

ФУРАЖИ И ХРАНЕНЕ

ИЗПИТВАНЕ НА ДВЕ СХЕМИ ЗА ХРАНЕНЕ НА РАНО ОТБИТИ АГНЕТА С ИЗСУШЕН СПИРТОВАРЕН ОСТАТЪК И ОГРАНИЧЕНО КОЛИЧЕСТВО СОЕВ ШРОТ

МИРОСЛАВ СИМЕОНОВ, *НИКОЛАЙ ТОДОРОВ,
АТАНАС КИРИЛОВ, ИНА СТОЙЧЕВА

Институт по фуражните култури - Плевен

*Тракийски университет, Аграрен факултет - Стара Загора

Използвани съкращения: ГПК – гранулиран протеинов концентрат, ГСО – гранулиран спиртоварен остатък с добавка на минерални вещества и синтетични витамини, ИСО – изсушен спиртоварен остатък с разтворимите вещества

Изсушеният спиртоварен остатък с разтворимите вещества (ИСО) е вторичен продукт от производството на етанол, при което скорбялата ферментира до спирт, а останалите хранителни вещества са увеличават пропорционално. ИСО е добър източник на енергия и протеин за преживните животни, отличаващ се с високо съдържание на фосфор и сяра (Lardy, 2003).

Поради термичната обработка до 72% от протеина е неразградим в предстомашията и се усвоява в тънките черва (NRC, 2000). Това го прави подходящ компонент в дажбите на преживни животни. Белтъчините в ИСО се отличават с високо съдържание на сярасъдържащи аминокиселини (Spiehs et al., 2002; Тодоров и др., 2007) и недостатъчно на лизин. Тази особеност оказва влияние върху растежа на рано отбити агнета при хранене с ИСО. Добавянето на соев шрот към ИСО обогатява аминокисе-

линния състав на дажбата, с което се премахва в голяма степен недостигът на лизин.

Според Archibeque et al. (2008) ИСО е подходящ компонент за хранене на агнета. Schauer et al. (2006) установяват, че ИСО от ечемик или царевица може да замени до 30% от концентрирания фураж в дажбите за агнета. В предишни наши изследвания се установява по-висока консумация на концентрирани фуражи и по-висок прираст при агнета, хранени с цяло зърно плюс гранулиран протеинов концентрат, в който 65% е изсушеният спиртоварен остатък и 30% соевият шрот (Крачунов и др., 2010; Симеонов и др., 2010). Според Иванова и др. (2010) не се установяват различия в растежа на малки агнета, хранени с цяло царевично зърно и протеинов концентрат, съдържащ 64% изсушен спиртоварен остатък от пшеница с разтворимите вещества и агнета, хранени с гранулирана стартерна смеска.

Schauer et al. (2008) смятат, че изсушеният спиртоварен остатък може да представлява 60% от дажбата на агнета през втората фаза на угоителния период при положение, че се добави тиамин за компенсиране на ефекта от високото съдържание на сяр.

Наличните данни за лимитиращите растежа на агнетата аминокиселини показват недостиг на лизин за растеж на трупа и на цистеин за растеж на кожата и вълната (**NRC**, 2007). Обширните проучвания на **Storm and Orskov** (1984) установяват, че при агнетата недостигащите аминокиселини се подреждат в следния низходящ ред 1) метионин, 2) лизин, 3) аргинин и 4) хистидин. При дажби, базиращи се на ечемик, царевича и царевичен глутен също е установено, че първите лимитиращи аминокиселини са лизинът и метионинът (**Scheling et al.**, 1973; **Matras et al.**, 2000).

При хранене с дажби с високо участие на ИСО възниква въпросът дали е необходимо през целия период на угояване на рано отбити агнета в дажбите да се включва скъпият при нашите условия соев шрот. Още повече, при предишните наши опити (**Крачунов и др.**, 2010) бе установено, че липсва достоверна разлика в прираста на рано отбитите агнета, получаващи допълнително соев шрот, слънчогледов шрот или комбинация от рапичен експелер и соев шрот.

Успешната замяна на соевия шрот и на част от царевичата с ИСО в дажбите на агнета за угояване (**Schauer et al.**, 2005; **Huls et al.**, 2006; **Schauer et al.**, 2006; **Archibeque et al.**, 2008; **Abdelrahim et al.**, 2010) също поставя под съмнение нуждата от соев шрот. Тези опити обаче са проведени с агнета със сравнително висока жива маса в началото на опитите. Остава открит въпросът за нуждите от лизин при агнетата в зависимост от възрастта. Това се отразява практически на нуждата от включването на соев шрот в дажбите на агнетата на различна възраст.

Липсва яснота за необходимостта и икономическата изгода от включването на соев шрот, специално при развитата от авторите система

на угояване с ГПК и цяло зърно при нашите условия, когато цената на 1 kg протеин в соевия шрот е над два пъти по-висока от тази за слънчогледовия или рапичния шрот.

При рано отбиване на агнетата с приблизително 8-11 kg жива маса и угояване до 25-27 kg жива маса (при което се получава добра цена за леки агнета), угоителният период е 60-70 дни (**Симеонов и др.**, 2010, **Иванова и др.**, 2010, **Крачунов и др.**, 2010, **Симеонов и др.**, 2011). Периодът от отбиването до предаването за клане може да се раздели на две фази, до и след 16 kg жива маса.

С оглед доуточняване на разработената от нас система за отглеждане на рано отбити агнета с гранулиран протеинов концентрат плюс цяло зърно, се налага да се определи необходимо ли е да се включва през целия период от 8-9 до 25-27 kg жива маса соев шрот в дажбата или е възможно това да се прекрати след развитие на предстомашията.

Целта на настоящия опит бе да се установи дали е оправдано от биологична и икономическа гледна точка включването на соев шрот в дажбата на рано отбити агнета през целия период на угояване (от 9 до 25 kg жива маса), или е възможно изключването му след развитие на предстомашията и достигане на 16 kg жива маса. Изпитването беше проведено на база разработената от нас система за хранене с гранулиран спиртоварен остатък с разтворимите вещества плюс цяло зърно.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Опитни агнета и начин на отглеждане. За опита бяха използвани 22 агнета от породата Черноглавата плевенска овца с разлика във възрастта до 3 дни. От 5 - дневна възраст агнетата имаха свободен достъп до крип (преградено място, до което имат достъп само агнетата и е разположен в съседство на бокса, в които са настанени майките), където им се залагаше люцерново сено, цяло царевично зърно, соев шрот и пшеничени трици. В крипа агнетата винаги имаха хладка и чиста вода, която пе-

Таблица 1. Състав на гранулирания спиртоварен остатък с добавка на минерални вещества и витамини (ГСО)

Table 1. Composition of pelleted dry distiller's grains with added minerals and vitamins

