

4. Гетя А.А. Високорентабельне виробництво яловичини / А.А. Гетя, Г.В. Терлецька, М.Я. Геймор // Ефективне тваринництво. – 2012. – № 7. – С. 14-19.
5. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. – М.: Колос, 1976. – 304 с.

Аннотация. Представлены результаты исследований по перевариванию питательных веществ и потреблению сухого вещества молодняком молочных пород. Установлено, что при высоких приростах бычки украинской красно-пестрой молочной породы лучше переваривали органические вещества кормов, тратя меньше кормовых единиц (7,96) и протеина (861 г) на 1 кг прироста.

Ключевые слова: молодняк, скот, питательные вещества, переваримость, кормовые единицы, протеин.

УДК: 636.084.41

O. Tsvigun, Candidate of Veterinary Science, associate Professor,

A. Tsvigun, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, corresponding member of the National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine,

S. Kobylansky, PhD student State Agrarian and Engineering University in Podilya

COMPARATIVE ASSESSMENT OF DIFFERENT METHODS FOR PREDICTION OF DRY MATTER CONSUMPTION BY COWS

Annotation. The study lies in comparing the accuracy of prediction the dry matter consumption by cows in different equations. In our study we investigated the regularity of dry matter consumption by cows from two, three, four or more factors; comparing the effectiveness of these equations we came to conclusion that the most effective equation is 5. The dependence of forage dry matter consumption of body weight, average daily gain, metabolic energy concentration, average daily yield of 4% milk and lactation week is considered in equations.

After examining the dry matter consumption by the proposed equation one should note that by live weight of 400 kg, equation 1 by 5,1% is dominated, while since weight 450-700 kg (Equation 2) the dry matter consumption was lower by 4,8-15,9%, which is probably compensated by higher concentration of metabolic energy and nutrients.

Analyzing the dry matter consumption by the proposed equation one should conclude that for the yield of 30 kg of 4% milk the results are closest to the equation proposed by Ukrainian equations, whereby for the live weight of 400 the proposed equation is dominated by Ukrainian – 19,8%, while with the growth of live weight

this difference is decreased and for the live weight of 650 kg it is reached zero, and for the live weight of 700 kg it was conversely lower by 2,9%.

After examining the dry matter consumption by proposed equation it should be noted that for milk production by 10-15 kg it is close to the Ukrainian equations, the difference was 0,57-0,75 kg accordingly. With milk yield increasing to 40 kg the dry matter consumption by the proposed equation dominates both in Ukrainian and English equations by 2,07 and 1,51 kg, accordingly, while 4,39 kg is less than the equations of NRC (2001).

Analyzing the dry matter consumption by the proposed equation one should conclude that it is by all productivity levels of dairy cows lower than American equations, higher than English equations and close to the Ukrainian equations.

It is found that dry matter consumption according to equation proposed by us at low milk production and live weight is close to Ukrainian standards of feeding (2009). Dry matter consumption according to equation proposed by us with high milk production and live weight is closer to the results that are obtained using equation FiM (2004). And dry matter consumption by the equation proposed by NRC (2001) for different milk production and live weight yields is higher compared to the equations that are used in Ukrainian norms and equations of FiM (2004) and one suggested by us.

Keywords: dry matter, concentration of metabolic energy, live weight, average daily gain, milk yield, nutrients, regression equation.

О.А. Цвігун, кандидат ветеринарних наук, доцент,

А.Т. Цвігун, доктор с.-г. наук, професор, член-кореспондент НААН України,

С.М. Кобилянський, аспірант ПДАТУ

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА РІЗНИХ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ СПОЖИВАННЯ СУХОЇ РЕЧОВИНИ КОРОВАМИ

У дослідженнях вивчалась закономірність споживання сухої речовини коровами від двох, трьох, чотирьох та більшої кількості факторів. Установлено, що споживання сухої речовини за запропонованим нами рівнянням при низькій молочній продуктивності та живій масі близьке до українських норм (2009) годівлі. Споживання сухої речовини за запропонованим нами рівнянням при високій молочній продуктивності та живій масі ближче до результатів, які одержують при використанні рівняння FiM (2004). А споживання сухої речовини за рівнянням, запропонованим NRC (2001) при різній молочній продуктивності та живій масі дає вищі показники порівняно з рівняннями, які використовують в українських нормах і рівнянням FiM (2004) та запропонованим нами.

