

令和 4 年 10 月 6 日

農林水産省消費・安全局
畜水産安全管理課 御中

AB Agri Limited.

日本における代表者 古川洋史



飼料の公定規格における追加事項の要望について

令和 4 年 7 月 29 日開催の農業資材審議会飼料分科会において審議が終了した *Trichoderma reesei* から産生されるフィターゼ (Quantum Blue) について、添付の解析結果に基づき、飼料の公定規格（昭和 51 年 7 月 24 日、農林省告示第 756 号）中の 1 配合飼料（5）環境負荷低減型配合飼料における aP（フィターゼによる分解の結果生じる非フィチン態りん）の算出方法の表に以下の追加をして頂きたいと要望します。

フィターゼの種類	算出方法
<i>Trichoderma reesei</i> から産生されるフィターゼ	飼料 1 kg あたり 164 フィチン酸分解力単位を添加した場合、0.10%

Trichoderma reesei から産生されるフィターゼ (Quantum Blue)
の豚における有効リン (avP) 放出量に関するホロ分析による解析

AB Vista

1. 解析に用いたデータ

AB Vista では、2010 年から 2017 年にかけて、Quantum Blue を豚用飼料に添加した場合の効果を評価するために、世界各国で計 57 試験を実施している。これらのうち、体重 10 kg 以下の供試豚を用いた試験およびオーバードーズに関する試験を除く、計 29 試験における 201 データを用いて、ホロ分析（特定の要因について利用可能なすべてのデータと利用可能なすべての変数を包括的に解析する統計手法）を実施し、増体日量を指標として、豚用飼料に Quantum Blue を 250、500 および 750 FTU/kg 添加した場合の avP 放出量を検討した。

表 1. 使用データの概要

項 目	平均値	最小値	最大値
Quantum Blue 添加量 (Log FTU/kg)	2. 15	1. 70	3. 30
飼料中 avP (%)	0. 24	0. 09	0. 49
飼料中可消化リジン (%)	1. 11	0. 68	1. 55
飼料中食塩含量 (%)	0. 37	0. 00	1. 03
飼料摂取日量 (g/日)	1574	307	3579

資料2 第70回 EAAP Annual Meeting プレゼン資料

表 2-1. 試験区の設定

区	ME (kcal/kg)	可消化リン (%)	カルシウム (%)	フィターゼ (FTU/kg 飼料)
陽性対照区	3300 / 3275	0.28 / 0.26	0.57 / 0.54	0
市販相当区	3300 / 3275	0.16 / 0.11	0.42 / 0.39	645 / 403
陰性対照区 1	3300 / 3275	0.12 / 0.11	0.37 / 0.34	0
陰性対照区 1+QB				2000 / 2290
陰性対照区 2	3180 / 3156	0.12 / 0.11	0.37 / 0.34	0
陰性対照区 2+QB				2000 / 2290

注) 25~50 kg (4 週間) / 50~75 kg (4 週間)

192 頭のオス豚 (6 試験区×4 頭/群×8 反復、平均体重 23.5 kg)

体重、飼料摂取量、飼育終了時に各群 1 頭から中足骨を採取して灰分、Ca、P、強度を測定

表 2-2-1. 試験結果 (発育成績)

区	日増体量 (g/日)	飼料摂取量 (g/日)	飼料要求率
陽性対照区	853 a	1.65 a	1.94 a
市販相当区	828 a	1.61 a	1.94 a
陰性対照区 1	620 b	1.39 b	2.25 b
陰性対照区 1+QB	814 a	1.61 a	1.98 a
陰性対照区 2	636 b	1.45 b	2.27 b
陰性対照区 2+QB	816 a	1.67 a	2.05 a

表 2-2-2. 試験結果 (骨成分等)

区	重量 (g)	灰分 (%)	カルシウム (灰分中%)	リン (灰分中%)	強度 (N)
陽性対照区	25.1 a	30.5 a	30.8 ab	19.2 a	753 a
市販相当区	23.7 a	31.1 a	29.0 b	19.1 a	747 a
陰性対照区 1	21.1 b	23.1 b	33.7 a	18.4 b	399 b
陰性対照区 1+QB	24.4 a	30.0 a	31.3 ab	19.0 a	702 a
陰性対照区 2	22.5 b	22.4 b	32.4 a	18.2 b	355 b
陰性対照区 2+QB	23.6 a	30.1 a	31.8 ab	19.2 a	700 a

