

<https://doi.org/10.61308/PAWY5030>

Приложение на системата „Кларк на енергийна дистрибуция/ протеинова трансформация” в млечното овцевъдство/козевъдство – методическа постановка и начини на изчисление

Димо Пенков^{1*}, Милена Михайлова² и Ганчо Ганчев³

¹Аграрен университет – Пловдив, България

²Селскостопанска академия, Земеделски институт – Стара Загора, България

³Тракийски университет – Стара Загора, България

*Кореспондиращ автор: dimopenkov@gmail.com

Резюме: В статията е предложена методика за въвеждане на обективни критерии за отчитане на нето оползотворяването на енергията и протеина (аминокиселините) по веригата „фураж, консумиран от овцете/козите – добито овче/козе мляко”. Адаптирани за млекодайни овце/кози са изчисленията на въведените критерии Кларк на енергийна дистрибуция и Кларк на протеинова (аминокиселинна) трансформация.

Авторите считат, че въвеждането на методиката и изчисленията по нея, ще спомогнат за прецизиране на научните изследвания в 3 аспекта: селекционен, технологичен и екологичен.

Ключови думи: Кларк на енергийна дистрибуция; Кларк на протеинова трансформация; млечно овцевъдство

Application of the system „Clarc of energy distribution/protein transformation” in dairy sheep farming - methodological setting and methods of calculation

Dimo Penkov^{1*}, Milena Mihaylova² and Gancho Ganchev³

¹Agricultural University – Plovdiv, Bulgaria

²Agricultural Academy, Agricultural Institute – Stara Zagora, Bulgaria

³Trakia University – Stara Zagora, Bulgaria

*Corresponding author: dimopenkov@gmail.com

Citation: Penkov, D., Mihaylova, M. & Ganchev, G. (2024). Application of the system “Clarc of energy distribution/protein transformation” in dairy sheep farming - methodological setting and methods of calculation. *Bulgarian Journal of Animal Husbandry*, 61(6), 3-7 (Bg).

Abstract: The article proposes a methodology for introducing objective criteria for accounting for the net utilization of energy and protein (amino acids) along the chain „forage consumed by sheep/goats - obtained sheep/goat milk.“ Adapted for dairy sheep/goats are the calculations of the introduced criteria Clarc of energy distribution and Clarc of protein (amino acid) transformation.

The authors believe that the introduction of the methodology and the calculations based on it, will help to refine the scientific research in 3 aspects: selection, technological and ecological.

Keywords: Clarc of energy distribution; Clarc of protein transformation; dairy sheep farming

ВЪВЕДЕНИЕ

Системите за нето оползотворяването на хранителните вещества по веригата „фураж за животните – животинска продукция, пряко консумируема от човека“, придобиват нарастващо значение в животновъдството (Pirgozliev and Rose, 1999). Това е така, защото от една страна, тези системи са най – точни за формулирането на правилните рецепти за хранене на животните/птиците, а от друга – имат важно икономическо и екологично значение – колкото по-пълно е усвояването на веществата, толкова по-малко странични продукти, замърсяващи околната среда ще се отделят от организма (Penkov, 2021).

Проблемът за нето оползотворяването на протеина е обект на множество научни изследвания. Последните обобщени данни (NRC, 2008) сочат, че при овцете, в зависимост от състава на дажбата, рециклирането/движението на азотните структури по веригата „фураж – белтъчини – урея“ и обратно е в границите от 0.42 до 0.61, а при козите – от 0.42 до 0.69. Посочени са данни за по – широки диапазони на трансформация от едно ниво към друго и обратно. Тази трансформация се влияе съществено не само от вътрешни (генетични) фактори, но и от околната среда (лято-зима). При говедата тези ретрансформации са сравнително по – константни и за това се определят средни стойности: за дойни крави – 0.65, за едногодишни бичета – 0.48 и за юници – 0.79. Както се вижда, съвременните системи за нето оползотворяване се базират на средни стойности, но при тях вариациите до този момент не се вземат предвид (поне в България).

