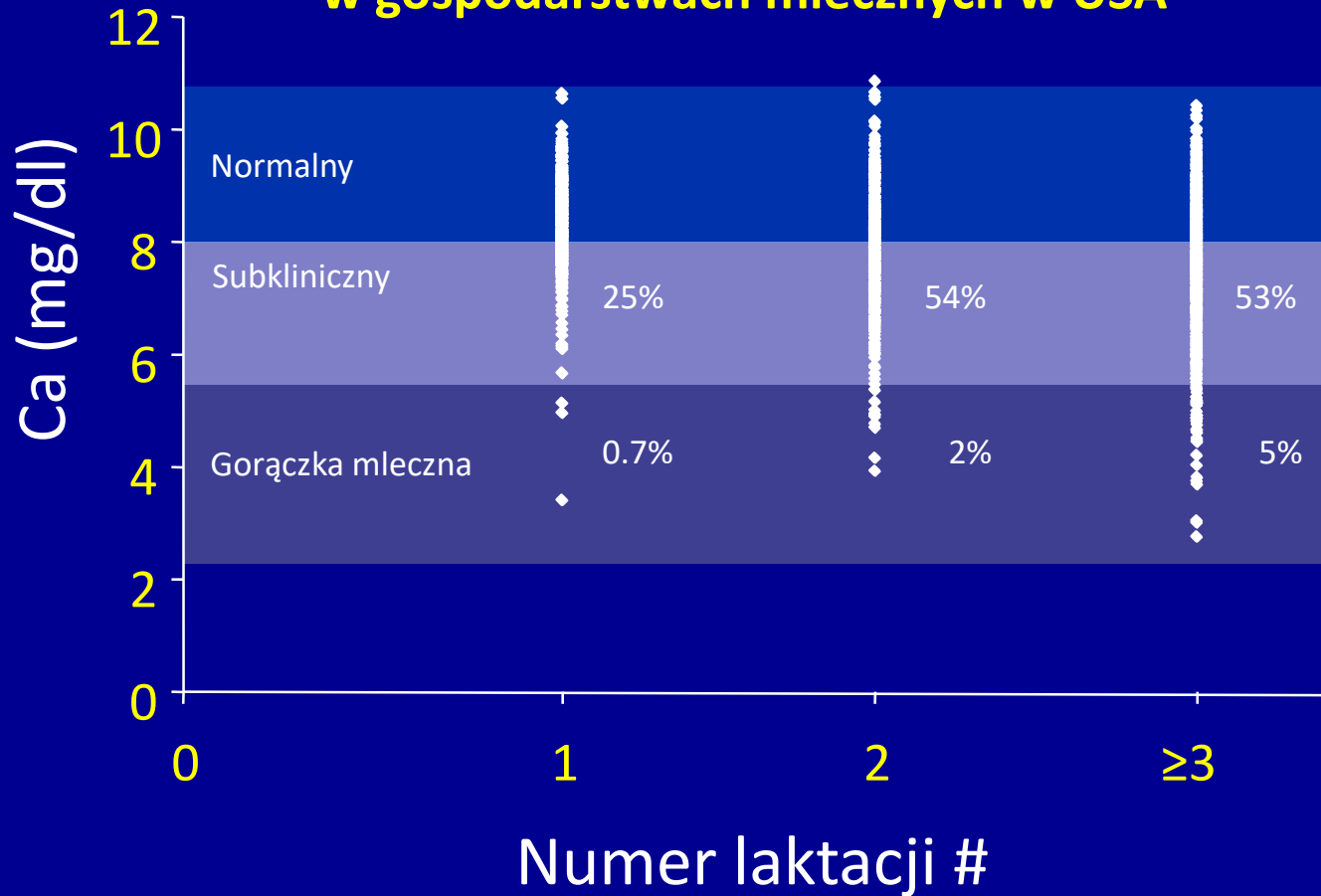
# HIPOKALCEMIA



Department of Veterinary  
Clinical Sciences

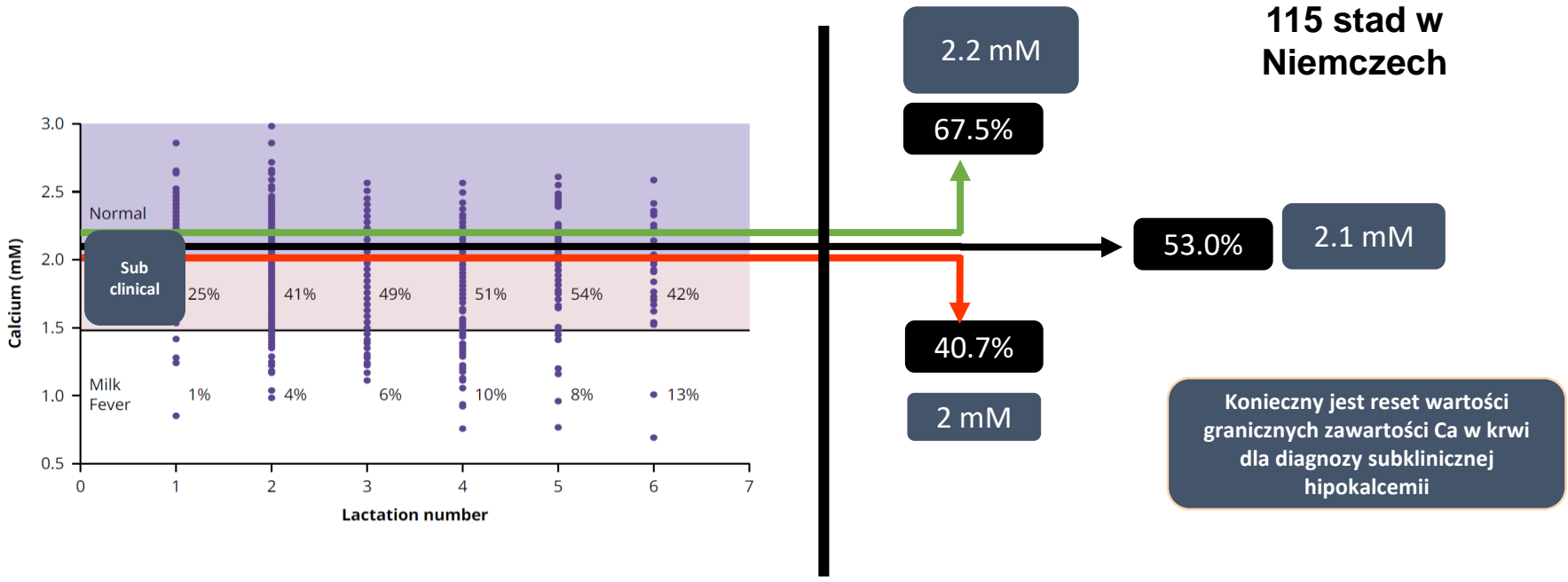
香港城市大學  
City University of Hong Kong

## Występowanie hipokalcemii w gospodarstwach mlecznych w USA



(Reinhardt et al., 2011)

# Hipokalcemia: 1 z 2 krów ma subkliniczną hipokalcemię



Reinhardt et al. (2011)

Venjakob et al., (2017)

