



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) U (11) 8381
(51) A23K 30/00 (2016.01)
A01C 21/00 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21) 2023/0041.2

(22) 05.12.2022

(45) 25.08.2023, бюл. №34

(72) Күзембайұлы Жарылқасын; Карынбаев Аманбай Камбарбекович

(73) Күзембайұлы Жарылқасын

(56) Е. А. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л. Д. Халенова, О. А. Антонова. – М.: Колос, 1981. – 256 с., (Учебники и учеб. пособия для высш. с-х учеб. заведений).

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЩЕЙ ПИТАТЕЛЬНОСТИ ТРАВСТОЯ ПРИРОДНЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ С УЧЕТОМ ЛЕГКОПЕРЕВАРИМЫХ УГЛЕВОДОВ

(57) Задача полезной модели - разработка способа совершенствования методики определения углеводной питательности травостоя природных кормовых угодий с учетом содержания в пастбищных кормах легкопереваримых фракций углеводов сахара и крахмала, которые являются основой энергетической питательности кормов.

Указанная цель достигается тем, что при проведении лабораторных исследований по определению химического состава пастбищных кормов определяют общее содержание безазотистых

экстрактивных веществ, которые необходимы для вычисления кормовых единиц по существующей методике. Далее безазотистые экстрактивные вещества расшифровывают с аналитическим определением содержания сахара и крахмала.

Расчет и оценку углеводной питательности пастбищных кормов производят следующим образом.

Если пастбищная трава при натуральной влажности в составе имеет 25 г/кг сахара и 12 г/кг крахмала, общую энергетическую питательность определяют по существующей методике.

При отклонении от указанных показателей рассчитывают по константам жиросложения О.Кельнера, из расчета 1 кг переваримого углевода равняется 0,248 г отложенного в организме жира.

При повышенном содержании легкопереваримых углеводов (ЛПУ) от указанных нормативов разницу добавляют, а при недостаточном содержании разницу отнимают от общего ожидаемого жиросложения.

Расчет питательности пастбищных трав проводят с учетом их углеводной питательности в зависимости от фактического содержания сахаров и крахмала в составе травостоя природных кормовых угодий.

(19) KZ (13) U (11) 8381

Полезная модель относится к области кормопроизводства и кормления сельскохозяйственных животных, в частности к методике определения питательности пастбищных кормов которая определяется с учетом фактического содержания в их составе легкоферментируемых углеводов (сахара и крахмала) и может быть использована в качестве инновационной методики определения углеводной питательности кормов и рационов сельскохозяйственных животных. Углеводы – первичные продукты фотосинтеза и основные исходные вещества биосинтеза других органических соединений. Они наиболее распространены в живой природе и на их долю приходится до 80% органического вещества растений. Поэтому количественно в питании животных углеводы занимают первое место. В процессе окислительного превращения они обеспечивают все живые клетки энергией. При зоотехническом анализе кормов все углеводы принято разделять на две группы – сырую клетчатку и безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ). К безазотистым экстрактивным веществам относятся в основном сахара, крахмал и другие вещества. Безазотистые экстрактивные вещества, в особенности сахар и крахмал, являются не только питательными веществами для животного, они служат также пищей для населяющих преджелудки жвачных микроорганизмов и используются ими для синтеза бактериального белка. Наибольшее значение в питании животных имеют сахар и крахмал, поэтому в современных детализированных нормах они включены в число нормируемых показателей. [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. - Москва 2003. - 456 с]. В настоящее время в разработанных нормах и в практике исследований в отдельных кормовых средствах и рационах животных учитывают только общее содержание крахмала и сахара. Это относится и к пастбищным кормам, хотя травостой различных типов и классов пастбищ имеют различную структуру кормовых растений и соответственно различное количество сахаров и крахмала. О. Кельнер является основоположником методики определения общей энергетической питательности кормов в крахмальных кормовых единицах. Известен способ определения продуктивного действия чистых

