

ISSN 0235-2540

КОРМОПРОИЗВОДСТВО

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

2 2010

2 2010 Кормопроизводство

ФЕВРАЛЬ

Научно-производственный журнал. Основан в 1966 году
Учредитель и издатель: ООО "Журнал "Кормопроизводство"

Главный редактор

Г. М. ЧЕМОДАНОВ

Редакционная коллегия:

Г. Д. АГЛАДЗЕ

А. А. БАБИЧ

В. Б. БЕЛЯК

Г. В. БЛАГОВЕЩЕНСКИЙ

Г. Н. БЫЧКОВ

И. В. ГОРБАЧЕВ

Н. И. КАШЕВАРОВ

В. В. КОЛОМЕЙЧЕНКО

В. М. КОСОЛАПОВ

Н. Н. ЛАЗАРЕВ

Н. В. ПАРАХИН

И. В. САВЧЕНКО

А. С. ШПАКОВ

Почтовый адрес:

117186, Москва,
ул. Нагорная, д. 38, корп. 2, кв. 159
Дворцовой О.В.

Адрес электронной почты:

kormoproiz@mail.ru

Контактные телефоны:

8-495-336-65-18
8-499-127-35-13

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ

- Акулов А.А. Теоретические и практически возможные возможности возделывания кукурузы на фуражное зерно 3
Чагина Е.Л. Анализ резервов использования производственной мощности 6

ЛУГОВОЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВО

- Кулаков В.А., Щербаков М.Ф. Продуктивный потенциал луговых агрофитоценозов и плодородие почвы 8
Кузьмина А.В. Пути ресурсо- и энергосбережения совокупных антропогенных затрат при разных системах ведения пастбищ 12

ПОЛЕВОЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВО

- Михайлова А.Г. Высокопродуктивные долголетние агрофитоценозы с участием козлятника восточного в Марий Эл 16
Жидков В.М., Битюков В.А. Режим орошения и удобрения сахарного сорго на светло-каштановых почвах Волгоградского Заволжья 18
Сутягин В.П., Бельшева Ж.Б., Петров В.Н. Многолетние травы в севооборотах Центрального Нечерноземья 21
Фатыхов И.Ш., Вафина Э.Ф., Салимова Ч.М. Продуктивность и качество надземной биомассы ярового рапса Галант в Среднем Предуралье 24

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО

- Фигурин В.А., Кислицына А.П., Сунцова Н.П. Создание продуктивных травостоев с новыми сортами клевера лугового и люцерны сибирской 27
Старковский Б.Н., Зорин Д.П. Влияние основных вредителей на урожай зеленой массы и семян иван-чая узколистного на Севере Европейской части России 30

ЗАГОТОВКА И ХРАНЕНИЕ КОРМОВ

- Кулик М.Ф., Скоромна О.И., Обертюх Ю.В., Чернолота Л.П. Новая система оценки кормов в молочных единицах для коров разного уровня продуктивности 34

ПЕРЕРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВ

- Варакин А.Т., Саломатин В.В., Сивков А.И., Сложенкина М.И., Варакина Е.А. Продуктивность коров при использовании в рационах кукурузного силоса, приготовленного с консервантом «Бишюкон» 40
Баловнева Е.Г. Определение распределения сил в упругих средах 43

МЕХАНИЗАЦИЯ

- Хлопяников А.М. Формирование корневой системы и продуктивность кукурузы 46

УДК: 636.22.084

НОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ КОРМОВ ДЛЯ КОРОВ РАЗНОГО УРОВНЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

М. Ф. КУЛИК,
доктор сельскохозяйственных наук
Институт кормов Украинской академии
аграрных наук, г. Винница

О. И. СКОРОМНА,
кандидат сельскохозяйственных наук
Винницкий государственный аграрный
университет

Ю. В. ОБЕРТЮХ,
кандидат сельскохозяйственных наук

Л. П. ЧОРНОЛАТА,
кандидат сельскохозяйственных наук
Институт кормов Украинской академии
аграрных наук, г. Винница
E-mail: zoolab@ukr.net
kulikmf@mail.ru

В статье анализируется новая система оценки кормов в молочных протеиновых, углеводных и энергетических единицах для коров разного уровня продуктивности.