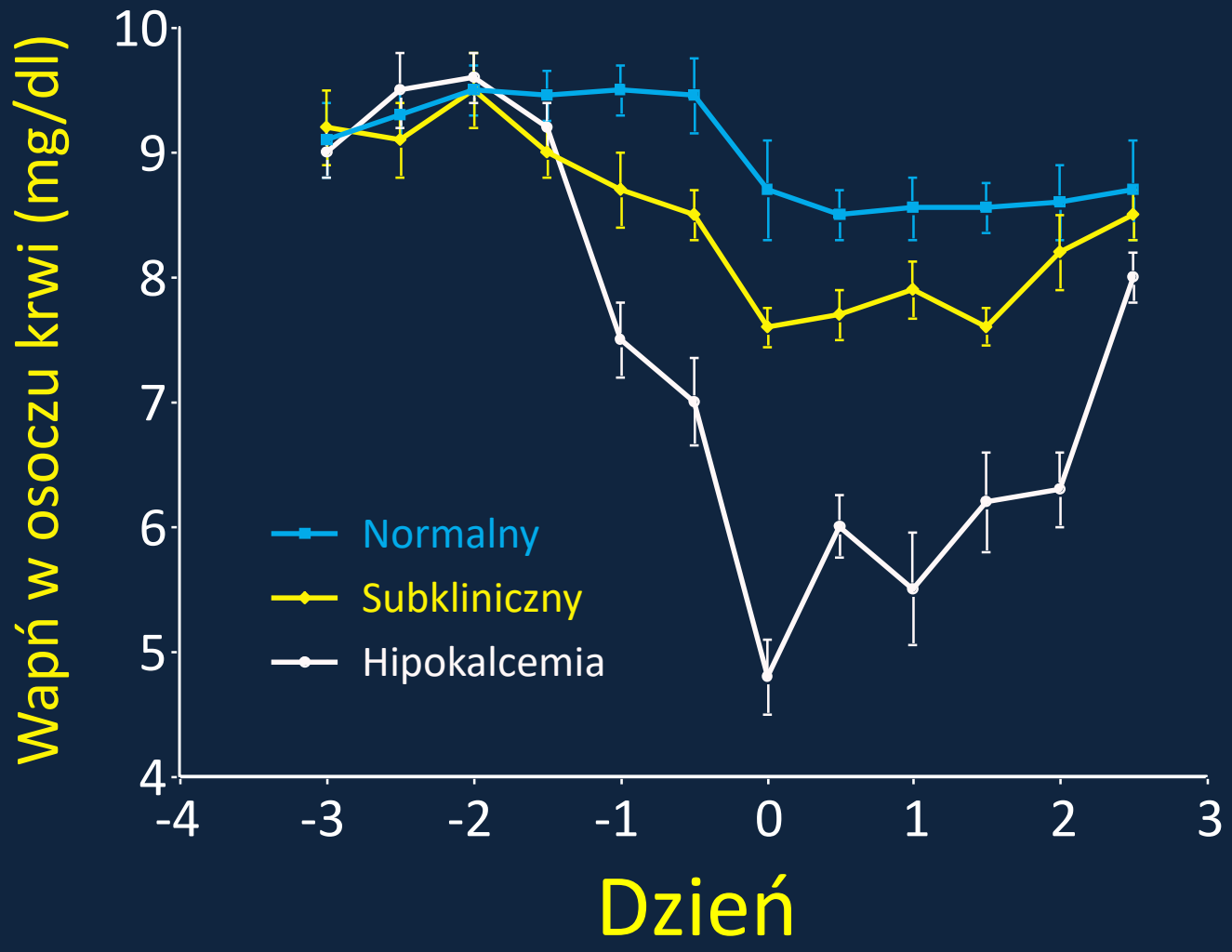
# Hipokalcemia czy niewłaściwe zarządzanie?



Jockey Club College of Veterinary  
Medicine and Life Sciences

香港城市大學  
City University of Hong Kong  
In collaboration with Cornell University





# Czynniki ryzyka !!!

- Numer laktacji (starsze krowy)
- Wydajność mleka
- Trudny poród
- Rasa (Jersey)
- Opieka przedporodowa
- BCS w okresie zasuszenia



# Subkliniczna hipokalcemia

- **Prześciowa:** pierwsze 24-48 h po wycieleniu
- **Trwała:** do 7-10 d po wycieleniu
- **Opóźniona:** od 3-4 dnia po porodzie i później





Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

## Veterinary and Animal Science

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/vas](http://www.elsevier.com/locate/vas)



### Plasma ionized calcium and magnesium concentrations and prevalence of subclinical hypocalcemia and hypomagnesemia in postpartum grazing Holstein cows from southern Chile

Pedro Melendez <sup>a,\*</sup>, Francisca Lopez <sup>b</sup>, Jorge Lama <sup>c</sup>, Bernardita Leon <sup>c</sup>, Pablo Pinedo <sup>d</sup>



Jockey Club College of Veterinary  
Medicine and Life Sciences

香港城市大學  
City University of Hong Kong  
In collaboration with Cornell University



**Table 1**

Ionized calcium and magnesium plasma concentrations (mmol/L) at calving and at 7 d postpartum (pp), total and by lactation, in grazing Holstein cows with spring parturitions in southern Chile.

Item	Ionized Ca (mmol/L)		Ionized Mg (mmol/L)	
	At calving	7 d pp	At calving	7 d pp
Total (18 herds, n=113 at calving; n=175 at 7 d pp)				
Mean	0.99	1.01	0.58 <sup>a</sup>	0.51 <sup>b</sup>
SEM	0.16	0.13	0.12	0.09
Range	0.44-	0.54-	0.19-	0.25-
	1.24	1.27	1.11	0.84
By lactation (11 herds, n=88 at calving and at 7 d pp)				
1 (n=30)				
Mean	1.064 <sup>*</sup>	1.05	0.63 <sup>a</sup>	0.54 <sup>b, *</sup>
SEM	0.13	0.12	0.06	0.10
Range	0.77-	0.71-	0.55-	0.39-
	1.19	1.20	0.73	0.84
2 (n=17)				
Mean	1.024 <sup>*</sup>	1.04	0.60 <sup>a</sup>	0.53 <sup>b, *</sup>
SEM	0.13	0.10	0.07	0.09
Range	0.81-	0.84-	0.51-	0.38-
	1.24	1.22	0.74	0.69
3+ (n=41)				
Mean	0.89 <sup>a, *</sup>	1.01 <sup>b</sup>	0.61 <sup>a</sup>	0.50 <sup>b, **</sup>
SEM	0.17	0.16	0.12	0.10
Range	0.54-	0.54-	0.32-	0.30-
	1.18	1.27	0.89	0.75

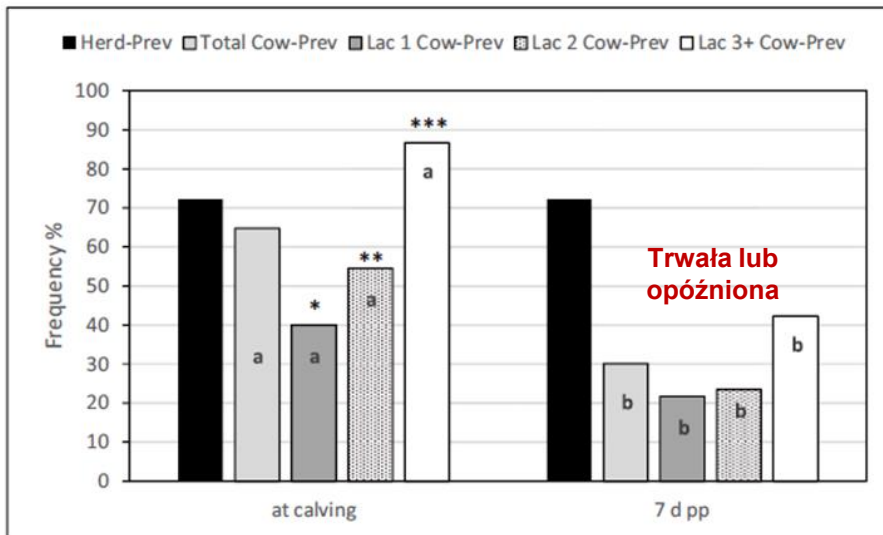
a, b: statistical differences ( $P \leq 0.05$ ) between days.

