УДК 636.085.2 https://doi.org/10.31867/2786-6750.1.2.2022.82-89

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГО-ПРОТЕЇНОВОЇ ЗБАЛАНСОВАНОСТІ ЗАГОТОВЛЕНИХ КОРМІВ

В. С. Козир

Державна установа Інститут зернових культур НААН, вул. Володимира Вернадського, 14, м. Дніпро, 49009, Україна

Дослідженнями встановлено, що одним з головних факторів, який сприяє підвищенню ефективності тваринництва, є забезпечення поголів'я достатньою кількістю всіх видів якісних кормів. Доведено, що дефіцит одного з них, або компонентів їх поживності (білка, жиру, вуглеводів, макро-, мікроелементів, вітамінів) значно знижує конверсію всього раціону в продукцію. Запропонована номограма планування площі кормових культур при різній продуктивності тварин дає можливість об'єктивно прогнозувати обсяг виробництва якісних кормів і продукції. Інтенсифікація галузі передбачає не тільки оптимальне кількісно нормоване співвідношення видів кормів, а і їх збалансовану поживну цінність.

Доведено, що збалансованість раціону за поживними речовинами є вирішальною умовою проявлення тваринами їх генетичного потенціалу продуктивності. Рекомендована класифікація заготовлених кормів на збалансовану і незбалансовану частини. Визначені формули їх розрахунку та відповідних коефіцієнтів. Розроблена методика є інструментом управління кормовиробництвом і раціональним використанням енергетичного і протеїнового ресурсу заготовлених кормів, а також визначає шляхи на випадок необхідного усунення можливого їх дисбалансу.

Використання енерго-протеїново збалансованих раціонів зміцнює здоров'я тварин, підвищує їх продуктивність і якість одержаної від них продукції.

Ключові слова: *корми, раціон, поживність, дефіцит, надлишки, збалансованість, якість.*

Першочерговою умовою інтенсифікації тваринництва е корінне поліпшення кормовиробництва і на цій основі – забезпечення раціональної годівлі поголів'я, що сприяє більш повному проявленню їх генетично обумовленого потенціалу продуктивності [1, 2]. Більшість агроформувань різних форм власності проводять велику цілеспрямовану роботу по заготівлі достатньої кількості всіх видів кормів і за рахунок цього домагаються щорічного збільшення виробництва продуктів тваринництва. Вони на практиці довели, що вирощування кормових, як і інших сільськогосподарських культур, вимагає суворої послідовності і якості виконання аграрно-технологічних прийомів у відповідні терміни.

В той же час є підприємства, де кормова база з різних причин не задовольняє потреби галузі як у кількісному, так і якісному відношеннях. В них темпи росту численності тварин значно випереджають рівень виробництва кормів, що знижує забезпеченість їх поживними речовинами а, відтак, і продуктивність. Крім дефіциту, нерідко нераціонально використовується навіть наявний фураж, який за енергією і протеїном не збалансований, що приводить до зниження віддачи від вкладених коштів і недобору продукції. Нерідко негативний вплив на обсяг, темпи і якість заготовлених кормів відбувається через помилки у плануванні і обліку наявних кормових ресурсів та необ'єктивну оцінку їх якості. Можна заготовити багато якісних грубих кормів і мало соковитих, або багато концкормів, але мало сіна і так далі, то складений з них раціон не буде збалансований за поживністю і результат його використання буде незадовільний. Українці про такий випадок справедливо кажуть: «Сало без хліба дурне».

Не доцільно обмежуватись тільки питомою вагою кормової групи у структурі посівних культур і навіть врожайністю кормових культур без врахування якості і, особливо, збалансованості їх в раціонах тварин за енергетичної та протеїнової цінності. Зміцнення кормової бази – це комплексний процес, який вимагає ефективне використання землі і одержаних від неї кормів.

