

## СВИНЕВЪДСТВО

### ЕФЕКТ ОТ ДОБАВКАТА НА *SPIRULINA PLATENSIS* ВЪРХУ ПРОДУКТИВНОСТТА, НЯКОИ КРЪВНИ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРОЦЕНТА ПОСТНО МЕСО ПРИ УГОЯВАНИ ПРАСЕТА

ГЕРГАНА ЙОРДАНОВА, РАДКА НЕДЕВА, ЖИВКО НАКЕВ,  
\*ЕЛЕНА КИСТАНОВА, \*\*АЛМАНТАС ШИМКУС, \*\*АЛДОНА ШИМКИЕНЕ

Земеделски институт – Шумен

\* Институт по биология и имунология на размножаването, БАН – София

\*\* Университет за здравни науки, Каунас - Литва

Използването на биологично активни добавки в дажбите на свинете осигурява повишаване на ефективността чрез подобряване интензитета на растежа, оползотворяването на фуража и получаване на качествено свинско месо. В последните години изследванията на редица автори (Уфимцев, 2009; Gamko, 2011; Hamad et al., 2011; Shimkus, 2008 a,b) са насочени в търсене на екологически безопасни хранителни добавки, подобряващи продуктивността.

*Spirulina platensis* (SP), една от тези добавки, е уникална със своя биохимичен състав, балансирано съдържание на минерали, витамини, аминокиселини и мастни киселини. Тя съдържа високи количества фикоцианин - 27% от състава (Shimkus et al., 2008 b). Това е натурален продукт, способен дори да блокира развитието на раковите клетки. *Spirulina platensis* е източник на каротиноиди, хлорофил, пигменти и есенциални полиненаситени мастни киселини, като гама линоленова киселина (Peiretti и Meineri, 2011).

Shimkus et al. (2008 b) установяват, че добавката на 1.5 g микроалги *Spirulina platensis* в дажбите на угоявани прасета повишава прираста с 5.2%, подобрява кланичния рандеман и показателите на месото.

Авторите установяват, че фитобиотикът *Spirulina platensis* има положителен пребиотичен ефект на чревната микрофлора. Изследвания у нас за влиянието на *Spirulina platensis* върху продуктивността на угоявани прасета не са провеждани.

Целта на настоящото проучване бе да се установи ефектът от добавката на *Spirulina platensis* върху продуктивността, някои кръвни показатели и процента постно месо в трупа при угоявани прасета.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В Земеделски институт – Шумен беше проведен научно-стопански опит с угоявани прасета от породата Дунавска бяла. Животните бяха отглеждани в индивидуални боксове, разпределени в 3 групи по 7 броя, или общо 21 броя прасета. Опитът беше разделен на два подпериода, като започна при 34.714–34.857 kg живо тегло и приключи при 109.286–110.71 kg. През първия подпериод (30–80 kg живо тегло), прасетата от I (контролна) група получаваха комбиниран фураж, съдържащ 17.24% суров протеин, 0.83% лизин, 13.40 MJ смилаема енергия, 12.81 MJ об-

менна енергия, 1.01% калций и 0.68% фосфор, а през втория подпериод (80–110 kg живо тегло) получаваха комбиниран фураж със съдържание на 15.17% суров протеин, 0.71% лизин, 13.48 MJ смилана енергия, 12.93 MJ обменна енергия, 0.61% калций и 0.56% фосфор. Животните от II и III (опитни) групи бяха хранени с комбинирания фураж за I група, към който се добавяше по 2 g и 3 g *Spirulina platensis* на глава на ден. Добавката съдържаше 100% суха биомаса от микроалги *Spirulina platensis* (продукт на фирма Platensis Ltd, Литва).

По време на опитния период бяха контролирани следните признаци: приет фураж, kg – ежедневно; среднодневен прираст, g – в началото и в края на периода, индивидуално; разход на фураж за kg прираст – за целия период; здравословно състояние – ежедневно. При достигане на 187-190-дневна възраст беше определен процентът на постно месо в трупа *in vivo* с помощта на ултразвуков апарат *Pig log 105*, използващ следния регресионен модел:

$$LM = 63.8662 - 0.4465x_1 - 0.5096x_2 + 0.1281x_3$$

където:  $LM$  е процентът постно месо в трупа;

$x_1$  – дебелината на сланината, измерена между 3-4 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).