\*, \*\*: statistical differences ( $P \leq 0.05$ ) within day among lactations.

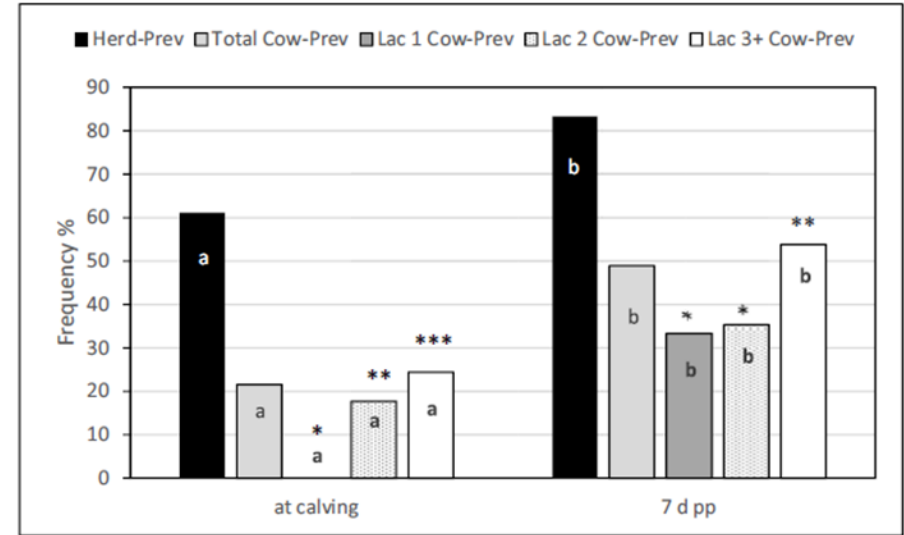


# Hipokalcemia

F. Melendes et al.



# Hipomagnezemia



Jockey Club College of Veterinary Medicine and Life Sciences  
 香港城市大學  
 City University of Hong Kong  
 In collaboration with Cornell University



# Prewencja zalegania poporodowego

- 2 metody (przed porodem)
  - Dawki nisko-Ca. Dodatki wiążące Ca - Bentonity, Zeolity
  - Ujemny DCAD (ZAKWASZANIE organizmu)

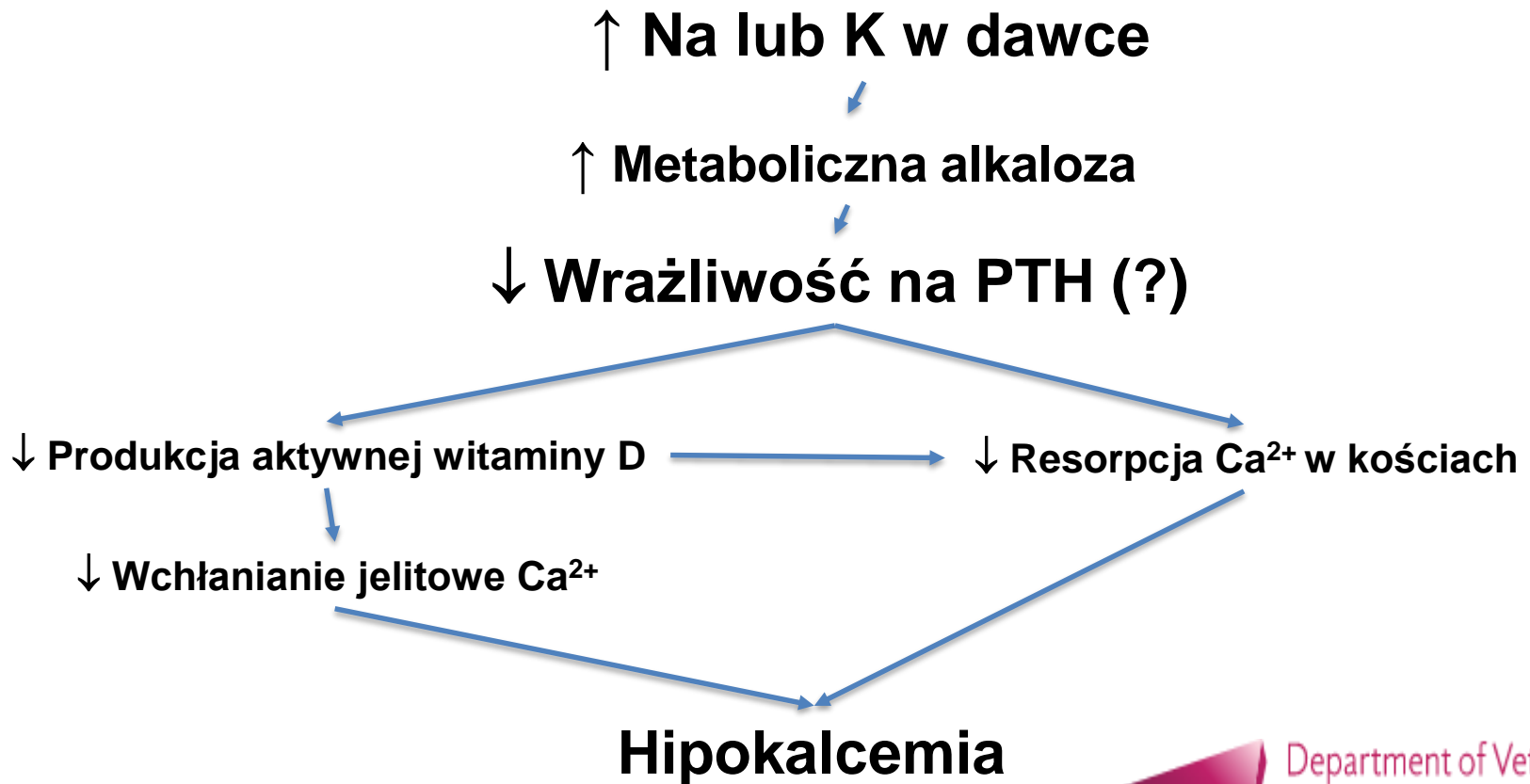
# Zmniejszenie dawki Ca

- Bardziej tradycyjna metoda
- Pobranie Ca całkowitego  $<20$  g/d
- Dodatki wiążące Ca: Bentonity, Zeolity

