



Department of Large Animal Sciences



Fodringens indflydelse på diarre hos smågrise

Associate Professor
Christian Fink Hansen

CFH@life.ku.dk

DVHS, 3. November 2011
Slide 1



Disposition

Mit nuværende syn på diarré hos smågrise

Fodringsmæssige interventioner mod *E. coli*

- Australske resultater:
 - ZnO
 - Lav protein blandinger
 - Benzoesyre
 - Inulin

Ernæringsmæssige værktøjer mod svinedysenteri

Konklusion og perspektivering



Hvad gør tarmen?

- En 'ekstern slange' gennem
- Kemisk/mekanisk fordøjelse af foder, absorption af næringsstoffer, sekretion (H_2O)
- Hjem for en meget forskelligartet, stor og meget funktionel mikrobiel population
- Mange andre funktioner og roller i homeostase, fx, immun, endokrin,

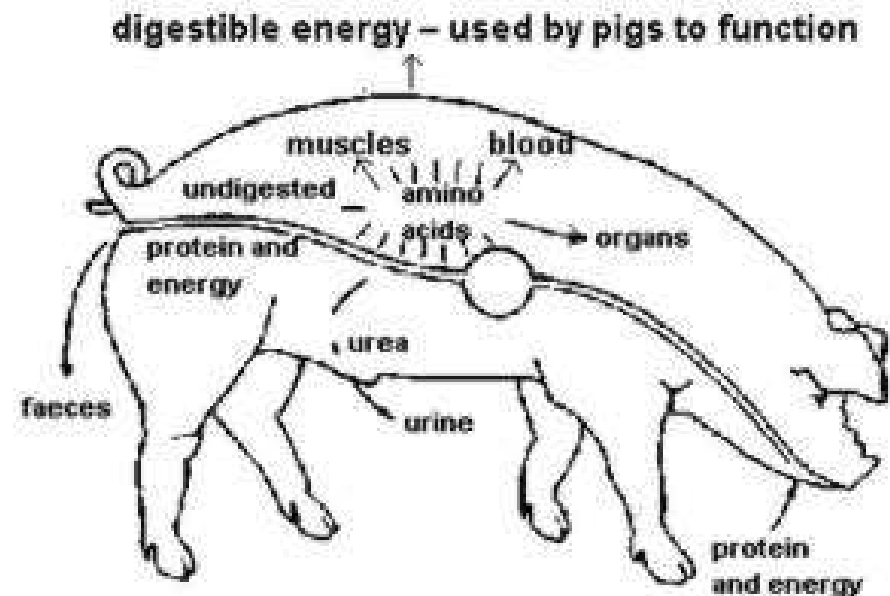


Figure 1. Energy and protein digestion

Hvad er tarmsundhed?

- Sundhed eller 'trivsel' af mave-tarmkanalen gennem hele grisens liv
- 'Optimale' forhold for komponenter, funktioner og aktiviteter i mave-tarmkanalen