В края на опита беше взета кръв от всички животни за анализ на кръвната картина. Показателите на кръвта бяха изследвани с помощта на Автоматичен хематологичен анализатор във Ветеринарна клиника – “Viva-vet”. Прасетата се отглеждаха индивидуално и получаваха храна и вода на воля.

Резултатите бяха обработени по метода на вариационната статистика.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Резултатите, получени за приетия фураж, прираста и разхода на фураж за целия опитен период са отразени в табл. 1. Данните за приетия фураж показват, че съществени разлики между

контролната и опитните групи не се наблюдават. По отношение на прираста са установени минимални и недоказани разлики между опитните групи (II и III) и контролната група (I), съответно с 2.13% и 4.57%.

В аналогия с нашите резултати са и резултатите, получени от **Simkus et al.** (2008), които установяват с 5.2% по-добър растеж при прасетата, хранени с 1.5 g *Spirulina platensis* на глава на ден, в сравнение с прасетата, хранени без добавка. Подобни резултати при изследванията си получават и **Уфимцев и др.** (2009), които установяват, че при хранене на отбити и млади свине с дажби с добавени микроводорасли от типа хлорела в количество 125 ml/kg сухо вещество в интервал от 15 дни средният дневен прираст се повишава с 26.7% и 19.1% в сравнение с контролната група, в резултат на което се намалява загубата на обменна енергия за единица продукция съответно на 21.0 и 16.1%.

Оползотворяването на фуража, изразено в разход на фураж и хранителни вещества за kg прираст е в аналогия с интензитета на растежа (табл. 1). Разликите между групите са минимални (0.75% и 3.61%) и недоказани.

За по-нисък разход на фураж съобщава и **Salnikov** (1977) при изследване на ефекта от добавката на хлорела върху продуктивността на подрастващи прасета. Авторът отчита подобряване на здравословното състояние и продуктивността на прасетата от добавката на този вид микроводорасли.

Предходни наши проучвания (**Недева и др.**, 2012) при опит с подрастващи прасета показваха, че добавянето на *Spirulina platensis* в доза 2 g и 3 g на глава на ден достоверно повишава прираста с 12.50% и 14.25% и подобрява оползотворяването на фуража.

Данните от изследванията на червената кръвна картина, отразени в табл. 2, показват, че стойностите на отделните показатели са в границите на нормата (**Първанова**, 2004). Показателите на кръвта характеризират добро здравословно състояние на животните. Наблюдават се минимални недоказани разлики при стойностите на някои показатели, които са несъщест-

Таблица 1. Угоителни качества (30-110 kg живо тегло)  
Table 1. Fattening traits ( 30 – 110 kg live weight )

Показатели / Indexes	Групи / Groups			III		
	$\bar{x}$	C	E	$\bar{x}$	C	E
Приет фураж средно на гл/ден: Feed intake per capita/per day						
Комбиниран фураж, kg Compound feed, kg	2.773	1.38	0.52	2.815	3.92	1.48
Протеин, g / Protein, g	45.700	1.37	0.52	46.421	3.92	1.48
Лизин, g / Lysine, g	2.190	1.38	0.52	2.224	3.93	1.48
Живо тегло, kg: Live weight, kg						
- в началото на опита - in the beginning of the experiment	34.857	5.086	1.92	34.714	6.59	2.49
- в края на опита - in the end of the experiment	109.286	2.03	0.77	110.571	1.26	0.48
Среден дневен прираст, g Average daily gain, g						
$\bar{x}$	657	7.79	2.95	671	5.98	2.26
%	100	-	-	102.13	-	-
Разход на фураж за kg прираст: Feed conversion per 1kg gain:						
Комбиниран фураж, kg	4.237	7.87	2.98	4.205	8.07	3.05
Протеин, g / Protein, g	69.830	7.87	2.98	69.349	8.07	3.05
Лизин, g / Lysine, g	3.347	7.86	2.97	3.322	8.06	3.05