Компоненти / Ingredients	Проценти / Percent
Изушен спиртоварен остатък с разтворимите вещества Dry distiller's grains with solute	95.6
Креда / Limestone	2.5
Готварска сол / Salt (NaCl)	1.5
Витамино-микролементен премикс за агнета* Vitamin-mikroelement premix for lambs*	0.4

* Витамино-микроелементният премикс, съдържа в 1 kg: 4 500 000 IU витамин А; 550 000 IU витамин D₃ (холекалциферол); 30 000 IU витамин Е (алфатокоферол); 10 000 mg/kg витамин B₁₂; 1000 mg/kg витамин B₁ (тиамин); 100 mg/kg биотин; 37 500 mg/kg желязо (като железен сулфат); 40 000 mg/kg цинк (като цинков оксид); 40 000 mg/kg манган (като манганов оксид); 2000 mg/kg йод (като калиев йодат); 500 mg/kg кобалт (като кобалтов карбонат); 100 mg/kg селен (като натриев селенит); 2500 mg/kg магнезий (като магнезиев сулфат); 50 mg/kg етоксиквин; 150 mg/kg бутилхидрокситолуол (ВНТ) и 50 mg/kg пропилагалат. ВМП не съдържа мед.

*Vitamin-microelement premix contains in 1 kg: 4 500 000 IU vitamine A; 550 000IU vitamine D₃; 30 0000 IU vitamine E (Atocopherol) ; 10 000 mg/kg vitamine B₁₂; 1000 mg/kg vitamine B₁ (tiamin); 100 mg/kg biotin; 37 500 mg/kg fer (sulfate); 40 000 mg/kg zinc (oxyde); 40 000 mg/kg manganese (oxyde); 2000 mg/kg iode; 500 mg/kg cobalt; 100 mg/kg selenium; 2500 mg/kg magnesium; 50 mg/kg etoxyquin; 150 mg/kg butylhydroxytoluene (ВНТ) and 50 mg/kg propilgalat . VMP no contains copper

Таблица 2. Състав и хранителна стойност на фуражите (g.kg⁻¹ при естествена влажност)

Table 2. Composition and nutritive value of feedstuffs (g.kg⁻¹ at natural moisture)

Химичен състав Chemical composition	Фуражи / Feedstuffs			
	ГСО♦ DDGS♦	Соев шрот Soybean meal	Царевица Maize	Люц. сено Alfalfa hay
СВ / DM #	893	890	872	861
СП / CP	243.8	440.7	80.3	134.7
СМ / EE	85.3	16.4	30.9	15.8
СВл / CF	77.7	42.7	28.3	260.9
БЕВ / NFF	413.0	327.3	720.0	367.1
МВ / Ash	73.2	62.8	12.5	82.4
КЕР / FUG *	1.10	1.22	1.54	0.64
ПСЧ / PDI*	158.0	228.6	84.5	71.0
БПТ / BPR *	31.6	151.0	-32.4	21.0
ЛСЧ / LDI *	7.48	15.00	5.66	5.45
МСЧ / MDI *	3.16	3.73	2.20	1.61
Са	11.70	3.03	0.35	18.17
Р	6.61	6.85	2.35	2.50

♦ Гранулиран спиртоварен остатък с добавка на минерални вещества и синтетични витамини / Pelleted dry distiller's grains with added minerals and synthetic vitamins

Вертикално съкращенията в таблицата означават: СВ-сухо вещество; СП-суров протеин, СМ-сурови мазнини, СВл-сурови влакнини, БЕВ-безазотни екстрактни вещества, МВ-минерални вещества, КЕР-кръмни единици за растеж, ПСЧ-протеин, смилаем в червата, БПТ-баланс на протеина в търбуха, ЛСЧ-лизин, смилаем в червата; МСЧ-етионин, смилаем в червата; Са-калций, Р-фосфор

Abbreviations: CP-Crude protein, EE-Ether extract, CF-Crude fiber, Crude ash (Ash), NFF-Nitrogen-free extract, FUG-Feed units for growth, PDI-Protein truly digestible in small Intestine, BPR-Balance of protein in the rumen, LDI- Digestible in the small intestine lysine; MDI- Digestible in the small intestine methionine; Ca-Calcium, P-Phosphorus.

* Данните са по Тодоров и др. (2007), коригирани към съответната влага / By Todorov et al. (2007)

риодично се подменяше при констатиране на замърсяване или изстиване. Агнетата бяха отбити на 18.5 - дневна възраст при средна жива маса от 9.93 kg, определена без предварително лишаване от храна и вода и разделени в две групи, изравнени по жива маса при раждане и отбиване, пол и тип на раждане и настанени в съседно помещение, където нямаха визуален контакт с майките.

Хранене на агнетата. Използваните фуражи бяха еднакви и за двете групи. След отбиването в дажбата на животните участваха гранулиран спиртоварен остатък от царевица с добавка на минерални вещества и синтетични витамини (ГСО), цяло царевично зърно, соев шрот и люцерново сено. Използваният ГСО бе произведен в Спиртоварния завод към Захарни заводи АД, Горна Оряховица. Допълнително към него бяха добавени минерални вещества и витамини, съотношението на които е посочено в табл. 1. Използваните в опита гранули не бяха много твърди, но с достатъчна здравина, с диаметър 4.2 mm и дължина 6-8 mm.

ГСО и царевичното зърно бяха предоставяни на агнетата в съотношение 1:1 в нарастващи количества, с оглед всеки ден да има 5-10% остатък от двата фуража. Соевият шрот беше даван нормирано по 100 g на агне дневно, независимо от възрастта и живата им маса. След достигане на 16 kg средна жива маса за агнетата от II група, соевият шрот беше изключен от дажбата. При тази схема на хранене соевият шрот съставляваше 24% от общото количество на концентрирания фураж в дажбите през първия период на опита и 12% през втория период при I група.

През опитния период агнетата от двете групи имаха на разположение доброкачествено люцерново сено за свободно поемане.

Съставът на използваните фуражи е посочен в табл. 2.

Както вече казахме животните от двете групи имаха постоянно на разположение чиста вода за пиене, която се подменяше всеки ден. През месец февруари, когато бяха отбити агнетата, температурата в помещението достигна

до минус 10°C, което налагаше доливането на затоплена вода, но въпреки това до сутринта тя замръзваше.

Остатъците от концентрираните фуражи и люцерновото сено бяха събирани и измервани всяка сутрин, след което се определяше количеството на новия фураж за деня.

Опитът приключи индивидуално за всяко едно агне след достигане на 25-26 kg жива маса.

Живата маса на агнетата се контролираше при раждането, при отбиването (началото на опита) и в края на опита. Освен това първите 14 дни след отбиването агнетата се теглеха всеки втори ден, а след това през 7 дни до приключване на опита. В края на опита живата маса на агнетата бе определена след 12 - часово лишаване от храна и 24 - часово лишаване от вода

Химичният състав на фуражите бе определен по Weende-метода, следвайки описанието на АОАС (2007).

