

## ВЛИЯНИЕ НА РАВНИЩЕТО НА ПРОТЕИН ВЪРХУ ИНТЕНЗИТЕТА НА РАСТЕЖ И СМИЛАЕМОСТТА НА ХРАНИТЕЛНИТЕ ВЕЩЕСТВА ПРИ УГОЯВАНИ ПРАСЕТА КРЪСТОСКИ

Гергана Йорданова, Радка Недева, Катя Енева, Апостол Апостолов

*Земеделски институт – Шумен*

### РЕЗЮМЕ

В Земеделски институт – Шумен, беше проведен научно-стопански опит с угоявани прасета от кръстоската ♀ Дунавска Бяла (ДБ) x (Английски Ландрас (АЛ) x Пиетрен (П)) x ♂ Датски Ландрас (ДЛ). Животните бяха разпределени в две групи по 18 или общо 36 броя прасета.

Опитът започна при 29,294–29,278 kg живо тегло и приключи при 100,706–102,167 kg. Експериментът се проведе в два подпериода – от 30–60 kg живо тегло и от 60 kg до края на угояването. В опитната П група равнището на суров протеин беше повишено с две процентни единици (от 17,0–15,5% на 19,0–17,5%), респективно, и по-високо беше равнището на аминокиселини в комбинираните фуражи. Определено е съдържанието на постно месо *in vivo*, в края на угояването.

Беше проведен физиологичен опит за смिलाемост на хранителните вещества с две групи по 3 бр. мъжки кастрирани прасета с ж.т. 67,000 kg.

Смилаемостта се изчисляваше за всяко животно индивидуално, отделно за всяко хранително вещество като разлика между прието с фуража и отделено с фекалиите.

Резултатите от проведените експерименти показват, че животните, хранени с комбиниран фураж, със съдържание на 19,0–17,5% протеин, реализират по-висок среден дневен прираст (с 10,60%,  $p \leq 0,001$ ) и по-нисък разход на фураж (с 10,84%,  $p \leq 0,001$ ), в сравнение със свинете, хранени с комбиниран фураж, със съдържание на 17,0–15,5% протеин.

Наблюдава се тенденция по отношение на дебелината на гръбната сланина за по-ниски стойности (с 9,94% –  $x_1$  и 5,61% –  $x_2$ ) при животните, приемали комбиниран фураж с по-високо съдържание на протеин и по-висок коефициент на смिलाемост на влакнините, мазнините, минералните вещества и калция, съответно с 25,58%, 23,28%, 16,68% и 12,40%, при същата група свине.

**Ключови думи:** угоявани прасета, комбинирани фуражи, коефициент на смилаемост

## EFFECT OF PROTEIN LEVEL ON GROWTH INTENSITY AND DIGESTIBILITY OF NUTRIENTS IN FATTENED CROSSBRED PIGS

G. Yordanova, R. Nedeva, K. Eneva, A. Apostolov

*Agricultural institute – Shumen*

### ABSTRACT

At the Agricultural Institute – Shumen was carried out a scientific economic experiment with fattened pigs from the cross ♀ Danube White (DW) x (English Landrace (EL) x Pietren (P)) x ♂ Danish Landrace (DL). The animals were divided into two groups of 18 or a total of 36 pigs. Experience be-

gan at 29.294–29.278 kg live weight and ended at 100.706–102.167 kg. The experiment was conducted in two sub-periods – first from 30 to 60 kg live weight and second from 60 kg to end of experiment.

In group II, the crude protein level was increased by 2 percentage points (from 17.0–15.5% to 19.0–17.5%), respectively, and higher was the level of amino acids in the compound feeds. At the end of the fattening of the animals, the lean meat content was determined *in vivo*.

A physiological trial for digestibility of nutrients was performed with two groups of 3 male castrated pigs with 67.000 kg live weight. Pigs were housed in dedicated cells. The digestibility was calculated for each animal individually, separately for each nutrient as the difference between the feed intake and the faeces.