資料3 第70回 EAAP Annual Meeting ポスター発表

表 3-1. 試験区の設定

区	可消化リン (%)	カルシウム (%)	フィターゼ (FTU/kg 飼料)
陽性対照区	0.28	0.70	—
陰性対照区	0.11	0.49	300 / 600 / 1200

180 頭の豚 (5 試験区 × 4 頭 (雄、雌各 2 頭) / 群 × 9 反復、平均体重 20 kg)

試験期間 : 42 日間

体重、飼料摂取量、飼育終了時に各群 1 頭から中足骨を採取して灰分、P、強度を測定

表 3-2. 試験結果

区	陽性対照区	陰性対照区	フィターゼ添加区 (FTU/kg 飼料)		
			300	600	1200
日増体量 (g/日)	644 a	488 b	634 a	615 a	633 a
飼料要求率	1.99 a	2.09 b	1.99 a	2.04 a	1.99 a
骨灰分 (%)	27 a	19 d	22 c	24 b	26 ab
骨リン含量 (%)	5.5 a	3.7 d	4.5 c	4.9 bc	5.3 ab
骨強度 (N)	548 a	253 c	418 b	411 b	521 a

資料 4 Can. J. Anim. Sci. 94 : 493 - 497 (2014)

表 4-1. 試験区の設定

区	有効リン (%)	カルシウム (%)	フィターゼ (FTU/kg 飼料)
陽性対照区	0.32 / 0.27	0.71 / 0.61	—
陰性対照区 1	0.22 / 0.17	0.60 / 0.50	250
陰性対照区 2	0.17 / 0.12	0.55 / 0.45	500 / 2000

注) 23～38 kg (3 週間) / 38～55 kg (3 週間)

360 頭の豚 (6 試験区 × 5 頭/群 × 6 反復 × 性、平均体重 23kg)

体重、飼料摂取量、飼育終了時に各群 1 頭から中手骨を採取して灰分、強度を測定

表 4-2-1. 試験結果 (発育成績)

区	日増体量 (kg/日)	飼料摂取量 (kg/日)	飼料効率
陽性対照区	0.75 c	1.50	0.501 bc
陰性対照区 1	0.76 bc	1.55	0.493 c
陰性対照区 1+250	0.78 ab	1.54	0.506 ab
陰性対照区 2	0.74 c	1.51	0.490 c
陰性対照区 2+500	0.78 ab	1.55	0.509 ab
陰性対照区 2+2000	0.80 a	1.57	0.513 a

表 4-2-2. 試験結果 (骨成分等)

区	強度 (kg)	灰分 (%)	灰分重量 (g)
陽性対照区	77.4 abc	42.3	3.64 a
陰性対照区 1	69.5 bc	39.5	3.17 b
陰性対照区 1+250	80.9 ab	41.2	3.57 a
陰性対照区 2	65.9 c	39.4	3.17 b
陰性対照区 2+500	81.2 ab	40.3	3.61 a
陰性対照区 2+2000	85.9 a	41.3	3.76 a