Стойността на закупените фуражи е посочена според платената сума, а за фуражите, собствено производство, според средните цени в страната за съответния период, взети от бюлетините на Системата за аграрна пазарна информация (САПИ).

Статистическа обработка на данните за изчисление на достоверността на различията, чрез t-теста, беше извършена с програмния пакет STATISTICA (2006).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Растежът на агнетата през **първия период на опита**, до достигане на 16 kg средна жива маса, е еднакъв при двете групи агнета (табл. 3). Продължителността на първия период е 42 дни, а средният дневен прираст е 157 и 161 g/ден, съответно за I и II група. През този период агнетата от двете групи консумираха приблизително еднакво количество фураж (табл. 4) и разликата в разхода на фураж за 1 kg прираст между групите е много малка (табл. 5).

През **втория период** агнетата от II група,

Таблица 3. Растеж на агнетата *

Table 3. Growth of lambs *

Показатели / Indicators	I група, Соев шрот до 25 kg I group, Soybean meal to 25 kg	II група, Соев шрот до 16 kg II group, Soybean meal to 16 kg
Брой агнета в групата / Number lambs in group	11	11
- женски / female	7	7
- мъжки / male	4	4
- одинаци / single	7	7
- близнаци / twins	4	4
Първи период (до 16 kg жива маса) / First period (to 16 kg live weight):		
Жива маса при раждане, kg / Live weight at birth, kg	4.753 ± 0.209	4.718 ± 0.279
Жива маса в началото на опита (при отбиване), kg Live weight at beginning of the experiment (at weaning), kg	9.939 ± 0.514	9.922 ± 0.641
Жива маса в края, kg / Live weight at the end, kg	16.513 ± 0.825	16.695 ± 0.985
Абсолютен прираст, kg / Absolute gain, kg	6.574 ± 0.874	6.773 ± 0.768
Среднодневен прираст, kg / Average daily gain, kg	0.157 ± 0.021	0.161 ± 0.018
Възраст в началото на периода (при отбиването), дни Age at the beginning of the period (at weaning), day	18.5 ± 0.312	18.4 ± 0.366
Продължителност на периода, дни Duration of period, day	42	42
Втори период (от 16 kg до края на опита) / Second period (from 16 kg to the end of the experiment):		
Жива маса в началото, kg / Live weight at beginning, kg	16.513 ± 0.825	16.695 ± 0.985
Жива маса в края на опита, kg ♦ Live weight at the end of the experiment, kg ♦	25.476 ± 0.567	25.153 ± 0.694
Абсолютен прираст, kg / Absolute gain, kg	8.963 ± 0.624	8.458 ± 0.531
Среднодневен прираст, kg / Average daily gain, kg	0.305 ± 0.017	0.313 ± 0.018
Продължителност на периода, дни Duration of period, day	29.4 ± 2.150	27.0 ± 2.111
Общо за двата периода / Total for the two periods:		
Жива маса при отбиването, kg Live weight at weaning, kg	9.939 ± 0.514	9.922 ± 0.641
Жива маса в края на опита, kg ♦ Live weight at the end of the experiment, kg ♦	25.476 ± 0.567	25.153 ± 0.694
Прираст, kg / Gain, kg	15.537 ± 0.772	15.231 ± 0.765
Средно дневен прираст, kg / Average daily gain, kg	0.218 ± 0.013	0.221 ± 0.014
Продължителност на опита, дни Duration of the trial, day	71.4 ± 2.150	69.0 ± 2.111

* Разликите между групите са недостоверни статистически при $P < 0.05$ / Differences between groups were not statistical significant at $P < 0.05$

♦ Определена е след 12- часово лишаване от вода и 24 -часово лишаване от храна / Determined after 12 hours of food and 24 hours of water deprivation

Таблица 4. Разход на фураж за опитния период
Table 4. Expense of feed for experiment period

Показатели Indicators	Първи период First period		Втори период Second period		За двата периода For the two period	
	I гр., соев шрот I gr., Soybean meal	II гр., соев шрот II gr., Soybean meal	I гр., соев шрот I gr., Soybean meal	II гр., без соев шрот II gr., No soybean meal	I гр., соев шрот до 25 kg I gr., Soybean meal to 25 kg	II гр., соев шрот до 16 kg I gr., Soybean meal to 16 kg
Приети фуражи и вода от 1 животно, kg/ден / Accepted feed from 1 animal, kg/day:						
Люцерново сено / Alfalfa hay	0.075	0.085	0.225	0.278	0.141	0.170
ГСО / DDGS *	0.159	0.148	0.327	0.365	0.233	0.244
Соев шрот / Soyabean meal	0.100	0.100	0.100	0	0.100	0.056
Царевица / Maize	0.164	0.168	0.435	0.510	0.283	0.318
Всичко фуражи / All feed	0.498	0.501	1.087	1.153	0.757	0.788
Всичко сухо вещество All dry matter	0.439	0.441	0.954	1.010	0.665	0.691
Вода / Water	1.66	1.60	3.00	2.87	2.25	2.16
Приета енергия и хранителни вещества от 1 животно на ден: Intake of energy and nutrients from 1 animal per day:						
КЕР / FUG *	0.597	0.598	1.296	1.365	0.904	0.935
Суров протеин, g Crude protein, g	106.0	105.0	188.0	167.4	142.6	132.6
Суров протеин, % от СВ* Crude protein, % from DM	24.2	23.8	19.9	16.6	21.4	19.2
ПСЧ*, g / PDI*, g	67.6	66.5	126.4	120.5	93.6	90.3
Необходимо ПСЧ/ОП*▲, g Necessary PDI/MP*▲, g	64/59	65/60	112/95	113/96	-	-
БПТ*, g / BPR*, g	16.4	16.1	16.5	0.9	16.3	9.5
Лизин, смилаем в червата, g Digestible in the small intestine lysine, g	4.02	4.02	7.57	7.13	5.61	5.39
Метионин, смилаем в червата, g Digestible in the small intestine methionine, g	1.36	1.35	2.70	2.72	1.96	1.95
Сурови влакнини, g Crude fiber, g	40.8	42.7	100.4	115.3	67.2	74.7
Минерални вещества, g Crude ash, g	26.1	26.2	54.1	56.0	38.5	39.4
Готварска сол, g /Salt(NaCl), g	2.39	2.22	4.91	5.48	3.50	3.66
Калций, g / Calcium, g	3.58	3.64	8.37	9.50	5.69	6.23
Фосфор, g / Phosphorus, g	2.31	2.27	4.41	4.31	3.24	3.17
Разход на фуражи, нето енергия и протеин за 1 kg прираст: Expense of feed, energy and nutrients from 1 kg gain:						

Сухо вещество, kg Dry matter, kg	2.80	2.74	3.13	3.23	3.05	3.13
Концентриран фураж, kg Concentrate feed, kg	2.69	2.58	2.83	2.80	2.83	2.80
КЕР* / FUG*	3.80	2.71	4.25	4.36	4.15	4.23
ПСЧ*, g / PDI *, g	431	413	414	385	429	409
Суров протеин, g Crude protein, g	675	652	616	535	654	600