# Etiologia/Patogeneza zalegania poporodowego

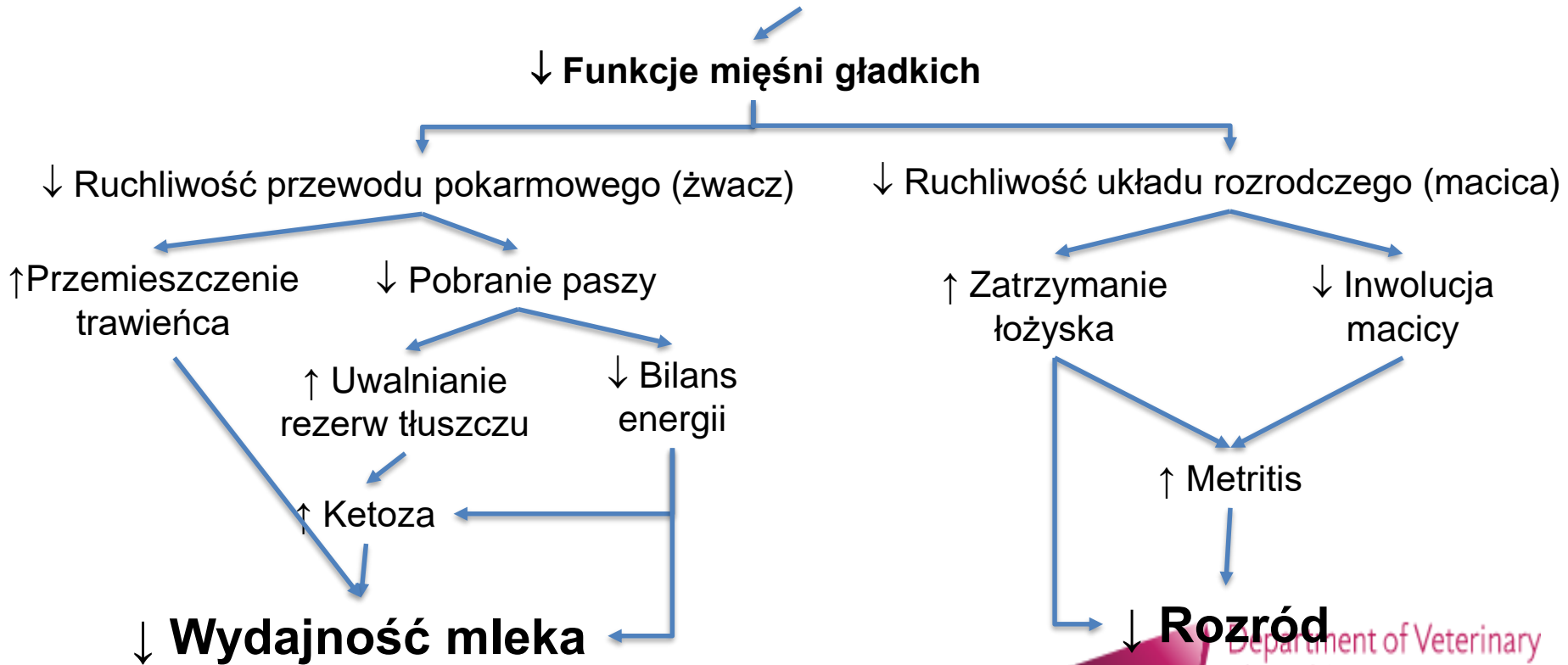
- 3 hormony/witaminy biorące udział:
  - PTH (+): ↑ Ca in blood
  - Kalcytonina (-)
  - Witamina D (+): ↑ wchłanianie Ca

# Etiologia/Patogeneza zalegania poporodowego



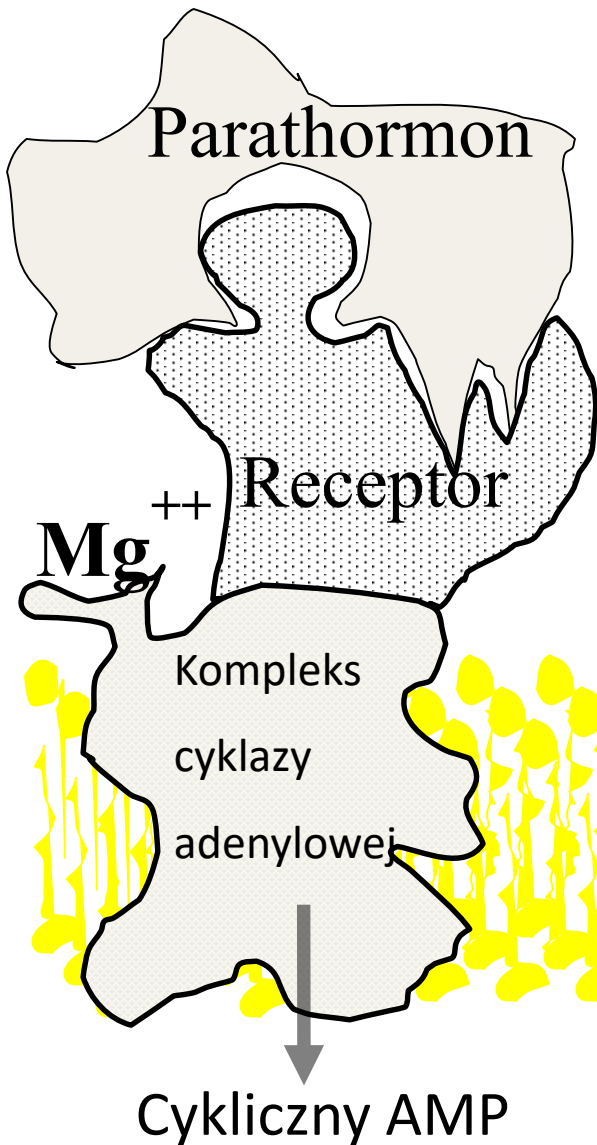
# Hipokalcemia: Efekty patofizjologiczne