2. 解析結果

解析には JMP Pro v 13.0 の段階的回帰モデルを使用し、図に示したとおり Quantum Blue 添加量と日増体量の間の最適予測モデルを得た。

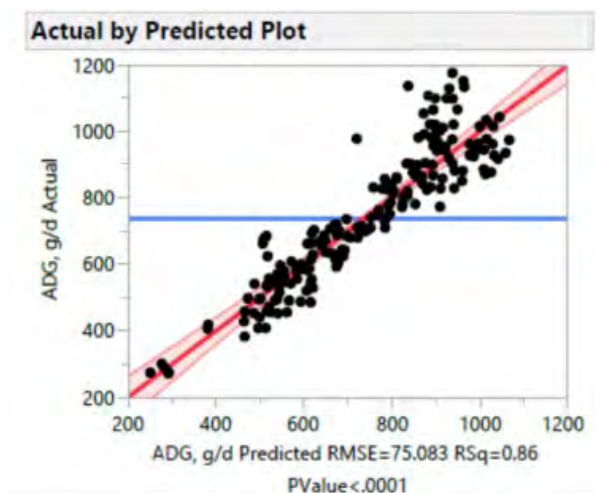


図 Quantum Blue 添加量と日増体量の間に得られた最適予測モデル

次に、この最適予測モデルを用いて、avP を 0.10、0.15 および 0.175% 放出させるために必要な Quantum Blue 添加量 (FTU/kg 飼料) を算出した。その結果は表 5 に示したとおりであり、飼料中の avP を 0.10% 増加させるために必要な Quantum Blue 添加量は 164 FTU/kg 飼料 (85% 信頼区間: 113 ~ 215 FTU/kg) であった。

表 5. Quantum Blue 添加による avP 放出量 (%)

	avP 放出量 (%)		
	0.10	0.15	0.175
Quantum Blue 添加量 (FTU/kg 飼料)	164 (113~215)	291 (137~445)	390 (140~640)

() 内は 85% 信頼区間




Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura,
Alimentació i Acció Rural

70th Annual Meeting EAAP,
August 26th – 30th, 2019,
Ghent, Belgium

**The effect of enzymes on nutrient
deficient diets on growth performance,
and bone mineralization of pigs**

G. Cordero¹, P. Wilcock¹, B. Villca², R. Lizardo²

¹ AB Vista, Marlborough, Wiltshire, UK; ² IRTA – Animal Nutrition, Spain

gustavo.cordero@abvista.com
rosil.lizardo@irta.es

1



Introduction

- # Phytase is an exogenous enzyme that catalyses the hydrolysis of phytate releasing phosphorus and other chelated minerals such as zinc, magnesium, and calcium
- # Phytase increases P retention in pigs allowing a reduction of inorganic P supply and total P concentration in the diet, thereby reducing the cost of the diet and P excretion into the environment.
- # Carbohydrases are hydrolytic enzymes which cleave bounds of the complex plant cell wall polysaccharides increasing its utilisation by the pig.



2

Objective

- # Validate the Matrix Nutrient Concept of phytase and xylanase for growing pigs fed diets limited in Ca, digP, AA and energy
- # Growth performance, feed efficacy, bone mineralisation and bone strength are used as response criteria.

3

Experimental design

Treatment	Basal diet	Mineral matrix	AA matrix	ME matrix kcal/kg	QB FTU/kg	EXT BXU/kg
1	Positive control (PC)	According to NRC (2012) for 25-40 and 50-75kg pigs				
2	Industry control (IC)	0.15% digP 0.165% Ca 0.035% Na	-	-	500	-
3	Negative control (NC 1)	0.20% digP 0.22% Ca 0.045% Na	Lys 0.050% Thr 0.050% M+C 0.050% Val 0.040% Trp 0.020% Ile 0.036% Arg 0.026%	-	-	-
4	NC1 + GB-phytase + Ecosure XT	-	-	-	2,000	9,600
5	Negative control (NC 2)	0.20% digP 0.22% Ca 0.045% Na	Lys 0.050% Thr 0.050% M+C 0.050% Val 0.040% Trp 0.020% Ile 0.036% Arg 0.026%	120	-	-
6	NC2 + GB-phytase + Ecosure XT	-	-	-	2,000	9,600

4

Experimental design

Treatment	Basal diet	Mineral matrix	AA matrix	ME matrix kcal/kg	QB FTU/kg	EcoXT BXU/kg
1	Positive control (PC)	According to NRC (2012) for 25-50 and 50-75kg pigs				
2	Industry control (IC)	0.15% digP 0.165% Ca 0.035% Na	-	-	500	-
3	Negative control (NC 1)	0.20% digP 0.22% Ca 0.045% Na	Lys 0.050% Thr 0.050% M+C 0.050% Val 0.040% Trp 0.020% Ile 0.036%	-	-	-
4	NC1 + QB phytase + Econase XT	-	-	-	2,000	9,600
5	Negative control (NC 2)	0.20% digP 0.22% Ca 0.045% Na	Lys 0.050% Thr 0.050% M+C 0.050% Val 0.040% Trp 0.020% Ile 0.036%	120	-	-
6	NC2 + QB phytase + Econase XT	-	-	-	2,000	9,600

