

ВОПРОСЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГОСТ НА КОРМОВОЕ ЗЕРНО

Г. ЗОЛОЕВА, эксперт в области сертификации зерна в системе ГОСТ Р, главный технолог ФГБУ «Федеральный центр оценки безопасности и качества зерна и продуктов его переработки»

В 2011–2012 гг. были введены в действие национальные стандарты на кормовое зерно: ГОСТ Р 53899-2010 «Тритикале кормовое», ГОСТ Р 53900-2010 «Ячмень кормовой», ГОСТ Р 53901-2010 «Овес кормовой», ГОСТ Р 53902-2010 «Сорго кормовое», ГОСТ Р 53903-2010 «Кукуруза кормовая», ГОСТ Р 54079-2010 «Рожь кормовая», ГОСТ Р 54078-2010 «Пшеница кормовая» (ИУС №3-2011, №9-2012), в 2013 г. — на бобовые культуры: ГОСТ Р 54631-2011 «Вика кормовая», ГОСТ Р 54630-2011 «Горох кормовой», ГОСТ Р 54632-2011 «Люпин кормовой», ГОСТ Р 54629-2011 «Бобы кормовые».

С вводом ГОСТ на кормовое зерно прекратили действие соответствующие стандарты в части требований к зерну на кормовые цели и для производства комбикормов. Приведенная в них классификация служила для распределения зерна на продовольственные, кормовые и технические цели. Продовольственное зерно в свою очередь (в зависимости от хлебопекарных и технологических свойств зерна) подразделялось на классы, от которых зависела его цена. Определение этих классообразующих показателей (содержания и качества клейковины, числа падения, натуры, стекловидности, крупности, содержания ядра и т.д.) не представляло особых трудностей как по времени, так и по затратам.

В стандартах на кормовое зерно приведена уже совершенно другая классификация. В зависимости от содержания сырого протеина, сырой золы, сырой клетчатки, обменной энергии зерно делится на 3 класса. Классификация зерна обычно предполагает его раздельную приемку, обработку, хранение, перемещение, расчеты с хлебосдатчиками за закупленное у них зерно.

И здесь возникают вопросы практического применения классификации, предложенной разработчиками ГОСТ на кормовое зерно.

Во-первых, в настоящее время при закупках кормового зерна цена его не зависит ни от класса, ни от содержания протеина. Более того, при торгах указываются показатели по старым ГОСТ, которые в части требований к кормовому зерну, как уже было сказано выше, не действуют. Естественно, это не стимулирует производителей зерна повышать показатели питательности зерна.

Во-вторых, если прием зерна и расчеты с хлебосдатчиками производить с учетом указанной классификации, то необходимо проводить химические анализы проб, отобранных с каждой транспортной единицы. Однако осуществить это нереально при массовом поступлении зерна на элеваторы, хлебоприемные и комбикормовые предприятия из-за длительности химических анализов, а зачастую из-за отсутствия возможностей для их проведения.

Кроме разделения зерна по классам в зависимости от питательности ГОСТ предполагает разделение внутри каждого класса в зависимости от того, какой из трех групп животных предназначается зерно. Следовательно, при размещении зерна должны будут выполняться и эти требования, а в документах класс зерна указываться в виде «ячмень кормовой 1 класса, для свиней». Все это сильно усложнит количественно-качественный учет, а в условиях ограниченного количества складских и элеваторных емкостей сделает размещение зерна согласно новой классификации невозможным.

Таким образом, определение показателей в соответствии с требованиями новых ГОСТ может проводиться только при формировании партий и подготовке сырья в производство на комбикормовых заводах.

В-третьих, не продуман вопрос рационального использования зерна, если показатели питательности окажутся ниже норм, указанных в ГОСТ на кормовое зерно. Так, на кормовое зерно пшеницы нормы по содержанию протеина такие же или даже выше, чем на продовольственное зерно сильной пшеницы 2 класса, которая у нас практически не производится (табл. 1). Если кормовое зерно не будет отвечать столь высоким требованиям, его можно будет использовать только на технические цели. Но есть ли в нем потребность на зерновом рынке в таком количестве?

Получается, для кормовых целей необходимо использовать высококлассное зерно. Естественно, стоимость такого зерна (если только оно не будет соответствовать по хлебопекарным и технологическим свойствам) не будет отличаться от стоимости продовольственного, что повлияет на удорожание вырабатываемых комбикормов.

Помимо проблем с применением классификации в ГОСТ допущено множество неточностей. Например, при расчете

Таблица 1. Нормы по содержанию протеина в продовольственной и кормовой пшенице по классам

| Пшеница | Содержание протеина, г/кг, не менее | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|---------------|
| Кормовая, ГОСТ Р 54078-2010 | 1 класс — 140 | 2 класс — 120 | 3 класс — 100 |
| Продовольственная, ГОСТ Р 52554-2006 | 2 класс (сильная!) — 135 | 3 класс (ценная) — 120 | 4 класс — 100 |

одного из классообразующих показателей — содержания обменной энергии с учетом требований для соответствующих классов к содержанию сырого протеина, сырой клетчатки, сырой золы — его значение не соответствует указанным нормам для классов.

Пример расчета содержания обменной энергии (ОЭ) в кормовом ячмене 1 класса.

В таблице 2 приведены нормы новых стандартов по содержанию показателей питательности и фактическое их значение в кормовом ячмене 1 класса.