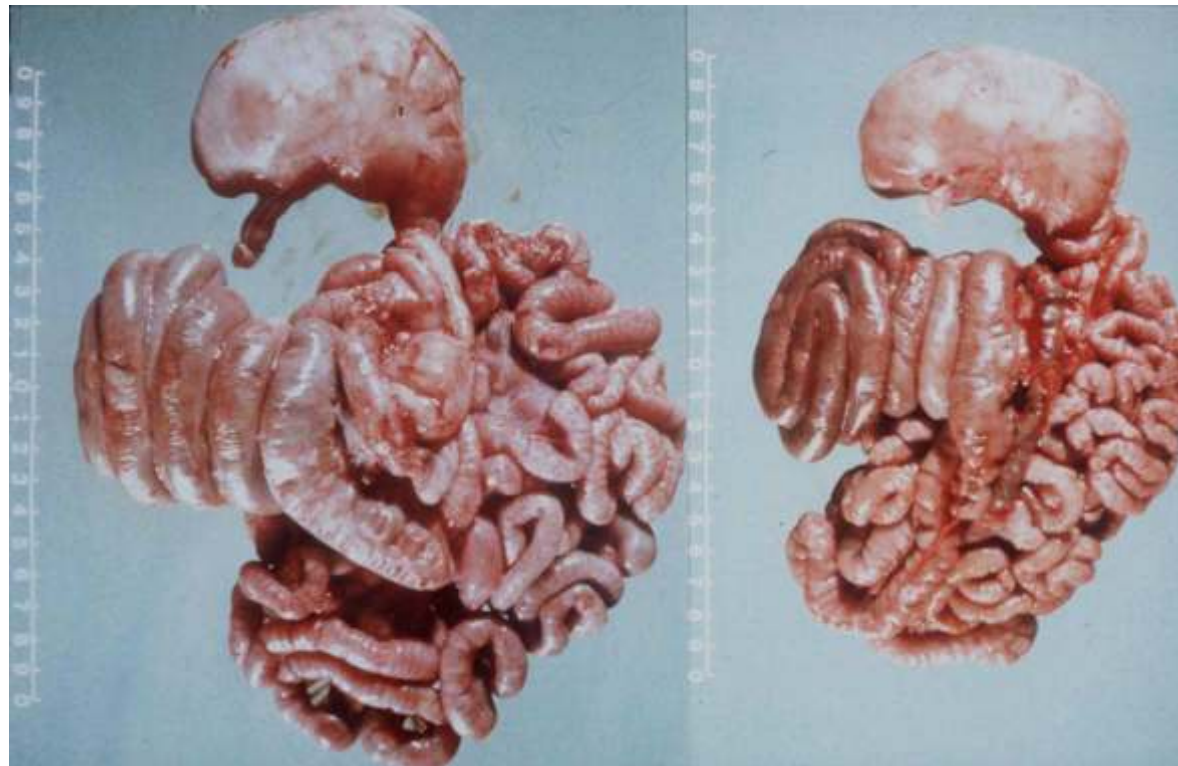


Foto: John Pluske

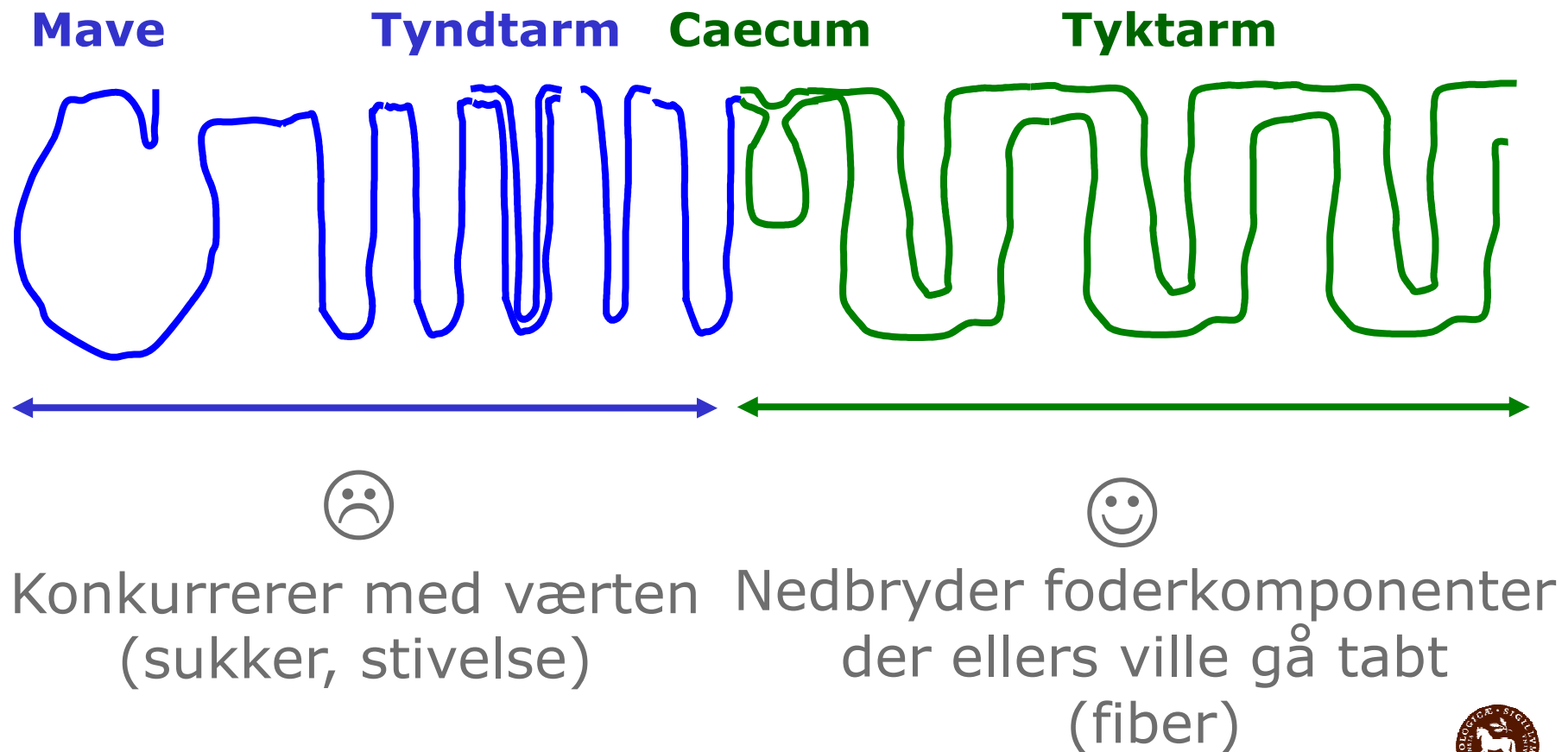
Fravænnet gris

Ikke-fravænnet gris



Baggrund

Effekt af normal flora på **produktivitet**

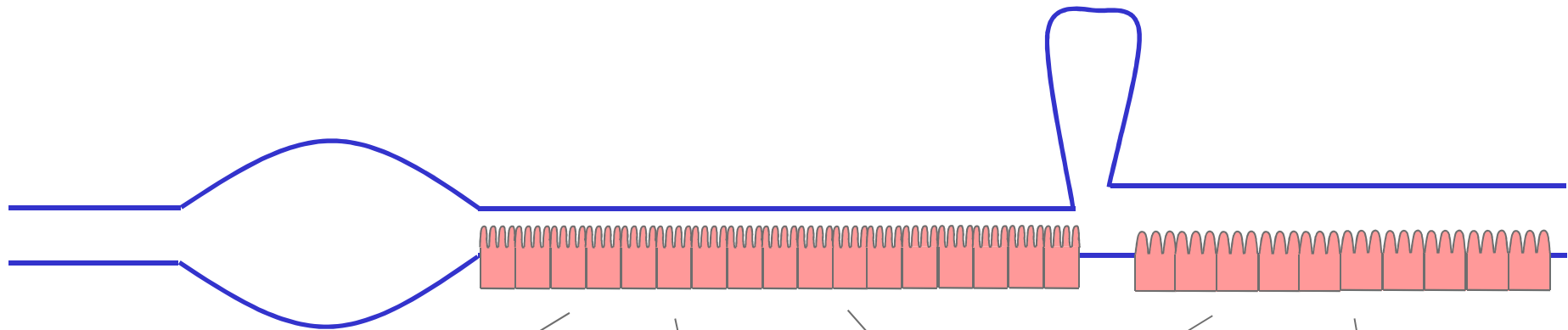


Mave

Tyndtarm

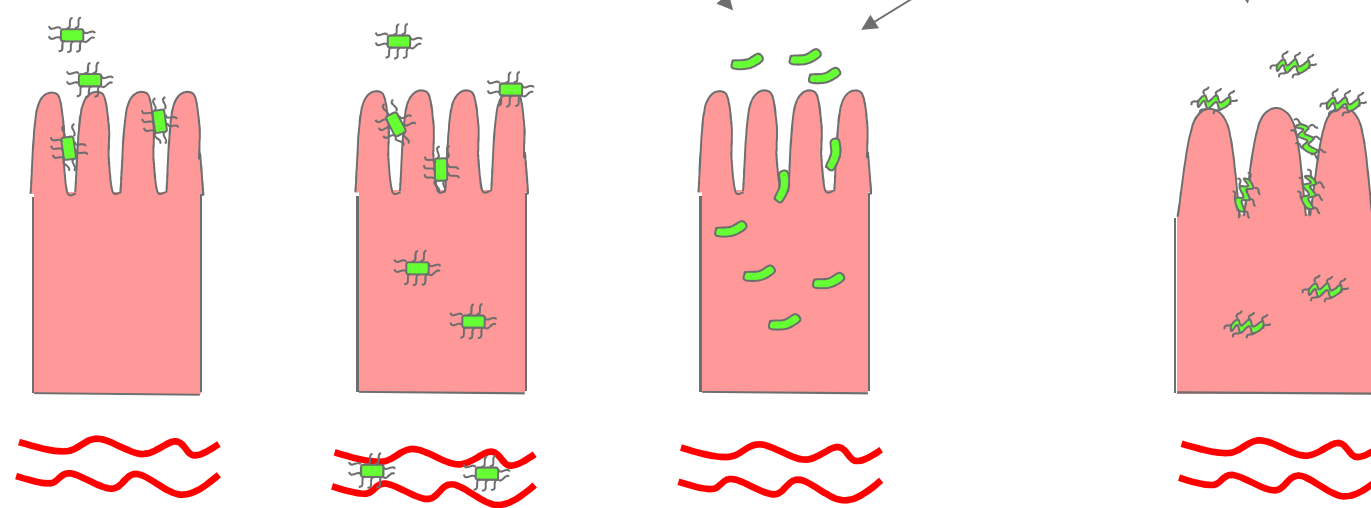
Caecum

Tyktarm



Tarmepithel
celler

blod



E.coli

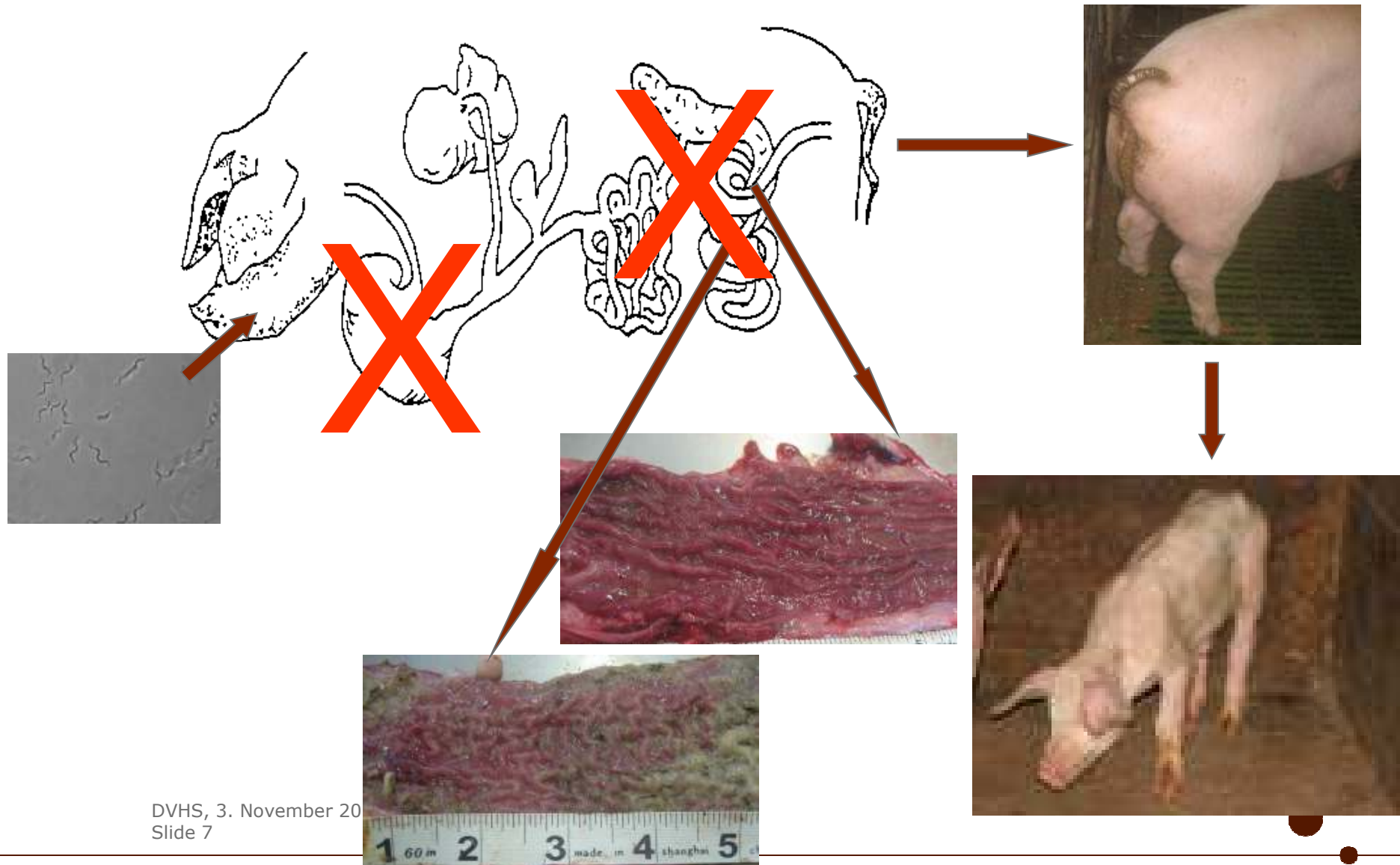
Salmonella

**Lawsonia
intracellularis**

**Brachyspira
hyodysenteriae**



Baggrund



Påstand

Diarreer pga. *E. coli* er ikke et stort problem

ZnO

Lav protein blandinger

Organiske syrer

Et 'drys' antibiotika

Diarré 3-4 uger efter fravænning