## Hipokalcemia (Kliniczna lub Subkliniczna)

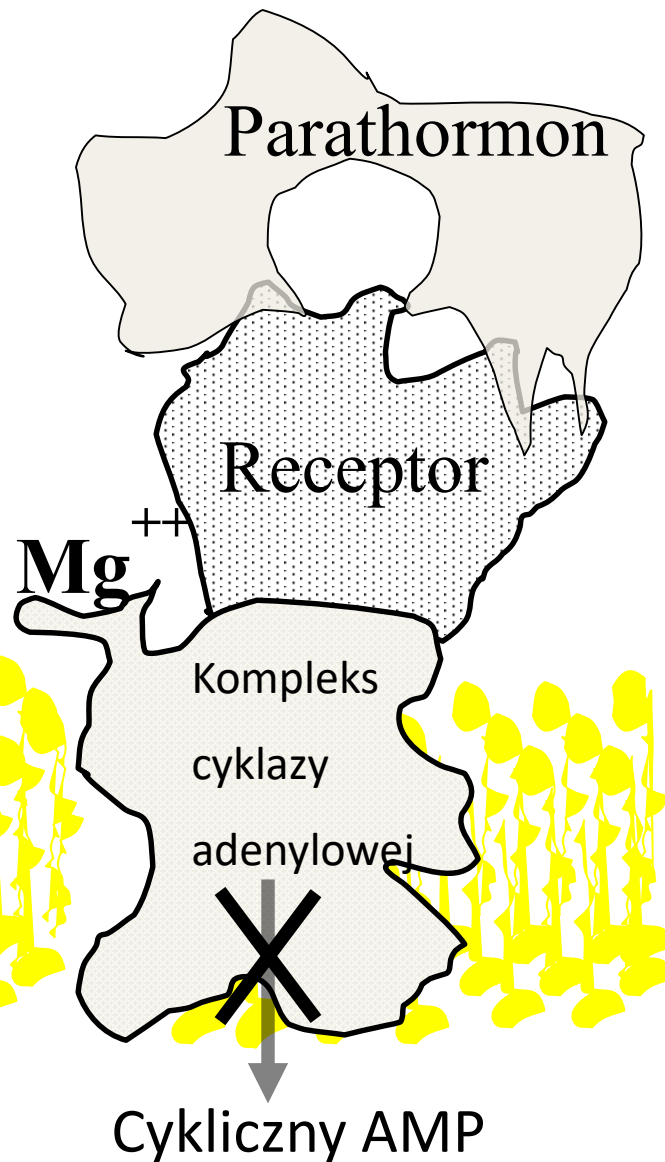




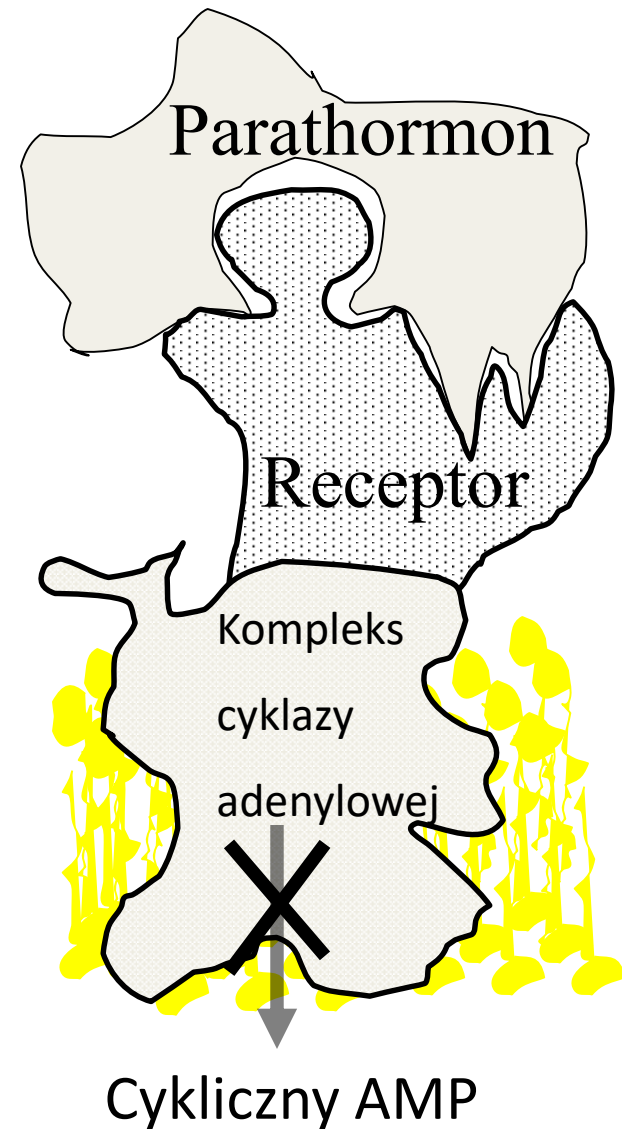
**A. pH=7.35**  
**Normalny Mg**



**B. pH=7.45**  
**Normalny Mg**



**C. pH=7.35**  
**Hipomagnezemia**



# Składniki anionowe

$(K^+ + Na^+)$  minus  $(Cl^- + S^-)$

Kationy

Aniony

Dietary Cation-Anion Difference  
(DCAD)

Żywniowa różnica kationowo-anionowa

DCAD + 100

DCAD - 100



Jockey Club College of Veterinary  
Medicine and Life Sciences

香港城市大學  
City University of Hong Kong  
In collaboration with Cornell University



# Dawki przed porodem

- Dawki z dużą zawartością K (dobre pastwiska, melasa) (dodatnia DCAD) indukują metaboliczną alkalozę więcej hipokalcemii
- Dawki z dużą zawartością Cl i S (aniony) (ujemna DCAD) indukują metaboliczną kwasicę mniej hipokalcemii

# Zrób dawkę “kwasycogenną”

Składniki	SM, %	kg/d	Pobranie, SM, kg
Soybean hulls ground	90.2	0.200	0.180
Corn grain 73 % starch	87.5	0.300	0.263
Canola mealsolv. extr.	91.9	0.850	0.781
Soybean meal solv. 47%	90.0	0.925	0.833

**DCAD status od + 100 go +150 mEq/kg SM**

Sugarcane molasses 49%	75.5	0.060	0.044
Min + Vit Dry Cow	93.6	0.042	0.039
Sodium Chloride	99.8	0.006	0.006
Calcium carbonate	99.2	0.005	0.005
Ryegrass silage	31.9	13.500	4.307
Corn Silage	34.1	5.000	1.705
Barley Straw	87.8	5.500	4.829
<b>Total</b>			<b>13.171</b>

Meta-analiza 42 doświadczeń: Santos et al., 2019

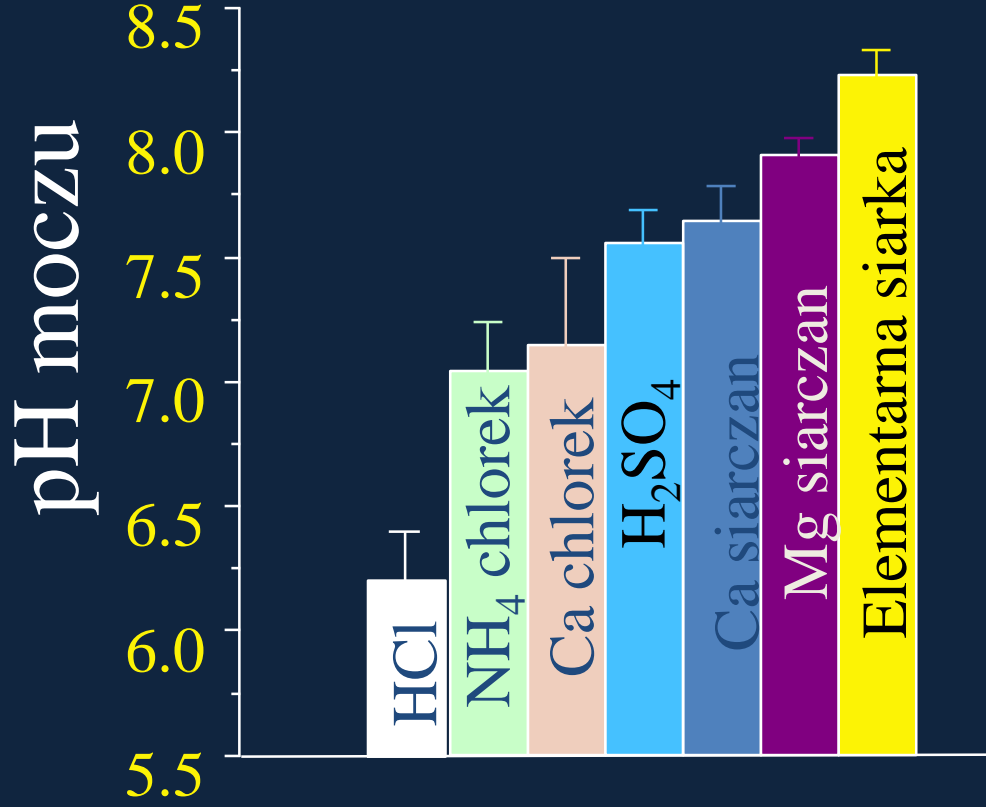
Wskaźnik	DCAB, mEq/kg SM		Różnica
	+200	-100	
<b>PSM, kg/d</b>	17.7	18.7	<b>1.0</b>
<b>Mleko, kg/d</b>	36.2	37.9	<b>1.7</b>
<b>FCM, kg/d</b>	38.8	39.9	<b>1.1</b>
<b>Tłuszcz mleka, kg/d</b>	1.438	1.512	<b>0.074</b>
<b>Białko mleka, kg/d</b>	1.115	1.139	<b>0.024</b>
<b>Masa ciała, kg</b>	616.3	663.0	<b>46.7</b>

# Jak zakwasić ?

## Efektywność składników anionowych

- pH moczu
- Bez anionów (więcej K)
  - pH moczu 8.0-9.0
- Diety anionowe (więcej Cl i S)
  - pH moczu 6.0-7.0







