

# Koolhydraten & vluchtige vetzuren (VVZ)

Deel 1



# Vluchtige vetzuren in de pens (VVZ)

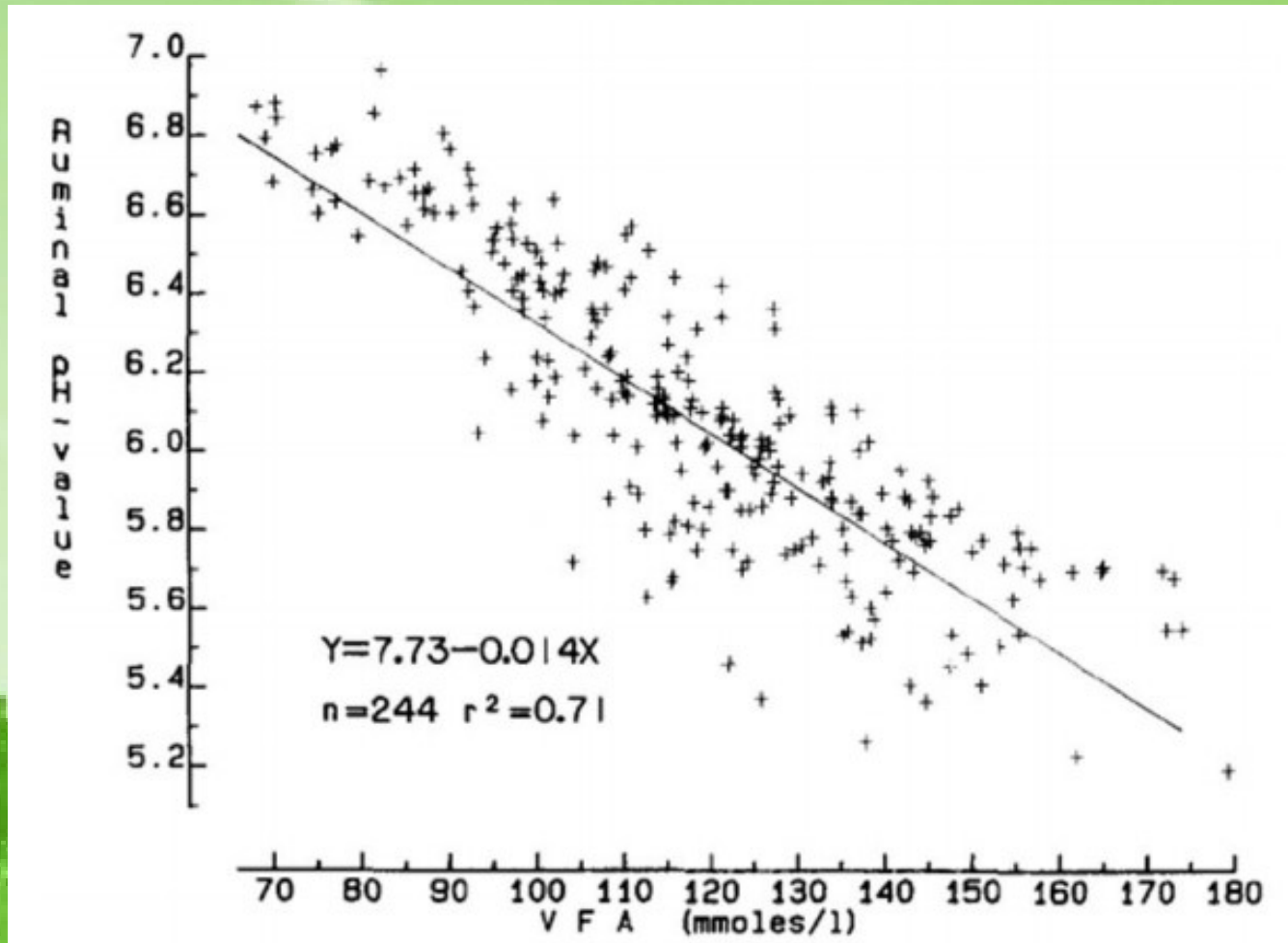
- Fermenteerbare koolhydraten (in de pens → onbestendig)
  - Structurele (celwanden)
    - Pectine, hemicellulose, cellulose
  - Niet structurele (cel inhoud)
    - Zetmeel en suikers