* Съкращенията означават: ГСО-гранулиран спиртоварен остатък с добавка на минерални вещества и витамини, КЕР-кърмни единици за растеж, ПСЧ-протеин,смилаем в червата, ОП-обменен протеин; БПТ-баланс на протеина в търбуха

*Abbreviations: PRD- Pelleted dry distiller's grains with added minerals and vitamins; FUG-Feed units for growth; PDI-Protein truly digestible in small intestine; ME-Metabolizable protein; BPR-Balance of protein in the rumen

▲ Нормите за ПСЧ са по **Тодоров и др. (2007)**, а за ОП по **NRC (2007)** / Norms for PDI by **Todorov et al. (2007)**, and for MP by **NRS (2007)**

при които соевият шрот беше премахнат от дажбата, достигнаха желаната жива маса от 25 kg, за 27 дни, при среднодневен прираст от 313 g/ден. Агнетата от I група, които получаваха соев шрот и през втория период, достигнаха тази жива маса за 29.4 дни, при среднодневен прираст от 305 g/ден, като разликите между групите са недостоверни. При агнетата от II група, които не получаваха соев шрот се установи тенденция да приемат повече люцерново сено, ГСО и царевично зърно съответно с 19, 10 и 15% спрямо агнетата от I група, които получаваха по 100 g соев шрот дневно. Повисоката консумация на фураж от животните във II група е свързана със стремежа да се компенсират намаленият обем на дажбата при изключване на соевия шрот. Разходът на фураж, КЕР и протеин за 1 kg прираст практически бе еднакъв при двете групи.

Разходът на фураж за 1 kg прираст през втория опитен период на угодяване, се намалява с 11%, а общо за целия опит със 7.6% при изключване на соевия шрот от дажбата на агнетата от II група (табл. 5).

Първи период на опита. Агнетата са получавали еднакви фуражи, в резултат на което не са наблюдавани съществени разлики в скоростта на растеж през първите 42 дни от опита (фиг. 1).

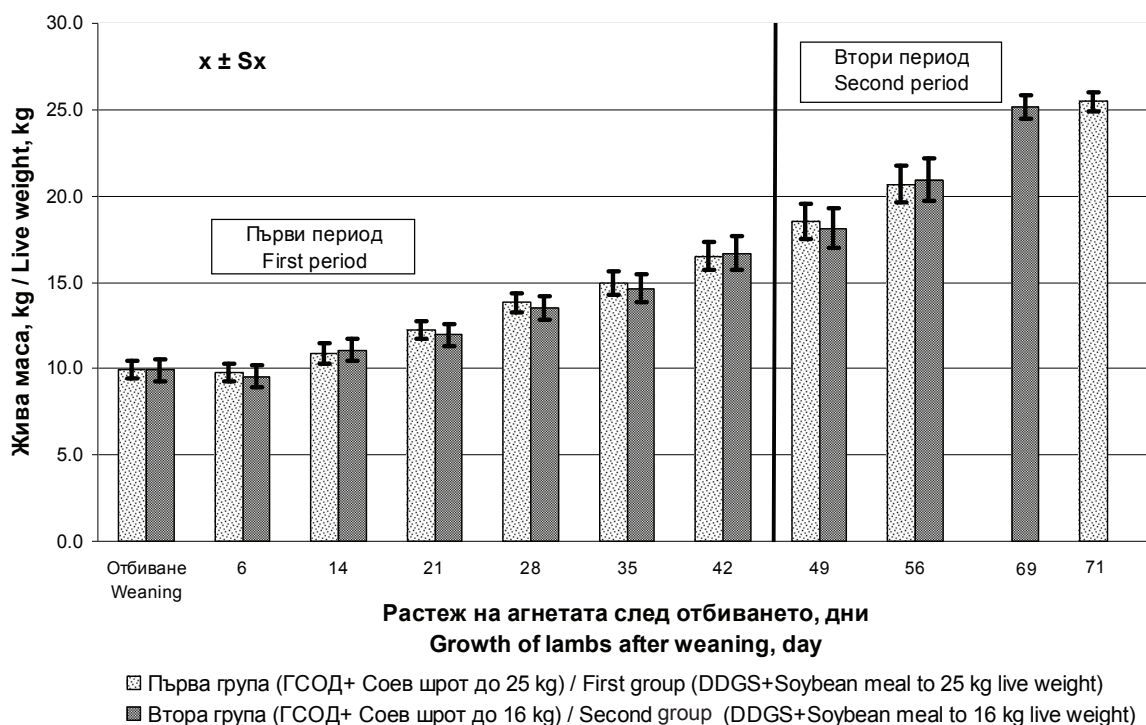
Дневният прираст при този опит е значително по-малък, в сравнение с прираста на агнетата в предишни наши опити (**Крачунов и др.,**

2010; Симеонов и др., 2010; 2012), през същия възрастов период и при аналогични условия на отглеждане и хранене. Вероятно, главната причина за значителната разлика в прираста, е много ниската температура през първите две седмици след отбиването на агнетата. Влиянието на температурата върху прираста се вижда при съпоставка на консумацията на храна, прираста, възрастта на агнетата и температурата в помещението, където са отглеждани животните (фиг. 2).