Måske *Lawsonia intracellularis*

Ingen effektive, dokumenterede foderinterventioner

Kræver meget mere antibiotika



Disposition

Mit nuværende syn på diarré hos smågrise

Fodringsmæssige interventioner mod *E. coli*

- Australske resultater:
 - ZnO
 - Lav protein blandinger
 - Benzoesyre
 - Inulin

Ernæringsmæssige værktøjer mod svinedysenteri

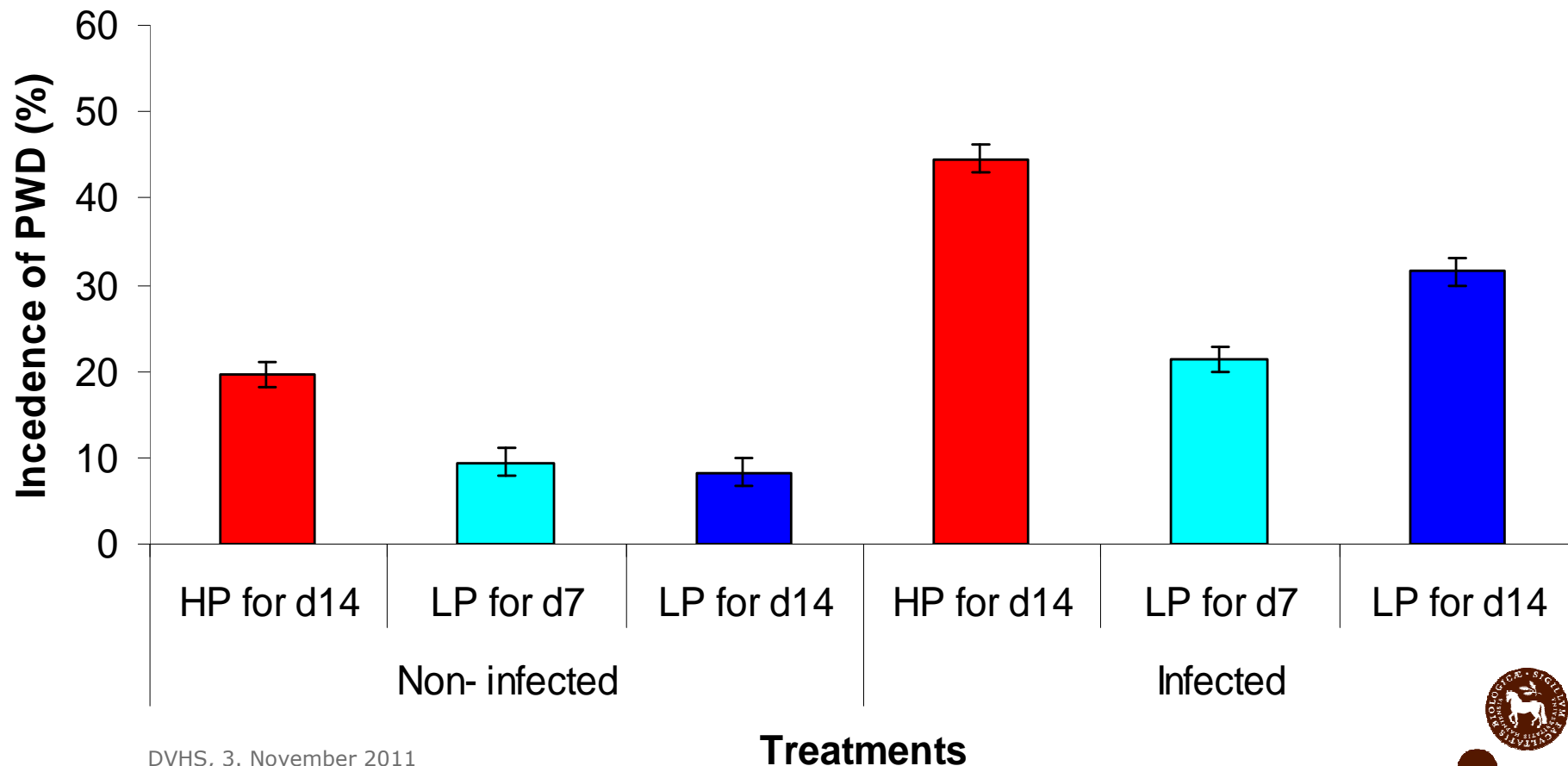
Konklusion og perspektivering



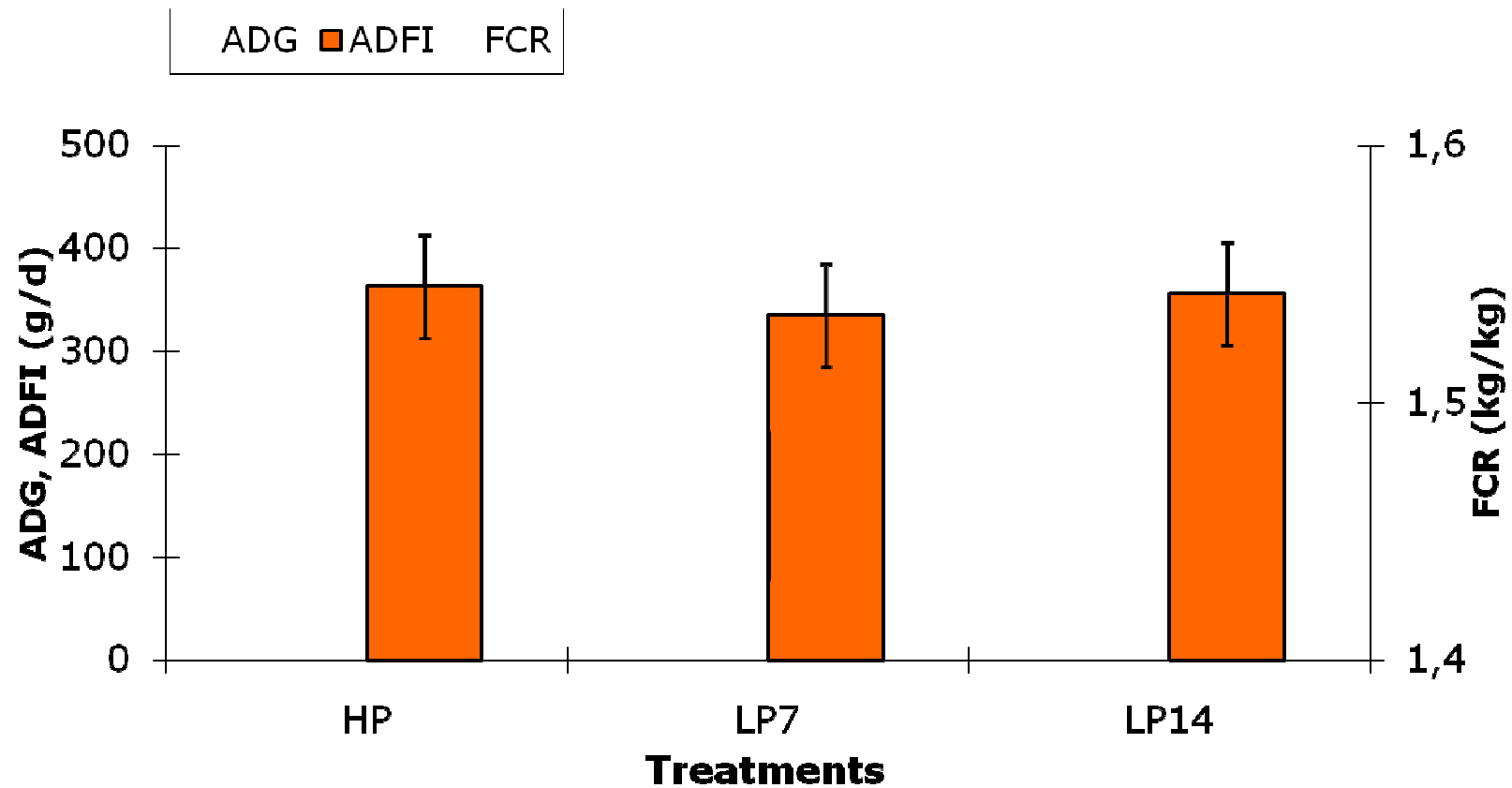
Grise inficeret med *E. coli* for at fremkalde diarré



- Mindre protein i foderet
- kan det forhindre diarré?
 - hvor længe skal det bruges?



