

Tarmmodenhed hos pattegrise

Effekten af tør- kontra vådfoder, samt
4 eller 5 ugers fravænning, på
udviklingen af pattegrisens tyndtarm

Kimie Lyderik

MSc. Studerende, Animal Science

Ved Institut for Veterinær- og Husdyrvidenskab, Sund

zxn736@alumni.ku.dk

Fredag d. 5 november
DVHS Efterårsmøde 2021

KØBENHAVNS UNIVERSITET



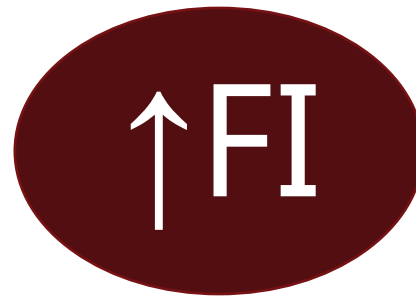
Baggrund

- Tidlig fravænning ved 3-4 ugers alder
- Umodne grise med umodne fordøjelsessystemer
- Fravænning er stressfuldt + brat overgang til vegetabilsk foder
- Ofte ses der nedsat foderindtag, reduceret vækst og fravænningsdiarré
- Forbud mod brugen af medicinsk zink



Forskningsspørgsmål

Kan vi øge grisenes tarmmodenhed mens de stadig dier, og på den måde gøre dem mere fravænningsparate?



- FI før og efter fravænnning er positivt korreleret (Berkeveld et al. 2007)
- Berkeveld et al. (2007) → øget FI i farestalden kan forhindre skader på tarmen i klimastalden
- Muns & Magowan (2018) → FI i farestalden kan øge modningen af pattegrisenes tarmsystem

Hvordan øger vi foderindtaget?

- FI stiger med alderen
- Øget alder tillader naturlig vækst
- Længere tid med tilvænning til foder

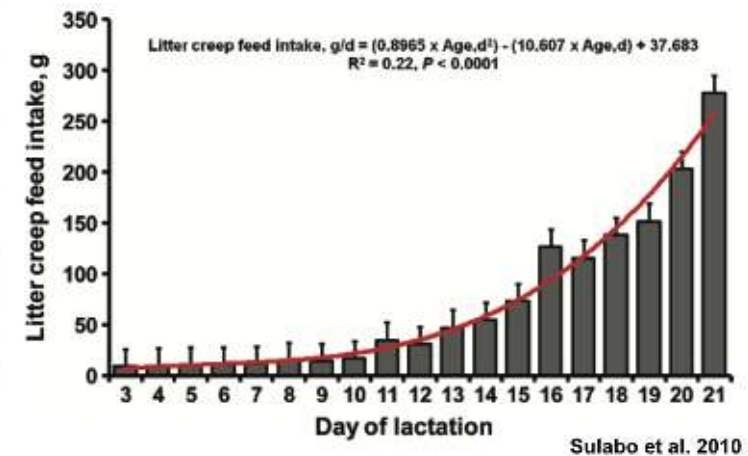
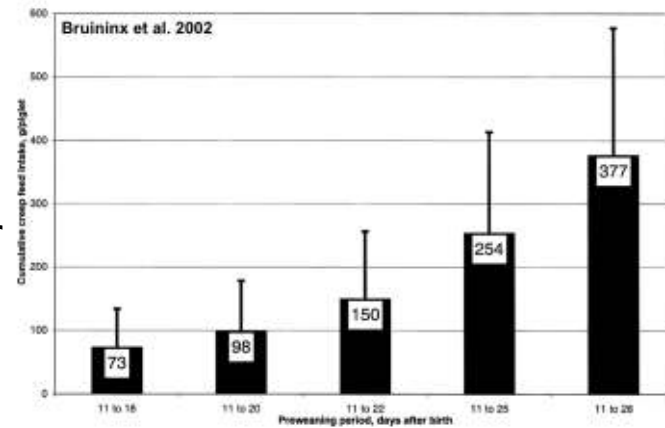


Table 1 Piglet weaning weights and weights 35 days post-weaning, average daily gain for week 1 (ADGwk1) and for the first 35 days (ADG35d) after weaning and feed intake (FI) the first 35 days after weaning for piglets receiving different pre-weaning supplementary feeds