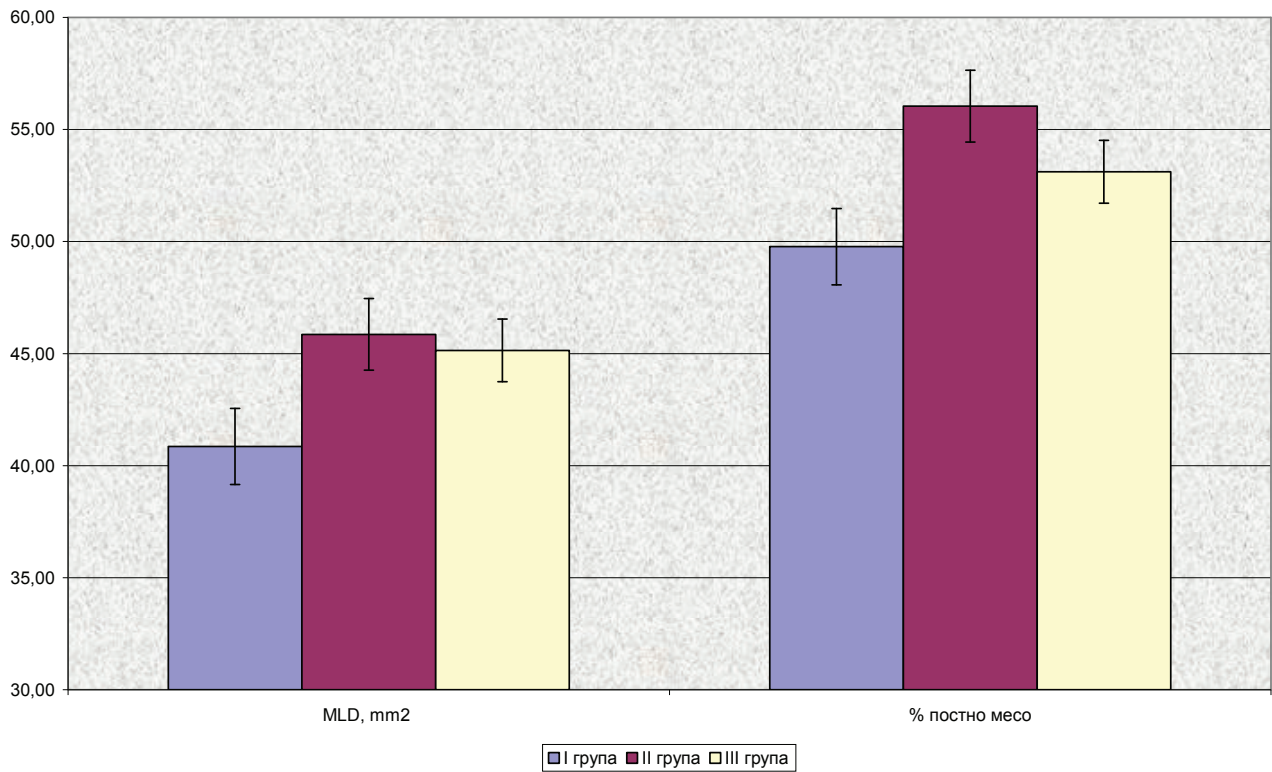
Таблица 2. Показатели на кръвната картина.  
Table 2. Blood composition traits

Показатели: Indexes:	I група / Group I		II група / Group II		III група / Group III	
	$\bar{x}$	C	$\bar{x}$	C	$\bar{x}$	C
Еритроцити / WBC, x10/L	17.900	9.55	18.671	15.19	20.41	26.18
Левкоцити / RBC, x10/L	6.944	9.83	6.96	6.56	6.93	12.28
Хемоглобин / Hgb, g/L	134.7	10.23	133.0	8.61	129.6	16.57
Хематокрит / Hct, %	43.886	14.74	44.486	9.15	44.457	10.64
Среден обем на еритроцитите / MCV, fL	65.171	3.018	63.929	3.05	64.457	5.03
Средно съдържание на хемоглобин в еритроцита / MCH, pg	19.400	4.99	19.043	2.89	18.686	6.30
Средна концентрация на хемоглобин в еритроцита / MCHC, g/L	297.000	2.36	298.571	1.61	291.571	9.12
Plt, (тромбоцити), x10/L	241.714	22.50	266.857	39.65	249.143	41.08