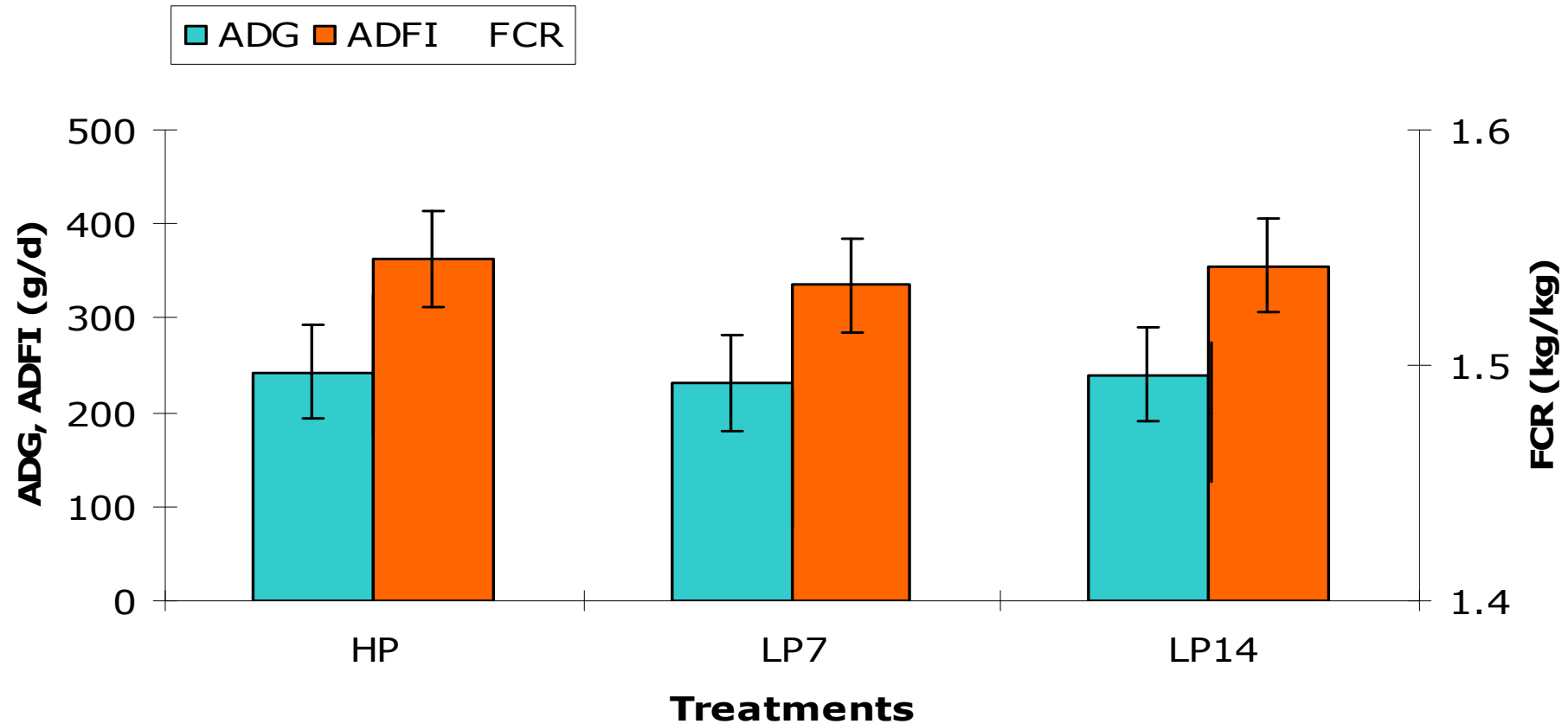
Mindre protein - Effekt på produktivitet



Growth Performance for 28 d after weaning



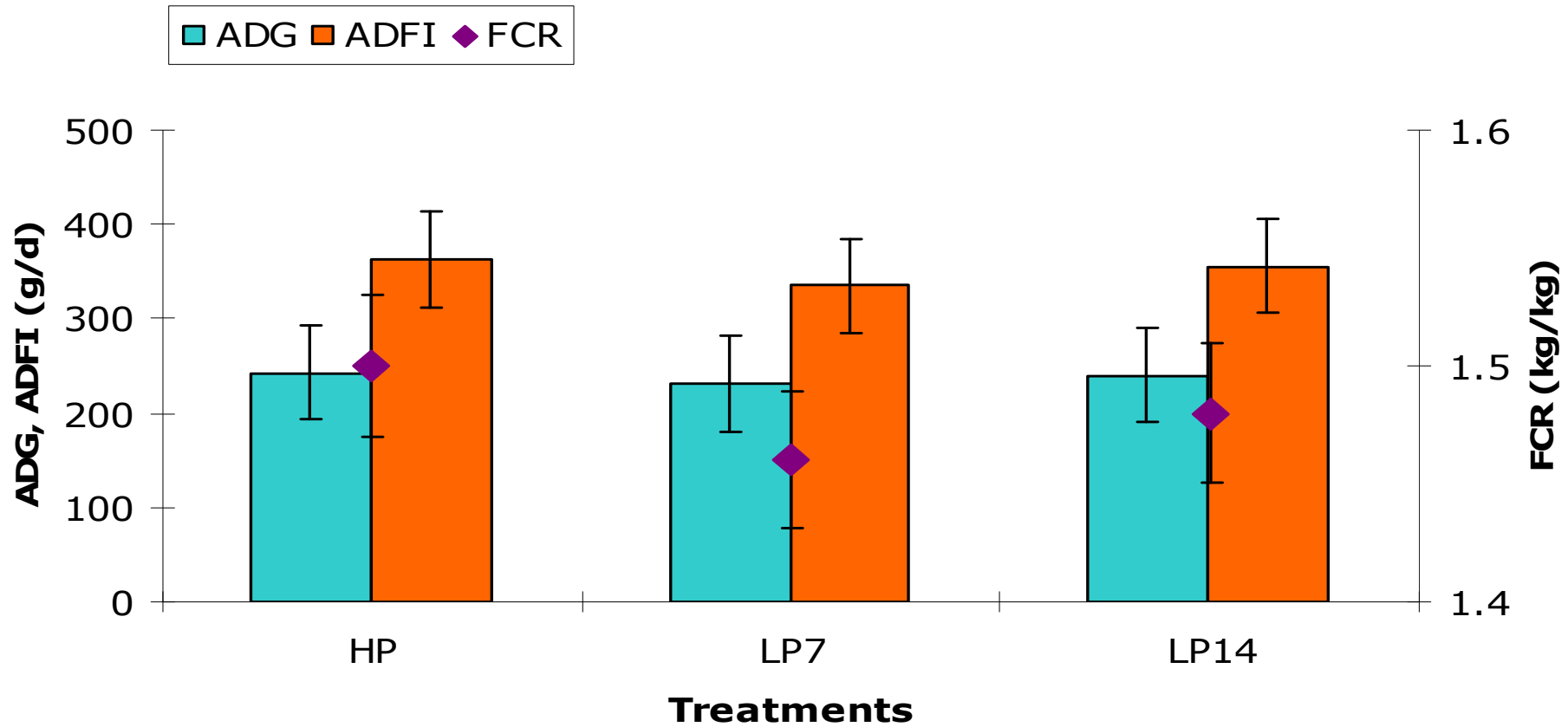
Mindre protein - Effekt på produktivitet