The results of the experiments showed that animals fed with compound feed containing 19.0–17.5% protein achieved a higher average daily growth (by 10.60%,  $p \leq 0.001$ ) and a lower feed conversion ratio (by 10.84%,  $p \leq 0.001$ ) compared to fed fodder with a protein content of 17.0–15.5%.

A tendency was observed for the dorsal fat thickness for lower values (by 9.94% – x1 and 5.61% – x2) in animals receiving compound feed with a higher protein content and a higher coefficient of digestibility of fibers, fats, minerals and calcium by 25.58%, 23.28%, 16.68% and 12.40%, respectively, in the same group of pigs.

**Key words:** fattened pigs, compound feed, digestibility

Свинете от различните породи и хибриди имат различен капацитет за продуктивност и следователно различни потребности от хранителни вещества, които да задоволяват нуждите им за поддържане на живота, растежа, възпроизводството, лактацията и други функции. Фактори като генетичните вариации, околната среда, наличието на хранителни вещества в храните за животни, нивата на заболяването и други обаче могат да увеличат изискванията за оптимална производителност (Gary, 2012).

Кръстосването на специализирани линии в различни схеми на хибридизация дава възможност за използване в максимална степен на неадитивните генетични ефекти (Rothschild and Ruvinsky, 2010).

Оценката на потребностите от хранителни вещества на угояваните прасета от различни хибридни комбинации има важно значение за свиневъдството. Установяването на смилаемостта на хранителните вещества от дажбата и баланса на азота е част от тази оценка. Смилаемостта е проучвана при различни хибридни комбинации в изследвания на редица учени (Илчев, 2012; Шулаев и др., 2014; Ganchev and Ilchev, 2013; Kodes, 2003), както и с чистопородни ДБ (Йордано-

ва, 2014; Кънев, 2008; Недева, 2002) при изпитване на различни нутритивни фактори.

Определянето на потребностите от протеин и аминокиселини при новосъздаваните кръстоски е важен фактор, спомагащ за детерминиране на капацитета им за оптимален прираст и оползотворяване на фуража. Незадоволяването на нуждите от протеин и хранителни вещества води до по-ниска продуктивност, докато прилагането на високи равнища на протеин също може да има негативен ефект, свързан с появата на токсичност, антагонизъм и небалансираност на дажбата, а също и до замърсяване на околната среда (NRC, 2012; Van Lunen and Cole, 2001).

Концентрацията на протеин не е важна само като източник на незаменими аминокиселини, но и оказва влияние върху имунната система. Изследвания при животни потвърждават, че недостигът на протеин намалява имунния статус (E. L. Miller, 2004).

Всичко това налага детайлно познаване на потребностите от хранителни вещества на създаваните нови кръстоски.

Целта на проучването беше да се установи влиянието на равнището на протеин върху интензитета на растеж и смилаемостта на

хранителните вещества при угодявани прасета от кръстоската ♀ ДБ х (АЛ х П) х ♂ ДЛ.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В Земеделски институт – Шумен, беше проведен научно-стопански опит с угодявани прасета от кръстоската ♀ ДБ х (АЛ х П) х ♂ ДЛ. Животните бяха разпределени в две групи по 18 или общо 36 броя прасета, изравнени по пол, произход и живо тегло.