Supplement	No creep feed	Milk sup.	Dry	Liquid	Combination	SEM
Number of litters	5	5	5	5	5	
Litter size	10.2	10.6	11.0	10.0	11.6	
Prewean FI (g/pig)	0	158	90	441	792	
Wean weight (kg)	6.68 ^{bc}	6.30 ^a	6.69 ^{bc}	6.95 ^b	6.38 ^{ac}	0.159*
ADGwk1 (g)	75.1 ^c	97.9 ^{ac}	40.9 ^b	114.6 ^a	94.2 ^{ac}	13.9**
FI 35d (g/pig/day)	551.6	600.5	546.5	636.9	590.0	36.0
ADG35d (g)	355.6 ^{bc}	387.4 ^a	339.9 ^b	401.1 ^a	376.5 ^{ac}	13.1**

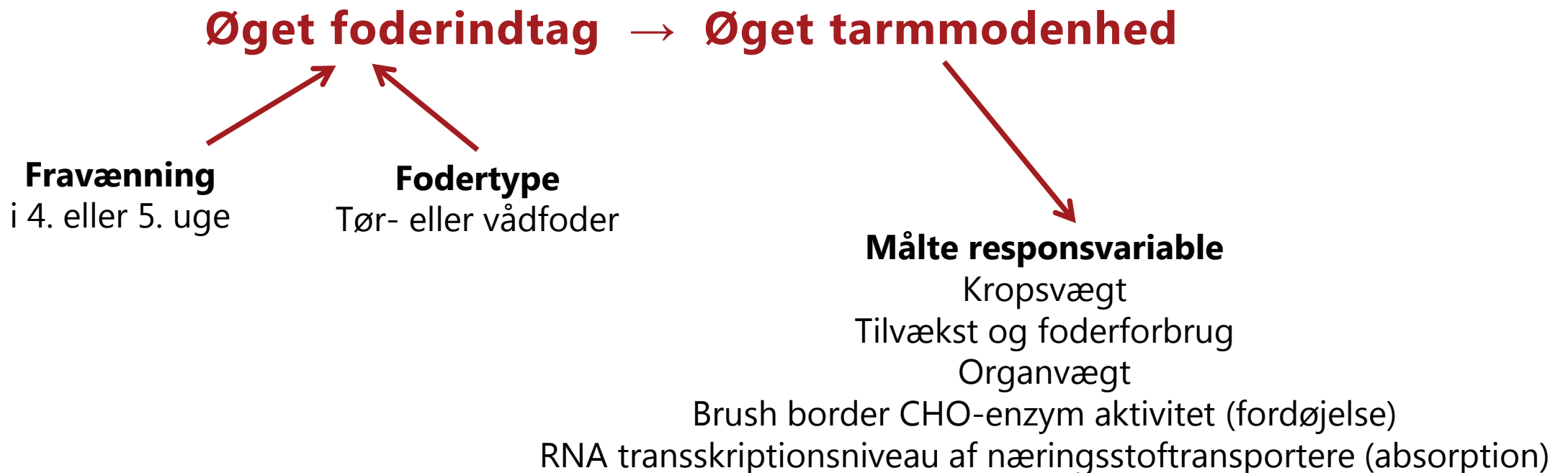
* significant difference among groups P < 0.05, ** significant difference among groups P < 0.01, ^{abc} numbers in the same row with the same superscript are not significantly different from each other.

Blanchard et al. 2000

- FI formodes at kunne stige ved tildeling af vådfoder (Blanchard et al. 2000)
- Vådfoder antages at være mere appetitligt og har en kendt konsistens

Hypoteser

- 1) En ekstra uges dieperiode \rightarrow \uparrow FI + \uparrow Tarmmodning
- 2) Vådfoder \rightarrow \uparrow FI \rightarrow \uparrow Tarmmodning



Forsøg

- Den Rullende Afprøvning
- Besætning i Ølgod med ~1.200 årssøer
- 12.923 pattegrise igennem farestaldene
 - Estimeret foderforbrug
 - Fravænningsvægt
 - Tilvækst
- Mange flere parametre som ikke indgår i specialet



	Tørfoder fra dag 9 til fravænnning	Vådfoder Fra dag 17 til fravænnning
4. Uge ~24 dage	4 Tør Standard i mange besætninger	4 Våd
5. Uge ~31 dage	5 Tør	5 Våd