• Azijnzuur	65%	} geeft optimale pH 6,5 en pens werking
• Propionzuur	20%	
• Boterzuur	15%	

# Opname vluchtige vetzuren

- Penswand (penspapillen) nemen vluchtige vetzuren op (absorptie)
- Meer en langere penspapillen, geeft hogere opname
- VVZ verlagen pH in de pens
- Veel VVZ in korte tijd (2 uur) → niet alles binnen 2 uur opgenomen → gevolg = lage pH
- Azijnzuur komt geleidelijk vrij
- Propionzuur komt snel vrij
- Boterzuur komt zeer snel vrij

# pH en vluchtige vetzuren concentratie



Hoe meer VVZ → Hoe lager de pH

Bron: WUR, Tamminga & van Vuuren (1988)

# Azijnsuur

- Wordt gevormd uit
  - Celwanden (hemicellulose en cellulose)
- **Komen geleidelijk vrij in de pens**
  - **Gunstig voor pH**
- Wordt **melkvet** van gemaakt
- Voedermiddelen met veel ruwe celstof (rc) verhogen vet%
  - Lage passage snelheid
  - Veel ruwe celstof
  - Hoge NDF en laag % verteerbaar NDF en
  - Hoge ADL



# Welke kuil geeft meer azijnzuur

Ruwe celstof	<b>306</b>	230-280	272
Suiker	<b>29</b>	40-100	71
NDF	<b>576</b>	420-500	518
NDFvert.br.hd(%NDF)	<b>67,2</b>	70-80	72,7
ADF	<b>339</b>	240-290	294
ADL	<b>29</b>	20-30	21

Ruwe celstof	<b>247</b>	230-280	238
Suiker	<b>108</b>	40-100	130
NDF	<b>461</b>	420-500	455
NDFvert.br.hd(%NDF)	<b>79,2</b>	70-80	77,3
ADF	<b>259</b>	240-290	252
ADL	<b>16</b>	20-30	16



# Beheers land

## Analyseresultaten

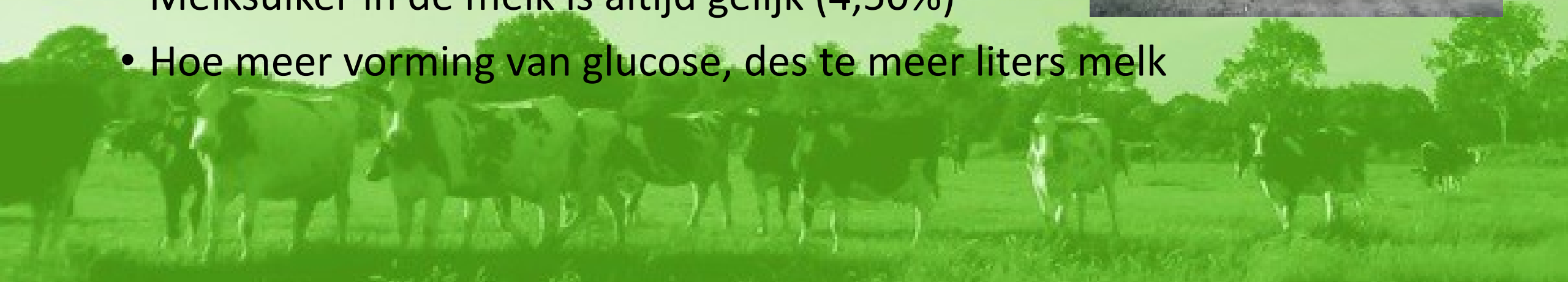
Resultaten zijn uitgedrukt in g per kg droge stof. DS in g per kg product. VC-OS, NH3-fractie en NDF verteerbaar in %, pH (=zuurtegraad).