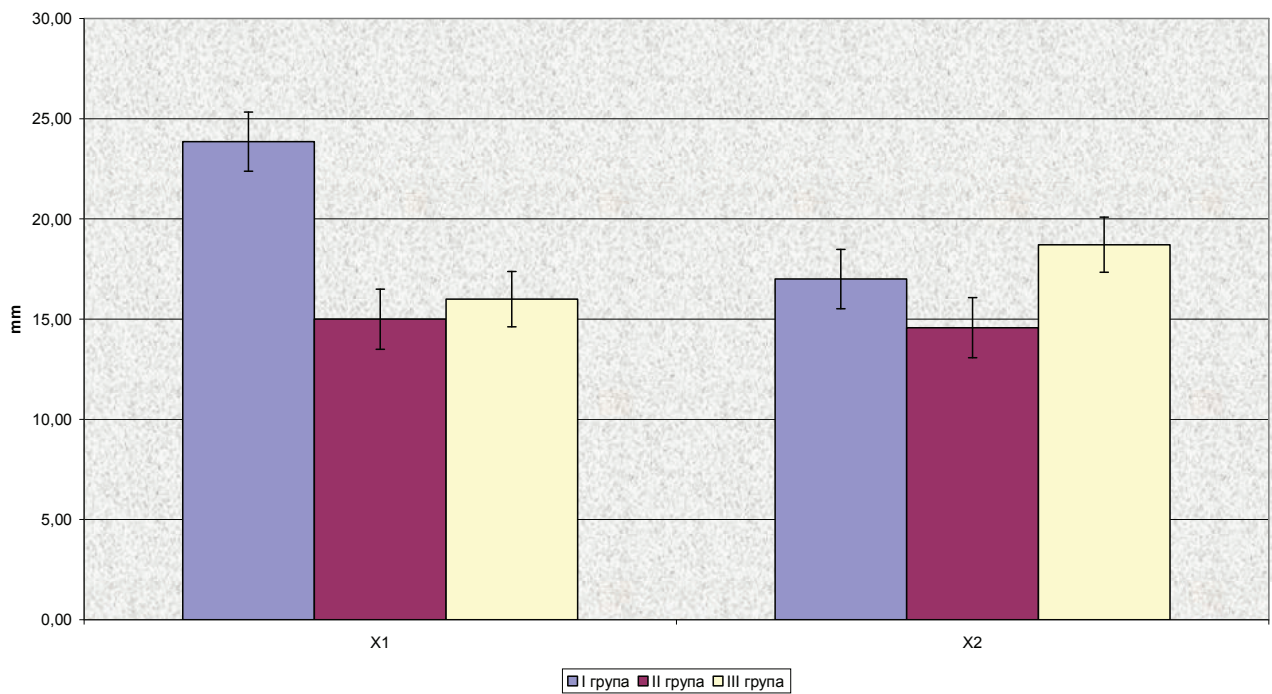
Таблица 3. Дебелина на сланина и % постно месо  
Table 3. Backfat thickness and % lean meat

Показатели: Indexes:	I група / Group I		II група / Group II		III група / Group III				
	$\bar{x}$	C	$\bar{x}$	C	$\bar{x}$	C			
Дебелина на сланината $x_1$ , mm Backfat thickness, mm	23.857	37.211	14.064	15.000	47.140	17.817	16.000	37.846	14.304
Дебелина на сланината $x_2$ , mm Backfat thickness	17.000	19.212	7.261	14.571	19.754	7.466	18.714	25.199	9.524
Повърхност на MLD, cm <sup>2</sup> Area of MLD, cm <sup>2</sup>	40.857	8.760	3.311	45.857	11.906	4.500	45.143	10.345	3.910
% постно месо % lean meat	49.771 <sup>a</sup>	11.234	4.246	56.043 <sup>a</sup>	6.902	2.609	53.114	9.253	3.497
Живо тегло, kg Live weight	96.857	3.498	1.322	97.571	6.059	2.290	99.000	5.563	2.103

Достоверните разлики са обозначени с еднакви букви: a –  $P \leq 0.05$   
Significant differences between groups are marked with equal letters: a –  $P \leq 0.05$



Фиг. 1. Процент постно месо и дебелина на *MLD*  
 Fig. 1. Lean meat percent and *MLD* area



Фиг. 2. Дебелина на сланината  
 Fig. 2. Backfat thickness



вени и вероятно се дължат на индивидуални различия.