Опитът започна при 29,294–29,278 kg живо тегло и приключи при 100,706–102,167 kg. Експериментът се проведе в два подпериода – първи подпериод от 30–60 kg живо тегло и втори от 60 kg до края на угодяването. Прасетата от I контролна група получаваха комбиниран фураж със съдържание на суров протеин 16,95%–15,5%, лизин – 0,76%–0,69%, а тези от II група се хранеха с комбиниран фураж, съдържащ 19,0%–17,5% протеин и 0,92–0,85% лизин, съответно за първи и втори подпериод. В опитната II група равнището на суров протеин беше повишено с 2 процентни единици, по-високо беше и равнището на аминокиселини в комбинираните фуражи. Съдържанието на енергия и хранителни вещества в kg комбиниран фураж са представени в табл. 1. В края на угодяването на животните от двете групи беше определено съдържанието на постно месо *in vivo* в трупа чрез *PIGLOG 105* апарат, използващ следния регресионен модел:

$$LM = 63,862 - 0,4465x_1 - 0,5096x_2 + 0,1281x_3$$

където:

LM – процент постно месо в трупа;

$x_1$  – дебелината на сланината, измерена между 3–4-ти лумбален прешлен на 7 cm латерално (mm);

$x_2$  – дебелината на сланината, измерена между 3–4-то последни ребра на 7 cm латерално (mm);

$x_3$  – дебелината на *m. long. dorsi* между 3–4-то последни ребра на 7 cm латерално (mm).

Животните се отглеждаха и хранеха *ad libitum* в индивидуални подови боксове. Получаваха вода на воля.

Физиологичният опит за смилаемост на хранителните вещества беше проведен с две групи, по 3 бр. мъжки кастрирани прасета, с ж.т. 67,000 kg. Прасетата бяха поставени в специални за целта клетки в 7-дневен подготвителен и 7-дневен отчетен период. Опитът беше проведен по следната схема:

I група (контролна) I group (control)	II група (опитна) II group (experimental)
15,5% суров протеин в комбинираня фураж 15.5% crude protein in the compound feed	17,5% суров протеин в комбинираня фураж 17.5% crude protein in compound feed

Животните от отделните групи бяха хранени с комбиниран фураж, съдържащ енергия и хранителни вещества, отразени в табл. 1 (втори подпериод). Прасетата са хранени двукратно на ден с еднакви дажби – по 2,5 kg фураж/глава/ден. Предварително бяха заделени дажбите от концентриран фураж за подготвителния и отчетния период и съхранени в кофи с капацити, които се затварят плътно. От комбинираните фуражи и за двете групи предварително бяха взети проби за химичен анализ.

Фекалиите се събираха двукратно на ден. Събраните фекалии от половин ден се претегляха, хомогенизираха и се вземаше проба в размер на 10%. Пробите се съхраняваха в добре затворен съд, консервирани с 10%-ов разтвор на HCl и 1% хлороформ. След приключване на опита събраните проби се хомогенизираха и от свежите фекалии се вземаха 100–200 g за определяне на сухото вещество. Останалата част се изсушаваше при 65 °C. Смилаемостта се изчисляваше за всяко животно индивидуално, отделно за всяко хранително вещество като разлика между приетото с фуража и отделено с фекалиите.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Получените резултати за приет фураж и хранителни вещества за реализирания сре-

**Таблица 1.** Компонентен състав и съдържание на енергия и хранителни вещества в kg комбиниран фураж**Table 1.** Composition and content of nutrients and energy in 1 kg compound feed

Групи / Groups Компоненти, % / Components, %	I подпериод I sub-period		II подпериод II sub-period	
	I	II	I	II
Пшеница / Wheat	58,00	50,00	58,00	56,00
Ечемик / Barley	10,00	10,00	14,80	8,50
Пшенични трици Wheat bran	10,00	10,00	10,00	10,00
Биоконцентрат-14 Bioconcentrate-14	22,00	30,00		
Биоконцентрат-16 Bioconcentrate-16			17,20	25,50
Всичко: / Total:	100,00	100,00	100,00	100,00
В 1 kg се съдържа: 1 kg compound feed contents:				
Обменна енергия, MJ Metabolizable energy, MJ	12,86	12,80	12,33	12,17
Суров протеин, % Crude protein, %	16,95	176,7	15,54	17,53
Лизин, % / Lysine, %	0,76	0,92	0,69	0,85
Метионин + цистин, % Metionine + Cystine, %	0,62	0,75	0,56	0,64

ден дневен прираст и изразходвания фураж за kg прираст, са отразени в табл. 2. През първия подпериод животните от опитната II група, които са получавали комбиниран фураж с по-високо съдържание на протеин и аминокиселини, са имали по-висок прираст с 18,78% ( $p \leq 0,001$ ), в сравнение с тези от контролната група.