Ключевые слова: молочные протеиновые единицы, молочные углеводные единицы, молочные энергетические единицы, кормовые единицы, обменная энергия, энергетические кормовые единицы.

Во многих странах мира с развитым животноводством питательность кормов определяют в крахмальных эквивалентах Кельнера, суммой переваримых питательных веществ (СППВ), переваримой энергии (ПЭ), обменной энергии (ОЭ), чистой энергии (ЧЭ), скандинавскими кормовыми единицами, энергетическими кормовыми единицами (ЭКЕ) и «овсяными» кормовыми единицами.

Мак-Дональд и его соавторы больше 30-ти лет тому назад сделали вывод о том, что любая система, в которой кормам даются единственные энергетические оценки, будет неточной. Такое утверждение нашло свое отображение у практиков. Так, у фермеров и консультантов по сельскому хозяйству давно сложилось мнение, что 1 кг крахмального эквивалента в грубых кормах не обеспечит такой же прирост живой массы животных, как 1 кг крахмального эквивалента концентрированных кормов [1].

Заслуживает внимания система оценки питательности кормов для жвачных животных Inga-88 [2], поскольку она включает в себя также и установление нормирования кормления. В ее основе – три общих системы питания жвачных животных: энергетическая (в энергии нетто), протеин и способность потребления корма, создание объема в рубце.

Зоотехнический норматив потребности в протеине определялся факториальным методом. Корове для обновления белков ежедневно необходимо потреблять приблизительно 60 г переваримого (или 90 г сырого) протеина на 1 ц массы. Кроме того, на производство 1 кг молока необходим переваримый протеин, количество которого в граммах равняется содержанию белка в 1 кг молока, деленному на коэффициент продуктивного использования переваримого протеина корма, то есть на 0,57, или умноженному на обратный показатель 1,75. Например, в 1 кг молока содержится 30 г белка. Для синтеза 30 г белка будет необходимо 53 г переваримого протеина ($30 \cdot 1,75$, или $30: 0,57$). В среднем на производство 1 кг молока необходимо 55-60 г переваримого (85-95 г сырого) протеина [3].

Методика исследований. В основу предложенной нами новой системы оценки кормов в молочных единицах (МЕ) для коров разного уровня продуктивности положено участие составных питательных веществ корма в синтезе молока [4]. Поэтому корма необходимо оценивать по энергетическим и пластическим параметрам, которые являются

составными компонентами молока. Этот принцип характеризует корм в молочных протеиновых (МЕп), углеводных (МЕу) и энергетических (МЕэ) единицах. Содержание сухих веществ в корме относится к показателям физиологической и продуктивной потребности коров или других животных, то есть к общей энергетической питательности корма.

Потребность коров в сыром протеине – это критерий оценки корма в молочных протеиновых единицах. Ведь критическим фактором в синтезе молока является протеин корма или пластический субстрат. Так, корм может содержать значительное количество переваримой или обменной энергии, но не-

достаточное – сырого протеина. И как следствие такого соотношения – низкая молочная продуктивность. Отсюда следует вывод, что корм необходимо оценивать по продуктивности протеина.

Потребность в глюкозе на секрецию 1 л молока составляет 80 г, что почти вдвое больше в сравнении с молоком лактозы (45 г) [4]. Выходит, что крахмал и сахар – это пластические субстраты, а потому должны характеризовать корма в молочных углеводных единицах.

Потребность коров разного уровня продуктивности в энергетических и пластических субстратах для синтеза молока приведена в таблице 1.

1. Нормы потребности коров разной продуктивности в сухих веществах, сыром протеине, крахмале с сахарами, сырой клетчатке, кормовых и энергетических единицах и обменной энергии для синтеза 1 кг молока [5, 6]

Суточный удой, кг	Сухих веществ, кг	Сырого протеина, г		Крахмала с сахарами, г	% клетчатки в сухом веществе	К. ед.	ЭКЕ	ОЭ, МДж
		объемистые корма	концентрированные корма					
12	1,33	145	120	120	27	0,93	1,13	11,3
20	0,95	120	100	100	24	0,76	0,89	8,9
30	0,76	120	90	90	20	0,71	0,79	7,9
40	0,66	120	80	80	15	0,63	0,74	7,4