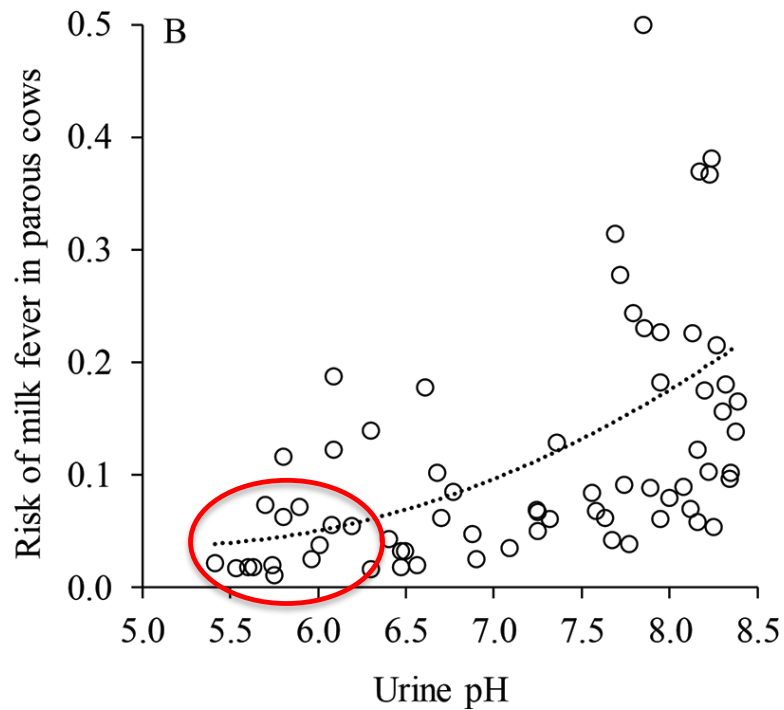
# Co oznacza pH moczu ?

- Skala pH jest logarytmiczna
- 8.5 to 7.5-----10x
- 8.5 to 6.5-----10\*10 = 100x
- 8.5 to 5.5-----10\*10\*10 = 1,000x





# Charbonneau et al., 2006



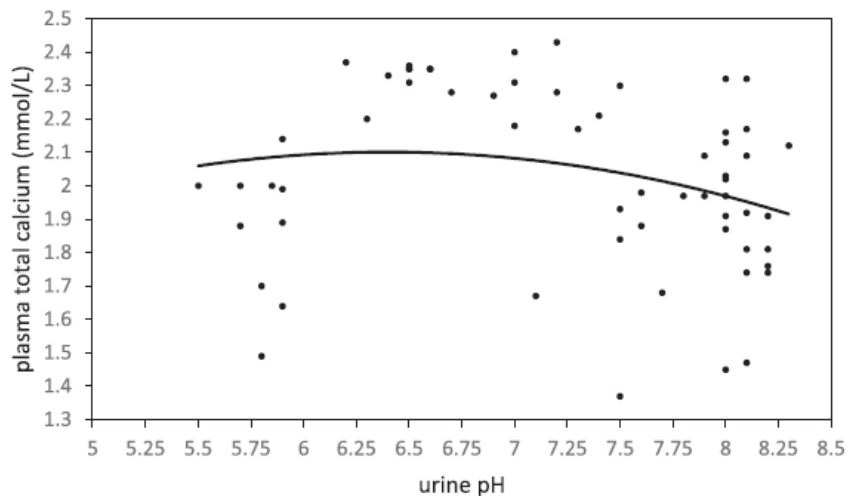
# Melendez et al., 2021

Animal. 2021 Mar;15(3):100148. doi: 10.1016/j.animal.2020.100148

**Table 5**

Percentage and number of cases (n/total) c

Urine pH	Stillborn %
<6.0 (n = 22)	13.6 <sup>a</sup> (3/22)
6.0–7.0 (n = 46)	8.7 <sup>ab</sup> (4/46)
>7.0 (n = 135)	4.4 <sup>b</sup> (6/135)
Comparison urine pH	
<6.0 vs >7.0	
AOR	2.39
(95% CI)	(1.06–5.40)
P-value	0.035