Growth Performance for 28 d after weaning



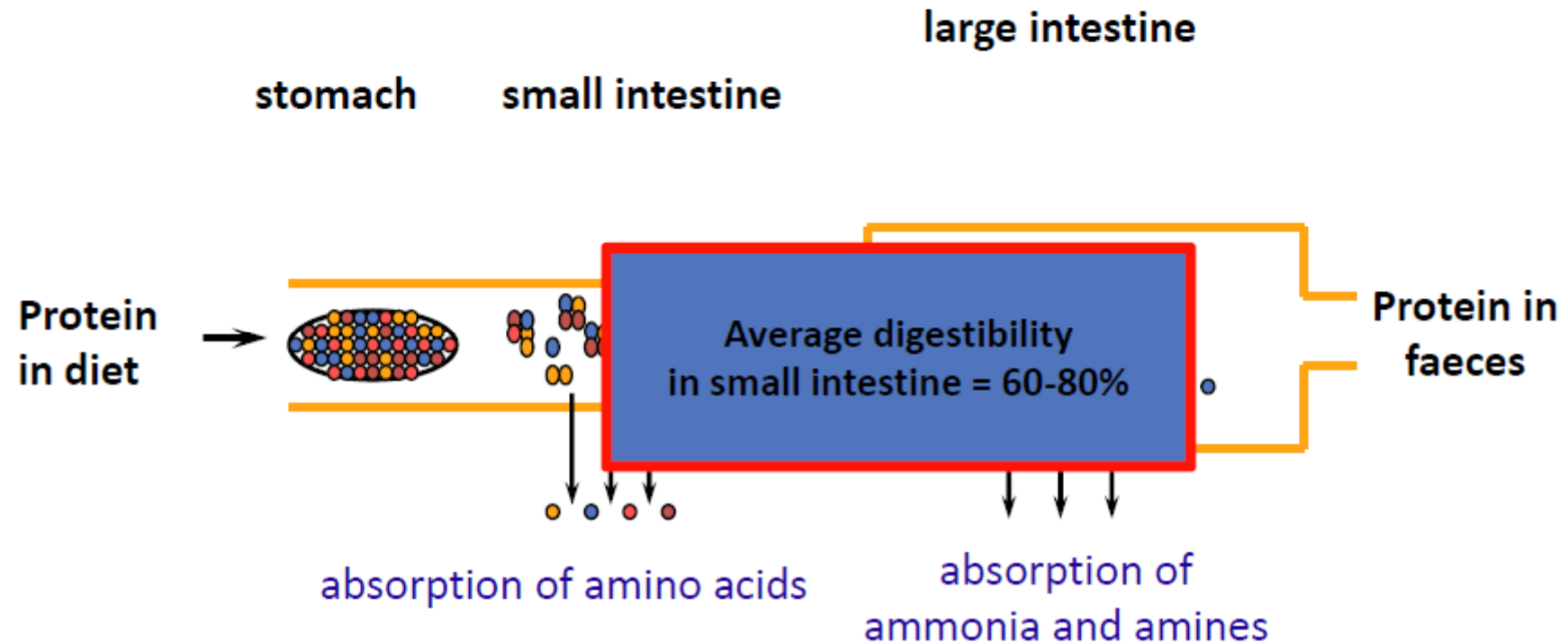
Mindre protein - Effekt på produktivitet



Growth Performance for 28 d after weaning



Hvorfor virker lav-protein-blandinger?



Hvad i kombination med ZnO?

Mikrobiel fermentering af ufordøjet eller endogent protein øger risikoen for diarré

Fodring med lav protein blandinger reducerer diarré

I praksis bliver næsten alt fravænningsfoder tilsat ZnO for at hindre diarré



Formål

Kan en reduktion i protein i
foderet forhindre diarré?

Virker det sammen med ZnO?

Med andre ord – hvorledes
interagere brug af lav
protein blandinger med høj
dosering af ZnO når grise
bliver inficeret med *E. coli*



Materiale og metoder

Infektionsmodel

- Halvdelen af grisene (n=48) inficeret med ETEC
- ETEC (β -haemolytic serotype O149; K91; K88)
- Total 28 mL over 3 d (1.3×10^8 colony-forming units/mL)



Resultater - produktivitet

	Non-infected				Infected				P-value		
	HP	LP	HP	LP	HP	LP	HP	LP			
	ZnO+		ZnO-		ZnO+		ZnO-		Inf	PL	ZnO
ADFI, g/d	414	422	371	354	406	430	375	370			***
ADG, g/d	358	347	283	282	295	301	212	192	**		***
FCR, kg/kg	1.16	1.24	1.32	1.67	1.39	1.45	1.89	1.99	**		***



Resultater - produktivitet

	Non-infected				Infected				P-value		
	HP	LP	HP	LP	HP	LP	HP	LP	Inf	PL	ZnO
	ZnO+		ZnO-		ZnO+		ZnO-				
ADFI, g/d	414	422	383	383	375	370					***
ADG, g/d	358	347	283	282	295	301	212	192	**		***
FCR, kg/kg	1.16	1.24	1.32	1.67	1.39	1.45	1.89	1.99	**		***

ADG
- 68 g/d



Resultater - produktivitet

	Non-infected				Infected				P-value		
	HP	LP	HP	LP	HP	LP	HP	LP	Inf	PL	ZnO
	ZnO+		ZnO-		ZnO+		ZnO-				
ADFI, g/d	414	422	371	354	406	430	375	370			***
ADG, g/d	358	347					212	192	**		***
FCR, kg/kg	1.16	1.24	1.32	1.67	1.39	1.45	1.89	1.99	**		***

FCR
+ 0.33 kg/kg



Resultater - produktivitet

	Non-infected				Infected				P-value		
	HP	LP	HP	LP	HP	LP	HP	LP	Inf	PL	ZnO
	ZnO+		ZnO-		ZnO+		ZnO-				
ADFI, g/d	414	422	371	354	406	430	375	370			***
ADG, g/d	358	347	283	282	295	301	212	192	**		***
FCR, kg/kg	1.16	1.24	1.32	1.67	1.39	1.45	1.89	1.99	**		***



Resultater - produktivitet

	Non-infected				Infected				P-value		
	HP	LP	HP	LP	HP	LP	HP	LP	Inf	PL	ZnO
	ZnO+		ZnO-		ZnO+		ZnO-				
ADFI, g/d	414	422	371	354	406	430	375	370			***
ADG, g/d	358	347	288	288	325	331	312	192	**		***
FCR, kg/kg	1.16	1.24	1.16	1.16	1.25	1.25	1.89	1.99	**		***

ADFI
+ 50 g/d

Resultater - produktivitet

	Non-infected				Infected				P-value		
	HP	LP	HP	LP	HP	LP	HP	LP			
	ZnO+		ZnO-		ZnO+		ZnO-		Inf	PL	ZnO
ADFI, g/d	414	422	375	370	375	370					***
ADG, g/d	358	347	283	282	295	301	212	192	**		***
FCR, kg/kg	1.16	1.24	1.32	1.67	1.39	1.45	1.89	1.99	**		***