2. Злаково-бобовая смесь [6]

В 1 кг натурального корма содержится:	Показатель	В 1 кг сухого вещества корма содержится:	Показатель
сухих веществ, г	217	сырого протеина, г	161
сырого протеина, г	35	% сырого протеина в сухом веществе	16,1
сырой клетчатки, г	54	сырой клетчатки, г	249
крахмала, г	0	% сырой клетчатки в сухом веществе	24,9
сахара, г	28,0	крахмала + сахара, г	129,0
крахмала + сахара, г	28,0	% крахмала + сахара в сухом веществе	12,90
к. ед.	0,21	к. ед.	0,97
ЭКЕ	0,22	ЭКЕ	1,01
ОЭ, МДж	2,20	ОЭ, МДж	10,14

3. Оценка корма (злаково-бобовая смесь) в молочных единицах в составе оптимальной структуры рациона

Суточный удой, кг	1 кг натурального корма (МЕ)			1 кг сухих веществ (МЕ)			КДК
	сухое вещество	сырой протеин	крахмал с сахаром	сухое вещество	сырой протеин	крахмал с сахаром	
12	0,16	0,24	0,23	0,75	1,11	1,08	1,00
20	0,22	0,28	0,27	1,02	1,30	1,24	1,04
30	0,23	0,23	0,25	1,06	1,08	1,15	1,24
40	0,20	0,18	0,21	0,91	0,81	0,97	1,66

Потребность коров в сухих веществах, сырой клетчатке, кормовых и энергетических единицах и обменной энергии взята из справочников О. П. Калашникова и др. (1985; 2003). Потребность в сыром протеине рассчитана на основе корреляционной зависимости между разным количеством кормовой массы (сухих веществ кормов) и временем ее пребывания в рубце и кишечнике в течение суток у животных разной продуктивности. Такая зависимость характеризует разный период нахождения, а значит ферментации и всасывания питательных веществ объемистых и концентрированных кормов в преджелудках и кишечнике коров.

Результаты исследований. В таблице 2 представлены данные химического состава и питательности злаково-бобовой смеси в кормовых, энергетических единицах и обменной энергии. В таблице 3 корм оценивается в молочных протеиновых, углеводных и энергетических единицах. За молочную единицу принят 1 кг молока.

Анализ показывает, что оценка кормосмесей в молочных единицах 1 кг натурального корма обеспечивает высокую продуктивность коров с суточным надоем 20 и 30 кг, а с надоем 40 кг такой уровень не достигается, т.к. высок коэффициент депрессивного действия клетчатки (КДК) – 1,66 (табл. 3). Продукция молока по кормовым и энергетическим единицам и обменной энергии (табл. 4) является наивысшей у коров с суточным надоем 40 кг, что противоречит физиологичному действию корма. В таком корме (табл. 2) содержится 24,9% сырой клетчатки в сухом веществе, а при оптимальной структуре рациона для таких коров этот показатель должен быть лишь на уровне 15%. Коэффициент депрессивного действия составляет 1,66.

Оценка зеленой массы кукурузы молочно-восковой спелости (табл. 5) в молочных энергетических единицах 1 кг сухих веществ может обеспечить продукцию молока в 1,19 кг для коров с 30 кг суточным удоем, а в протеиновых единицах лишь 0,64-0,70 кг, тогда как в углеводных – 1,77 кг. Критическим показателем данного корма для синтеза молока является низкое содержание в нем сырого протеина, который составляет 8,4 % в сухом веществе. Продукция молока при скармливании кукурузы молочно-восковой спелости по кормовым и энергетическим

единицам и обменной энергии этого фактора не учитывает, и удой молока составляет 1,25-1,34 кг (табл. 7). Практически это удой по молочным углеводным единицам на уровне 1,77 кг, но к крахмалу и сахару в зеленой массе кукурузы необходимо добавить протеиновые корма для обеспечения синтеза молока на таком уровне.