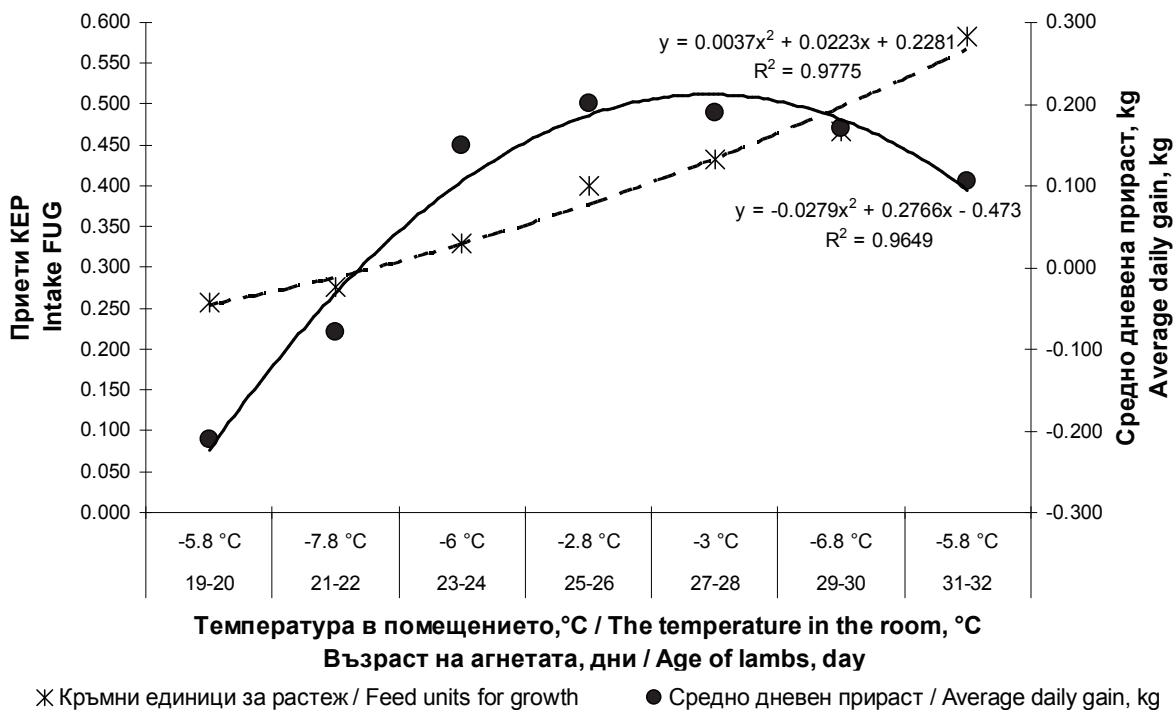
Известно е, че при ниска температура се увеличава значително разходът на енергия за поддържане на живота, специално при малките агнета, при които долната критична температура е сравнително висока и това се отразява на растежа (**NRC, 1981; Johnson, 1987; Sahl et al., 2004**). Засега не са разработени надеждни критерии за отчитане на допълнителните нужди за поддържане на живота при овцете и специално при агнетата, при температури по-ниски от долната критична граница.

Агнетата имат предпочитания и изяждаха бързо соевия шрот, от който и при двете групи не бяха установени остатъци. Приетото количество соев шрот представлява около 24% от общото количество на концентрирания фураж в дажбата. Приетото количество суров протеин е около 24% от сухото вещество и при двете групи агнета.

Втори период на опита. След достигане



Фиг. 1. Промени в живата маса по време на опита
 Fig. 1. Changes in live weight during the experiment



Фиг. 2. Влияние на температурата върху приетите енергия (КЕР) и среднодневния прираст през първите 14 дни след отбиването на агнетата
 Fig. 2. Effect of temperature on intake of energy (FUG) and average daily gain the 14 day after weaning of the lambs

Таблица 5. Стойност в левове на изразходваните фуражи за едно агне средно дневно през време на опитния период

Table 5. Price of feedstuffs per lamb day of experiment in BGN

Фуражи/ Показатели Feed / Indicators	Левове/ t фураж BGN/t feed	I група, соев шрот до 25 kg I group, Soybean meal to 25 kg	II група, соев шрот до 16 kg II group, Soybean meal to 16 kg
Първи период до 16 kg жива маса / First period to 16 kg live weight:			
Люцерново сено Alfalfa hay	200.0	0.015	0.017
ГСО* / DDGS*	371.0	0.059	0.055
Соев шрот Soybean meal	800.0	0.080	0.080
Царевица / Maize	324.0	0.053	0.054
Всичко за едно агне / All for lambs		0.207	0.206
За 1 kg прираст / Per 1 kg gain		1.318	1.279
Втори период от 16 до 25 kg жива маса Second period from 16 kg to 25 kg live weight:			
Люцерново сено Alfalfa hay	200,0	0.045	0.056
ГСО* / PRD*	371,0	0.121	0.135
Соев шрот Soybean meal	800.0	0.080	0
Царевица / Maize	324.0	0.141	0.165
Всичко за едно агне / All for lambs		0.387	0.356
За 1 kg прираст / Per 1 kg gain		1.269	1.137
За двата периода от 10 до 25 kg жива маса For the two period from 10 kg to 25 kg live weight:			
Люцерново сено Alfalfa hay	200.0	0.028	0.034
ГСО* / PRD*	371.0	0.086	0.090
Соев шрот Soybean meal	800.0	0.080	0.045
Царевица / Maize	324.0	0.092	0.103
Всичко за едно агне / All for lambs		0.286	0.272
За 1 kg прираст / Per 1 kg gain		1.312	1.231

* ГСО-гранулиран спиртоварен остатък с добавка на минерални вещества и витамини

*DDGS- pelleted dry distiller's grains with added minerals and vitamins

на средна жива маса от 16 kg соевият шрот бе премахнат от дажбата на агнетата от II група. В резултат на това суровият протеин в сухото вещество на дажбата бе намален на 16.6%, срещу 19.9% при I група, в която животните продължиха да получават соев шрот до края на опита.

Това е намали консумацията на концентриран фураж (фиг. 3), което забави растежа на агнетата между 42-ия и 49-ия ден на опитния период (фиг. 1). През първата седмица след смяната на дажбата имаше тенденция за известно задържане и в консумацията на люцерново сено, в

сравнение с очакваното повишение на консумацията с възрастта (фиг. 4). След този период е налице едно компенсаторно увеличение на консумацията както на концентриран фураж (фиг.3), така и на люцерново сено (фиг. 4), което им позволява да изпреварят по скорост на растеж агнетата от I група и да достигнат два дни по-рано желаната жива маса от 25 kg. Средният дневен прираст е практически еднакъв при двете групи.

Резултатите от този опит показват, че през периода от 16 до 25 kg жива маса при прилаганата схема на хранене с ГСО и цяло царевично зърно, соевият шрот от дажбата на агнетата за разплод или угояване може да се отстрани без да пострада съществено прирастът и оползотворяването на фуража.

При тълкуването на резултатите от двата периода е необходимо да се съпостави нивото на суровия протеин и на протеина, смислам в червата (ПСЧ), който съответства приблизително на обмения протеин (ОП) в нормите на **NRC (2007)**. Бяха направени точни пресмятания на нуждите по средната жива маса и дневен прираст през отделните периоди на опита, по уравненията в българските (**Тодоров и др., 2007**) и нормите на САЩ (**NRC, 2007**).