Інформація про автора:

Козир Володимир Семенович, *доктор с.-г. наук, професор, головний науковий співробітник лабораторії тваринництва,* e-mail: izkzoo3337@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-0275-475X

Тому розробка методики визначення енерго-протеїнової збалансованості заготовлених кормів ***актуальна*** Збалансована годівля тварин – це задоволення добової потреби їх у взаємно пов'язаних поживних речовинах (білок, жир, вуглеводи), мінеральних речовинах, мікроелементах та вітамінах у оптимальному співвідношенні. При такому раціоні, який складається на основі енергетично-протеїнової цінності кормів, організм нормально розвивається, росте і функціонує.

Мета розробки*:* забезпечити продуктивне використання заготовлених кормових ресурсів. ***Об'єкт досліджень***: поживна цінність заготовлених кормів.

Предмет досліджень: балансування раціонів для підвищення продуктивності тварин.

При цьому використані біологічні, статистичні, економічні, біохімічні, зоотехнічні ***методи*** досліджень.

Результати досліджень. Для проявлення генетично обумовленої високої продуктивності тварини повинні одержувати раціон, який збалансований за поживними елементами, що досягається правильним співвідношенням різних видів кормів [3, 4].

Організація виробництва і заготівлі кормів вимагає дотримання відповідної структури річного раціону конкретного виду тварин [5, 6], який передбачає їх збалансоване задоволення відповідними якісними кормами в достатній кількості. Ігнорування цієї вимоги приводить до недобору продукції (табл. 1).

Таблиця 1. ***Середня структура річного раціону для великої рогатої худоби***

Види кормів	В розрахунку на умовну голову худоби		В розрахунку на продукцію, питома вага, %
	МДж	питома вага, %	
Всього кормів	400–410	100	100
в т.ч. грубих	40-50	10-12	12-14
з них сіно	200-300	5-7	5-6
соковитих	200-220	50-54	48-53
зелених	60-70	10-18	19-30
концкормів	70-80	18-20	17-19

Враховуючи, що поживність раціону це не тільки його енергетична цінність (МДж), а і білкова достатність, доцільно розраховувати комплексний показник поживності кожного виду корму – наявність в ньому енергопротеїнових одиниць (ЕПО), який визначається за формулою:

$$ЕПО = \frac{М + 10 \times П}{2},$$

де: ЕПО – кількість енергопротеїнових одиниць в 1 ц корму;

М – кількість МДж в 1 ц корму;

П – вміст протеїну в 1 ц корму.

Наприклад: в 100 кг вівса (1 ц) 1000 МДж і 85 кг перетравного протеїну:

$$ЕПО = \frac{1000 + 10 \times 85}{2} = \frac{1850}{2} = 925$$

Виробництво кормів потребує певних посівних площ і врожайності енергопротеїнових одиниць з гектара ($В_{епо}$), яка визначається за формулою:

$$В_{епо} = \frac{В_{нк} \times М + 10 \times П}{2},$$

де: $В_{епо}$ – врожайність енергопротеїнових одиниць, ц;

$В_{нк}$ – врожайність натуральних кормів, ц;

М – кількість МДж в 1 ц натурального корму;

П – кількість протеїну в 1 ц натурального корму.

Нами розроблена номограма необхідного виділення ріллі під вирощування кормових культур при різному виходу поживних речовин з гектара (табл. 2).

Аналогічну номограму можна розробити при вирощуванні молодняка великої рогатої худоби і свиней за різними

Таблиця 2. ***Номограма планування площі кормової групи (га) при різній продуктивності корів (кг) і врожайності кормів, МДж/га і ЕПО/га***

Продуктивність корів, кг	Потреба на 1 кг, ц		Норма га при врожайності, ц/га							
			МДж				ЕПО			
	МДж	ЕПО	700	800	900	більше 1000	700	800	900	більше 1000
5000	11,00	11,92	00,78	00,68	,0,61	0,55	00,80	00,69	00,62	0,56
6000	10,08	12,10	00,93	00,81	00,72	0,61	00,95	00,82	00,73	0,62
7000	10,00	12,16	10,00	00,87	00,78	0,70	10,02	00,88	00,79	0,71
8000	9,80	12,25	10,11	00,97	00,86	0,78	10,13	00,98	00,87	0,79
9000	9,50	12,35	10,22	10,07	00,95	0,85	10,24	10,14	00,96	0,86
Більше 10000	9,00	12,60	10,29	10,13	10,00	0,90	10,31	1,14	1,01	0,91

Конверсія корму у тваринницьку продукцію залежить від породи тварин, їх продуктивності і повноцінності годівлі [7, 8]. З ростом надоїв молока від корів і середньодобових приростів тварин загальні витрати поживних речовин раціону в розрахунку на голову зростають, відповідно і їх частка на синтез молока та м'яса збільшується [9, 10]. В той же час частка витрат на підтримку життєвих функцій організму зменшується, в наслідок чого скорочуються і загальні витрати на одиницю продукції [11, 12].