Оценка злаково-бобового сена [6] в молочных энергетических единицах 1 кг сухих веществ обеспечивает удой в пределах 0,7-0,9 кг молока, в протеине – 0,48-0,77 кг, а в легко ферментируемых углеводах продукция молока составляет лишь 0,32-0,42 кг. Содержание сырого протеина в сухом веществе такого сена равняется 11,0%, а крахмала с сахаром – 4,94%.

Депрессивное действие клетчатки в процессе ферментации сена является очень высоким, поэтому продуктивное действие по оценке в энергетических кормовых единицах и обменной энергии почти в 2 раза является завышенным. Подтверждением такого вывода является оценка соломы пшеницы озимой. В 1 кг сухого вещества соломы содержится 43% сырой клетчатки, 4,4% сырого протеина и 3,5% сахаров [6]. Такой корм в энергетических единицах и обменной энергии не может обеспечить продуктивность на уровне 0,77 кг молока для коров с удоем 40 кг. Ведь в соломе содержится сырого протеина лишь 44 г, которого хватает на синтез 0,3 кг молока, а с учетом депрессивного действия клетчатки продукция молока составляет 0,13-0,20 кг. По оценке в молочных энергетических единицах 1 кг сухих веществ соломы обеспечивает удой на уровне 0,6 кг молока. Поэтому оценка грубых кормов в энергетических кормовых единицах и обменной энергии в показателях продукции молока является в 1,5-3,0 раза завышенной (в сравнении с оценкой в молочных протеиновых и углеводных единицах). Такая оценка отражает роль протеина и легкоферментируемых углеводов как пластических субстратов в синтезе молока, а молочные энергетические единицы в целом характеризуют корм как энергетический субстрат, который в определенной степени совпадает с оценкой корма в энергетических кормовых единицах и обменной энергии.

Аналогичная оценка зерна кукурузы желтой [6] в молочных протеиновых, углеводных и энергетических единицах показывает,

что продукция молока 1 кг сухих веществ в протеине от коров с суточным удоем 40 кг составляет 1,35 кг, а с удоем 12 кг – лишь 0,9 кг, тогда как в молочных углеводных единицах соответственно 8,5 и 5,7 кг молока. Выходит, что продукция молока в крахмале с сахаром почти в 6 раз превышает потенциал продуктивности сравнительно с наличием в корме сырого протеина. Продукция молока

по кормовым и энергетическим единицам и обменной энергии такого уровня продуктивности не достигает. Она почти в 4 раза меньше. Отсюда вывод, что оценка концентрированных кормов в кормовых и энергетических единицах и обменной энергии в 1,5–3 раза является заниженной в сравнении с такой же оценкой корма в молочных протеиновых и углеводных единицах.

4. Продукция молока (кг) по кормовым и энергетическим единицам и обменной энергии корма (злаково-бобовая смесь) при оптимальной структуре рациона

Суточный удой, кг	1 кг натурального корма			1 кг сухих веществ		
	к. ед.	ЭКЕ	ОЭ	к. ед.	ЭКЕ	ОЭ
12	0,23	0,19	0,19	1,04	0,90	0,90
20	0,28	0,25	0,25	1,27	1,14	1,14
30	0,30	0,28	0,28	1,36	1,28	1,28
40	0,33	0,30	0,30	1,54	1,37	1,37

5. Кукуруза молочно-восковой спелости [6]

В 1 кг натурального корма содержится:	Показатель	В 1 кг сухого вещества корма содержится:	Показатель
сухих веществ, г	249	сырого протеина, г	84
сырого протеина, г	21	% сырого протеина в сухом веществе	8,4
сырой клетчатки, г	55	сырой клетчатки, г	221
крахмала, г	3,8	% сырой клетчатки в сухом веществе	22,1
сахара, г	40,0	крахмала + сахара, г	175,9
крахмала + сахара, г	43,8	% крахмала + сахара в сухом веществе	17,59
к. ед.	0,21	к. ед.	0,84
ЭКЕ	0,23	ЭКЕ	0,92
ОЭ, МДж	2,30	ОЭ, МДж	9,24

6. Оценка вегетативной массы кукурузы молочно-восковой спелости как корма в молочных единицах в составе оптимальной структуры рациона