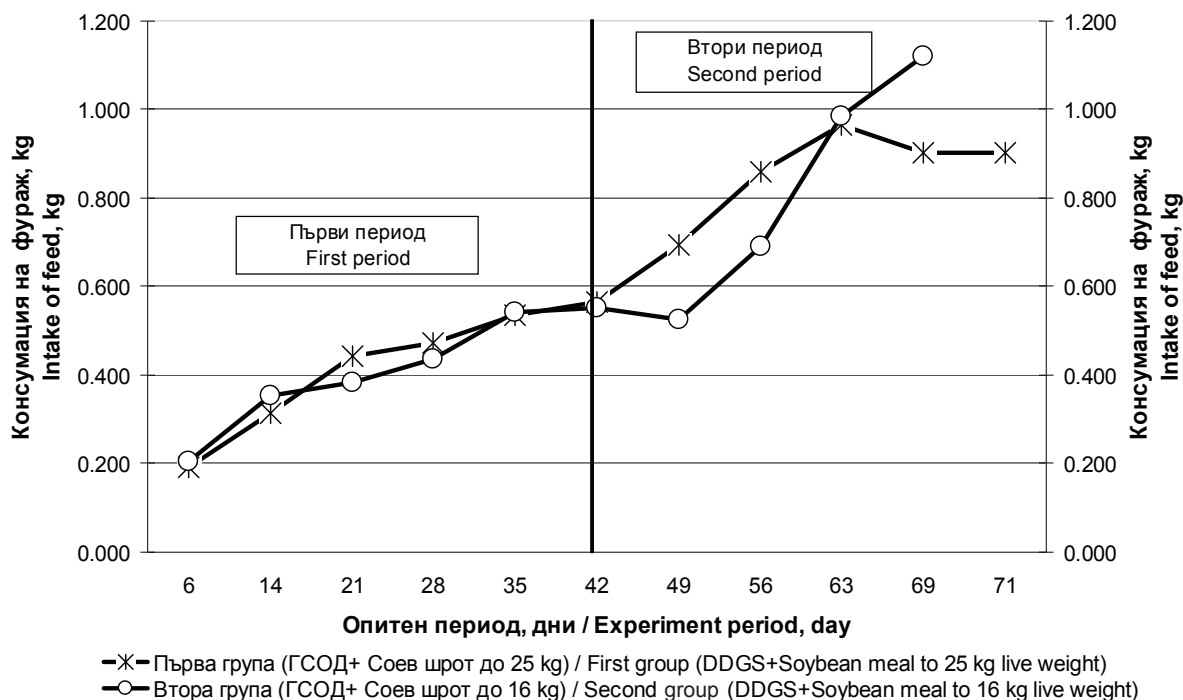
Според нормите на **Тодоров и др. (2007)** нуждите от суров протеин възлизат на 98 g дневно или на 22% от сухото вещество (СВ), средно за периода от 10 до 16 kg и на 195 g или на 21.5 % от СВ за втория период от 16 до 25 kg жива маса. Ако се изчисли нуждата от суров протеин, при 60% разградимост в предстомашията, според посоченото уравнение от **NRC (2007)**, се получават 93 g за първия и 160 g средно за втория период. Приетият суров протеин от агнетата и през двата периода, превишава леко нормите (табл. 4). Тези изчисления обаче са на базата на средната жива маса и прираст за съответния период на опита. Непосредствено след смяната на дажбата, агнетата са приемали по-малко фуражи от средните стойности за втория период и видимо са изпитвали известен недостиг на протеин, който усилва стреса от малката промяна на дажбата.

Литературата за нуждите от суров протеин

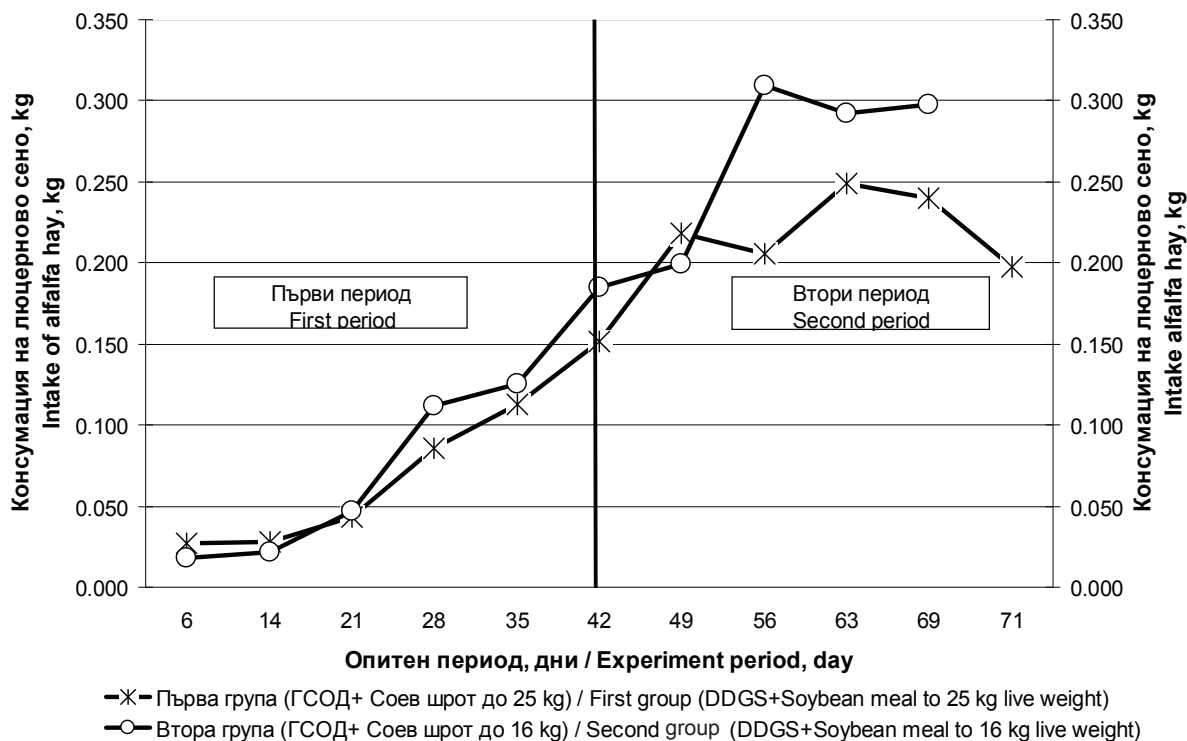
или от протеин, смислам в тънките червата на агнетата под 14-16 kg жива маса е много оскъдна. Повечето изследвания са проведени с агнета с жива маса над 14-18 kg. **Miller (1968)** установява, че нуждата от суров протеин за агнета с жива маса 14-20 kg възлиза на 180 g/kg, а над 20 kg на 150 g/kg сухо вещество. За периода след 20 kg жива маса повечето автори сочат като минимално ниво на суровия протеин от 140 до 175 g/kg сухо вещество (**Andrews and Ørskov, 1970; Haddad et al., 2001; Abo Omar et al., 2011**). Тези данни имат малка стойност при сравнение с резултатите от нашия опит поради различната интензивност на растеж на агнетата, разликата в качеството на протеина (главно в разградимостта и аминокиселинния профил), обема на дажбата и други фактори. При висок прираст, приближаващ се до прираста в настоящия опит, изискванията за нивото на суровия протеин са 160-175 g/kg сухо вещество.

По-важно е доколко дажбите осигуряват необходимия според нормите протеин, смислам в червата (ПСЧ), или на т. нар. обменен протеин (ОП) в нормите на **NRC (2007)**. Съпоставката на тези данни (табл. 4) показва, че приетите количества през първия период са много близки до нормите, докато за втория период е налице малък излишък.