Ключові слова: суха речовина, концентрація обмінної енергії, жива маса, середньодобові прирости, надої, поживні речовини, рівняння регресії.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Як в зарубіжній, так

і у вітчизняній літературі, яку присвячено методології нормування споживання сухої речовини, існують різні системи оцінок, що знайшло відображення у сучасних системах живлення тварин: NRC і CNCPS (США), ARC і AFRC (Великобританія), INRA (Франція), SCA (Австралія), DLG (Німеччина), вітчизняних та російських [1, 4-7]. Зміна норм годівлі та перегляд параметрів, методів оцінки – безперервний процес у всесвітній науці. За останні 20 років до норм годівлі тварин у світовій практиці внесено більше 40 доповнень і уточнень, в т.ч. за рівнем енергії – 7 разів, амінокислот – 12, мінеральних речовин – 17, вітамінів – 5 разів [2].

Проблемою споживання сухої речовини займаються як фахівці з годівлі тварин, так і фізіологи. Фахівці з годівлі вивчають споживання сухої речовини раціону і мало приділяють уваги внутрішнім чинникам, тоді як фізіологи приділяють увагу внутрішнім факторам травлення, нехтуючи зовнішніми. Тому для комплексного вивчення споживання сухої речовини великою рогатою худобою важливо враховувати обидва підходи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. Оптимальне, нормоване споживання сухої речовини кормів раціону є найважливішим фактором ефективних програм і систем годівлі, враховуючи, що саме суха речовина забезпечує необхідний рівень споживання енергії як головного чинника формування молочної продуктивності і відтворної здатності високопродуктивних корів. Якщо споживання сухої речовини відстає від необхідного добового надоя, відбувається надмірна втрата живої маси корови, захворювання кетозом та іншими метаболічними розладами травлення і обміну речовин.

Лише через 5-10 тижнів після отелення у здорової корови нормалізується споживання сухої речовини відповідно надоя. Тому в ефективній програмі годівлі повинно бути передбачене відповідне підвищення концентрації енергії і поживних речовин в 1 кг сухої речовини з метою компенсації їх споживання до рівня потреби корів в цій найбільш напруженій фазі лактації.

На споживання сухої речовини кормів впливає комплекс наступних факторів, які слід враховувати в програмах годівлі:

фактори, що залежать від тварин, кормів і навколишнього середовища.

Принциповим методичним підходом при розробці і уточненні українських норм (2009) [3] годівлі високопродуктивної молочної і м'ясної худоби автори вважають повний і цілком обґрунтований перехід до вираження поживності кормів і раціонів та їх оптимізації стосовно концентрації енергії, протеїну, клітковини, крохмалю, цукру, жиру, макро- і мікроелементів, вітамінів на базі сухої речовини (1 кг СР), як це використовується в світовій практиці нормування годівлі тварин.

Ось чому, визначаючи першочергове практичне значення рівня споживання сухої речовини кормів та концентрації обмінної енергії в сухій речовині кормів для формування молочної продуктивності високопродуктивних корів, більш фізіологічно і зоотехнічно обґрунтованими слід вважати планування потреби в кормах і розрахунок оптимізованих раціонів за фактичною сухою речовиною в кормах і потребою корів в сухій речовині на різну продуктивність, живу масу з урахуванням концентрації обмінної енергії в сухій речовині та фізіологічних періодів і фаз лактації.

Наступним концептуальним методологічним положенням уточненої системи нормування годівлі високопродуктивних корів є фізіологічно мінімально необхідна концентрація обмінної енергії в 1 кг сухої речовини, яка забезпечує одержання генетичного обумовлених рівнів надоїв за умови максимального споживання сухої речовини залежно від живої маси і добового надою молока [3].

Мета досліджень: порівняти рівняння для прогнозування споживання сухої речовини коровами, які запропоновані українськими (2009 р.), американськими (NRC, 2001 р.), англійськими (FiM, 2004 р.) вченими та рівнянням регресії, розрахованим на основі наших досліджень.

Матеріал і методи. В українських нормах (2009 р.) споживання сухої речовини визначали за формулою:

а) з добовим надоєм до 20 кг:

$$ССР, \text{ кг на добу} = 0,025ЖМ + 0,1У \quad (1)$$

б) з добовим удоєм вище 20 кг:

$$ССР, \text{ кг на добу} = 0,025ЖМ + 0,1У + (У - 20) \times 0,15 \quad (2)$$

Прогнозування споживання сухої речовини дійними коровами згідно рекомендацій NRC (США, 2001 р.) проводили за формулою:

$$CCP = (0,372 \times U + 0,096 \text{ ЖМ}^{0,75}). \quad (3)$$

У системі FiM (2004) застосовується формула для розрахунку споживання сухої речовини:

$$CCP = 0,076 + 0,404CCPK + 0,013ЖМ - 0,129ТЛ + 4,12\log ТЛ + 0,14У \quad (4)$$

За результатами проведених нами досліджень для прогнозування споживання сухої речовини розроблене і запропоноване наступне рівняння:

$$CCP = 8,564 + 0,307 \times U + 0,019 \times ЖМ - 0,852 \times КОЕ \quad (5)$$

У всіх цих рівняннях скорочення означають наступне:

ССР – загальне споживання сухої речовини (кг/добу);

ССРК – споживання сухої речовини концентратів;

ЖМ – жива маса (кг);

ТЛ – тиждень лактації;

У – добовий надій молока (кг/добу)

КОЕ – концентрація обмінної енергії в 1 кг сухої речовини.

Виклад основного матеріалу дослідження. Суть дослідження полягає в тому, щоби порівняти точність прогнозування споживання сухої речовини коровами за різними рівняннями. У проведених нами дослідженнях вивчалась закономірність споживання сухої речовини коровами від двох, трьох, чотирьох і більшої кількості факторів. У процесі порівняння ефективності цих рівнянь ми прийшли до висновку, що найбільш ефективним є рівняння 5. У рівняннях розглянута залежність споживання сухої речовини кормів від живої маси, середньодобових приростів, концентрації обмінної енергії, середньодобових надойів 4% молока та тижня лактації.

Прогнозування споживання сухої речовини дійними коровами при надойі 10 кг 4% молока (табл. 1) за рівнянням 1 при живій масі 400 кг склало 11,00 кг. А зі зростанням живої маси до 700 кг споживання сухої речовини зросло до 18,50 кг. У той же час споживання сухої речовини за NRC (2001) при живій масі склало 12,30 кг, що на 11,8% більше порівняно з відповідною живою масою за рівняння 1. При живій масі 700 кг за норм NRC (2001) споживання сухої речовини склало 16,79 кг, що навпаки порівняно з живою масою 400 кг було на 9,3% менше. Тобто,

якщо при живій вазі 400-500 кг споживання сухої речовини за NRC (2001) було більшим порівняно з рівнянням 1, то при живій масі 550-700 кг, навпаки, спостерігається менше її споживання за рівняння 3.

Таблиця 1

Споживання сухої речовини дійними коровами різної живої маси при надої 10 кг 4% молока, кг

Жива маса	Норми годівлі					Запропоноване рівняння
	українські (2009)	NRC (2001)	FiM (2004), тиждень лактації			
			7	21	35	
400	11,00	12,30	12,19	10,86	9,28	11,57
450	12,25	13,10	13,00	11,68	10,09	11,66
500	13,50	13,87	13,90	12,57	10,98	12,36
550	14,75	14,63	14,71	13,38	11,80	13,22
600	16,00	15,36	15,60	14,27	12,69	14,09
650	17,25	16,08	16,41	15,08	13,50	14,95
700	18,50	16,79	17,26	15,94	14,35	15,56
Середнє	14,75	14,59	14,73	13,40	11,81	13,34

Аналізуючи споживання сухої речовини за рівнянням 4, запропонованим FiM (2004), слід зауважити, що в ньому враховується тиждень лактації, тому ми вивчили даний показник в середині першого, другого та третього періодів лактації. Слід зауважити, що зі зростанням тижня лактації зменшується споживання сухої речовини. Так, за живої маси 400 кг на сьомому тижні лактації вона склала 12,19 кг, а на 21 тижні – вже 10,86 кг, що на 10,9% менше порівняно з 7 тижнем, тоді як на 35 тижні споживання сухої речовини склало 9,28 кг, що на 28,1% було менше порівняно з 7 тижнем лактації. Схожа картина спостерігалась і за живої маси від 450 до 700 кг. Порівнюючи споживання сухої речовини за рівнянням FiM (2004) на сьомому тижні лактації та рівняння 1, слід зауважити, що за живої маси 400 кг воно було вищим на 10,8%, а за живої маси 700 кг (рівняння) було, навпаки, нижчим на 6,7%.

Оцінюючи споживання сухої речовини за запропонованим нами рівнянням, слід зауважити, що за живої маси 400 кг воно переважало рівняння 1 на 5,1%, тоді як, починаючи з маси 450-700 кг (рівняння 2), споживання сухої речовини було нижчим на 4,8-15,9%, що, мабуть, компенсується вищою концентрацією обмінної енергії і поживних речовин.