У деяких агроформуваннях для балансування раціонів годівлі тварин мінеральними кормами, мікроелементами і вітамінами використовують кормові добавки (БМВД), додаючи 5, 10, 15 % до комбікормів без врахування їх складу. Це не вірно. Як не можливо визначити майбутній правильний напрямок руху, не знаючи де ви находитесь, так і в організації годівлі поголів'я, щоб забезпечити баланс поживних речовин у раціоні, слід спочатку визначити, яких та скільки з них не вистачає і тільки після цього додавати з добавками ті і скільки, щоб усунути їх дефіцит.

Згідно фундаментальному «закону мінімума» (лімітуючого фактору), який сформулював німецький вчений фон Лібіх ще у 1840 році (бочка Лібіха), доведено, якщо в раціоні не вистачає одного з поживних елементів, то всі інші будуть використані організмом тільки на цьому рівні, а їх надлишки не можуть бути продуктивно використані і навіть знижують ефективність всього раціону.

наведено у табл. 1. Фактична заготівля кормів всього і по видах взята умовно для

Так, дефіцит цукрів погіршує засвоєння протеїну, а надлишок крохмалю (при перекормі концентратами) приводить до ожиріння, зниження жирномолочності і репродуктивних функцій організму, перевищення норми вмісту клітковини в раціоні корів на 1 % (норма 3-4 кг клітковини на голову за добу в залежності від удою), знижує перетравність всіх поживних речовин на 1-0,7 % [13]. Тому, крім кількості і якості, оптимізація структури заготовлених кормів важлива [14].

Для цього необхідно із усього обсягу валового збору заготовлених кормів виділяти ту частку енергії в них (МДж), яка відповідає науково-обґрунтованій структурі річного раціону стада (названа збалансованою часткою) і решту – незбалансованою. Першу використовувати для максимального одержання продукції, а другу – при згодовуванні балансувати відповідними видами придбаних кормів і кормовими добавками або, закласти у страховий фонд чи продати.

При визначенні збалансованої частки заготовлених кормів вихідним початковим показником повинен стати найменший одного з видів (% до потреби) в розрахунку на умовну голову худоби, або на виробництво кількості продукції. При цьому використовуються нормативні показники потреби (МДж та протеїну) і питомої ваги різних видів кормів в структурі річного раціону. Фактична заготівля кормів – це наявні корми у агроформуванні.

Нескладність і практичність методики розрахунку на умовну голову худоби багатогалузевого господарства. Наприклад, загальна заготівля кормів складає 55 тис.

МДж і перевищує потребу на 38 %. Але по окремих видах цей показник не однаковий, відповідно і питома вага їх в загальній кількості різна. У зв'язку з тим, що найменший показник забезпечення потреби соковитими кормами (106%), то для визначення збалансованої частини заготовлених кормів необхідно загальну кількість соковитих кормів (22 тис. МДж) по цій строчці занести у графу збалансованих кормів і відповідно рахувати, що ця кількість соковитих кормів, як і повинно бути по плану, займає в структурі раціону 52 %. Далі, якщо 22 тис. МДж соковитих кормів в структурі раціону 52 %, то загальна кількість всіх збалансованих кормів (22 : 52) повинна складати 42,3 тис. МДж (тобто 100 %), в тому числі, як по нормі, грубих 5,1 тис. МДж (12 %), зелених – 7,2 тис. МДж (17 %) і концентрованих 8,0 тис. МДж (19 %). Ці дані по відповідній строчці виду корму (і всього) заносити в графу збалансованої частини раціону (табл. 3).