При проведеното от нас изследване (Недева, 2012) с подрастващи прасета отчетохме, че включването на *Spirulina platensis* води до недоказано стимулиране на хемопоезата – прасетата, получавали спирулина с дажбата са имали с 15% по-висок брой еритроцити и с 13% по-висок хемоглобин в сравнение с контролните прасета. Simkus et al. (2008) установяват също по-високи стойности на хемоглобина и еритроцитите, но при угоявани прасета с добавена спирулина в дажбата. Авторите свързват по-високите стойности на тези показатели с по-висока интензивност на жизнените функции в организма във връзка с реализиран по-висок прираст.

При условията на проведения от нас опит с угоявани прасета обаче подобна тенденция не се проявява, вероятно поради индивидуални различия и твърде високия вариационен коефициент (41%) при някои от показателите и по-ниския процент на повишане на интензитета на растежа при опитните прасета.

Резултатите от направените измервания с апарат PIGLOG 105 са отразени в табл. 3, фиг. 1 и фиг. 2. Данните показват, че фенотипната стойност на признака дебелина на сланината в точка  $x_1$  при животните от I група е по-висока с 8.85 mm и 7.85 mm в сравнение с тази, измерена при животните от II и III група. Разликите не се доказват статистически, което според нас се дължи на високото вариране на признака в трите групи. Дебелината на сланината, измерена в точка  $x_2$  се характеризира със значително по-ниски стойности в сравнение с точка  $x_1$ . Подобна закономерност установява Накев (2007) при изследване на ремонтни свине от породите Ландрас и Голяма бяла. Сходни резултати отчитат Simkus et al. (2008), които посочват потънка сланина с 1.66 до 2.30 mm при угоявани прасета, хранени с 1.5 g *Spirulina platensis* на ден. При прасетата от опитните групи (II и III) стойностите на признака дебелина на *m. long.*

*dorsi*, cm<sup>2</sup> са по-високи съответно с 12.23% и 10.49%, в сравнение с контролната група. Разликите между групите обаче не се доказват и могат да се приемат като тенденция. Животните, които са получавали спирулина (II и III група) имат по-висок процент постно месо с 12.60% ( $P \leq 0.05$ : 56.04%) и с 6.72% (53.11%), в сравнение с процента постно месо при I група (49.77%).

Изследванията на Peiretti and Meineri (2011) показват, че добавката на *Spirulina platensis* оказва положително влияние върху качествените показатели на трупа при угоявани зайци. Авторите установяват по-ниско липидно съдържание в месото и по-високи нива на гама линоленовата киселина в околобъбречните тлъстини и гръбния мускул при зайци, хранени със смеска с добавена спирулина.

Получените от нас положителни резултати по отношение процента на сланината и процента постно месо, определени *in vivo*, налагат следващи по-детайлни изследвания за влиянието на *Spirulina platensis* върху състава на трупа и месото, които безспорно биха представлявали особен интерес за месопереработвателите и потребителите на свинско месо.

## ИЗВОДИ

При добавяне на микроалги *Spirulina platensis* (в доза 2 и 3 g/глава на ден) в комбинирани фуражи за угоявани прасета (от 34.714–34.857 kg живо тегло до 109.286–110.71 kg) от породата Дунавска бяла, се появява тенденция за повишаване на прираста с 2.13%–4.57% и по-добро оползотворяване на фуража с 3.61%.

Добавянето на *Spirulina platensis* в смеските на угоявани прасета в условията на проведения опит не оказва влияние върху показателите на червената кръвна картина.