Прасетата от тази група са изразходвали достоверно по-малко комбиниран фураж за kg прираст с 16,21% ( $p \leq 0,01$ ). Изразходваните протеин и обменна енергия за kg прираст при прасетата от II група, в сравнение с тези от I, са също по-ниски със 6,69% и 16,84% ( $p \leq 0,01$ ). Нашите резултати са в аналогия с тези на Ball et al. (2013), които посочват, че прасета, с живо тегло под 40 kg и 13-седмична възраст, се нуждаят от по-високо ниво на протеин (193 g/kg) и достъпен лизин (8,2 g/kg). Прасетата в нашето изследване са заложени в опит средно на 13-седмична възраст.

Получените резултати през втория подпериод (финишерния), отразени в табл. 2, показват, че животните и от двете групи са реализирали висок среден дневен прираст (889 g, 953 g). Наблюдава се тенденция за по-интензивен растеж със 7,20% и по-добро оползотворяване на фуража с 6,23% при прасетата от II група. Разходите на протеин и лизин при животните, изхранвани с комбиниран фураж с по-високо протеиново съдържание, са по-високи с 5,78–15,52%, в сравнение с контролната група.

За целия опитен период на угодването (от 30 до 100 kg живо тегло) (табл. 2) се вижда, че прасетата от опитната група (II) са приели достоверно повече протеин с 10,91% ( $p \leq 0,001$ ) и лизин с 21,64% ( $p \leq 0,001$ ), което е заложено и в схемата на опита. Животните, получавали по-високи равнища на протеин и аминокиселини, са реализирали по-висок прираст с 10,60%. Разликата с прираста на

**Таблица 2.** Продуктивни показатели на угодявани прасета Дунавска бяла (ДБ) х (Английски Ландрас (АЛ) х Пиетрен (П)) х Датски Ландрас (ДЛ) – ♀ДБ х (АЛ х П) х ♂ДЛ  
**Table 2.** Productive traits of fattening pigs ♀Danube White (DW) х (English Landrace (EL) х Pietren (P)) х ♂Danish Landrace (DL) – ♀DW х (EL х P) х ♂DL