Over 3.000 grise i hver behandlingsgruppe

Forsøg



KØBENHAVNS UNIVERSITET
DET SUNDHEDSVIDENSKABELIGE
FAKULTET

- Subpopulation på 60 pattegrise fra 32 forskellige søer
- 15 grise fra hver behandlingsgruppe
- Aflivet 2 dage før fravænning, hhv. 22 og 29 dage efter fødsel.
- Kropsvægt og organvægt + SI længde
- Tarmprøver udtaget fra den proksimale tyndtarm
 - Enzymaktivitet → Maltase, laktase og sucrase
 - Gen-ekspression → SGLT1, GLUT2 og PepT1



Resultater



Fravænningsuge	Gns. foderforbrug			
	4. uge		5. uge	
Fodertype	Tør	Våd	Tør	Våd
MS1, g tørstof/gris	98.7	95.7	88.6	87.4
MS2, g tørstof/gris	0	325.1	0	277.7
Fravænningsfoder, Tør, g tørstof/gris	694.1	0	1386.6	0
Fravænningsfoder, Vådt, g tørstof/gris	0	329.7	0	842.5
Foder i alt, g tørstof/gris	790	750	1480	1210
FE _{sv} /gris	1.14	1.13	2.10	1.77

- Estimerede gennemsnitlig foderforbrug → ikke statistisk analyseret
- Alle pattegrise fik tildelt MS1 (Danmilk Supreme 1.0) fra 24 timer efter fødsel til dag 8.
- Pattegrisene i "Våd-grupper" fik tildelt MS2 (Danmilk Gain) fra dag 9 til 17.
- Pattegrise i "Tør-grupper" fik fravænningsfoder fra dag 9 til fravænnning.
- Vådfoderet bestod af tørfoder blandet op med vand i et ratio så tørstof udgjorde 20%



Resultater

Vægt og Tilvækst

Fravænningsuge	4. uge		5. uge		SEM	<i>p</i> værdi ²	
	Tør	Våd	Tør	Våd		Uge	Foder
Antal pattegrise	3,216	3,318	3,113	3,276			
Gns. fravænningsalder	23.9	23.9	31.0	30.9			
¹ Gns. fravænningsvægt, kg	6.15	6.37	7.87	8.10	0.05	<0.0001	<0.0001
^{1,3} Tilvækst, kg	4.50	4.73	6.23	6.46	0.05	<0.0001	<0.0001
¹ Gns. Daglig tilvækst, g/dag	215	225	222	232	1.95	0.003	<0.0001

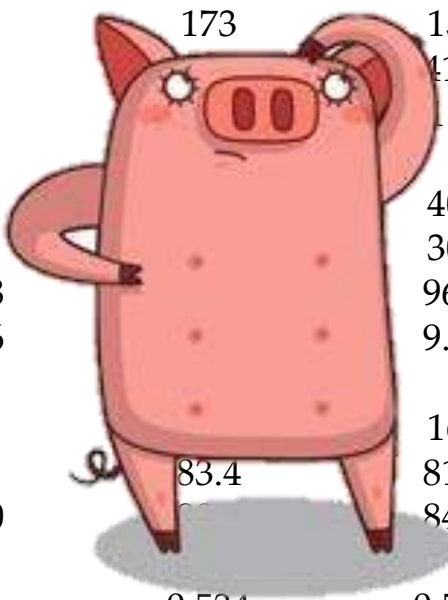
1. Resultaterne er præsenteret som LS means for hver behandlingsgruppe med højeste SEM værdi
2. *p* værdier er dog angivet for hovedfaktorerne "Fravænningsuge" og "Fodertype", og viser derfor signifikansniveau for forskellen mellem 4 og 5 uger, samt tør- eller vådfoder.
3. Tilvækst er beregnet som forskellen i vægt ved dag 3 og fravæning.
 - Disse pattegrise blev flyttet til klimastald efter fravæning, og blev yderligere fulgt ift. tilvækst og foderforbrug.