Для визначення незбалансованої частки з загальної кількості заготовлених кормів на умовну голову (55 тис. МДж) відраховуємо збалансовану частку (42,3 тис. МДж). Залишок (12,7 тис. МДж) і буде незбалансована частка річного раціону. Аналогічні дії необхідно провести по кожному виду кормів окремо (сума залишків повинна бути рівною загальній кількості незбалансованої частки раціону). Питома вага дефіциту кожного виду кормів визначається як процентне відношення до загальної кількості незбалансованої частки фуражу.

Як збалансована, так і незбалансована частка раціону є адитивними величинами, тобто кожна з часток річного раціону відповідає сумі значень величин різних видів кормів, яке б співвідношення їх не було.

Таким чином, незважаючи на те, що фактично всього заготовлено 138 % натуральних кормів до потреби, збалансована частка для даного господарства (виду тварин), складає тільки 106 % (42,3 : 40). Саме на 6 а не на 38 % можна очікувати збільшення виробництва тваринницької продукції.

Для об'єктивної оцінки продуктивної можливості заготовлених в господарстві кормів (і оцінки діяльності служби кормовиробництва) пропонуємо розраховувати коефіцієнт збалансованості річного раціону ($К_с$) за формулою:

$$К_с = \frac{С}{Ф} \times 100$$

де С – збалансована частина раціону (МДж), Ф – фактично заготовлено кормів всього (МДж).

$$К_с = 42,3 \times 100 = 77\ \%$$

Чим вище коефіцієнт збалансованості заготовлених нативних кормів, а відтак, і раціону (max 100), тим ефективніше буде використано весь запас кормів.

Протилежним показником є коефіцієнт незбалансованості річного раціону ($К_н$), який визначається за формулою:

$$К_н = Н \times 100Ф$$

де Н – незбалансована частина раціону (МДж), Ф – фактично заготовлено кормів всього (МДж).

За цими даними коефіцієнт незбалансованості річного раціону склав 23 (12,7 : 55 100 = 23). Чим віще коефіцієнт незбалансованості (min – 0), тим гірше буде використано весь запас кормів (сума коефіцієнтів збалансованості і незбалансованості повинна складати «100»).

Більш ємким показником якості заготовлених кормів по збалансованості поживних речовин є показник відхилення від оптимальної структури річного раціону ($П_о$), який визначається, як відношення коефіцієнта незбалансованості раціону ($К_н$), до коефіцієнту збалансованості ($К_с$) за формулою:

$$П_о = \frac{К_н}{К_с} \quad або \quad П_в = \frac{Н}{С}$$

За даними табл. 3 коефіцієнт відхилення дорівнює 0,30 (23 : 77 = 0,30, або 12,7 : 42,3 = 0,30). Кращим показником відхилення від оптимальної структури раціону є «0», тобто при рівній кількості заготовлених кормів на умовну голову, або на виробництво умовної кількості продукції більше буде отримано продукції тваринництва в такому господарстві, де показник відхилення

Таблиця 3. ***Зразок розрахунку енергетичної збалансованої і незбалансованої частини річного раціону на 1 умовну голову худоби***

Показники	Одиниця виміру	Всього кормів	в т.ч. види кормів			
			грубі	соковиті	зелені	конц. корми
Потреба кормів (норма):						
їх поживність	МДж	40	4,8	20,8	6,8	7,6
питома вага (норма)	%	100	12	52	17	19
Фактично заготовлено кормів:						
їх поживність	МДж	55,0	13,5	22,0	3,5	10
питома вага	%	100	25	40	17	18
забезпеченість до потреби	%	138	281	106	140	132
З них збалансована частина:						
її поживність	МДж	42,3	5,1	22	7,2	8
питома вага (норма)	%	100	12	52	17	19
Коефіцієнт збалансованості		77	38	100	76	80
незбалансована частина:						
її поживність	МДж	12,7	8,4	0	2,3	2,0
питома вага	%	100	66	0	18	16
Коефіцієнт збалансованості		23	62	100	24	20
Всього		100	100	100	100	100

від оптимальної структури раціону буде найменшим.