За овцете липсват норми за незаменимите аминокиселини. Ако се възприемат препоръките за говеда, би следвало нуждите от лизин, смислам в червата да са минимум 6.8%, а на метионин, смислам в червата – 2.1 % от ПСЧ (**Rulquin et al., 1998, 2001; Thomas, 2004**). Механичното пренасяне на препоръките за говеда при овцете обаче е неточно. Първо, защото при агнетата с живата маса и прираста, получени в настоящия опит, от 33% (за втория период) до 38.5% (за първия период на опита) от нуждите от ОП са свързани с растежа на кожата, вълната и отделения пърхот (изчислено по алгоритмите на **NRC (2007)**). Според **Black et al. (1973)** и **MacRae et al. (1993)** протеинът, отложен във вълната, съставлява от 34 до 49% от общата ретенция на протеин при агнета и възрастни овце. Отчитайки големия дял на протеина, от-



Фиг. 3. Динамика в консумацията на концентриран фураж през опитния период
 Fig. 3. Dynamics of concentrate intake during experiment period



Фиг. 4. Динамика в консумацията на люцерново сено от едно агне през време на опита
 Fig. 4. Dynamics of alfalfa hay intake during experiment period

ложен в кожата и вълната и високото съдържание на цистеин във вълната (**MacRae et al.**, 1993), както и възможността част от метионина да се превръща в кожата в цистеин (**Liu and Masters**, 2003) може да се очаква известно понижение на изискването за лизин при овцете. Известна подкрепа на това твърдение е и липсата на задържане на растежа на агнетата при лишаването им от соев шрот през втория период на опита, въпреки известното намаление на и без това ниското ниво на лизина, смилаем в червата, кръгло 6% от ПСЧ (табл. 4). Метионинът, смилаем в червата е приблизително 2.1% от ПСЧ, но дажбите съдържат и значителни количества цистеин.

При разглеждане на въпроса за осигуряването на достатъчно от критичната аминокиселина лизин на агнетата, трябва да се има предвид и високото ниво на хранене през втория период на опита, което води до повишаване на ефективността на бактериалната синтеза на протеин (**Thomas**, 2004). Според **Smith** (1975), след развитието на предстомашията 50 до 90% от незаменими аминокиселини, абсорбирани в тънките червата са от микробен произход. Микробният протеин е пълноценен и в голяма степен отговаря на нуждите на овцете. По данни на **NRC** (2007), евентуален недостиг се очаква по отношение на метионина и хистидина. При обширните проучванията на **Storm and Ørskov** (1984) с инфузия на отделни аминокиселини, се посочват за лимитиращи аминокиселини в низходящ ред: метионин, лизин, аргинин и хистидин. **Matras et al.** (2000) потвърждават като първи лимитиращи, аминокиселините метионин и лизин.

Изчисленията на базата данни за аминокиселинния състав на микробния протеин, протеина в тялото, в кожата и във вълната на агнетата, посочени в **NRC** (2007), показват твърде добро съответствие на микробния протеин на нуждите на агнетата.

Използваните от нас дажби са с висока концентрация на енергията, което предполага и висока концентрация на протеина и на критичните аминокиселини. Високият прираст (над

300 g /ден) през периода от 16 до 25 kg жива маса, при 16.6% суров протеин само от ИСО и царевично зърно, без соев шрот, показва, че осигурените нива на критичните аминокиселини лизин и метионин не се отклоняват съществено от нуждите. Малкият излишък на протеин също би могъл евентуално да помогне за толериране, в определени граници, на малки отклонения в балансирането на аминокиселините, постъпващи от храносмилателния канал спрямо нуждите на животните.

Сравнително малкият дял на соевият шрот от дажбата на агнетата в I група през втория период на опита, вероятно също е от значение за липсата на разлика в продуктивните показатели между двете групи. Изпитваната схемата на хранене обаче не позволява да се увеличи соевият шрот. Следователно, проблемът за оптималното ниво на есенциалните аминокиселини за рано отбити и бързо растящи агнета остава открит и се нуждае от допълнителни изследвания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При хранене на воля с приблизително равни количества гранулиран спиртоварен остатък и цяло царевично зърно на рано отбити агнета, е възможно в дажбата да не се включва соев шрот след достигане на 16 kg жива маса. При това положение се получава над 300 g дневен прираст при агнета от породата Черноглава плевенска овца, който не се различава от прираста при допълнително даване на 100 g дневно соев шрот на агне. Изключването на скъпия соев шрот, при тази схема на хранене на агнета с повече от 16 kg жива маса, е оправдано от биологична и икономическа гледна точка.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Иванова, И., Н. Димова, М. Михайлова и Н. Тодоров**, 2010. Хранене на агнета със стартерна смеска или царевично зърно плюс протеинов концентрат с изсушен спиртоварен остатък от пшеница. Животновъдни науки, 47

(Приложение 2): 50-59.

2. **Крачунов, И., Н. Тодоров и М. Симионов**, 2010. Сравняване на различни протеинови източници за рано отбити агнета от млечна порода. *Животновъдни науки*, 47 (Приложение 1): 95-101.

3. **Симионов, М., Н. Тодоров, И. Крачунов и С. Рибарски**, 2010. Изпитване на стартерни смеси за рано отбити агнета от млечни породи. *Животновъдни науки*, 47 (Приложение 1): 84-95.

4. **Симеонов, М., Н. Тодоров, А. Кирилов, С. Рибарски**, 2012. Сравнение на различни зърнени фуражи в дажбите за ранно отбити агнета от млечни породи, *Животновъдни науки*, 49(3): 51-72.

5. **Тодоров, Н., И. Крачунов, Д. Джувинов и А. Александров**, 2007. Справочник по хранене на животните, Издателство „Матком”, София.

6. **Abdelrahim, G., J. Khatiwada, N. Gurung, J. Vizcarra and C. Kerth**, 2010. Evaluation of feeding value of corn dried grains with solubles for sheep, *J. Anim. Sci.* 88: 785 (Abstr.).

7. **Abo Omar, J., R. Dayah, A. Mohammad**, 2011. Effects of different dietary crude protein contents on growth performance and visceral organ mass in fattened Awassi lambs. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 5: 240-245.

8. **Andrews, R. P. and E. R. Ørskov**, 1970. The nutrition of the early weaned lamb: I. The influence of protein concentration and feeding level on rate of gain body weight. *J. Agric. Sci.*, 75: 11-18.

9. **AOAC**, 2007. Official Methods of Analysis of AOAC International (18 Edition, Rev. 2), Association of Official Analytical Chemists International, Gaithersburg, MD, USA.

10. **Archibeque, S., H. Freetly, C. Ferrell**, 2008. Feeding distillers grains supplements to improve amino acid nutriture of lambs consuming moderate-quality forages, *Journal of Animal Science*, 86: 691-701.

11. **Black, J. L., G. E. Robards, and R. Thomas**, 1973. Effects of protein and energy intake on the wool growth of Merino wethers. *Austr. J. Agric. Res.*, 24: 399-412.