ADG
+ 83 g/d

Resultater - produktivitet

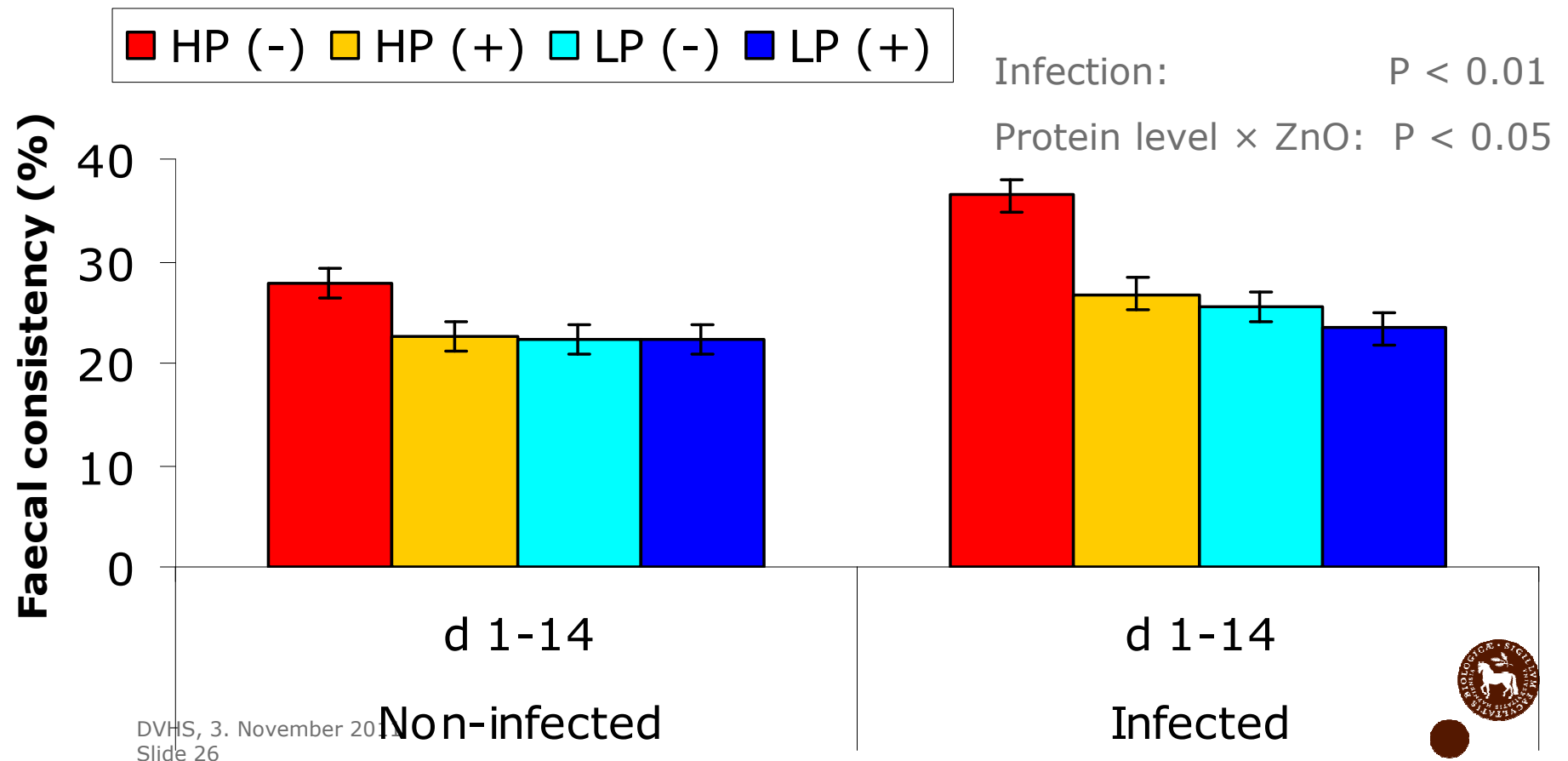
	Non-infected				Infected				P-value		
	HP	LP	HP	LP	HP	LP	HP	LP	Inf	PL	ZnO
	ZnO+		ZnO-		ZnO+		ZnO-				
ADFI, g/d	414	422	371	354	406	430	375	370			***
ADG, g/d	358	347					312	192	**		***
FCR, kg/kg	1.16	1.24	1.32	1.67	1.39	1.45	1.89	1.99	**		***

FCR
- 0.41 kg/kg



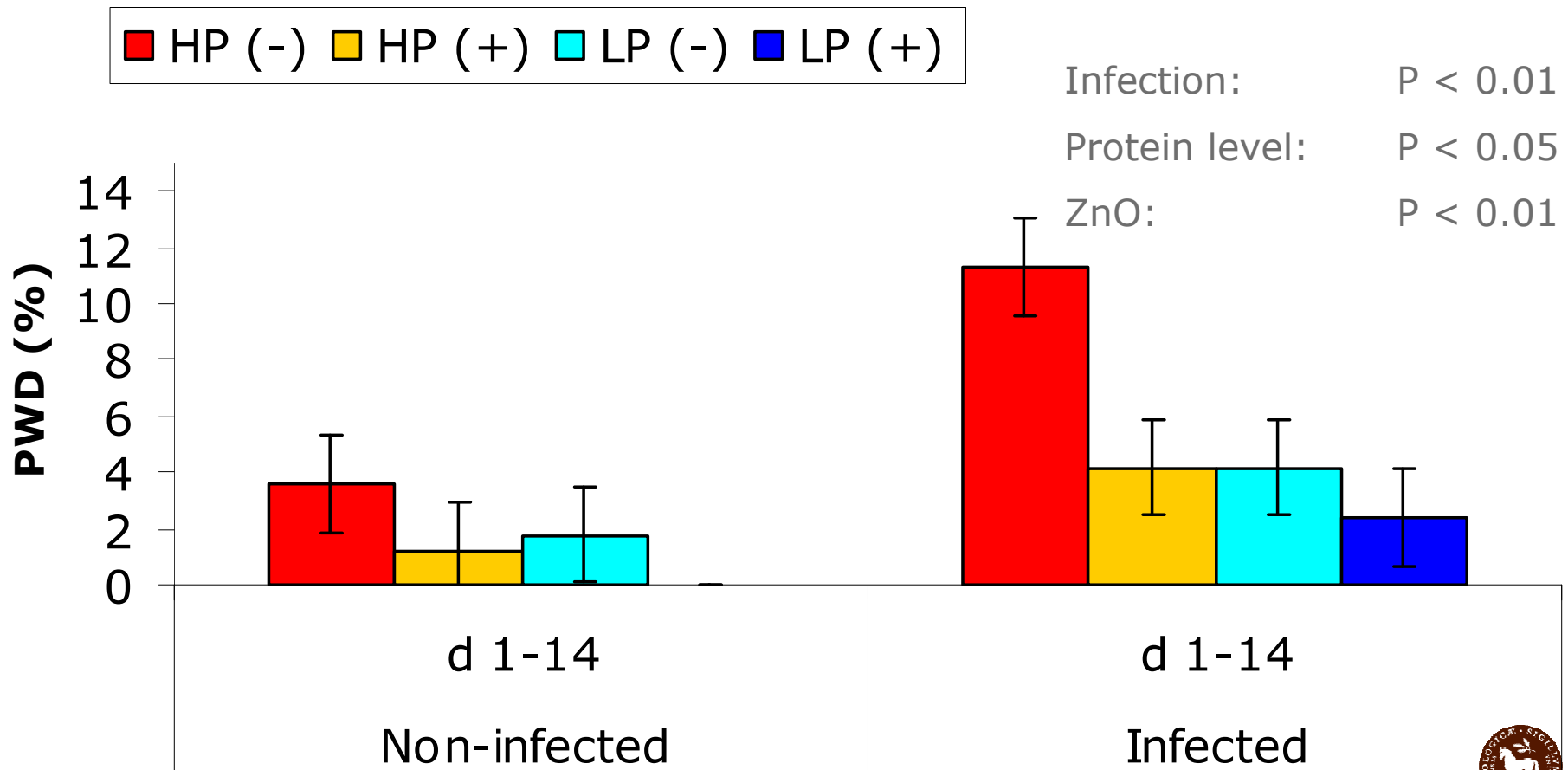
Resultater

Effect of protein level and ZnO on faecal consistency



Resultater

Effect of protein level and ZnO on incidence of PWD



Mikroindkapslet zink

	Kontrol	ZnO 2,500 ppm	Indkapslet Zn 100 ppm	P-værdi
Dgl. tilv, g/d	294	298	304	0.96
Dgl. foderindtag, g/d	431	453	427	0.59
Foderudnyttelse, kg/kg	1.49 ^{a,b}	1.55 ^b	1,39 ^a	0.04
Dage med diarré	2.1 ^a	0.4 ^b	0.7 ^b	<0.001



Department of Agriculture and Food



Inulin og benzoesyre

- virker det?



Benzoesyre, %	0			0.5		
Inulin, %	0	4	8	0	4	8

96 smågrise

Forsøgsperiode på 3 uger

Ingen infektion

Benzoesyre, %	0		0.5	
Inulin, %	0	8	0	8

48 smågrise

Forsøgsperiode på 3 uger

Alle grise inficeret med E. coli



Inulin og benzoesyre

-forbedre det produktiviteten?



Benzoesyre, %	0			0.5		
	0	4	8	0	4	8
Inulin, %						
Foderindtag, g/d	301	341	330	346	368	364
Dgl. tilv, g/d	184	199	188	205	227	223



Inulin og benzoesyre

-forbedre det produktiviteten?