Аналогічно розрахунку на умовну голову худоби можна визначити енергетичну збалансованість заготовлених кормів і на виробництва умовної одиниці продукції. З табл. 1 використані нормативні показники питомої ваги різних видів кормів в загальній від їх кількості, які прийняті для агроформувань молочно-м'ясного напрямку спеціалізації.

Фактично заготівля кормів (по видах і всього) взята умовно. Тільки при розрахунку на умовну продукцію найменший показник забезпечення потреби був по заготівлі конц-кормів (62 %) з дефіцитом до потреби (табл. 4). Всі розрахунки послідовно проводити аналогічно виконаним розрахункам на умовну голову.

За даними табл. 4 коефіцієнт збалансованої частки заготовлених кормів у розрахунку на умовну продукцію дорівнює 62, (2778 : 4500 Ч 100 = 62) і незбалансованої – 38, (1722 : 4500 Ч 100 = 38). Всі подальші дії відносно збалансованої і незбалансованої частин заготовлених кормів у розрахунку на умовну продукцію проводити аналогічно розрахунку на умовну голову з визначенням відповідних коефіцієнтів.

Виробничою перевіркою ефективності використання запропонованої методології підтверджено результатами проведених нами не тільки дослідженнями, а і апробацією у 79 агроформуваннях різних форм власності Дніпропетровської, Миколаївської, Харківської, Запорізької, Кіровоградської областей на поголів'ї понад 5 тис. корів української черно-рябої молочної породи, де за рахунок енерго-протеїнового балансування раціонів годівлі (усунення дефіциту поживних, мінеральних макро- і мікроелементів та вітамінів) відбулись позитивні структурно-функціональні зміни та значно поліпшились мікроморфологічні показники печінки перетравність корму і на цій основі продуктивність тварин зросла на 27–34 %, а жирність молока – на 0,3–0,4 %. Використання авторських балансуючих кормових добавок при відгодівлі бугайців від цих матерів також сприяло підвищенню їх енергії росту на 4 %, забійному виходу на 3 %, коефіцієнту м'ясності на 0,2 пункти і сортності на 2 % та кулінарних якостей яловичини (аромат, смак, ніжність, соковитість).Чим більше була розбалансованість раціону, тим вище була ефективність усунення дефіциту як загальної поживності, так і окремих його елементів.

Таблиця 4. ***Приклад розрахунку енергетично збалансованої і незбалансованої частки річного раціону на виробництво умовної кількості тваринницької продукції***

Показники	Одиниця виміру	Всього кормів	в т.ч. види кормів			
			грубі	соковиті	зелені	конц. корми
Потреба кормів (норма): їх поживність питома вага (норма)	тис. МДж %	4500 100	585 13	2250 50	885 19	10 18
Фактично заготовлено кормів: їх поживність питома вага забезпеченість до потреби	тис. МДж % %	4500 100 100	700 16 120	2300 51 102	1000 22 117	500 11 62
З них збалансована частина: її поживність питома вага (норма) Коефіцієнт збалансованості	тис. МДж %	2778 100 62	361 13 52	1389 50 60	528 19 53	500 18 100
незбалансована частина: її поживність питома вага Коефіцієнт незбалансованості Всього	тис. МДж %	1722 100 38 100	339 20 48 100	911 53 40 100	472 27 47 100	0 0 100 100

Висновки

1. Запропонована класифікація енергопротеїнової збалансованості заготовлених кормів дає можливість орієнтувати кормовиробництво не тільки на валовий збір МДж (та інших поживних речовин за цією методикою), а на заготівлю кормів необхідної номенклатурної структури і поживності, що підвищить продуктивну цінність всього запасу кормових ресурсів і на цій основі зросте продуктивність тварин та збільшиться виробництво і якість молока та яловичини.

2. З метою раціонального використання незбалансованої решткизаготовлених кормів необхідно проводити закупівлю недостаючих видів кормів, або залишить їх, як страхфонд, на наступний рік, або реалізувати їх іншим господарствам, де цих видів кормів не вистачає.