IRTA

5

Ingredient composition of diets

Feeding Phase	Grower 1 (0-4 weeks)						Grower 2 (4-8 weeks)					
Ingredient, %	PC	IC	NC1	NC1+	NC2	NC2+	PC	IC	NC1	NC1+	NC2	NC2+
Q Blue Phytase	-	0.01	-	0.04	-	0.04	-	0.01	-	0.04	-	0.04
Econase XT	-	-	-	0.006	-	0.006	-	-	-	0.006	-	0.006
Barley	30.0	30.0	30.0	35.0	40.0	40.0	32.5	35.0				
Wheat	21.5	23.3	26.2	24.1	24.4	25.7	28.5	28.1				
Corn	20.0	20.0	20.0	20.0	13.4	14.0	21.5	22.4				
Soybean meal	20.4	20.0	17.6	17.0	14.4	14.0	12.1	11.5				
Fat	4.79	4.18	4.00	1.70	4.76	4.13	3.42	1.00				
Mono Phos	0.95	0.29	0.09	0.06	0.88	0.22	0.03	0				
Ca Carbonate	0.91	0.79	0.74	0.76	0.71	0.58	0.55	0.56				
Salt	0.41	0.30	0.30	0.30	0.44	0.32	0.33	0.33				
Lysine HCl	0.41	0.41	0.42	0.42	0.43	0.44	0.44	0.44				
Threonine	0.12	0.12	0.10	0.10	0.12	0.10	0.10	0.10				
Methionine	0.13	0.12	0.09	0.09	0.08	0.07	0.07	0.07				
Tryptophan	0.01	0.01	0	0	0.01	0.01	0	0				
Vit-Min premix	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42				

IRTA

6

Nutrient content of diets

Feeding Phase	Grower 1 (0-4 weeks)						Grower 2 (4-8 weeks)					
Nutrient	PC	IC ¹	NC1	NC1+	NC2	NC2+	PC	IC ¹	NC1	NC1+	NC2	NC2+
Phytase, FTU/kg	-	645	-	2000	-	2000	-	403	-	2290	-	2290
Xylanase, BXU/kg	-	-	-	10400	-	10400	-	-	-	10400	-	10400
ME (kcal/kg)	3300	3300	3300		3180		3275	3275	3275		3156	
NE (kcal/kg)	2510	2510	2518		2405		2504	2504	2524		2400	
CP (%)	16.50	16.60	15.97		15.90		14.70	14.70	14.09		14.00	
sid Lys (%)	1.01	1.01	0.96		0.96		0.90	0.90	0.85		0.85	
sid Met (%)	0.35	0.35	0.31		0.30		0.28	0.28	0.26		0.26	
sid M+C (%)	0.61	0.61	0.56		0.56		0.52	0.52	0.49		0.49	
sid Thr (%)	0.61	0.61	0.56		0.56		0.54	0.54	0.49		0.49	
sid Trp (%)	0.18	0.18	0.16		0.16		0.16	0.16	0.14		0.14	
sid Ile (%)	0.58	0.58	0.55		0.55		0.50	0.50	0.46		0.46	
sid Val (%)	0.67	0.67	0.63		0.64		0.59	0.59	0.55		0.55	
Total P (%)	0.57	0.42	0.37		0.37		0.54	0.39	0.34		0.34	
Digestible P (%)	0.28	0.16	0.12		0.12		0.26	0.14	0.11		0.11	
Ca (%)	0.70	0.54	0.48		0.48		0.60	0.44	0.38		0.38	
Na (%)	0.17	0.13	0.13		0.13		0.18	0.14	0.14		0.14	