Resultater



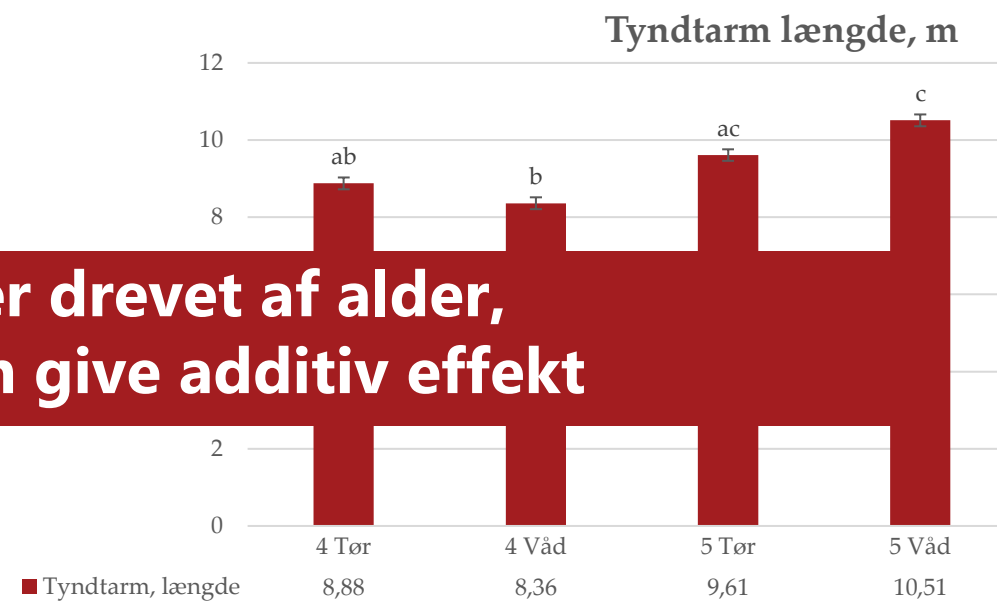
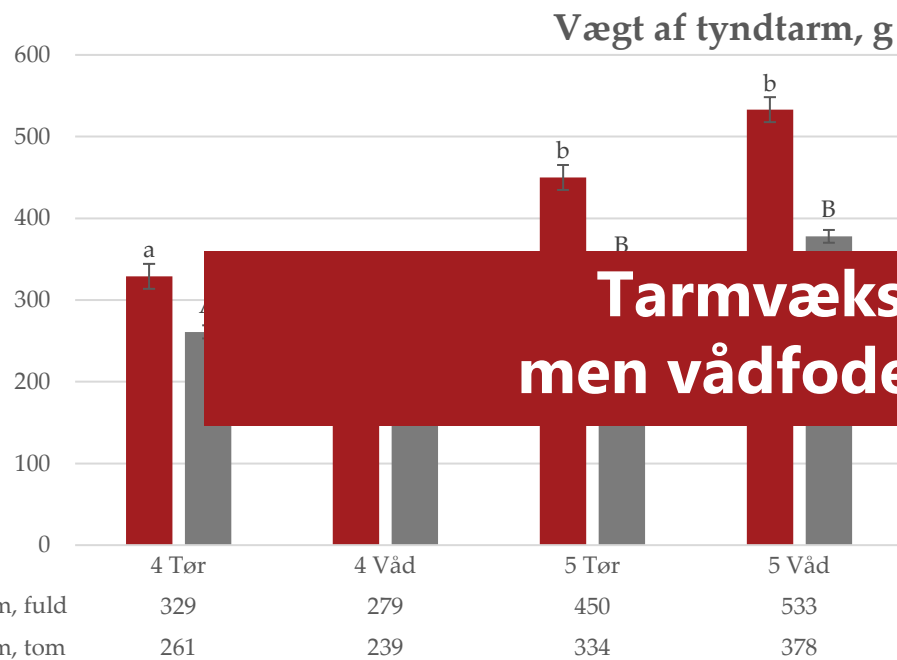
Krop og organer

	Fravænningsuge		Fodertype		SEM	p værdi	
	4. uge	5. uge	DF	LF		Uge	Foder
Gns. alder	21.9±0.8	28.7±0.7					
Vægt ved aflivning, kg	6.78	8.33	7.68	7.44	0.235	<0.0001	0.4026
Mavesæk							
pH	3.70	3.23	3.41	3.39	0.156	0.0339	0.6422
Vægt fuld, g	119	209	173	154	12.6	<0.0001	0.2529
Vægt tom, g	34.6	47.6		41.1	1.1	<0.0001	0.8900
Indhold, g	84	161		113	12.1	0.0001	0.2375
Tyndtarm							
Vægt fuld, g	304	491		406	21.7	<0.0001	0.6622
Vægt tom, g	250	356		309	11.2	<0.0001	0.5641
Indhold, g	53.5	133.8		96.9	12.2	0.0001	0.7647
Længde, m	8.62	10.06		9.44	0.216	0.0001	0.5637
Tyktarm							
Vægt fuld, g	130	200		166	6.7	<0.0001	0.8474
Vægt tom, g	69.1	96.1		81.8	2.6	<0.0001	0.5849
Indhold, g	60.7	104.0		84.5	4.69	<0.0001	0.5287
Relativ organvægt, %							
Mavesæk	0.513	0.574	0.534	0.553	0.0159	0.0128	0.4603
Tyndtarm	3.72	4.32	3.90	4.15	0.164	0.0156	0.2952
Tyktarm	1.03	1.16	1.09	1.10	0.0391	0.0198	0.8011