Групи / Groups Показатели / Traits	I група / I group			II група / II group		
	$\bar{x}$	C	E	$\bar{x}$	C	E
I подпериод – от 30 kg до 60 kg живо тегло / I sub-period – 30 kg – 60 kg live weight						
Приет фураж средно гл./ден, kg Feed intake, average per capita daily, kg	2,158	2,17	0,53	2,183	0,86	0,20
Приет протеин, g / Protein intake, g	365,8 c	2,20	0,50	413,252 c	0,90	0,20
Приет лизин, g / Lysin intake, g	16,4 c	2,20	0,50	20,084 c	0,90	0,20
- живо тегло в началото на периода - live weight at the beginning of the period	29,294	10,57	2,56	29,278	9,72	2,29
- живо тегло в края на периода - live weight at the end of the period	64,765 a	13,39	3,25	71,444 a	7,82	1,84
Среден дневен прираст, g Average daily gain, g	0,623 b	17,90	4,34	0,740 b	11,18	2,63
Разход на фураж за kg прираст Feed conversion ratio per kg gain	3,579 b	19,00	4,61	2,990 b	12,60	2,96
Разход на протеин, g Protein conversion ratio, g	606,60	19,00	4,60	566,041	12,60	3,00
Разход на лизин, g Lysine conversion ratio, g	27,20	19,00	4,60	27,510	12,60	3,00
II подпериод – от 60 kg до 100 kg живо тегло / II sub-period – 60 kg – 100 kg live weight						
Приет фураж средно гл./ден, kg Feed intake, average per capita daily, kg	3,374	3,30	0,80	3,377	1,30	0,30
Приет протеин, g / Protein intake, g	524,310 c	3,30	0,80	592,008 c	1,30	0,30
Приет лизин, g / Lysine intake, g	23,280 c	3,30	0,80	28,705 c	1,30	0,30
- живо тегло в началото на периода - live weight at the beginning of the period	64,765 a	13,39	3,25	71,444 a	7,82	1,84
- живо тегло в края на периода - live weight at the end of the period	100,706 a	1,64	0,40	102,167 a	2,23	0,53
Среден дневен прираст, g Average daily gain, g	0,889	14,50	3,51	0,953	15,00	3,54
Разход на фураж за kg прираст Feed conversion ratio per kg gain	3,868	14,30	3,43	3,627	16,40	3,86
Разход на протеин, g Protein conversion ratio, g	601,090	14,30	3,40	635,820	16,40	3,90
Разход на лизин, g Lysine conversion ratio, g	26,689 b	14,30	3,40	30,830 b	16,40	3,90
Цял опитен период – от 30 kg до 100 kg живо тегло / Whole experimental period – 30 kg – 100 kg live weight						
Приет фураж средно гл./ден, kg Feed intake average per capita daily, kg	2,659	2,40	0,59	2,617	2,60	0,61
Приет протеин, g / Protein intake, g	431,062 c	2,40	0,59	478,106 c	2,60	0,61
Приет лизин, g / Lysine intake, g	19,146 c	2,40	0,59	23,290 c	2,60	0,61
- живо тегло в началото на периода - live weight at the beginning of the period	29,294	10,57	2,56	29,278	9,72	2,29
- живо тегло в края на периода - live weight at the end of the period	100,706 a	1,64	0,40	102,167 a	2,23	0,53

Среден дневен прираст, g Average daily gain, g	0,736 c	5,82	1,41	0,814 c	7,00	1,64
Разход на фураж за kg прираст Feed conversion ratio per kg gain	3,627 c	6,45	1,56	3,234 c	9,70	2,29
Разход на протеин, g Protein conversion ratio, g	587,966	6,50	1,60	590,787	9,70	2,30
Разход на лизин, g Lysine conversion ratio, g	26,116 b	6,5	1,6	28,779 b	9,7	2,3

Достоверните разлики са обозначени с еднакви букви:

$a - p \leq 0,05$ ;  $b - p \leq 0,01$ ;  $c - p \leq 0,001$

Significant differences are marked by the same letters:

$a - p \leq 0,05$ ;  $b - p \leq 0,01$ ;  $c - p \leq 0,001$

прасета от контролната група е високо достоверна ( $p \leq 0,001$ ). Оползотворяването на фуража, изразено в разход на фураж за kg прираст, е по-добро с 10,84% при прасетата от втора група, в сравнение с контролната. Разликата е много добре доказана ( $p \leq 0,001$ ).

Резултатите от направените измервания с апарат PIGLOG 105 за дебелина на сланината, площта на мускулното око и процентът на

месо в трупа са отразени в табл. 3. Данните показват, че фенотипната стойност на признака дебелина на сланината в точки  $x_1$  и  $x_2$  при животните от II група е по-ниска, съответно с 9,94% и 5,61%, в сравнение с резултатите при I група. Разликите не се доказват, вероятно поради по-високия вариационен коефициент, но макар и като тенденция резултатите показват, че животните, хранени с

**Таблица 3.** Дебелина на гръбна сланина и % постно месо на прасета със 100 kg живо тегло  
**Table 3.** Backfat thickness and percentage of lean meat at 100 kg live weight