3. Використання запропонованої методики дає можливість більш об’єктивно прогнозувати рівень (обсяг) виробництва кормів та тваринницької продукції і своєчасно вживати заходи щодо зміцнення кормової бази. Більш реальними будуть розрахунки при аналізі різних видів наявних кормів (наприклад в групі грубих виділити сіно, а у соковитих – коренеплоди), або за елементами поживних речовин (білок, цукор та ін.)

.

Використана література

1. Нормована годівля високопродуктивних корів: монографія / В. І. Петренко та ін. Дніпро, Херсон: Олді-плюс, 2018, 192 с.
2. Daniev I. B., Van Laar H., Dijkstra J., Sauvant D. Evaluation of predicted ration nutritional values by NRC (2001) and INRA (2018) feed evaluation systems, and implications for the prediction of milk response. *J. Dairy Sci*. 103: 11268 – 11284. https: // doi. orq /10.3168/ jds. 2020 - 18286
3. Козина Е. А., Полева Т. А. Нормированное кормление животных. Красноярск, 2020. 138 с.
4. Цюпко В. В. Нормированное кормление крупного рогатого скота молочного и комбинированного направления продуктивности. Харьков, ИЖ УААН, 1995. 78 с.

5. Jammas A l., Agabriel M. J., Vernet J., Ortigues-Marti I. Compa ison of meihods to evaluate the chemical compositica of carcase from beef cattle. *Adv. Anim. Biosci*. (SI):s 2- s 27. doi : 10, 10:7 / S 2040470017001637
6. Рядчиков В. Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных. Краснодар, 2014. 616 с.
7. Производство продукции животноводства: технико-технологические основы / А. С. Дебышев и др. Горки, 2016, 637 с.
8. Котова Г. І. Ефективність застосування збалансованої і економічно безпечної годівлі молочної худоби в регіоні Донбасу. Луганськ, 2010. 165 с.
9. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби / В. М. Кандиба та ін. Житомир, 2012, 860 с.
10. Техніко-технологічні інновації у молочному скотарстві / А. П. Палій та ін. Харків: Міськдрук, 2019. 323 с.
11. Підпала Т. В. Інтенсивні технології у молочному скотарстві. Миколаїв, 2018. 249 с.
12. Карнаухов Ю. А. Технологические аспекты производства продуктов животноводства при рациональном использовании генетического потенциала крупного рогатого скота и свиней. Уфа, 2015. 411 с.
13. Ortigues–Marti I., Agabriel J., Vernet J., Sepchat B., Al-Jammas M., Noriere P. Contribution of nutrient fluxes to the evolution of the net energy systems, example of the INRA feeding system for beef cattle. *Tran: Anim*. Sci. 2019. 3: 1048 – 1063 doi: 10.1093 / tas/ txz074
14. Ронан П. Изменения в кормлении для укрепления естественных защитных механизмов желудочно-кишечного тракта. *Ефективні корми та годівля*. Североамериканский биологический центр, Кентукки (США). 2006. № 4. С. 8-13.