переваримых органических веществ: белков, жиров, клетчатки, безазотистых экстрактивных веществ и констант жиросложения этих веществ. О. Кельнер предложил жиросложение в организме животного из 1 кг переваримого крахмала принять за кормовую единицу - крахмальный эквивалент. Крахмальные эквиваленты Кельнера как кормовые единицы до сих пор применяются в практике нормированного кормления животных во многих странах. Принцип определения продуктивного действия корма по жиросложению в организме животного послужил основой для разработки в СССР советской (овсяной) кормовой единицы и новых энергетических кормовых единиц в ГДР. [Баканов В.Н., Менькин В.К. Кормление сельскохозяйственных животных. - М.: Агропромиздат, 1989-511с. - Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений]. Известен способ определения питательности кормов в крахмальных кормовых единицах [Методы определения питательности кормов (Методические указания) ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства». Алматы. – 2010. – 23 с.] Расчет питательности кормов в крахмальных кормовых единицах по указанному способу производится с учетом продуктивного действия чистых питательных веществ (выведенных О. Кельнером констант жиросложения), депрессивного влияния клетчатки, полноценности кормовых средств, а также коэффициентов продуктивной ценности крахмала. Недостатком способа определения питательности кормов в крахмальных кормовых единицах состоит в том, что при определении питательности кормов учитывается в целом содержание безазотистых экстрактивных веществ, без расшифровки содержания сахара и крахмала, т.е. легкопереваримых углеводов (ЛПУ). Известен способ определения энергетической питательности кормов в овсяных кормовых единицах по содержанию сухого вещества и поправочным коэффициентам. [Зоотехнический анализ кормов /Е. А. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л. Д. Халенова, О. А. Антонова. – М.: Колос, 1981. – 256 с., ил - Учебники и учеб. пособия для высш. с-х учеб. заведений].

Для этого используется формула:
$$П = \frac{СВ \times К}{100}$$
, где
 П - питательность 1 кг корма (корм.ед.);
 СВ- содержание сухого вещества в корме (%);
 К – поправочный коэффициент.

Таблица 1.

Поправочные коэффициенты для расчета ОКЕ по содержанию в корме сухого вещества (данные Н. И. Белоносова, С. Калмансона, Е.Г. Коноплева, Л. Г. Боярского, А. П. Дмитриченко, Е. А. Петуховой и др.)

| Вид корма | Коэффициент | Вид корма | Коэффициент |
|-----------------------|-------------|-----------------------|-------------|
| Болотная | 0,60 | Культурного пастбища | 0,80 |
| Заливного луга | 0,80 | Лесного пастбища | 0,70 |
| Клеверного пастбища | 0,85 | Луговая | 0,70 |
| Клеверно-тимофеечного | 0,80 | Суходольного пастбища | 0,80 |

| | | | |
|----------|--|--|--|
| пастбища | | | |
|----------|--|--|--|

Пример расчета: В 1 кг зеленой массы клевера красного содержится 25% сухого вещества. Поправочный коэффициент равен 0,85. Следовательно, общая питательность 1 кг зеленой массы клевера красного будет равна 0,21 кормовой единицы ($\frac{25 \cdot 0,85}{100}$)

Недостатком указанного способа определения общей энергетической питательности кормов является недостаточная достоверность получаемых результатов, так как здесь не учитываются фактические данные содержания питательных веществ. Поэтому результаты определения общей питательности кормов по указанному экспресс-методу не используются при определении питательности кормов и рационов сельскохозяйственных животных.

По указанной методике невозможно определить количество кормовых единиц всех типов природных кормовых угодий, так как не приведены данные поправочных коэффициентов травостоя пустынных и полупустынных пастбищ Республики Казахстан.

Наиболее близким по методологической сущности аналогом заявленной полезной модели «способ совершенствования методики определения углеводной питательности травостоя природных кормовых угодий», принятым авторами за прототип является способ определения питательности кормов в овсяных кормовых единицах [Зоотехнический анализ кормов [Е. А. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л. Д. Халенова, О. А. Антонова. – М.: Колос, 1981. – 256 с., ил - (Учебники и учеб. пособия для высш. с-х учеб. Заведений).