Групи / Groups Показатели / Traits	I			II		
	$\bar{x}$	C	E	$\bar{x}$	C	E
Живо тегло, kg / Live weight, kg	90,941	4,77	1,16	94,105	5,39	1,24
Дебелина на сланината, $x_1$ , mm Fat thickness, $x_1$ , mm	15,1	26,28	6,37	13,6	18,24	4,18
%	100,00			90,06		
Дебелина на сланината, $x_2$ , mm Fat thickness, $x_2$ , mm	10,7	18,73	4,54	10,1	17,42	4,00
%	100,00			94,39		
Дебелина на гръбен мускул, $cm^2$ Thickness of dorsal muscle, $sm^2$	44,4	9,45	2,29	43,9	8,26	1,89
%	100,00			98,87		
Процент постно месо Percentage of lean meat	57,20	4,21	1,02	58,38	2,88	0,66
%	100,00			102,06		
Възраст действителна, дни Age actual, days	187,1 a	4,31	1,05	181,2 a	3,99	0,92
Възраст приравнена, дни Age aligned, days	186,4 a	4,03	0,98	181,1 a	3,87	0,89

Достоверните разлики са обозначени с еднакви букви:  $a - p \leq 0,05$

Significant differences are marked by the same letters:  $a - p \leq 0,05$

по-високо протеинови комбинирани фуражи, са задоволени по-добре потребностите си от протеин.

По отношение на признаците процент на постното месо и дебелината на *m.long.dorsi* съществени доказани разлики или тенденции не се наблюдават. Разликите са минимални и недостоверни. Прасетата от II група са достигнали – 90,105 kg за 181,1 дни, или с 5,3 дни по-рано, в сравнение с животните от контролната група. Разликите са доказани при  $p \leq 0,05$ . Следователно прасетата от новосъздаваната породна група ♀ ДБ х (АЛ х П) х ♂ ДЛ имат висок генетичен потенциал за реализиране на висок среден дневен прираст и добро оползотворяване на комбинирания фураж.

Резултатите от анализа на химичния състав на фекалиите (табл. 4) показват недостоверни разлики по отделните показатели между групите, с изключение на съдържанието на сурови влакнини в сухото вещество.

При животните от II група, хранени с комбиниран фураж с по-високо съдържание на

протеин и аминокиселини, количеството на отделените влакнини е достоверно ( $p \leq 0,05$ ) по-високо със 17,24%, в сравнение с прасетата от контролната група. При животните от опитната група се наблюдават по-ниски стойности на количеството отделени мазнини с 12%, но разликите между двете групи не се доказват. Отчитайки високия вариационен коефициент ( $C = 22,67\%$  – при I група, и  $C = 17,01\%$  – при II група), разликите могат да се приемат само като тенденция. Отчита се и тенденция за по-високо количество отделен калций – с 25,25%. По останалите показатели няма съществени доказани разлики.

Коефициентите на смислаемост на хранителните вещества са представени в табл. 5. Анализът на данните показва, че по показателя смислаемост на протеина съществени доказани разлики между групите не се отчитат. Прави впечатление, че прасетата от втора група, хранени с по-високо съдържание на протеин и аминокиселини, имат по-високи коефициенти на смислаемост на суровите мазнини с 25,58% (66,18% КС – при живот-

**Таблица 4.** Химичен състав на фекалиите в сухото вещество

**Table 4.** Chemical composition of excrements in dry matter

Групи / Groups Показатели / Traits	I 15,5% протеин 15.5% protein	II 17,5% протеин 17.5% protein	% от I група % of I group
Общо количество фекалии, kg Excrements totally, kg	4,850	5,347	110,25
Сухо вещество, % / Dry matter content, %	21,28	19,92	93,61
Сухо вещество, kg / Dry matter content, kg	1,028	1,044	101,56
Органично вещество, % Organic matter content, %	83,11	81,53	98,10
Протеин, % от сухото в-во Protein, % from the dry matter	18,61	18,97	101,93
Мазнини, % от сухото в-во Fats, % from the dry matter	6,75	5,94	88,00
Влакнини, % от сухото в-во Fibers, % from the dry matter	16,47	19,31	117,24
Минерални вещества, % от сухото в-во Minerals, % from the dry matter	17,38	18,47	106,27
Калций, % от сухото в-во Calcium, % from the dry matter	3,01	3,77	125,25
Фосфор, % от сухото в-во Phosphorus, % from the dry matter	2,94	3,06	104,08