Benzoesyre, %	0			0.5		
Inulin, %	0	4	8	0	4	8
Foderindtag, g/d				346	368	364
Dgl. tilv, g/d				205	227	223

Foderindtag: + 35 g/d
 Dgl. tilv: + 28 g/d
 P < 0.05



Inulin og benzoesyre

-forbedre det produktiviteten?



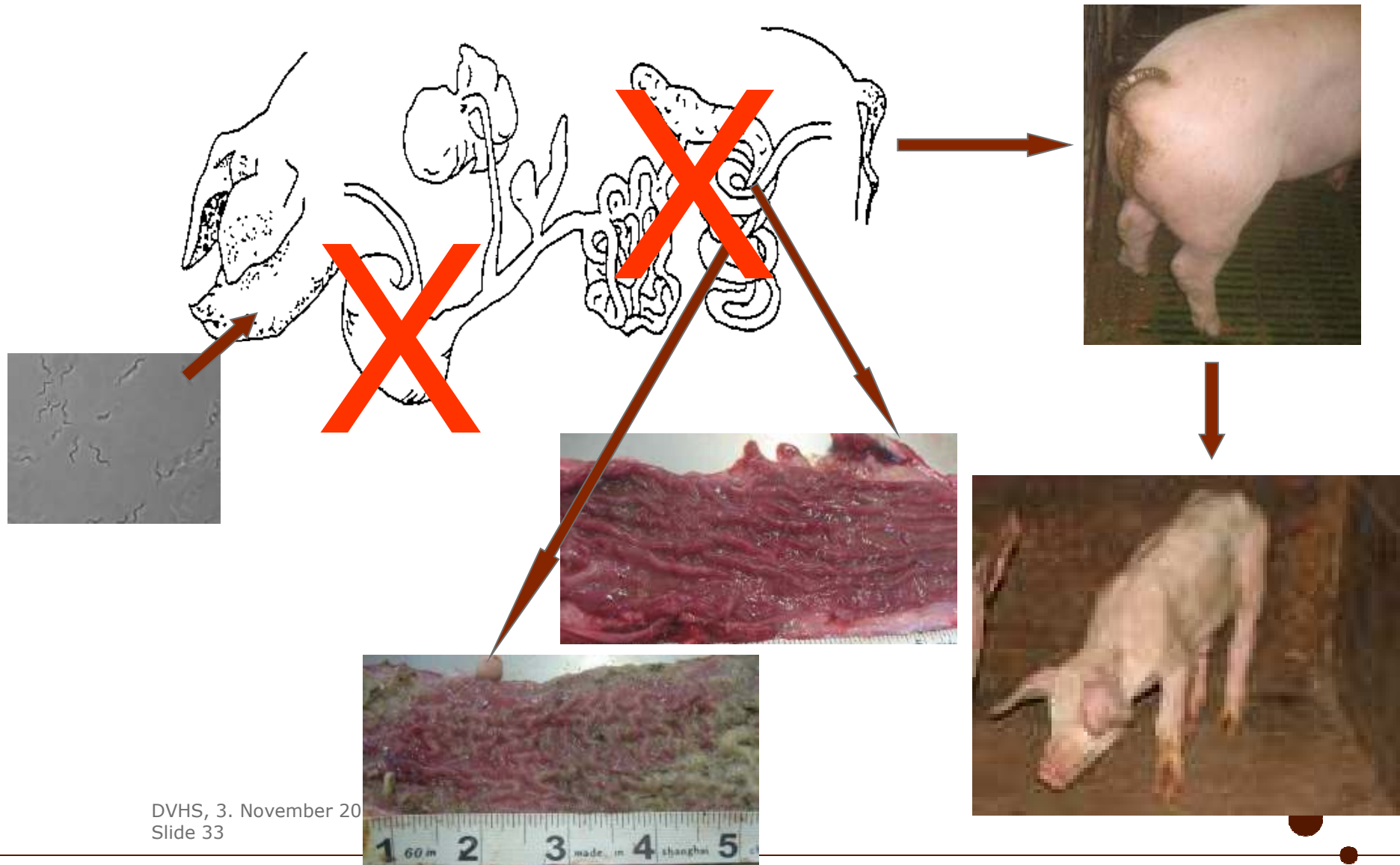
Benzoesyre, %	0		0.5	
	0	8	0	8
Inulin, %	0	8	0	8
Dgl. tilv, g/d	161	215	146	154
Dage med diarré	2.6	1.2	2.9	0.8
Fæces score	3.2	2.9	3.1	2.5