Суточный удой, кг	1 кг натурального корма (МЕ) за			1 кг сухих веществ (МЕ) за			КДК
	сухим веществом	сырым протеином	крахмалом с сахаром	сухим веществом	сырым протеином	крахмалом с сахаром	
12	0,19	0,14	0,37	0,75	0,58	1,47	1,00
20	0,26	0,18	0,44	1,05	0,70	1,76	1,00
30	0,30	0,16	0,44	1,19	0,64	1,77	1,10
40	0,26	0,12	0,37	1,03	0,48	1,49	1,47

7. Продукция молока (кг) по кормовым и энергетическим единицам и обменной энергией кукурузы молочно-восковой спелости как корма при оптимальной структуре рациона

Суточный удой, кг	1 кг натурального корма			1 кг сухих веществ		
	к. ед.	ЭКЕ	ОЭ	к. ед.	ЭКЕ	ОЭ
12	0,23	0,20	0,20	0,91	0,82	0,82
20	0,28	0,26	0,26	1,11	1,04	1,04
30	0,30	0,29	0,29	1,19	1,17	1,17
40	0,33	0,31	0,31	1,34	1,25	1,25

Если корове с суточным удоем 40 кг обеспечить скармливание 2 кг кукурузно-соевой зерносмеси, то будет получено почти 8 кг молока, а при даче 10 кг корма – 40 кг молока. Для обеспечения такого уровня продуктивности корове необходимо скармливать высококачественные объемистые корма.

Обсуждение результатов. Адекватность новой оценки объемистых и концентрированных кормов в молочных протеиновых, углеводных и энергетических единицах базируется на их продуктивности в преджелудках и кишечнике животных. Так, корова с суточным надоем 12, 20, 30 и 40 кг получает разное количество сухих веществ в составе кормов рациона, а процесс ферментации их находится в одинаковом промежутке времени – 24 часа. За это время желудочно-кишечный тракт коров разного уровня продуктивности должен освободиться для приема новой порции кормов. Выходит, что чем больше корова съедает кормовой массы, тем меньше времени корма находятся в рубце, а больше в тонком и толстом кишечнике.

Скорость эвакуации кормовой массы в желудочно-кишечном тракте на протяжении суток из расчета за 1 час, а также содержание протеина в кормовой массе и его перемещение и всасывание в желудочно-кишечном тракте в таком же измерении являются подтверждением того, что у коров высокого уровня продуктивности преобладает почти в 1,7 раза кишечное пищеварение в сравнении с низкопродуктивными, а нагрузка на процесс ферментации и всасывания протеина больше чем в 2,7 раза. Поэтому увеличение части доступной для микроорганизмов метаболической энергии в рационе коров при замене части кукурузного силоса крахмалом приводит к уменьшению переваривания клетчатки и концентрации азота в рубце [Cameron et al., 1991; цит. 4].

Таким образом, в преджелудках высокопродуктивных коров уменьшается переваримость клетчатки, которой в сухом веществе кормовой массы содержится также меньше, чем у низкопродуктивных коров. Это дает основание сделать вывод о неадекватном депрессивном действии клетчатки на переваримость и продуктивное действие объемистых кормов в желудочно-кишечном тракте коров разного уровня продуктивности.

При нормируемом потреблении энергии коровами с суточным надоем 10, 20, 40 и 60 л молока часть бактериального протеина по отношению к общей потребности составляет соответственно 89,2, 69,0, 58,1 и 54,6 %. Поскольку синтез микробного протеина в расчете на единицу ОЕ – величина относительно постоянная, то очевидна обоснованность повышения потребности высокопродуктивных коров в легкорасщепляемом протеине [4]. Поэтому динамика содержимого протеина в кормовой массе и его перемещения и всасывания в желудочно-кишечном тракте подтверждает увеличение почти в 3 раза части кишечного пищеварения у высокопродуктивных коров по отношению к низкопродуктивным.