Сущность полезной модели заключается в том, что способ определения общей питательности травостоя природных кормовых угодий с учетом легкопереваримых углеводов, включающий определение питательности кормов в овсяных кормовых единицах, отличающийся тем, что определяют общее содержание безазотистых экстрактивных веществ с дальнейшим аналитическим определением в составе пастбищных кормов содержания сахаров и крахмала по методу определения водорастворимых - легкопереваримых углеводов и крахмала с антроновым реактивом, фактическое содержание легкопереваримых углеводов сравнивают с установленными нормативами их содержания в пастбищных кормах и определяют ожидаемое жиросотложение безазотистых экстрактивных веществ, которое входит в суммарное ожидаемое жиросотложение всех питательных веществ, при этом депрессивное влияние содержания клетчатки отнимают и определяют фактическое количество ожидаемого жиросотложения в организме животного, которое делят на 150 и определяют общую питательность пастбищных кормов с учетом содержания легкопереваримых углеводов.

Питательность кормов в овсяных кормовых единицах по указанному способу вычисляют путем определения по данным химического состава корма, величины жиросотложения, используя коэффициент переваримости питательных веществ и констант жиросотложения, предложенных Кельнером (таблица 2).

Таблица 2.

Показатели продуктивного действия чистых питательных веществ по О,Кельнеру

| Переваримые питательные вещества | Количество жира, отложенного в организме, г |
|---|---|
| 1 г переваримого белка (протеина) | 0,235 |
| 1 г переваримого жира грубых кормов | 0,474 |
| 1 г переваримого жира зерновых и продуктов на переработки | 0,526 |
| 1 г переваримого жира семян масличных и жмыхов | 0,598 |
| 1 г переваримого переваримого крахмала и клетчатки | 0,248 |

При этом питательность кормов в кормовых единицах вычисляют следующим образом:

1. Выписывают валовые содержание питательных веществ, (протеина, жира, клетчатки, и БЭВ в 1кг корма из данных химического анализа корма).

2. Находят и записывают коэффициенты переваримости питательных веществ данного корма (по видам животных).

3. Определяют количество переваримых питательных веществ умножением количества питательного вещества, содержащегося в корме, на соответствующий коэффициент переваримости

этого вещества и последующим делением произведения на 100.

4. Рассчитывают ожидаемое жиросотложение отдельных питательных веществ корма. Для этого найденное количество переваримых протеина, жира, клетчатки и БЭВ умножают на соответствующий показатель продуктивного действия чистых питательных веществ (константы жиросотложения таблица 1).

5. Определяют ожидаемое жиросотложение в организме животных суммированием количества жира, отложенного в результате использования всех питательных веществ.

6. Рассчитывают фактическое жиросодержание в результате усвоения организмом данного корма.

Кельнером установлено несоответствие ожидаемого (рассчитанного по константам жиросодержания) и фактического (определенного на основании опытов) жиросодержания.

Для зерновых кормов, побочных продуктов их переработки и корнеклубнеплодов фактическое жиросодержание определяют умножением суммарного ожидаемого жиросодержания на коэффициент относительной ценности переваримых веществ кормов (таблица 3).

Таблица 3.

Коэффициенты относительной ценности кормов по О.Кельнеру.

| Корм | Коэффициент | Корм | Коэффициент |
|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|
| Картофель средний | 1,00 | Соя | 0,98 |
| Морковь | 0,87 | Отруби пшеничные | 0,79 |
| Свекла кормовая | 0,72 | Отруби ржаные | 0,76 |
| Свекла сахарная | 0,76 | Пивная дробина ячменная сухая | 0,84 |
| Турнепс | 0,78 | Барда ржаная свежая | 0,87 |
| Жом сахарной свеклы свежий | 0,94 | Жмых подсолнечниковый | 0,95 |
| Жом сушеный | 0,78 | Жмых конопляный | 0,89 |
| Рожь, пшеница, овес (средние) | 0,95 | Жмых льняной | 0,97 |
| Ячмень, горох, бобы (средние) | 0,97 | Шрот льняной, обезжиренный | 0,96 |
| Кукуруза(средняя) | 1,00 | Молоко и кровяная мука | 1,00 |

Для грубых кормов, травы, силоса и сенажа несоответствие ожидаемого и фактического жиросодержания связано в основном с содержанием в корме сырой клетчатки. Снижение жиросодержания

в расчете на 1 г содержащейся в корме сырой клетчатки приводится в таблице 4.

Таблица 4.