Дослідивши споживання сухої речовини за середньодобових надоїв 30 кг 4% молока (табл. 2), слід зауважити, що за рівнянням NRC (2001) при живій масі 400 кг потреба в сухій речовині була на 36,2% вищою порівняно з рівняннями 1 та 2, тоді як при масі 700 кг перевага була лише 10,1%.

Таблиця 2

**Споживання сухої речовини дійними коровами різної
живої маси при надої 30 кг 4% молока, кг**

Жива маса	Норми годівлі					Запропоноване рівняння
	українські (2009)	NRC (2001)	FiM (2004), тиждень лактації			
			7	21	35	
400	14,50	19,74	15,15	13,83	12,24	17,37
450	15,75	20,54	15,97	14,64	13,05	17,46
500	17,00	21,31	16,86	15,53	13,95	18,16
550	18,25	22,07	17,67	16,34	14,76	19,02
600	19,50	22,80	18,56	17,23	15,65	19,89
650	20,75	23,52	19,37	18,04	16,46	20,75
700	22,00	24,23	20,23	18,90	17,31	21,36
Середнє	18,05	22,03	17,69	16,36	14,77	19,17

Аналізуючи споживання сухої речовини за рівнянням FiM (2004), слід зауважити, що як і за надою 10 кг 4% молока потреба в ній знижується з тижнем лактації: так, на 7 тижні за живої маси 400 кг цей показник склав 15,15 кг, на 21 – 13,83 кг, а на 35 – 12,24 кг. Порівнюючи потребу в сухій речовині на 7 тижні лактації з рівняннями 1 та 2, слід зауважити, що за живої маси 400-450 кг рівняння FiM (2004) переважали українські рівняння на 4,5-1,3%, в той же час із зростанням живої маси до 500-700 кг споживання сухої речовини було нижчим на 1,1-8,1% порівняно з українськими рівняннями.

Використання запропонованих нами рівнянь дає можливість зробити висновок, що за надою 30 кг 4% молока отримані результати найбільш близькі до рівняння, запропонованого українськими рівняннями, причому якщо за живої маси 400 кг запропоноване нами рівняння переважало українське на 19,8%, то зі зростанням живої маси ця різниця зменшилась і за живої маси 650 кг досягла нуля, а за живої маси 700 кг – стала, навпаки, меншою на 2,9%.

Оцінюючи споживання сухої речовини дійними коровами живою масою 400 кг за різних надойів 4% молока (табл. 3), слід зауважити, що за українських рівнянь при надойі 10 кг 4% молока воно склало 11,00 кг, а за надою 40 кг 4% молока – 17,00 кг.

Таблиця 3

Споживання сухої речовини дійними коровами живою масою 400 кг за різних надойів 4% молока, кг

Надій	Норми годівлі					Запропоноване рівняння
	українські (2009)	NRC (2001)	FiM (2004), тиждень лактації			
			7	21	35	
10	11,00	12,30	12,19	10,86	9,28	11,57
15	11,50	14,16	13,05	11,73	10,14	12,25
20	12,00	16,02	14,00	12,67	11,08	13,53
25	13,25	17,88	14,86	13,53	11,95	14,98
30	14,50	19,74	15,80	14,47	12,89	16,43
35	15,75	21,60	16,66	15,33	13,75	17,88
40	17,00	23,46	17,56	16,24	14,65	19,07
Середнє	13,57	17,88	14,88	13,55	11,96	15,10

Вивчивши споживання сухої речовини за рівняннями NRC (2001), слід сказати, що воно за всіх рівнів продуктивності було більше порівняно з українськими рівняннями. Так, при надойі 10 кг 4% молока даний показник склав 12,3 кг, що на 11,8% більше, тоді як зі збільшенням молочної продуктивності ця різниця зростала і при надойі 40 кг 4% молока була вже 38,0% порівняно з рівняннями 1 та 2.

Аналізуючи споживання сухої речовини коровами за рівнянням FiM (2004), слід зауважити, що якщо за надойів 10 кг 4% молока споживання близьке до рівняння NRC (2001) (різниця 0,11 кг), то зі зростанням продуктивності споживання знижується і за 40 кг 4% молока лише на 0,46 кг більше порівняно з українськими рівняннями.

Вивчення споживання сухої речовини за запропонованим нами рівнянням свідчить про те, що за молочної продуктивності 10-15 кг воно близьке до українських рівнянь, різниця склала 0,57-0,75 кг відповідно. Із зростанням надойів до 40 кг споживання сухої речовини за запропонованим рівнянням переважає як українські, так і англійські рівняння на 2,07 та 1,51 кг відповідно, хоча і на 4,39 кг менше, ніж за рівняння NRC (2001).