12. **Haddad, S., R. Naser, M. Muwalla**, 2001. Optimum dietary crude protein level for finishing

Awassi lambs. *Small Rum. Res.*, 39: 41-46.

13. **Huls, T., A. Bartosh, J. Daniel, R. Zelinsky, J. Held, A. Wertz-Lutz**, 2006. Efficacy of dried distiller's grains with solubles as a replacement for soybean meal and a portion of the corn in a finishing lamb diet. *Sheep & Goat*, 21: 30 – 34.

14. **Johnson, H. D.**, 1987. Bioclimate effects on growth, reproduction and milk production. In: H. D. Johnson (Ed.) *Bioclimatology and the Adaptation of Livestock*, Elsevier, Amsterdam, pp. 35-57.

15. **Lardy, G.**, 2003. Feeding coproducts of the ethanol industry to beef cattle. *NDSE Ext. Serv. Bull. AS-1242*.

16. **Liu, S. M. and D. G. Masters**, 2003. Amino acid utilization for wool growth. In: J. P. F. D'Mello (Ed.) *Amino Acids in Animal Nutrition*, pp. 309-328, Wallingford, U.K. CABI Publishing.

17. **MacRae, J. C., A. Walker, D. Brown, and G. E. Lobley**, 1993. Accretion of total protein and individual amino acids by organs and tissues of growth lambs and the ability of nitrogen balance techniques to quantitate protein retention. *Animal Production*, 57: 237-245.

18. **Matras, J., R. L. Peterston, and S. J. Bartle**, 2000. Influence of continuous intravenous lysine and methionine infusion on nitrogen balance in growing sheep fed diets that differ in ruminal degradable protein. *J. Anim. Feed Sci.* 9: 81-89.

19. **Miller, E.**, 1968. Crude protein requirement of intensively fed lambs. *Animal Production*, 10: 243(Abstract).

20. **NRC**, 1981. *Effect of Environment on Nutrient Requirements of Domestic Animals*. Washington, D. C., National Academy Press.

21. **NRC**, 2000. *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. 7th rev. ed. National Academies Press, Washington, DC.

22. **NRC**, 2007. *Nutrient Requirements of Small Ruminants (sheep, goats, cervids, and new world camelids)*, National Academies Press, Washington, D. C.

23. **Rulquin, H., J. Guinard, and R. Verite**, 1998. Variation in amino acid in the small intestine digesta of cattle: development of a prediction model. *Livestock Prod. Sci.*, 17: 37-62.

24. **Rulquin, H., R. Verite and J. Guinard-**

- Ferment**, 2001. Acides amines digestibles dans l'intestin. Le systeme AADI et les recommandations d'apport pour la vache laitiere. INRA Prod. Anim., 14 : 265-274.
25. **Sahlu, T., A. L. Goetsch, J. Luo, I. V. Nasahlai, J. E. Moore, M. I. Galyran, F. N. Owen, C. I. Ferrel and Z. B. Johnson**, 2004. Energy and protein requirements of goats. Developed equation, other considerations and future research to improve them, Small Ruminants Res. 53:191-220.
26. **Schauer, C. S., L. P. Anderson, D. M. Stecher, D. Pearson, and D. Drolc**, 2005. Influence of dried distillers grains on feedlot performance and carcass characteristics of finishing lambs, Western Dakota Sheep & Beef Day, 46:31-33.
27. **Schauer, C., M. Stamm, T. Maddock, and P. Berg**, 2008. Feeding dried distillers grains with solubles as 60 percent of lamb finishing rations results in acceptable performance and carcass quality, Sheep & Goat, 23, 15-19.
28. **Schauer, C., P. Berger, M. Stamm, D. Stecher, D. Pearson, D. Drolc**, 2006. Influence of dried distillers grains on feedlot performance and carcass characteristics of finishing lambs. Western Dakota Sheep & Beef day, 47: 34-37.
29. **Schelling, G. T., J. E. Chandler, and G. C. Scott**, 1973. Postruminal supplemental methionine infusion to sheep fed high quality diets. J. Anim. Sci. 37: 1034-1039.
30. **Smith, R. H.**, 1975. Digestion and metabolism in the ruminant. In: Proceedings of the IV International Symposium on Ruminant Physiology, pp. 399 – 415. Armidale, Australia, New England University Press.
31. **Spiehs, M., M. Whitney, G. Shurson**, 2002. Nutrient database for distiller's dried grains with solubles produced from new ethanol plants in Minnesota and South Dakota, J. Anim. Sci. 80: 2639-2645.
32. **Statistica**, 2006. Statistica for Windows, StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA.
33. **Storm, E. and E. R. Orskov**, 1984. The nutritive value of rumen microorganisms in ruminants. 4. The limiting amino acids of microbial protein in growing sheep determined by a new approach. Br. J. Nutr. 52: 613-620.
34. **Thomas, C. (Ed.)**, 2004. Feed into Milk. A new applied feeding system for dairy cows. Nottingham University Press.

EXAMINATION OF TWO SCHEMES FOR FEEDING
OF EARLY WEANED LAMBS WITH THE DRY DISTILLER'S GRAINS AND LIMITED
QUANTITY OF SOYBEAN MEAL"

*M. Simeonov, *N. Todorov, A. Kirilov, I. Stoicheva*
Institute of forage crops – Pleven

**Thracian University, Faculty of Agriculture – Stara Zagora*

SUMMARY

The objective of the experiment is to determine whether it is justified from biological and economic point of view giving soybean meal during the whole period of fattening of early weaned lambs from 9 to 25 kg live weight or it is possible after the development of rumen and reaching 16 kg live weight to eliminate expensive soybean meal. Experiment was conducted with two groups of 11 lambs each receiving the same ration, from weaning at average age 18.5 days and at 9.3 kg live weight to 16 kg live

weight. Then to the end of the experiment (up to 25 kg live weight) from diet of experimental group soybean meal is removed. Lambs received approximately equal amounts of pelleted dry distiller's grains with solute to (DDGS) to which are added the minerals and vitamins and whole grain maize. Additionally lambs have ad libitum alfalfa hay and restricted at 100 g soybean meal a day, independently of age and live weight of lambs during the first period of the experiment and in the control group during the second period. The proportion of soybean meal from the total, quantity of concentrated feed was 24% in the first period and 12% during the second period in the control group. There are no differences between two groups in feed intake, live weight gain, and expense of feed, energy and nutrients per one kilogram gain. In conclusion, when lambs are fed by tested scheme, depriving the ration of soybean meal, which leads to a decrease of level of lysine after 16 kg live weight wasn't obstacle for the lambs to have 300 g daily gain. Requirement of the lambs of the limiting amino acids lysine and methionine is discussed. Excluding expensive soybean meal in the scheme of feeding the lambs over 16 kg live weight, is justified biologically and economically.

Key words: *pelleted dry distiller's grains, soybean meal, maize, early weaning, lambs, live weight gain.*