	DS	RE	RC	RAS	Suiker	RVet	pH	NH3- fractie	Melkzuur	Azijnzuur	Boterzuur *
	<b>282</b>	<b>81</b>	<b>359</b>	<b>92</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>5.2</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>9.3</b>
Streefwaarde	300 - 500	160 - 190	230 - 280	90 - 120	20 - 60	30 - 50	3.9 - 4.7	< 10	50 - 90	10 - 20	< 3.0

	VC-OS	NO3	CI	NDF	ADF	ADL	NDF verteerbaar	% Oplosbaar RE
	<b>60.1</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>12.8</b>	<b>680</b>	<b>409</b>	<b>43</b>	<b>57.4</b>	<b>68</b>
Streefwaarde	76 - 80	< 7.5	5 - 20	420 - 500	240 - 290	20 - 30		

# Propionzuur

- Wordt gevormd uit
  - Onbestendig zetmeel
  - Suiker (gedeeltelijk)
  - Pectine
- **Komen redelijk snel in de pens vrij**
- Wordt melksuiker (glucose) van gemaakt
- Melksuiker in de melk is altijd gelijk (4,50%)
- Hoe meer vorming van glucose, des te meer liters melk





# Hoeveel zetmeel wordt gefermenteerd in de pens (= onbestendig)

Suiker	< 12	1-15	13
Zetmeel	<b>389</b>	300-400	346
Best.heid zetmeel(%)	<b>26</b>	25-34	29
Bestendig zetmeel(g)	<b>100</b>	70-120	100
NDF	<b>350</b>	370-420	389
NDFverteerbr.heid(%)	<b>54,9</b>	30-70	53,3

- Totaal 389 gram zetmeel/kg DS
- 100 gram bestendig (in darmen)
- 289 gram in de pens (onbestendig)
- Veel onbestendig zetmeel  
→ geeft veel propionzuur  
→ geeft lagere pH in pens

# Welk voeder geeft in korte tijd veel propionzuur in de pens

**Tabel 12.3** Afbraaksnelheid <sup>1)</sup> zetmeel in voedermiddelen in vergelijking tot snijmaïs  
Afbraaksnelheid (%/uur)

Snijmaïs	7,9
Maïskolvensilage	7,7
Corn Cob Mix	7,2
Maïs (korrel)	4,0
Gerst	21,3
Tarwe	18,2

<sup>1)</sup> De afbraaksnelheden zijn gemiddelde waarden op basis van een reeks van onderzoeken. Deze getallen moeten worden gezien als een indicatie voor de rangordeverschillen tussen voedermiddelen.

# Boterzuur

- Wordt gevormd uit
  - Snelle suikers
  - Fructosanen
- **Komen heel snel en makkelijk vrij in de pens**
  - **Grote hoeveelheden in korte tijd verlaagd pH**
- Kans op pensverzuring
- Wordt melkvet van gemaakt
- Voederbieten/Feedbeets
- Graskuilen met > 150 gram suiker per kg DS



# Samenvatting (1)

Voerbestanddeel	Plaats van vertering		Soort nutriënt	Gebruikt voor melkbestanddeel
	Pens	Darm		
<i>Structurele koolhydraten</i>				
Cellulose	Azijnzuur	-	Ketogeen	Melkvet
Hemicellulose	Azijnzuur	-	Ketogeen	Melkvet
Pectine	Propionzuur	-	Glucogeen	Lactose
<i>Niet-structurele koolhydraten</i>				
Suikers	Boterzuur/propionzuur	-	Ketogeen/glucogeen	Melkvet/Lactose
Zetmeel	Propionzuur	Glucose	Glucogeen	Lactose



# Samenvatting (2)