Споживання сухої речовини дійними коровами живою масою 600 кг (табл. 4) за рівняння NRC (2001) при надої 10 кг 4% молока було на 4,1% нижче порівняно з українськими рівняннями. У подальшому зі зростанням продуктивності споживання за рівнянням NRC (2001), навпаки, зросло порівняно з українськими нормами на 20,5% при надої 40 кг 4% молока.

Таблиця 4

**Споживання сухої речовини дійними коровами
живою масою 600 кг за різних надойів 4% молока, кг**

Надій	Норми годівлі					Запропоноване рівняння
	україн- ські (2009)	NRC (2001)	FiM (2004), тиждень лактації			
			7	21	35	
10	16,00	15,36	14,95	13,63	12,04	15,03
15	16,50	17,22	15,82	14,49	12,90	15,71
20	17,00	19,08	16,76	15,43	13,85	16,99
25	18,25	20,94	17,62	16,29	14,71	18,44
30	19,50	22,80	18,56	17,23	15,65	19,89
35	20,75	24,66	19,42	18,09	16,51	21,34
40	22,00	26,52	20,33	19,00	17,41	22,53
Середнє	18,57	20,94	17,64	16,31	14,72	18,56

Вивчивши споживання сухої речовини за рівнянням FiM (2004) на 7 тижні, слід зауважити, що воно було нижчим за усіх рівнів молочної продуктивності порівняно з українськими рівняннями на 6,6-7,7%.

Аналізуючи споживання сухої речовини за запропонованим нами рівнянням, можна констатувати, що воно за усіх рівнів продуктивності дійних корів нижче за американські, вище за англійське і близьке за значенням до українських рівнянь.

Висновки і перспективи подальших досліджень. 1. Прогнозування споживання сухої речовини за запропонованим нами рівнянням при низькій молочній продуктивності та живій масі близьке до українських норм (2009) годівлі.

2. Прогнозування споживання сухої речовини за запропонованим нами рівнянням при високій молочній продуктивності та живій масі ближче до результатів, які одержують при використанні рівняння FiM (2004).

3. Прогнозування споживання сухої речовини за рівнянням, запропонованим NRC (2001) при різній молочній продуктивності та живій масі, дає вищі показники порівняно з рівняннями,

які використовують в українських нормах і рівняннях FiM (2004) та запропонованим нами.

4. Необхідно продовжити дослідження ефективності прогнозування споживання сухої речовини за інших чинників: таких як температурний режим, спосіб утримання тощо.

Список використаних джерел

1. Богданов Г.О. Годівля сільськогосподарських тварин / Г.О. Богданов. – К.: Вища школа, 2007. – 731 с.
2. Іонов І.А. Науково-методологічні підходи до нормування годівлі тварин та стратегія їх реалізації // доповідь директора Інституту тваринництва НААН, доктора сільськогосподарських наук, член-кореспондента НААН на президії НААН України в грудні 2013 року.
3. Новітні норми, раціони і технології повноцінної годівлі високопродуктивної великої рогатої худоби: керівництво-посібник / за ред В.М. Кандиби. – Х., 2009. – 1067 с. (у співавторстві А.Т. Цвігун).
4. ARC (Agricultural Research Council). The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. // Technical Review by Agricultural Bureaux. – Farnham Royal, Slough, 1980. – 351 p.
5. Feed into Milk. A new applied feeding system for dairy cows. Eq. By C. Tomas. – Nottingham University Press. – 2004. – 68 p.
6. JNRA. Ruminant Nutrition Recommended Allowances and Feed Tables II JNRA, Paris and London, 1989. – 389 p.
7. NRC. Nutrient Requirements of Dairy Cattle II Washington, National Academy of Science, 1988. – 193 p.

Аннотация. В исследованиях изучалась закономерность потребления сухого вещества коровами от двух, трех, четырех и большего количества факторов. Установлено, что потребление сухого вещества по предложенному нами уравнению при низкой молочной продуктивности и живой массе близкое к украинским нормам (2009) кормления. Потребление сухого вещества по предложенному нами уравнению при высокой молочной продуктивности и живой массе ближе к результатам, которые получают при использовании уравнения FiM (2004). Потребление сухого вещества по уравнению NRC (2001) при разной молочной продуктивности и живой массе дает более высокие показатели по сравнению с уравнениями, которые используют в украинских нормах, и уравнением FiM (2004) и предложенным нами.

Ключевые слова: сухое вещество, концентрация обменной энергии, живая масса, среднесуточные приросты, надои, питательные вещества, уравнение регрессии.