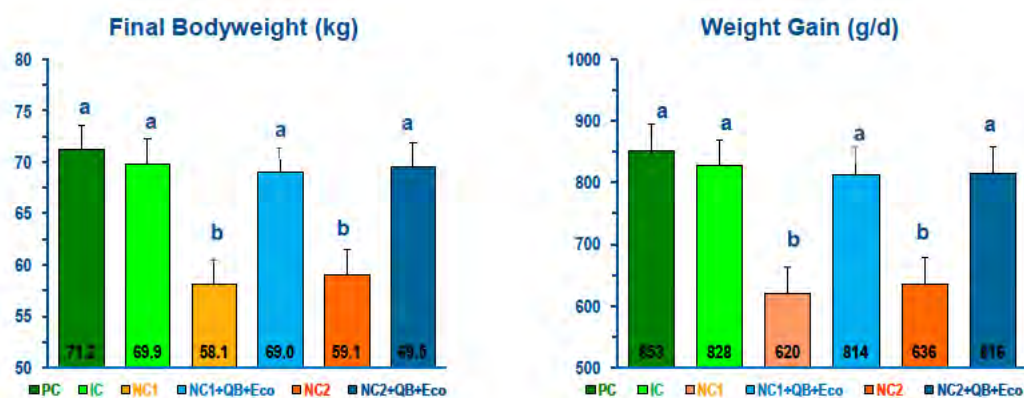
7

Material & Methods

- # 6 treatments (PC, IC, NC1, NC1+, NC2, NC2+)
- # 192 male pigs (Pi * (LW*LR); 23.50±3.50kg)
- # 48 pens (4 pigs/pen): 8 replicates / treatment
- # 2-phase feeding program (25-50, 50-75kg)
- # Pellet diets, offered ad libitum
- # Wheat, barley pre-conditioned at >85°C to destroy phytases
- # Performance after 8 weeks trial (2 phases: 0-4, 4-8 wk)
- # 1 pig/pen euthanized and metatarsal bones collected for analysis
- # Bone ash, minerals (Ca, P) and bone strength measurements