Снижение жиросодержания при использовании грубых и зеленых кормов в зависимости от содержания в них сырой клетчатки

| Корм | Содержание сырой клетчатки, % | Снижение жиросодержания в расчете на 1г сырой клетчатки, г |
|----------------------|-------------------------------|--|
| Сено, солома | Любое количество | 0,143 |
| Мякина | Любое количество | 0,072 |
| Зеленый корм и силос | 16 и более | 0,143 |
| то же | От 14 до 16 | 0,131 |
| то же | От 12 до 14 | 0,119 |
| то же | От 10 до 12 | 0,107 |
| то же | От 8 до 10 | 0,094 |
| то же | От 6 до 8 | 0,084 |
| то же | От 4 до 6 | 0,071 |
| то же | От 4 и ниже | 0,072 |

Снижение жиросодержания в результате использования грубых, зеленых кормов, силоса и сенажа определяют умножением количества сырой клетчатки, содержащейся в 1 кг корма, на соответствующий коэффициент.

Фактическое жиросодержание определяют по разности между ожидаемым жиросодержанием и показателем его снижения, обусловленным содержанием сырой клетчатки.

7. Определяют содержание кормовых единиц в корме, для чего фактическое количество

отложенного в организме жира делят на 150, так как за 1 кормовую единицу принята питательная ценность 1 кг овса, эквивалентная по продуктивному действию отложенного в организме животного 150 г жира.

Пример расчета общей энергетической питательности 1 кг кустарниково-полынно-разнотравной пастбищной травы песчаной пустыни Казахстана приводится в таблице 5.

Пример расчета питательности 1 кг кустарниково-полынно-разнотравной пастбищной травы песчаной пустыни Казахстана в кормовых единицах

| Показатели | Питательные вещества | | | |
|---|----------------------|-------|-----------|--------|
| | протеин | жир | клетчатка | БЭВ |
| Содержание питательных веществ в 1 кг корма при натуральной влажности, по данным лабораторных исследований, г | 57,0 | 14,0 | 202, | 263,0 |
| Коэффициент переваримости, % | 64 | 64 | 40 | 67 |
| Содержание переваримых питательных веществ, г | 36,48 | 8,96 | 80,80 | 176,21 |
| Константы жиороотложения, г | 0,235 | 0,474 | 0,248 | 0,248 |
| Ожидаемое жиороотложение, г | 8,57 | 4,25 | 20,04 | 43,70 |

Суммарное ожидаемое жиороотложение равно $8,57+4,25+20,04+43,70=76,56$ г. 1 кг сырой клетчатки травы снижает жиороотложение на 0,143 г. В 1 кг пастбищной травы содержится 202,0 г сырой клетчатки. Поэтому жиороотложение снизится на 28,89 г ($202,0 \cdot 0,143=28,89$ г). Фактическое жиороотложение будет равно 47,67 г. ($47,56-28,89=47,67$ г).

В результате питательность 1 кг кустарниково-полынно-разнотравной пастбищной травы песчаной пустыни Кызылкум равна 0,32 кормовой единице ($47,67:150=0,318$).

Недостатком вышеуказанного способа определения питательности кормов в кормовых единицах является также учет только общей суммы безазотистых экстрактивных веществ без расшифровки и определения содержания в кормах сахаров и крахмала, которые являются фракциями углеводов, определяющими полноценное нормированное кормление животных, необходимость которых указаны в детализированных нормах и рационах кормления сельскохозяйственных животных.

ФОРМУЛА ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ

Способ определения общей питательности травостоя природных кормовых угодий с учетом легкопереваримых углеводов, включающий определение питательности кормов в овсяных кормовых единицах, *отличающийся* тем, что определяют общее содержание безазотистых экстрактивных веществ с дальнейшим аналитическим определением в составе пастбищных кормов содержания сахаров и крахмала по методу определения водорастворимых - легкопереваримых углеводов и крахмала с антроновым реактивом, фактическое содержание легкопереваримых углеводов сравнивают с установленными нормативами их содержания в пастбищных кормах и определяют ожидаемое жиороотложение безазотистых экстрактивных веществ, которое входит в суммарное ожидаемое жиороотложение всех питательных веществ, при этом депрессивное влияние содержания клетчатки отнимают и определяют фактическое количество ожидаемого жиороотложения в организме животного, которое делят на 150 и определяют общую питательность пастбищных кормов с учетом содержания легкопереваримых углеводов.