В нормах кормления супоросных свиноматок содержание клетчатки в сухом веществе кормов рациона составляет 14% и такое же содержимое сырого протеина, а у лактирующих свиноматок соответственно 7 и 18,6% [5, 6]. Для высокопродуктивных коров уровень протеина составляет 18,9%, а сырой клетчатки 15% в сухом веществе потребленных кормов. На основании приведенных данных следует вывод, что оценку производительного действия объемистых и концентрированных кормов в молочных протеиновых, углеводных и энергетических единицах необходимо проводить дифференцировано (табл. 1) с учетом ферментации корма в преджелудках и кишечнике. Ведь на этом базируется высокое продуктивное действие концентрированных кормов в молочном скотоводстве. Для низкопродуктивных коров скармливание небольшой порции концентрированных кормов усиливает синтез микробного протеина через повышение свободных аминокислот, пептидов и разветвленных жирных кислот, в кормовой массе рубца. Углеводы концентрированных кормов – это источник энергии для микроорганизмов и влияние на pH содержимого преджелудков. Для высокопродуктивных коров указанные факторы концентрированных кормов не лимитируют, но влияют на эвакуацию корма в кишечник. Благодаря этому усиливаются процессы пищеварения в кишечнике и резко повышается продуктивное действие протеина и углеводов концентрированных кормов для синтеза молока. Поэтому понижающее действие клетчатки на жиरोотложение и оценка корма в кормовых единицах не может быть

величиной постоянной для коров разного уровня продуктивности. Разная степень депрессивного действия клетчатки объемистых кормов объясняется неодинаковым периодом их ферментации (нахождения) в преджелудках коров разного уровня продуктивности.

Заключение. Существующая система оценки объемистых кормов для коров разного уровня продуктивности в кормовых и энергетических единицах и обменной энергии завышает их продуктивное действие в 1,5–3 раза, а концентрированных – занижает в таких же величинах.

Новая система оценки кормов в молочных протеиновых, углеводных и энергетических единицах раскрывает высшее продуктивное действие концентрированных кормов в 1,5–3 раза сравнительно с объемистыми.

Перед заготовкой и использованием любых видов кормов необходимо проводить определение содержания сырого протеина, крахмала и сахаров, сырой клетчатки для оценки продуктивного их действия в молочных протеиновых, углеводных и энергетических единицах. Молочная единица эквивалентна 1 кг молока.

Литература

1. Мак-Дональд П. и др. Питание животных. Пер. с англ. канд. с.-х. наук Яковлева А. А. – М.: Колос, 1970. – 503 с.

2. IZ PIB-INRA Normy żywienia przeżuwaczy. Wartość pokarmowa francuskich i krajowych pasz dla przeżuwaczy. – Kraków, 2009. – 234 s.

3. Григорьев Н. Г., Волков Н. П., Воробьев Е. С. и др. Биологическая полноценность кормов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 287 с.

4. Янович В. Г., Сологуб Л. І. Біологічні основи трансформації поживних речовин у жуйних тварин. – Львів: Тріада плюс, 2000. – 384 с.

5. Калашников А. П. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие / А. П. Калашников, Н. И. Клейменов, В. Н. Баканов и др. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.

6. Калашников А. П. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное / Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – М.: АПП «Джангар», 2003. – 456 с.

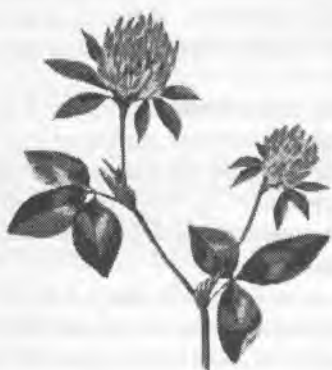
New system of forage estimation in milk units for cows of different productivity levels.

M.F. Kulik, O.I. Skoromna,
Y.V. Obertyukh, L.P. Chornolata

The new system of forage estimation is developed in milk protein, carbohydrate and caloric units for cows of different productivity levels.

Keywords: milk protein units, milk carbohydrate units, milk caloric units, forage units, metabolic energy, caloric forage units.

ПРИГЛАШАЕМ РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ К СОТРУДНИЧЕСТВУ



Журнал «Кормопроизводство» принимает к публикации материалы на договорной основе: по селекции, генетике и семеноводству кормовых культур, полевому кормопроизводству, луговодству, технологиям заготовки, хранения и использования кормов, а также по пропаганде новых сортов и технологий, препаратов защиты кормовых культур от вредителей и болезней и другие, имеющие научную новизну и представляющие практический интерес для кормопроизводства.