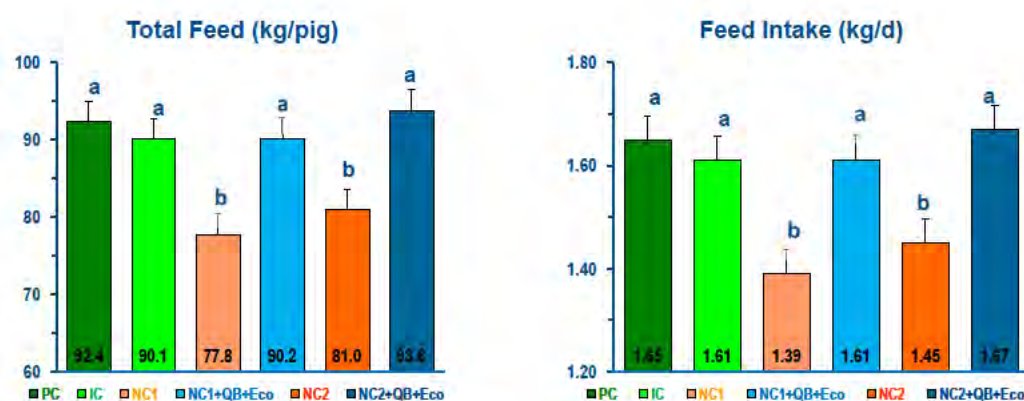
8

Growth performance

70th Annual Meeting EAAP, August 26th – 30th, 2019, Ghent, Belgium

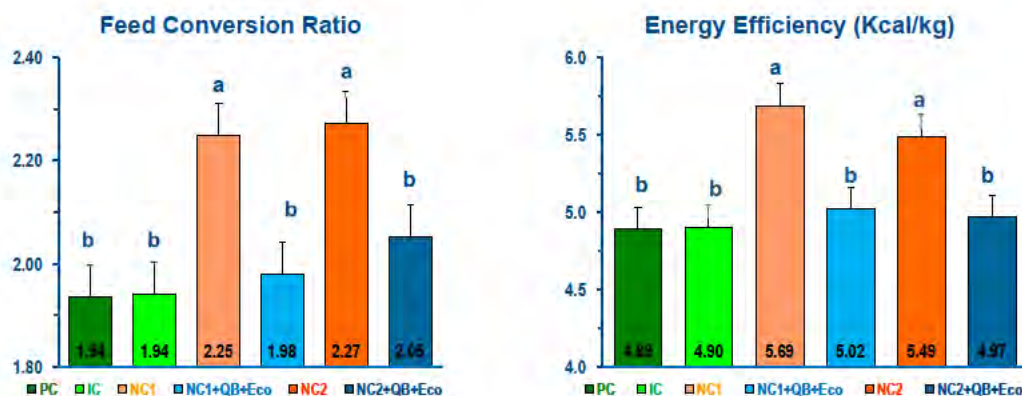
9

Feed intake

70th Annual Meeting EAAP, August 26th – 30th, 2019, Ghent, Belgium

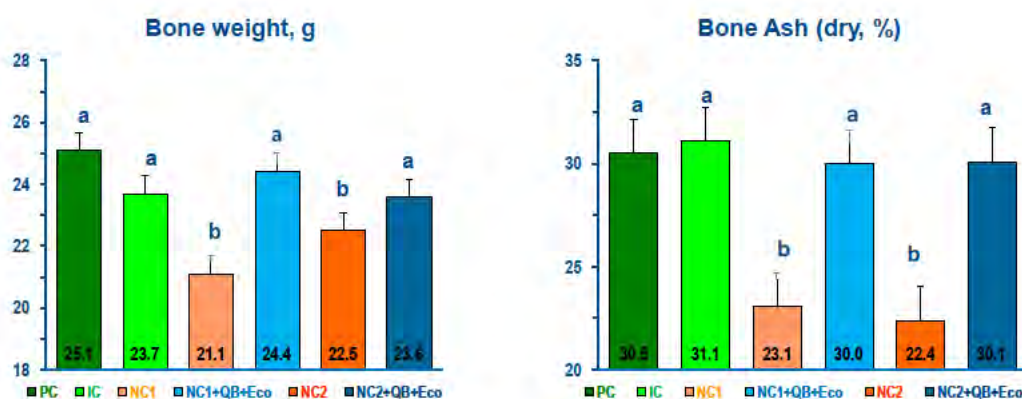
10

Feed efficacy

70th Annual Meeting EAAP, August 26th – 30th, 2019, Ghent, Belgium

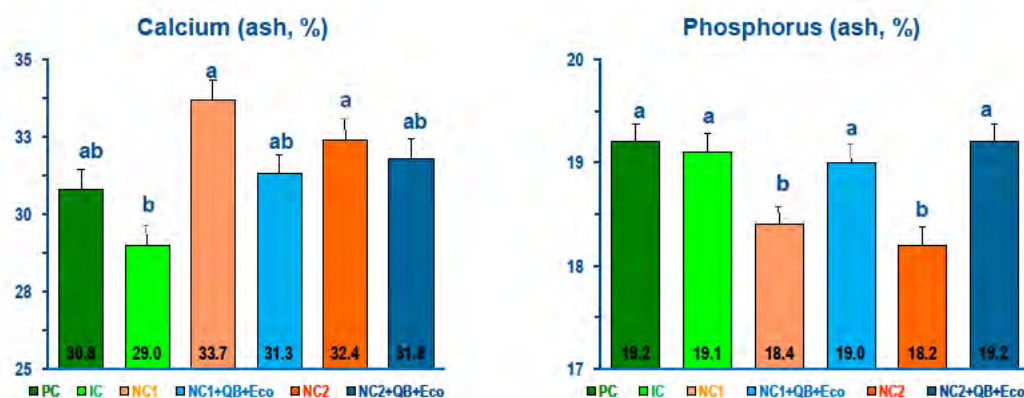
11

Bone mineralisation

70th Annual Meeting EAAP, August 26th – 30th, 2019, Ghent, Belgium

12

Bone mineralisation

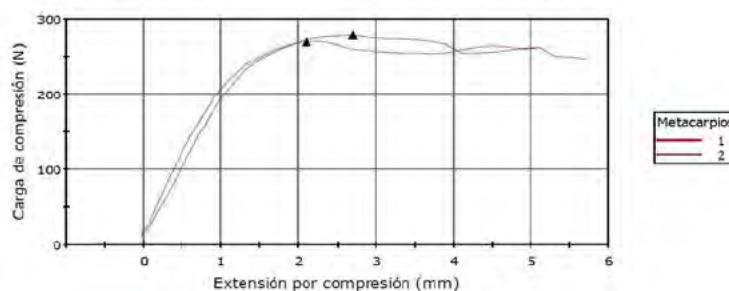
70th Annual Meeting EAAP, August 26th – 30th, 2019, Ghent, Belgium