Referenses

1. Petrenko V. I. (2018). *Normovana hodivlya vysokoproduktyvnykh koriv: monohrafiya* [Standardized feeding of highly productive cows: a monograph] [in Ukrainian].
2. Daniev I. B., Van Laar H., Dijkstra J., Sauvant D. Evaluation of predicted ration nutritional values by NRC (2001) and INRA (2018) feed evaluation systems, and implications for the prediction of milk response. *J. Dairy Sci*. 103: 11268 – 11284. https: // doi. orq /10.3168/ jds. 2020 – 18286
3. Kozina Ye. A., Poleva T. A. (2020). *Normirovannoye kormleniye zhivotnykh* [Normalized feeding of animals] Krasnoyarsk, [in Russian].
4. Tsyupko V. V. (1995). *Normirovannoye kormleniye krupnogo rogatogo skota molochnogo i kombinirovannogo napravleniya produktivnosti. [*Rated feeding of cattle of dairy and combined directions of productivity] Khar′kov, IZH UAAN [in Russian].
5. Jammas A l., Agabriel M. J., Vernet J., Ortigues-Marti I. Compa ison of meihods to evaluate the chemical compositica of carcase from beef cattle. *Adv. Anim. Biosci*. 8 (SI):s 2- s27. doi : 10, 10:7 / S 2040470017001637
6. Ryadchikov V. G. (2014). *Osnovy pitaniya i kormleniya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh*. [Fundamentals of nutrition and feeding of agricultural animals] Krasnodar, [in Russian]. Debyshev A. S. i dr (2016).
7. *Proizvodstvo produktsii zhivotnovodstva: tekhniko-tekhnologicheskiye osnovy . [*Production of livestock products: technical and technological foundations] /.. Gorki, 637 s. [in Russian].
8. Kotova H. I. (2010). *Efektyvnist' zastosuvannya zbalansovanoyi i ekonomichno bezpechnoyi hodivli molochnoyi khudoby v rehioni Donbasu*. Luhans′k,. The effectiveness of the use of balanced and economically safe feeding of dairy cattle in the Donbass region. Luhansk, 2010. 165 p.
9. *Teoriya i praktyka normovanoyi hodivli velykoyi rohatoyi khudoby* / Theory and practice of rationed cattle feeding / V. M. Kandyba et al. Zhytomyr, 2012, 860 p.
10. *Tekhniko-tekhnolohichni innovatsiyi u molochnomu skotarstvi* / A. P. Paliy ta in. Kharkiv: Mis′kdruk, 2019. 323 s.
11. Pidpala T. V. (2018). Intensyvni tekhnolohiyi u molochnomu skotarstvi. Intensive technologies in dairy cattle breeding. Mykolaiv, 2018. 249 p.Mykolayiv, 249 s.
12. Karnaukhov YU. A. (2015). Tekhnologicheskiye aspekty proizvodstva produktov zhivotnovodstva pri ratsional′nom ispol′zovanii geneticheskogo potentsiala krupnogo rogatogo skota i sviney. Technological aspects of the production of livestock products in the rational use of the genetic potential of cattle and pigs.Ufa, 411 s.
13. Ortigues–Marti I., Agabriel J., Vernet J., Sepchat B., Al-Jammas M., Noriere P. Contribution of nutrient fluxes to the evolution of the net energy systems, example of the INRA feeding system for beef cattle. *Tran: Anim*. Sci. 2019. 3: 1048 – 1063 doi: 10.1093 / tas/ txz 074
14. Ronan P. Izmeneniya v kormlenii dlya ukrepleniya yestestvennykh zashchitnykh mekhanizmov zheludochno-kishechnogo trakta. Nutritional changes to strengthen the natural defense mechanisms of the gastrointestinal tract. Yefektivnн kormi ta godнvlya. Severoamerikanskiy biologicheskiy tsentr, Kentukki (SSHA). 2006. № 4. S. 8-13

UDC 636.085.2

Kozyr V. S. Determination method for the energy-protein balance of harvested fodders

Animal Husbandy of the Steppe of Ukraine. 2022. 1. (2). 82-89

State Enterprise Institute of Grain Crops of NAAS, 14 Volodymyr Vernadskyi St., Dnipro, 49009, Ukraine

Researches have established that one of the main factors which increase the efficiency of animal production is to provide livestock with a sufficient amount of all types of quality fodder. It is proved that the deficiency of one of them or their nutrient components (protein, fat, carbohydrates, macro- and micronutrients, vitamins) significantly reduces the conversion of the entire diet into products. The suggested nomogram for planning forage crops area at different animal productivity enables to objectively forecast the volume of production of high-quality fodder and products. The intensification of the branch involves not only the optimal quantitative normalized ratio of fodders, but also their balanced nutrient density.

It is proved that the diet balance for nutrients is a crucial condition to show genetic potential of productivity by animals. We recommended classification for harvested fodder into balanced and unbalanced parts. The calculation formulas and corresponding coefficients were determined. The method was developed in order to manage forage production and rational use of the energy and protein resource of the harvested fodders, and also to determine means to prevent possible imbalance.

The energy-protein-balanced diets strengthens the health of animals, increases their productivity and the product quality.

Key words: *fodders, diet, nutrient density, deficiency, excesses, balance, quality.*