Penkov and Genchev (2018) предложиха нов подход за установяването на тази трансформация, като въведоха обективни критерии за нейното отчитане – Кларк на енергийна дистрибуция и Кларк на протеинова (аминокиселинна) трансформация. Те също могат да варират, но са сравнително лесни за изчисление и могат бързо да дадат информация за конкретна порода и конкретни условия на от-

глеждане и хранене. Системата беше развита и приложена в месодайното овцевъдство и козевъдство (Penkov and Vuchkov, 2020; Vuchkov and Penkov, 2024), месодайното птицевъдство, яйценоското птицевъдство, зайцевъдството рибовъдството и свиневъдството.

Всеобхватни проучвания върху влиянието на енергията и протеина от пълноценни комбинирани фуражи върху нето отлагането на протеин при агнета у нас е провела Shindarska (1989). Тук за пръв път у нас се въвежда критерий „отложен протеин“.

България е страна с традиции в отглеждането на овце, като напоследък ориентацията е за прилагане на съвременни технологии и въвеждане на високомлечни породи овце и кози, пригодни за интензивно оборно отглеждане и машинно доене (Piiev et al., 2022).

Независимо от това дали се отглеждат автохтонни, или високоспециализирани за мляко породи овце или кози, селекционната работа е от решаващо значение за генетичния прогрес на популациите, а основата на развъдната работа е точното и обективно събиране на данни за млечната продуктивност.

В България млечната продуктивност на овцете и козите се отчита периодично по методика, описана от Barillet et al, (1992) и Dimov et al, (2017). Данните, получени за млечната продуктивност по тази методика, могат спокойно да се ползват и за изчисленията по системата „Кларкове“.

Адаптирането на системата „Кларкове/Clarcs“ не омаловажава и не отрича постигнатото до сега в овцевъдството, като считаме че въвеждането им в млечното овцевъдство/козевъдство ще бъде като допълнение към конструирането на по-пълни селекционни индекси за развитието на различните породи овце/кози.

Целта на настоящата публикация е да се даде адаптиран за дойни овце/кози модел за въвеждане, и примери за начини на изчисление на показателите „Кларк на енергийна дистрибуция“ и „Кларк на протеинова (аминокиселинна) трансформация“.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

При ползването на примерните изчисления сме взели само необходимите данни от опит с 30 дойни овце от синтетична българска млечна популация, проведен в Земеделски институт – Стара Загора през 2014 година. Животните са хранени на ясла, като са получавали точно определена дневна дажба според живата си маса и млечността. Данните са взети от контролен период, намиращ се в средата на лактацията (лято).

Вход на системата:

Съдържанието на нето енергия за лактация (НЕЛ) и протеин смилаем в тънките черва (ПСЧ) на фуражите, с които са хранени животните са изчислени по методика, описана от Todorov and Darjonov (1995), по данни от химични анализи, проведени по АОАС (2007). НЕЛ и ПСЧ, установени при храненето през контролния ден са умножени по дните от периода.

Изход на системата:

Проведена е АС – контрола, като контролният период е бил 31 дни, контролния ден –

Таблица 1. Данни от опита, необходими за изчисленията на „Кларковете“

Table 1. Data from the experiment, required for Clarc's calculations

№ на реда/ № of the line	Показател/Index	Средна стойност/ Mean value
1.	Контролен период, дни/ Control period, days	31
2.	Поета пасищна трева, kg/day// Pasture grass consumed, kg/day	6
3.	Поет комбиниран фураж, kg/day//Combined fodder consumed, kg/day	0.45
4.	Съдържание на НЕЛ в дажбата/NEL content in the ratio, MJ/kg*	10.85
5.	Съдържание на ПСЧ в дажбата/PDI content in the ratio, g/kg*	158.10
6.	Поел НЕЛ през целия контролен период/NEL input during the whole control period, MJ***	336.35
7.	Поел ПСЧ през целия контролен период/PDI input during the whole control period, g***	4901.10
8.	Количество надоено мляко през контролния ден/ Expressed milk during the control day, kg	0.710
9.	Съдържание на протеин в млякото/Protein content in the milk, %	6.22
10.	Съдържание на мазнини в млякото/Fat content in the milk, %	7.15
11.	Съдържание на БЕВ(лактоза) в млякото/NPE(lactose) content in the milk, %	4.55
12.	Съдържание на бруто енергия в млякото/Gross energy content in milk, MJ/kg**	4.90
13.	Отделена бруто енергия с млякото за контролен период/Gross energy output during the control period, MJ	107.85
14.	Отделен суров протеин с млякото за контролен период/Crude protein output during the control period, g	1369.0
15.	Кларк на енергийна дистрибуция, число/процент//Clarc of energy distribution, number (percentage)	0.3635 (36.35%)
16.	Кларк на протеинова трансформация, число/процент//Clarc of protein transformation, number (percentage)	0.2795 (27.95%)

*Изчислява се на база формулите, цитирани от Todorov et al. (2007)//Calculated on base formulas, cited by Todorov et al. (2007).