13

Bone strength



METACARPIOS DE CERDOS EN CRECIMIENTO (3º Y 4º)

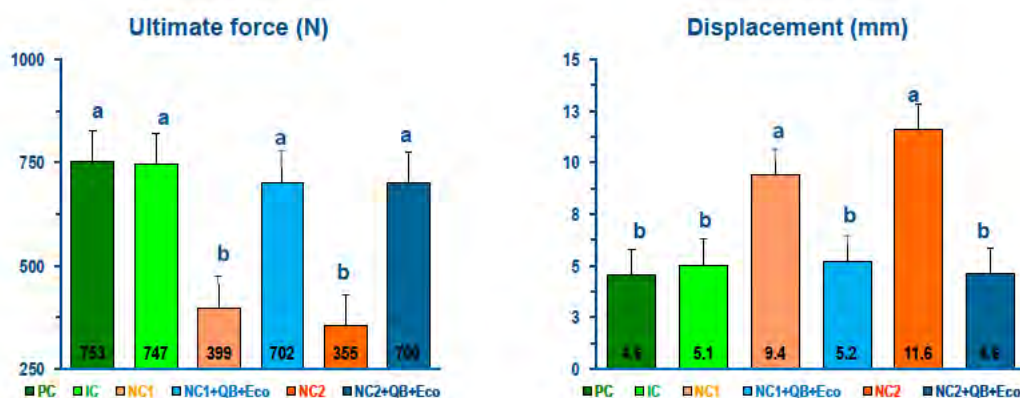


	Máximo Carga de compresión (N)	Extensión por compresión al Máximo Carga de compresión (mm)	Módulo (Automática) (MPa)	Energía al Máximo Carga de compresión (J)
1	269,68765	> 2,69791	232,45840	0,39293
2	278,16443	> 2,69812	212,01874	0,53840
Media	273,92604	2,39802	222,23857	0,46567

70th Annual Meeting EAAP, August 26th – 30th, 2019, Ghent, Belgium

14

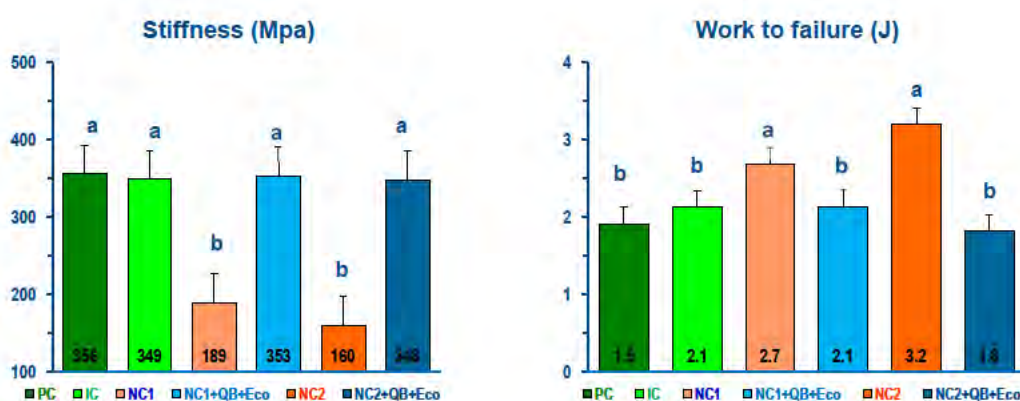
Bone strength



70th Annual Meeting EAAP, August 26th – 30th, 2019, Ghent, Belgium

15

Bone strength



70th Annual Meeting EAAP, August 26th – 30th, 2019, Ghent, Belgium

16

Conclusions

- # Inclusion of QB (500 FTU/kg) in Ca/P limited diets improved performance and bone characteristics (PC similar to IC)
- # Inclusion of phytase (2000FTU/kg) and xylanase (9600BXU/kg) improved performance, feed efficacy, bone ash and strength validating the mineral and AA matrix (NC1 vs NC1+) and energy utilisation (NC2 vs NC2+)
- # These results confirm that supplementation with high doses of phytase and xylanase in diets limited in Ca, digP, AA and Energy can result in performance, bone ash and bone strength equivalent to that of pigs fed more expensive nutrient adequate diets.