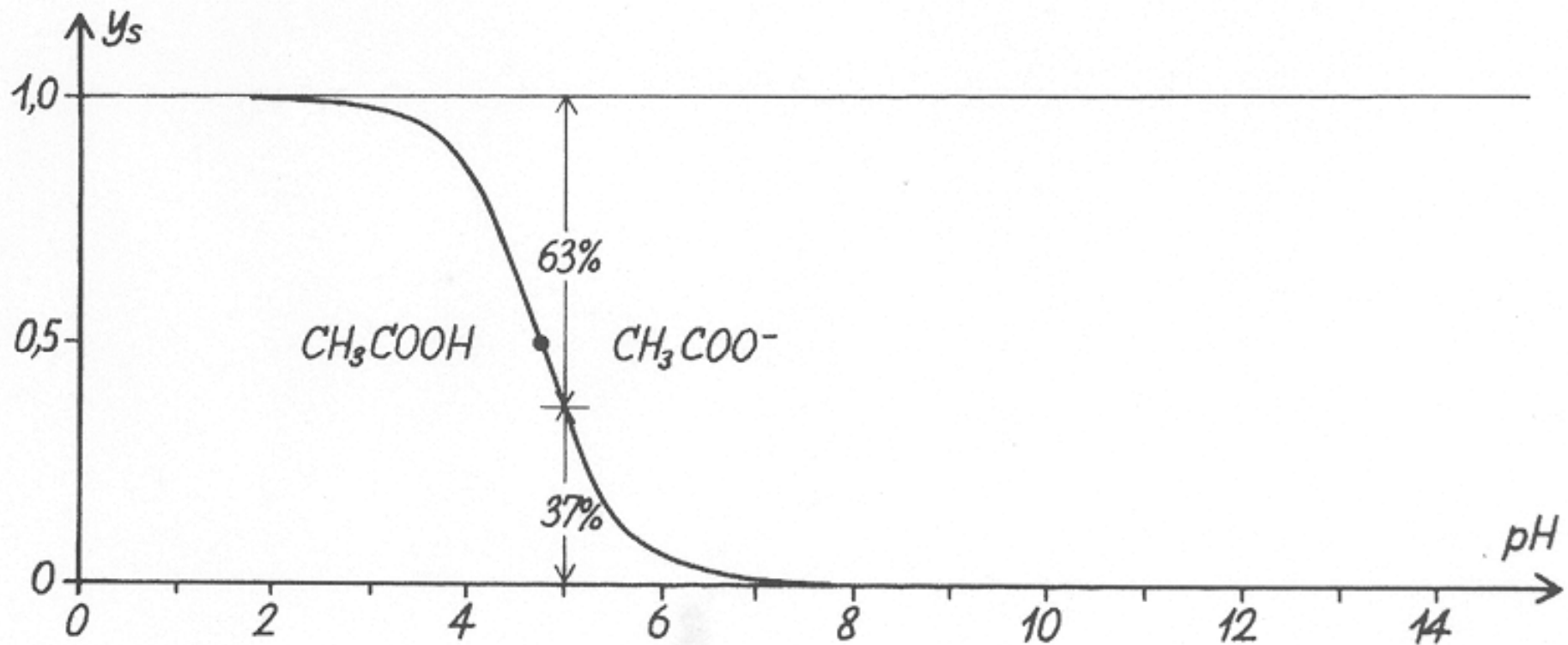
Halas et al., 2010

DVHS, 3. November 2011
Slide 32

Baggrund



Kemi



pH i mave-tarmkanalen

2,5-4,5

Mave

5,5-7,0

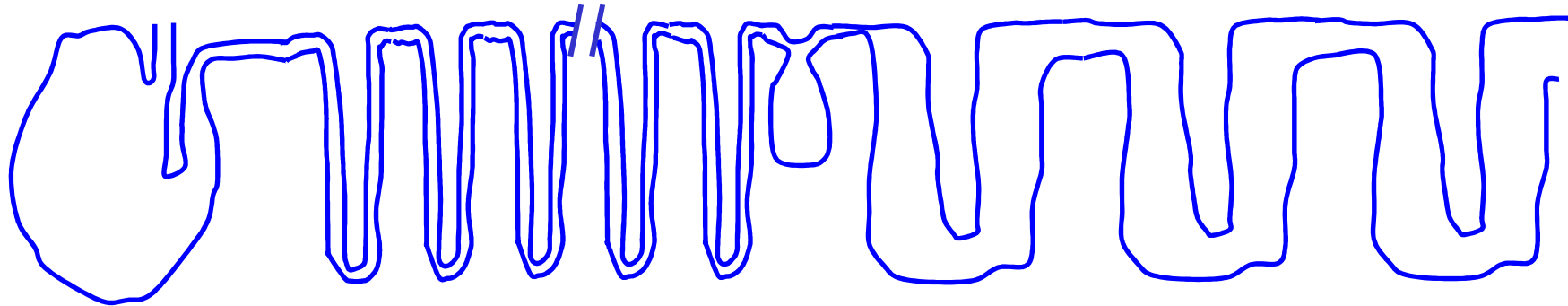
Tyndtarm

5,5-6,0

Blindtarm

6,0-7,7

Tyktarm



Disposition

Mit nuværende syn på diarré hos smågrise

Fodringsmæssige interventioner mod *E. coli*

- Australske resultater:
 - ZnO
 - Lav protein blandinger
 - Benzoesyre
 - Inulin

Ernæringsmæssige værktøjer mod svinedysenteri

Konklusion og perspektivering



M & M: Design

2 × 2 faktorielt design

Proteinkilde: 18.5% rapsskrå (lav i galactan) vs. 22% lupiner (høj i galactan)

Inulin (\pm 8% inulin)



Inulin, %	0		8	
Proteinkilde, Lupin, %	0	22	0	22



Resultater – klinisk dysenteri

Relativ risiko (RR) for at grisene udviklede dysenteri

Inulin, %	0		8	
Proteinkilde, lupin, %	0	22	0	22
Griser inficeret, n	10	10	10	10



Resultater – klinisk dysenteri

Relativ risiko (RR) for at grisene udviklede dysenteri

Inulin, %	0		8	
Proteinkilde, lupin, %	0	22	0	22
Grise inficeret, n	10	10	10	10
Grise med dysenteri, n	7	3	0	3



Resultater – klinisk dysenteri

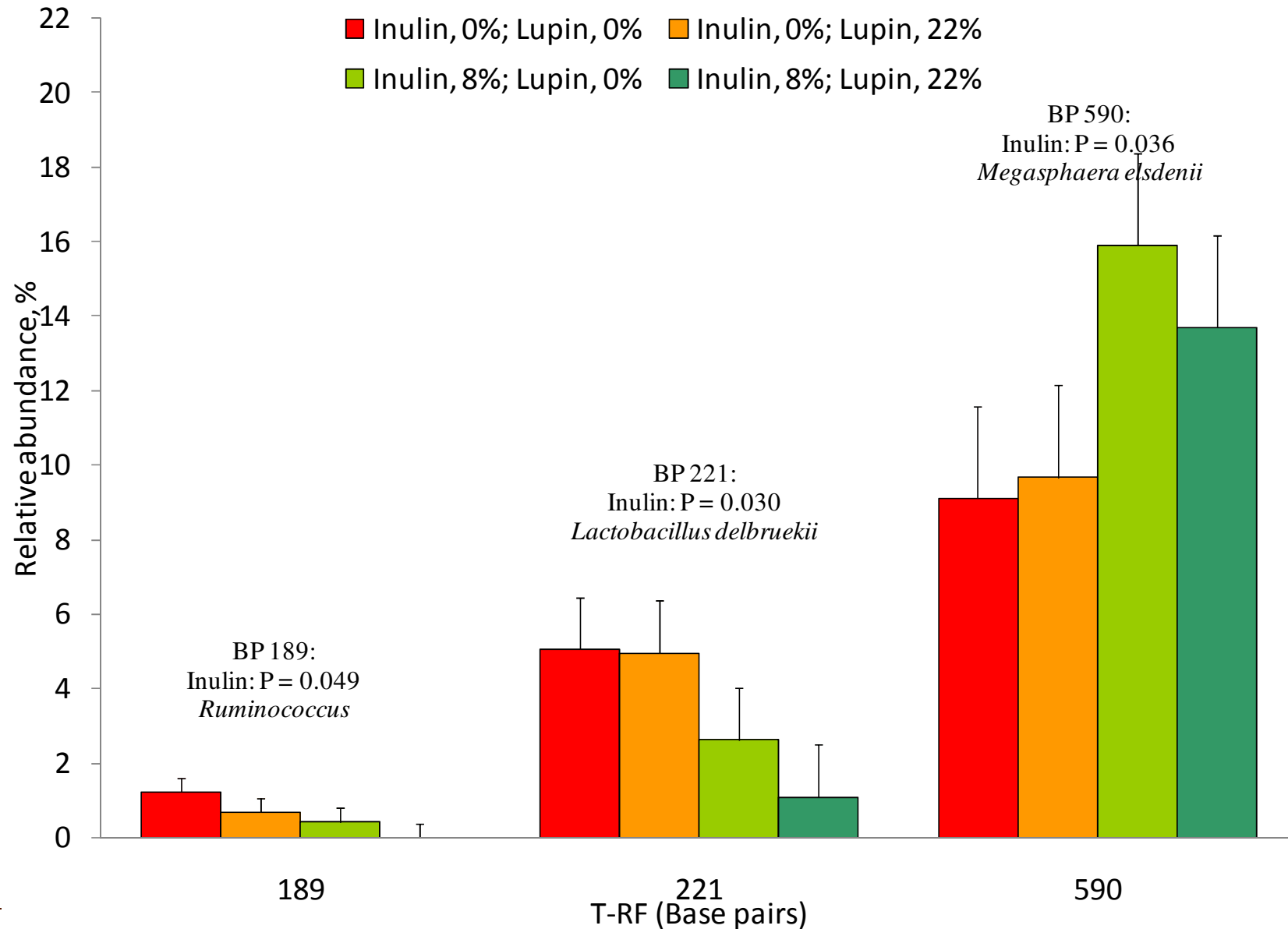
Relativ risiko (RR) for at grisene udviklede dysenteri

Inulin, %	0		8			
Proteinkilde, lupin, %	0	22	0	22	Inulin ¹	Lupin ²
Grise inficeret, n	10	10	10	10	Inulin: 1	Lupin: 1
Grise med dysenteri, n	7	3	0	3	No inulin: 8.3 (1.7 – 58.0)	Canola meal: 1.4 (0.3 – 7.3)
RR for dysenteri	12.3	1	0.0	1	P = 0.017	P = 0.687

^{1,2} Relative risiko for at grisene udviklede dysenteri når de blev fodret med (1) foder med og uden inulin eller (2) foder indeholdende lupiner versus rapsskrå



Resultater – T-RFLP, øvre colon



Dosis-respons inulin

Relativ risiko (RR) for at grisene udviklede dysenteri

Inulin. %	0	2	4	8
Grise inficeret, n	15	15	15	15
Grise med dysenteri, n	15	14	13	8
RR for dysenteri	1.9**	1.8*	1.6	1.0

Infektion 4 på hinanden følgende dage med **100 mL** 'suppe' indeholdende $\sim 10^{10}$ levedygtige celler (*B. hyodysenteriae*)



Disposition

Mit nuværende syn på diarré hos smågrise

Fodringsmæssige interventioner mod *E. coli*

- Australske resultater:
 - ZnO
 - Lav protein blandinger
 - Benzoesyre
 - Inulin

Ernæringsmæssige værktøjer mod svinedysenteri

Konklusion og perspektivering



Konklusion og perspektivering

Diarré pga. *E. coli* er ikke et stort problem

- ZnO
- Lav protein blandinger
- Organiske syrer
- Kun lille forbrug af antibiotika

Diarreer 3-4 uger efter fravænning

- Måske *Lawsonia intracellularis*
 - Behov for bedre diagnostiske værktøjer/viden
- Pt. er det kun antibiotika der er effektivt
- Ingen effektive fodringsmæssige interventioner
- Behov for mere forskning
 - Alternativ brug af ZnO
 - Kulhydratfraktionen i foderet
 - Beskyttede organiske syrer
 - Fordøjeligheden af proteinkilder



Tak for opmærksomheden