Включването на *Spirulina platensis* в дажбите повишава процента на постно месо с 12.60% ( $P \leq 0.05$ ) и понижава дебелината на гръбната сланина с 14.29–37.13%.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Накев, Ж.**, 2007. Прогнозиране съдържанието на постно месо в трупа на свине от породите Голяма бяла и Ландрас, Дисертация за придобиване на образователна и научна степен “Доктор”, 150
2. **Първанова**, 2004. Метаболитен профил на свине-майки с проявена ниска жизненост и висока смъртност при новородените прасета, Животновъдни науки, 1, 31-33.
3. **Уфимцев, Д. К.**, 2009. Использование суспензии микроводорасли штамма ИФР № С-111 в рационах молодняка свиней, Москва, автореферат.
4. **Gamko, L. N., D. K. Ufimev**, 2011. Productivity of swine young stock with usage of chlorella suspension, Kormoproizvodstvo, 2, 45-46.
5. **Hamad, A., Al. Batshan, I. Sand, Al-Mufarrej, A. Ali, Al-Homaidan, M.A. Qureshi**, 2001. Enhancement of chicken macrophage phagocytic function and nitrite production by dietary *Spirulina platensis*, Immunopharmacology and immunotoxicology, 23, 2, 281-289.
6. **Nedeva, R., G. Jordanova, E. Kistanova, K. Shumkov, B. Georgiev, D. Abadgieva, D. Kacheva, A. Shimkus, A. Shimkiene**, 2012. Effect of the addition of *Spirulina platensis* on the productivity and some blood parameters on growing pigs, Bulgarian Journal of Agricultural Science, in press.
7. **Peiretti, P.G., G. Meineri**, 2011. Effects of diets with increasing levels of *Spirulina platensis* on the carcass characteristics, meat quality and fatty acid composition on growing rabbits, Livestock Science, 140, 1/3, Oxford: Elsevier, 218-224.
8. **Salnikov, M. J.** Хлорела е нов вид храна. МЖ. Salnikov-M. ”Колос”, 1977-Р.51-83.
9. **Simkus, A., V., Martinavicius, J., Kulpys, A., Simkiene, N., Kvietkute, M., Stankeviciene**, 2008b. The effect of microalgae *Spirulina platensis* on physiological processes and productivity of fattening pigs, Животновъдни науки, 2, 36-40.
10. **Simkus, A., V. Oberanskas, R. Zelvyte, I. Monkeviciene, J. Laugalis, A. Simkiene, V. Juozaitiene, A. Juozaitis, Z. Bartkeviciute**, 2008a. The effect of Microalga *Spirulina platensis* on milk production and some microbiological and biochemical parameters in dairy cows, Животновъдни науки, 1, 42-49.

EFFECT OF THE ADDITION OF *SPIRULINA PLATENSIS*  
ON THE PRODUCTIVITY , SOME BLOOD PARAMETERS  
AND PERCENT LEAN MEAT ON FATTENING PIGS

*G. Jordanova, R. Nedeva, J. Nakev, \*E. Kistanova, \*\*A. Shimkus, \*\*A. Shimkiene*  
*Agricultural Institute – Shumen*

*\*Institute of biology and immunology of reproduction, BAS, Bulgaria*

*\*\*Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas - Lithuania*

## SUMMARY

A scientific - economic experiment with a total number of 21 Danube White pigs, divided into 3 groups of 7 pigs each was carried out at the Agricultural institute – Shumen. The experiment was started at 34.714–34.857 kg live weight and finished at 109.286–110.71 kg.

The aim of the present study was to investigate the effect of the addition of *Spirulina platensis* on the productivity, some blood parameters and percent lean meat on fattening pigs .

The addition of microalgae *Spirulina platensis* (2 and 3 g/capita daily) in the compound feed of fat-

tening pigs (from 34.714–34.857 kg to 109.286-110.71 kg live weight) from Danube White breed was appeared tendency to increasing the growth intensity by 2.13 % - 4.57 % and better feed conversion by 3,61 %.

The addition of microalgae *Spirulina platensis* in the compound feed of fattening pigs did not influenced of red blood indexes.

Including *Spirulina platensis* in the compound feed increased the percent of lean meat by 12.60% ( $P \leq 0.05$ ) and reduced backfat thicknees by 14.29-37.13%.

**Key words:** *Spirulina platensis*, *fattening pigs*, *productivity*, *blood parameters*, *lean meat*