ните от II група) и на суровите влакнини с 23,28% (49,83%), в сравнение с прасетата от контролната група. По-високите коефициенти на смиланост се отчитат и при минералните вещества (с 16,68% при II<sup>pa</sup>) и калция (с 12,40% при II<sup>pa</sup>), в сравнение с животните от контролната група. По-високите коефициенти на смиланост по тези показатели показват по-добра усвояемост на мазнините, влакнините, минералните вещества и калция при прасетата от втора група. Разликите между групите не са доказани и могат да се приемат само като тенденция. Считаме, че прасетата от изпитваната кръстоска ДБ х (АЛ х П) х ДЛ усвояват по-добре основните хранителни вещества от комбиниран фураж с по-високо съдържание на протеин и аминокиселини (17,5% протеин, 0,85% лизин и 0,64% метионин + цистин).

Проучванията на редица автори в последните години са свързани с използване на пониски равнища на протеин при осигурени нива на лизин, с цел запазване на продуктивността и намаляване на азотното замърсяване на околната среда. Изследванията на Soto et al. (2016) и Tous et al. (2014) препоръчват: за оптимален прираст и оползотворяване на фуража да се прилага 12% протеин при тежки прасета (над 100 kg ж.т.), без да се повлияе негативно на продуктивността. Резултатите

от нашето проучване не отчитат по-високи отделени равнища на азот при по-високите дажбени протеинови нива. Следователно може да препоръчаме прилагането на по-високи протеинови равнища при прасетата от изпитваната кръстоска.

## ИЗВОДИ

- Животните от кръстоската ♀ ДБ х (АЛхП) х ♂ ДЛ реализират по-висок среден дневен прираст (с 10,60%,  $p \leq 0,001$ ) и по-нисък разход на фураж (с 10,84%,  $p \leq 0,001$ ) при хранене с комбиниран фураж, с 19,0–17,5% протеин и 0,92–0,85% лизин, съответно за първи и втори подпериод, в сравнение с комбиниран фураж, със съдържание на 17,0–15,5% протеин и 0,76–0,69% лизин.

- Дебелината на гръбната сланина показва тенденция за по-ниски стойности (с 9,94% –  $x_1$  и 5,61% –  $x_2$ ) при животните, приемали комбиниран фураж с по-високо съдържание на протеин и аминокиселини. Прасетата от II група достигат 90,0 kg за 181,1 дни или с 5,3 дни ( $p \leq 0,05$ ) по-рано, в сравнение с животните от контролната група.

- Прасетата от кръстоска ДБ х (АЛ х П) х ДЛ, с ж.т. 67,00 kg, хранени с комбиниран фураж със съдържание на 17,5% протеин и

**Таблица 5.** Коефициенти на смиланост, %

**Table 5.** Coefficients of digestibility, %

Групи / Groups Показатели / Traits	I (контролна) / I (control)			II (опитна) / II (experimental)		
	$\bar{x}$	C	E	$\bar{x}$	C	E
Сухо вещество Dry matter content	83,26	0,99	0,57	83,06	5,27	3,04
Органично вещество Organic matter content	85,49	0,91	0,53	85,51	4,17	2,41
Протеин / Protein	82,68	2,97	1,71	83,82	9,69	5,60
Влакнини / Fibers	40,42	9,95	5,75	49,83	20,84	12,03
Мазнини / Fats	52,70	19,01	10,97	66,18	16,09	9,29
Минерални вещества Minerals	30,34	12,23	7,06	35,40	56,72	32,75
Калций / Calcium	46,38	32,93	19,01	52,13	30,01	17,33
Фосфор / Phosphorus	42,20	26,27	15,16	39,14	42,74	24,68