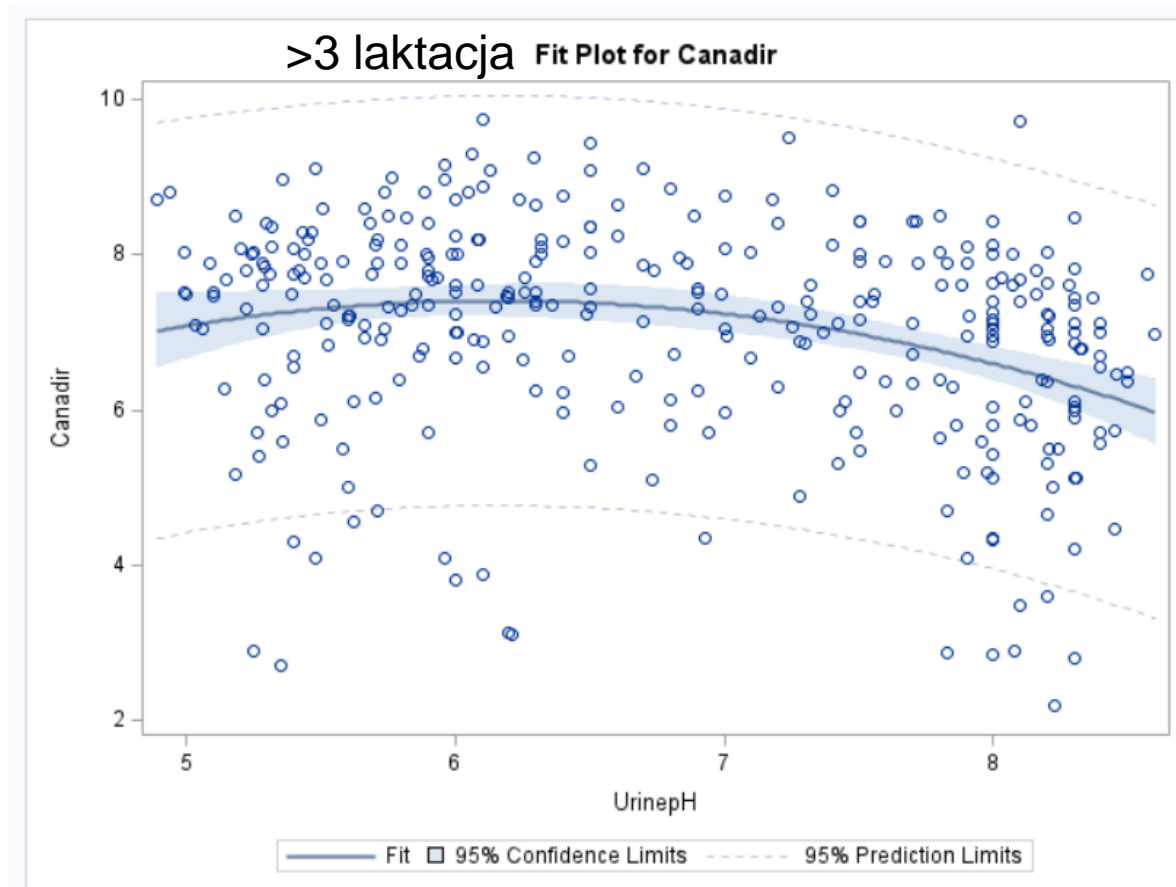


# (-) DCAD i pH moczu

6,0 do 6,8 HFy

5,8 do 6,2 Jersey

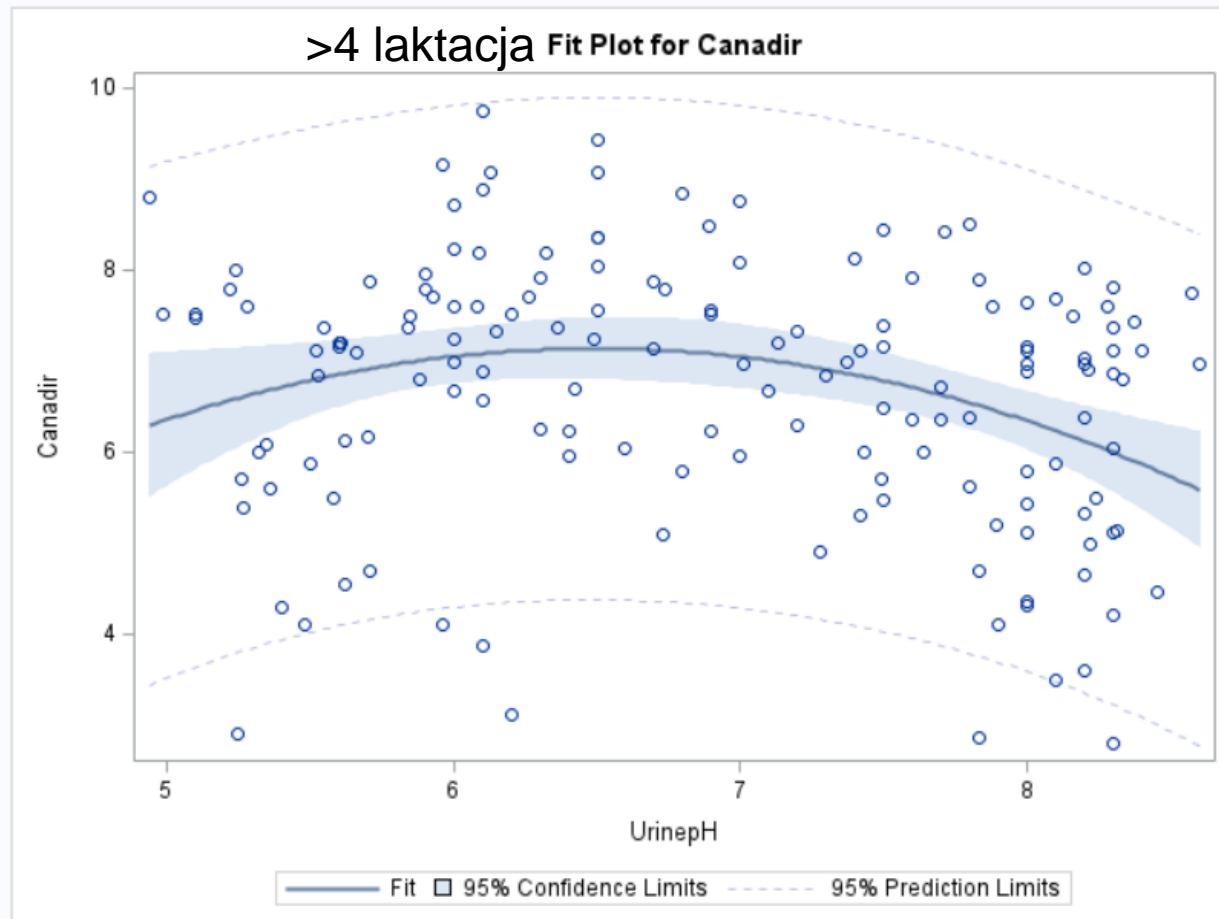
## Goff i in., dane niepublikowane



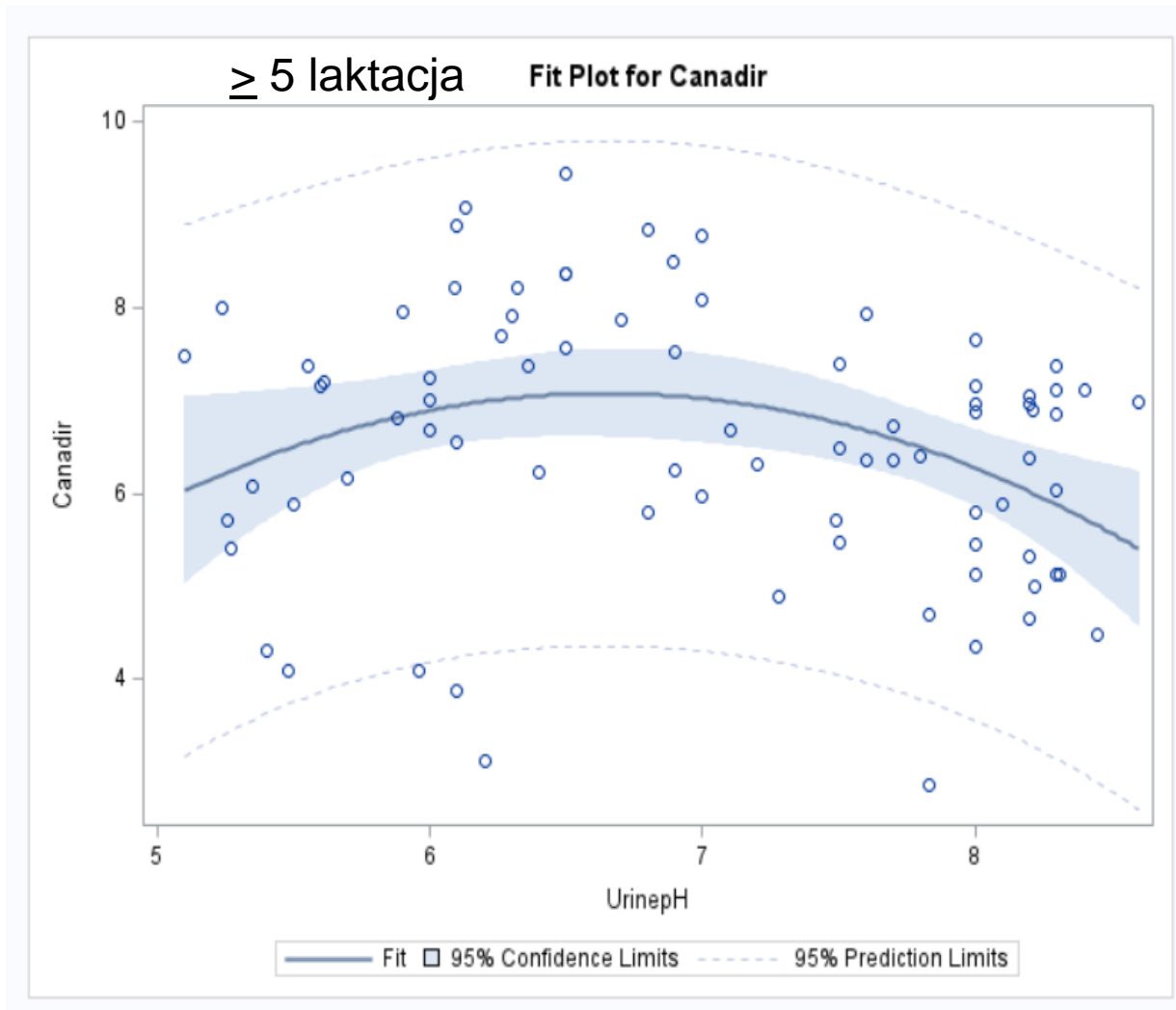
Department of Veterinary  
Clinical Sciences