** Изчислява се на база формулата, цитирана от Schiemann et al. (1971)//Calculated on base formulas, cited by Schiemann et al. (1971): $GE = 0.0242*CP+0.0366*CF+0.017*NPE$.

***Стойностите, получени през контролния ден се умножават по дните от контролния период/ The values obtained during the control day are multiplied by the days of the control period.

точно в средата на контролния период (Varillet et al, 1992; Dimov et al, 2017). Показателите, определени през контролния ден са умножени по дните от периода.

Всички необходими данни за изчисление са отразени в таблица 1. За по-опростено и прегледно онагледяване на методическите изчисления не е правена биометрична обработка.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Изчисляване на входа на системата:

За входа (както и за изхода) на системата е най – важно да се получат достатъчно точни, а в същото време сравнително лесни за получаване данни.

Важни моменти: Да се определят с висока точност количествата на постъпващите фуражи през периода, съдържанието на усвоими хранителни вещества (в случая нето енергия за лактация (не в кръмни единици, а в мегаджаули) и протеин смилаем в тънките черва), защото официалните енергийни и протеинови показатели за България са именно тези.

В примера: Ползвайки формулите на Todorov et al. (2007) се установява, че в 1 kg пасищна трева се съдържат 1.26 MJ НЕЛ и 19g ПСЧ, а в 1 kg комбиниран фураж – 7.30 MJ НЕР и 98g ПСЧ. На тази база се изчислява, че за един (контролен) ден животните са консумирали 10.85 MJ НЕР и 158.1g ПСЧ, а за целия контролен период – съответно 336.35 MJ НЕР и 4901.10g ПСЧ (редове 4, 5, 6 и 7, таблица 1).

Изчисляване на изхода на системата:

При изхода на системата „Кларк“ се вземат предвид бруто енергията и суровия протеин (или аминокиселини), които са натрупани или отделени само чрез директно консумирани животински продукти (яйца без черупки, месо без кости). В случая надоеното мляко е директно консумируем продукт. През контролния ден е надоено 0.710 kg мляко, със следния химичен състав: суров протеин – 6.22%, сурови мазнини – 7.15% и БЕВ (лактоза) – 4.55% (редове 8, 9, 10 и 11, таблица 1).

За да приложим формулата на Schiemann et al. (1971), превръщаме процентите в грамове и в случая се получава, че 1 kg мляко съдържа 4.90 MJ бруто енергия (ред 12).

За да се изчисли изходът на системата, се умножават количеството надоено мляко през контролния ден по броя на дните в контролния период и съответно по съдържанието на бруто енергия и суров протеин в 1 литър мляко.

При изчисляване на данните в примера се получава, че за контролния период овцата е произвела чрез своето мляко 107.85 MJ бруто енергия и 1369 g суров протеин (редове 13 и 14, таблица 1).

“Кларковете” се изчисляват по формулата на Penkov and Genchev (2018) и Penkov (2021):

-КЕД = продуцираната за периода бруто енергия чрез млякото/консумираната нето енергия с фуража,

в примера той е равен на 0.3635, или 36.35% (ред 15=ред 13/ред 6).

-КПТ = продуцираният за периода суров протеин чрез млякото/консумирания нето ПСЧ с фуража,

в примера той е равен на 0.2795, или 27.95% (ред 16=ред 14/ред 7).

Тъй като контролните периоди могат да бъдат с различно времетраене, то средните Кларкове за целия доен период се изчисляват като средна претеглена величина.

Пример:

Първият контролен период е 16 дни, а вторият – 40 дни. Получени са следните „Кларкове“:

КЕД (1 пер.) = 38.24%, а КПТ (1 пер.) = 25.30%;

КЕД (2 пер.) = 36.12%, а КПТ (2 пер.) = 26.11%;

Намирането на средния КЕД (двата периода) = $(38.24 \cdot 16 + 36.12 \cdot 40) / 56 = 36.73\%$.