Resultater



**Tarmvæksten er drevet af alder,
men vådfoder kan give additiv effekt**

ab) **Uge X Foder** $p = 0.0377$

AB) **Uge X Foder** $p = 0.049$

abc) **Uge X Foder** $p = 0.0277$

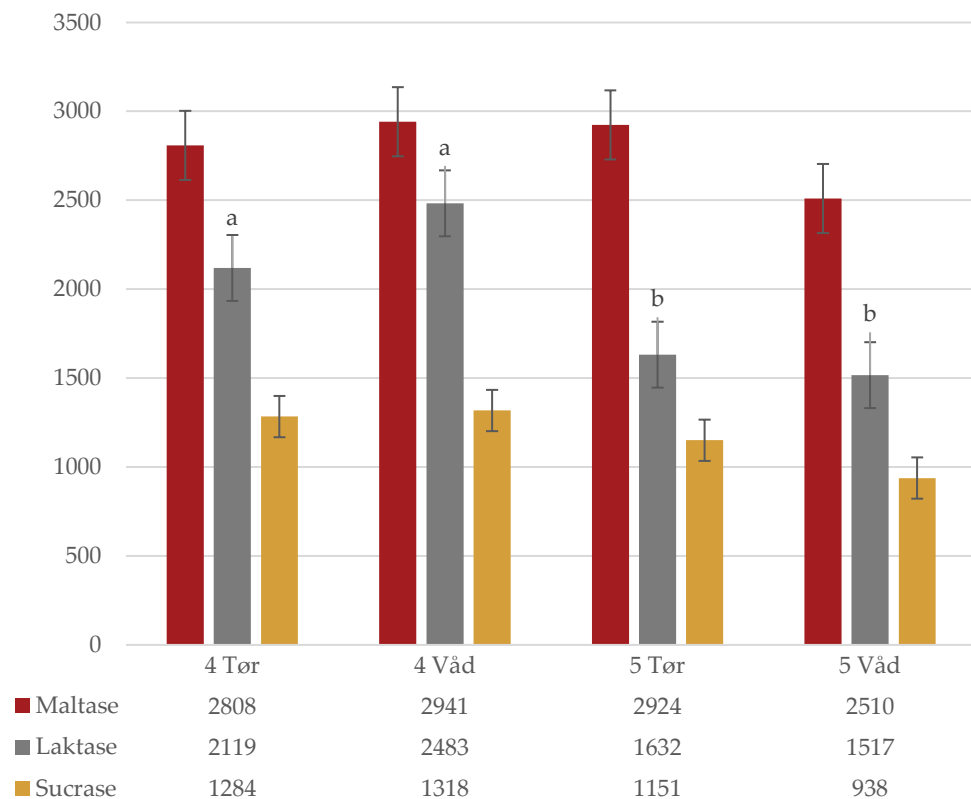
- Fra 4 Tør (Standard) til 5 Tør → **73 g organvækst**
- Fra 4 Tør (standard) til 5 Våd → **117 g organvækst**
- **Additiv effekt af vådfoder**, men ikke nok til at der er signifikant forskel på tyndtarmens vækst og størrelse i de to 5-ugers-grupper

- 4 Tør (Standard) kun signifikant forskellig fra 5 Våd → **1.63 m organvækst**
- Der vindes ikke noget ved alene at skifte til vådfoder.