0,85% лизин, показват тенденция за по-високи коефициенти на смилаемост на влакнините, мазнините, минералните вещества и калция, съответно с 25,58%, 23,28%, 16,68% и 12,40%, в сравнение с тези, хранени с равнище на протеин 15,5% и лизин 0,69%.

## ЛИТЕРАТУРА

- Илчев, А.** (2012). Проучване влиянието на храненето, възрастта и генотипа върху ретенцията и екскрецията на азот и минерални вещества при растящи и угоявани свине. Автореферат за присъждане на научната степен „доктор на науките“, ТУ – Стара Загора.
- Йорданова, Г.** (2014). Ефект от изпитването на биологичноактивни компоненти върху продуктивността на подрастващи и угоявани прасета. Дисертация, с. 136.
- Кънев, Д.** (2008). Проучване влиянието на някои белтъчни компоненти върху продуктивността на растящи прасета. Дисертация, София, 155 с.
- Недева, Р.** (2002). Влияние на различни равнища на калций и фосфор върху продуктивността на подрастващи и прасета за угояване. София, Дисертация, с. 150.
- Шулаев, Г. М., В. Ф. Энговатов, А. Н. Бетин, Р. К. Милушев.** (2014). Концентрат из растителного белка – альтернатива рыбной муке. Свиноводство, 4, 73-74
- Ball, M. E. E., Magowan, E., McCracken, K. J., Beattie, V. E., Bradford, R., Gordon, F. J., ... & Henry, W.** (2013). The effect of level of crude protein and available lysine on finishing pig performance, nitrogen balance and nutrient digestibility. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, 26(4), 564-572
- Gary, L.** (2012). Cromwell, PhD, Professor, Department of Animal and Food Sciences, University of Kentucky.
- Ganchev, G., & Ichev, A.** (2013). Comparative investigations on feeding efficiency in growing and fattening DanBred and Topigs hybrid pigs. *Agricultural Science & Technology*, v. 5, 4, 400-404
- Kodes, A., Hucko, B., Mudrik, Z., Eberova, J., & Neuzil, T.** (2003). Digestibility of nutrients in hybrid pigs. *Scientia Agriculturae Bohemica (Czech Republic)*. 34, 3, 90-93
- Rothschild, M. F., & Ruvinsky, A. (Eds.).** (2011). *The genetics of the pig*. CABI. p. 342-348
- Soto, J., Tokach, M. D., Dritz, S. S., Woodworth, J. C., DeRouchey, J. M., & Goodband, R. D.** (2016). Determination of the Optimum Levels of Dietary Crude Protein for Growth Performance and Carcass Characteristics of Finishing Pigs from 240 to 280 lb. Kansas state university, Swine industry day, 1-6
- Tous, N., Lizardo, R., Vila, B., Gispert, M., Font-i-Furnols, M., & Esteve-Garcia, E.** (2014). Effect of reducing dietary protein and lysine on growth performance, carcass characteristics, intramuscular fat, and fatty acid profile of finishing barrows. *Journal of animal science*, 92(1), 129-140.
- Van Lunen, T. A., Cole, D. J. A.** (2001). Energy-amino acid interactions in modern pig genotypes. In: Wiseman, J., Garnsworthy PC, editors. *Recent Developments in Pig Nutrition 3*. Nottingham University Press; 2001. pp. 439-466
- Nutritional Requirements of Pigs.** (2012). Washington.
- Protein nutrition requirements of farmed livestock and dietary supply.** (2004). Miller, E.L. FAO, Rome (Italy). Animal Production and Health Div. eng FAO Expert.