Средния КПТ (двата периода) = 25.88%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложената методика и критериите “Кларк на енергийна дистрибуция/протеино-

ва трансформация могат да допълнят информацията при контрола и мениджмънта в овце/козевъдството в 3 направления:

-Селекционно: могат да допълнят селекционните индекси в овцевъдните/козевъдните асоциации, без да противоречат на традиционните критерии, залегнали в тях. Първичната информация, върху която те се изчисляват, не изисква допълнителни усилия и ресурси извън тези, които и в момента се прилагат при селекционния контрол.

-Технологично: Самите критерии оценяват и сравняват обективно технологиите на хранене и отглеждане на животните (избор на фуражи, комбинации при съставянето на рациони, технологии на отглеждане при еднакво хранене и др).

-Екологично: Предпочитането на животни с по-висока трансформация на енергията и протеина от фуражи към животински продукти, ще гарантира освобождаването на по-малко енергия и отпадъчни вещества от жизнената им дейност в природата (по-ниско натоварване на екосистемите).

Методиката може да бъде лесно дигитализирана чрез използването на компютърни програми.

ЛИТЕРАТУРА

- AOAC international (2007) Official methods of analysis of AOAC (18 edition, rev. 2), Association of Official Analytical Chemists Intern., Gaithersburg, MD, USA.
- Barillet, F., Astrug, J. M., de Brauwer, P., Casu, S., Fabbri, G., Federsen, E., Frangos, K., Gabina, D., Gama, L. T., Ruiz Tena, J. L. & Sana, S. (1992) International regulation for milk recording in sheep. *ICAR publication*.
- Dimov, D., Zhelyazkova, P. & Vuchkov, A. (2017) Study on the loss of accuracy of AC-method for milk yield control in sheep. *Agric. Sci. and Techn.*, 9(4), 268 – 272. DOI: 10.15547/ast.2017.04.050.
- Iliev, M., Staykova, G. & Tsonev, T. (2022). Dynamics of the selection traits milk yield and fertility in sheep from the Bulgarian dairy synthetic population. *Zhivotnovodni Nauki*, 59(2), 3-9.
- NRC (2008) Nutrient requirements of small ruminants, National research council of national academies. ISBN: 13: 978-0-309-47323-1.
- Penkov, D. (2021) A new approach for assessing energy and protein transformation in the “feed -edible animal products” chain, calculation methodology and data for it’s application, Monograph, Acad. Publ. House of AU – Plovdiv. ISBN 9789545173080.
- Penkov, D. & Genchev, A. (2018), Methods for introduction of objective criteria for bioconversion of energy and nutrients along the feed–animal products chain in meet-type poultry farming. *J. Centr. Europ. Agric.*, 19(2), 270-278.
- Penkov, D. & Vuchkov, A. (2020) Net utilization of energy and protein by traditional reared Bulgarian Screw-horned Longhaired sucking kids through the system “Clarc of energy distribution/Clarc of protein transformation”. *Journal of mountain agriculture on the Balkans*, 23(2), 1-10. ISSN: 23678364.
- Pirgozliev, V. & Rose, S. P. (1999) Net energy systems for poultry feeds: a quantitative review. *World’s Poultry Science Journal*, 55(1), 23-36. <https://doi.org/10.1079/WPS19990003>.
- Schiemann, R., Nierig, K., Hoffmann, L., Jentsch, W. & Chudy, A. (1971) Energetische Fuetterung und Energiennormen. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
- Shindarska, Z. (1989) Effect of different energy and protein levels of ratio on energy and protein deposition in the carcass of fattened lambs, PhD – Thesis, Kostinbrod, 214.
- Todorov, N. & Dardjonov, T. (1995) Nutrient requirements for sheep and goats, NIZ-UZVM Stara Zagora. ISBN 9548180383.
- Todorov, N., Krachunov, I., Djuvinov, D. & Alexandrov, A. (2007) Reference book of animal nutrition, Matcom, Sofia. ISBN 9789549930474.
- Vuchkov, A. & Penkov, D. (2024) NET Utilization of Energy and Protein of a Local Sakar Lambs in Traditional Farming Technology to the Weaning at 60 Days of Age. *J. of Mount. Agric. on the Balkans*, 27(2), 21-34. ISSN 2367-8364 (Online).

Received: September, 16, 2024; Approved: November, 20, 2024; Published: December, 2024