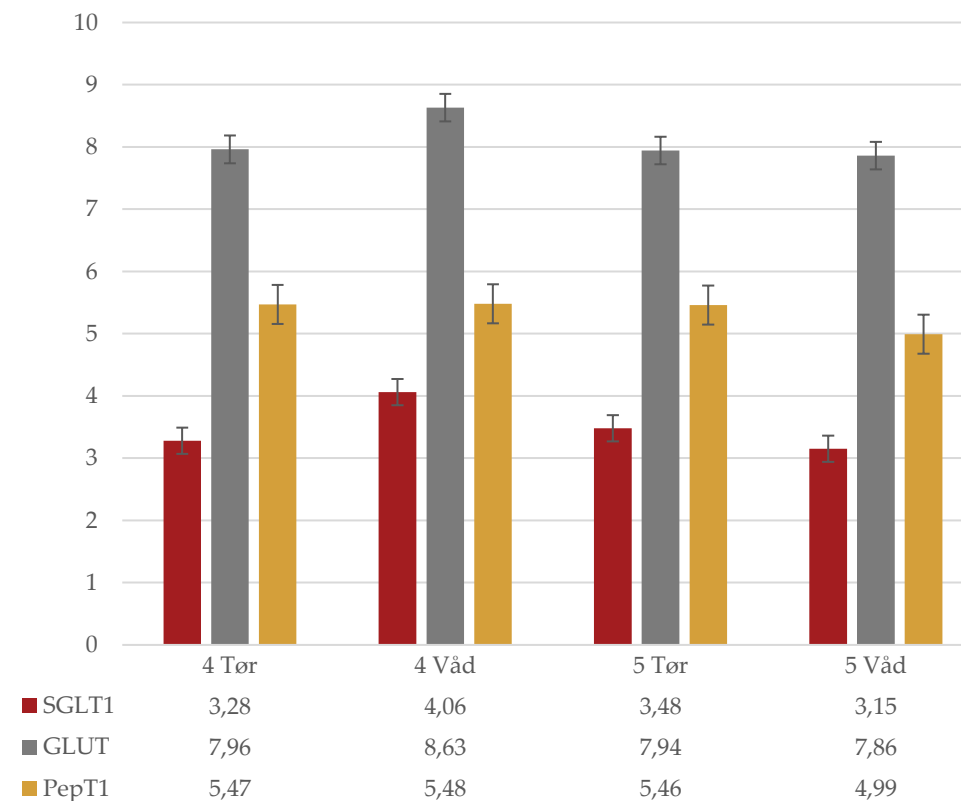
Resultater

Brush border enzym aktivitet, U/mg



ab) Tendens til aftagende Laktase aktivitet med alderen, $p = 0.0610$

Δ Ct values



Ingen signifikante forskelle i niveauet af gen-ekspressionen

Diskussion

- Alder har klar effekt, hvilket giver mening rent biologisk
- Har 60 grise været nok til at afdække effekten af foder?
 - Foder-effekten fremstår som additiv på tarmvægt, men havde der været effekt af foder alene, hvis testpopulationen havde været større?
- Effekten af foder er indirekte.
 - Og hvor mange grise spiser egentlig foder?
- Der ses ikke tegn på modning af tarmen ift. enzymaktivitet pr. mg tarmvæv, men grise med større og længere tarme vil have højere aktivitet, fordi de har mere tarmvæv.
- Formentlig kræver det "tvunget" indtag af foder for at påvirke niveauet af gen-ekspression, altså at begrænse indtagelsen af somælk. Afspejler resultaterne et højt mælkeindtag?

Konklusion

- Fravænningsuge og fodertype har signifikant effekt på pattegrisenes tilvækst i farestalden
- Tyndtarmens modenhed er primært drevet af alder, men fodertype kan potentielt have additiv virkning
- Fravænningsuge og fodertype har ikke målbar effekt på enzymaktivitet og gen-ekspression
- Fremtidige studier bør være mere kontrollerede, inkludere kategoriseringen af "ædere" og "ikke-ædere", samt minimere effekten af so og mælk

Tak for jeres opmærksomhed

Særligt tak til

Christina Larsen

Charlotte Amdi Williams

Niels Jørgen Kjeldsen

Sabine Stoltenberg



Ingredients, %	Feed ¹
	Weaner diet ²
Mixture of cereal and grains	68
Fishmeal	9
Whey powder	3
Heavy Pig 3 conc.	20
Chemical analysis	
Energy, MJ/kg	15.4
FU _{pig} /kg	1.25
Dry matter, %	89.4
Crude protein, %	18.8
Crude fat, %	6.9
Ash, %	4.7
Zinc, %	0
Lysine, %	1.48
Threonine, %	0.92
Methionine, %	0.48
Valin, %	0.92

¹ All piglets received this diet. DF piglets received the feed in its dry form from day 9 until euthanasia or weaning. LF piglets had access to this diet in liquid form from day 18 until euthanasia or weaning. The liquid feed was mixed with water so that DM constituted 20%.

² The diet was optimized after the current norms set by SEGES Danish Pig Research Centre (Tybirk et al., 2021).