香港城市大學  
City University of Hong Kong

Goff i in., dane niepublikowane



Goff i in., dane niepublikowane



Cow ID	Parity	Calving date	Gestation length	Days in prepartum	BCS	Type of calving	Liters first milking	Liters second milking	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5
9680	1	11/4/2024	277	34	-	Normal	4	3	11.5	22.6	22.8	16.1	8.4
8931	2	11/4/2024	276	27	3.75	Normal	0	0	0.2	0.3	0	0	0
9810	1	11/4/2024	281	34	-	Normal	4	5	22.6	26.4	8.6	18.8	10.3
7425	4	11/4/2024	275	27	3.25	Normal	2	0	16.5	24.9	27.5	21.9	10.2
8682	2	11/4/2024	283	35	3.75	Normal	4	2	3.5	14	20.1	17.8	9.1
8983	2	11/4/2024	283	34	3.5	Normal	2	2	7.6	22.2	24.4	17.9	9.5
9012	2	11/5/2024	273	26	3.25	Normal	2	2	15.3	22	17.7	10.4	32.4
4902	7	11/6/2024	284	37	3.5	Normal	3	0.5	4.8	30.8	20.1	11.2	48.4
8335	3	11/6/2024	275	27	3.75	Normal	3.5	0.5	1.2	15.7	9.4	8.6	37.1
8205	3	11/6/2024	278	29	3.5	Dystocia	3.5	0.5	1.5	19.1	19.9	10.6	38.1
8274	3	11/6/2024	277	29	3.5	Normal	1	1	0.5	4.6	10.2	5.2	34.7
7364	4	11/6/2024	275	27	3.75	Normal	1	0.5	1.2	14	18.3	11.2	47.6
5763	6	11/7/2024	279	30	3.75	Normal	1	2	1.1	15.1	8.5	38	39.3
6331	5	11/7/2024	278	30	4	Normal	0.5	0	0	0	2.6	24.7	22.5
7120	4	11/7/2024	275	28	3.5	Normal	4		13.2	7.2	38.1	39.2	43.7
7230	4	11/7/2024	282	35	3.5	Normal	4	0	2.9	20.7	43.1	44.3	43.5
9757	1	11/7/2024	281	38	-	Normal	1	2	10.5	8.1	18	24.5	27.4
9860	1	11/8/2024	269	29	-	Normal	0.5	5	1.9	3.6	19.8	20.7	22.7
8253	3	11/8/2024	279	30	3.75	Dystocia	6	0.5	0.9	2.1	29.9	22.1	37.7
9772	1	11/8/2024	272	30	-	Normal	4	2	23.8	26.4	18.4	29.6	32.2
9790	1	11/9/2024	274	34	-	Normal	4	2	21.6	23.9	14.2	25.1	26.8
6389	2	11/19/2024	284	27	3.5	Normal	0	0.5	0.9	15.3	7.9	-	-
9048	2	11/19/2024	276	27	3.5	Normal	0	0	0.5	0.5	-	-	-

1



Department of Veterinary  
Clinical Sciences

香港城市大學  
City University of Hong Kong



# Masa urodzeniowa (MU) cieliczek urodzonych w okresie od 10 grudnia 2024 r. do 14 stycznia 2025 r. Q1-Q4 (kwartył 1 i 4)

Wyszczególnienie	Wycielenia	Masa urodzeniowa	Q1-Q4	Długość ciąży	Q1-Q4	Uwagi
Stado samic	97	35.9±4.5	34-45	274.5±4.0	272-287	51,5% cieląt ważyło ≤ 36 kg
Normalna MU dla HFów*	5,253	39.4 ±4.4	36-42	274.4±4.8	273-278	

Wyszczególnienie	Ilość (w % suchej masy)
Sucha masa %	57
Białko ogólne %	11.6
Rozpuszczalne białko %	4.4
N-Amonowy %	1.37
FDIP %	1.01
NDIP %	1.92
ADF %	20.4
NDF %	33.5
Lignina %	4.34
NDF dig 24 h	12.4
NDF dig 240 h	21.0
uNDF 240 h	12.5
Cukry rozpuszczalne w etanolu	5.8
Cukry rozpuszczalne w wodzie	8.4
Skrobia %	33.7
Tłuszcz całkowity %	3.38
Całkowita zaw. kw. tłuszcz. %	2.36
Popiół %	7.41
Ca %	0.75
P %	0.3
Mg %	0.33
K %	1.04
S %	0.29
Na %	0.12
Cl %	1.2
DCAD (mEq/kg DM)	-200.4



pH moczu  
20 krów

4.5 do 5.5



Department of Veterinary  
Clinical Sciences

香港城市大學  
City University of Hong Kong

# Zmiany

- Zwiększenie zawartości białka ogólnego (CP) w dawce do 15,5%
- Zmniejszenie zawartości skrobi do 18%
- Poprawa DCAD
- pH moczu 5,8 do 6,5
- **Produkcja siary 15 litrów**

# Bilansowanie Kationów i Anionów w dawce

Nutritional Dynamic System - NDS Professional v3

**NDS PROFESSIONAL** Powered by **BOVIM & M.** 3.10.1.03a

Working group: FirstWorking group | Units system: English (Impenal)

Set costs (\$/Tonne): SET 1

Animal Inputs: <Recipe CNCPS 6.55> [Dry Cow] | Comparisons [1] | Optimizer | P-Size | Mixer Wagon | Grazing | What-If An

Open | Save | Save as | Feeding to... | Catch the version | Feeds details | Guidelines | Create Mix | Report | Historical | Multitasking

	Feeds [ 10/10 ]	As fed kg	DM kg	% DMI	\$/Tonne
<input checked="" type="checkbox"/>	F Corn silage 31.4427 fine	10.000	3.120	27.47	
<input checked="" type="checkbox"/>	F Triticale silage 30.5709	4.000	1.220	10.74	
<input checked="" type="checkbox"/>	F Wheat straw	1.800	1.552	13.06	
<input checked="" type="checkbox"/>	C Corn grain 73% Starch fine	1.000	0.875	7.71	
<input checked="" type="checkbox"/>	C Soft wheat medium ground	1.700	1.471	12.96	
<input checked="" type="checkbox"/>	C Sunflower meal solv. 34%	1.300	1.184	10.43	
<input checked="" type="checkbox"/>	C Canola meal solv. extr. 34%	1.800	1.654	14.56	
<input checked="" type="checkbox"/>	C NutriCAB [KEMIN]	0.170	0.162	1.42	
<input checked="" type="checkbox"/>	I Sodium Chloride	0.080	0.080	0.70	
<input checked="" type="checkbox"/>	I Vitamin Premix 1	0.040	0.040	0.35	

Intake	Check DMI	Forages/Concentrates	Other items		
Rumen pH NCPS			6.46		
Rumen pH NDS			6.28		
[Na + K] - [Cl + S]			-10.3	Urine pH	6.8
[Na + K + 0.15Ca + 0.15Mg] - [Cl + 0.6S + 0.5P]			-18.4		
[Na + K] - [Cl + 0.6S]			-4.0	Plasma Ca	mg/dL 8.79
				NEFA	mmol/L 0.35

# Wnioski do zapamiętania

- Dodatki wiążące Ca są drogie i za mocno zmniejszają wchłanianie Ca (P ???, Mg ???)
- Składniki anionowe (aniony) są bardzo efektywne w kontroli zalegania poporodowego

# Wnioski do zapamiętania

- DCAD przed porodem: od -100 do -200 mEq/kg SM
- Cel: pH moczu od 6.0 do 6.8
- Pomiar pH moczu 1 x w tygodniu u krów będących w okresie od 5 do 10 dnia przed porodem

# Dziękuję bardzo!!!



Jockey Club College of Veterinary  
Medicine and Life Sciences

香港城市大學  
City University of Hong Kong  
In collaboration with Cornell University