При расчете содержание обменной энергии (в соответствии с Приложением А) составит, МДж/кг сухого вещества:

Для крупного рогатого скота

$$\text{ОЭ}_{\text{КРС}} = 0,02085 \cdot \text{СП} + 0,01715 \cdot \text{СЖ} - 0,001865 \cdot \text{СК} + 0,01265 \cdot \text{БЭВ}$$

$$\text{ОЭ}_{\text{КРС}} = 0,02085 \cdot 132 + 0,01715 \cdot 22 - 0,001865 \cdot 69 + 0,01265 \cdot 758 = 12,59;$$

Для овец

$$\text{ОЭ}_0 = 0,021098 \cdot \text{СП} + 0,021532 \cdot \text{СЖ} - 0,00159 \cdot \text{СК} + 0,012906 \cdot \text{БЭВ}$$

$$\text{ОЭ}_0 = 0,021098 \cdot 132 + 0,021532 \cdot 22 - 0,00159 \cdot 69 + 0,012906 \cdot 758 = 12,74;$$

Для свиней

$$\text{ОЭ}_c = 0,01693 \cdot \text{СП} + 0,02802 \cdot \text{СЖ} - 0,02181 \cdot \text{СК} + 0,01694 \cdot \text{БЭВ}$$

$$\text{ОЭ}_c = 0,01693 \cdot 132 + 0,02802 \cdot 22 - 0,02181 \cdot 69 + 0,01694 \cdot 758 = 14,19;$$

Для птицы

$$\text{ОЭ}_p = 0,0181 \cdot \text{СП} + 0,030 \cdot \text{СЖ} + 0,0139 \cdot \text{БЭВ}$$

$$\text{ОЭ}_p = 0,0181 \cdot 132 + 0,030 \cdot 22 + 0,0139 \cdot 758 = 13,59.$$

Как показывают результаты расчета (табл. 3), содержание обменной энергии для крупного рогатого скота, овец и свиней не соответствует требованиям, указанным в таблице 2 ГОСТ Р 53900-2010, несмотря на то, что содержание питательных веществ не превышает норм для 1 класса ячменя. Соответствует норме только значение обменной энергии, рассчитанной для птицы, из-за того, что в формулу расчета не входит значение сырой клетчатки.

Одной из причин несоответствия обменной энергии нормам ГОСТ могут быть завышенные нормы по содержанию клетчатки (табл. 4) и зольности зерна (табл. 5), что подтверждается данными справочной литературы: «Зерно-

ведение с основами биохимии растений» (Н.П. Козьмина, В.А. Гунькин, Г.М. Сусянок, М., Колос, 2006, с. 235); «Биохимия зерна и хлебопродуктов» (Е.Д. Казаков, Г.П. Карпиленко, ГИОРД, 2005).

Следует упомянуть, что в ИУС №9-2012 опубликованы поправки к формуле 1 расчета обменной энергии для КРС: вместо напечатанного коэффициента 0,01265 необходимо применять коэффициент 0,01226. Но с учетом этой поправки значение обменной энергии в нашем примере стало еще меньше — 12,29 МДж/кг.

В новых стандартах на кормовое зерно имеются также многочисленные ошибки технического характера, которые делают невозможным их практическое применение. Так, в области применения дается ссылка на требования, обеспечивающие безопасность кормового зерна только в части содержания токсичных элементов, микотоксинов,

Таблица 2. Норма и фактическое содержание показателей питательности в кормовом ячмене

| Показатель | Норма для 1 класса | Фактическое значение |
|----------------------------|--------------------|----------------------|
| Сырой протеин (СП), г/кг | не менее 130,0 | 132 |
| Сырая клетчатка (СК), г/кг | не более 70,0 | 69 |
| Сырая зола (СЗ), г/кг | не более 20,0 | 19 |
| Сырой жир (СЖ), г/кг | — | 22 |
| БЭВ, г/кг | — | 758 |

Таблица 3. Норма и результаты расчета по содержанию обменной энергии в ячмене 1 класса

| Обменная энергия, МДж/кг | Норма для 1 класса | Полученное значение |
|--------------------------|--------------------|---------------------|
| Для КРС и овец | не менее 13,0 | 12,59 |
| Для свиней | не менее 15,0 | 14,19 |
| Для птицы | не менее 13,0 | 13,59 |

Таблица 4. Содержание клетчатки в зерновых культурах, %

| Культура | «Зерноведение с основами биохимии растений» | ГОСТ Р на кормовое зерно |
|-----------|---|--------------------------|
| Пшеница | 2,3–2,5 | 2,5–4,0 |
| Рожь | 2,2–2,6 | 3,0–5,0 |
| Ячмень | 4,3–8,0 | 7,0–9,0 |
| Овес | 9,5–10,7 | 10,0–12,0 |
| Кукуруза | 2,0–2,5 | Не нормируется |
| Тритикале | 2,6 | Не нормируется |
| Сорго | 3,5 | 3,0–6,0 |

Таблица 5. Зольность зерновых культур, %

| Культура | «Биохимия зерна и хлебопродуктов» | ГОСТ Р на кормовое зерно |
|----------|-----------------------------------|--------------------------|
| Пшеница | 1,71 | 20,0–25,0* |
| Рожь | 1,76 | 2,0–2,5 |
| Ячмень | 2,65 | 2,0–3,0 |
| Овес | 2,67 | 2,5–3,5 |
| Кукуруза | 1,43 | 1,8–2,2 |
| Просо | 2,95 | — |
| Сорго | — | 1,8–3,0 |

*Возможно, допущена техническая ошибка.

пестицидов, нитратов, нитритов и радионуклидов, и не учитываются требования по безопасности, указанные в других разделах (запах, зараженность, минеральная и вредная примеси). А в стандартах для ржи и пшеницы вообще дается ссылка на разделы, касающиеся питательности, а не безопасности. Это не позволяет корректно использовать ГОСТ при сертификации зерна.

В стандартах для ячменя, ржи и кукурузы упоминаются типы и подтипы при их отсутствии как ботанического признака в этих видах зерна. Рожь ошибочно отнесена к пленчатым культурам. В то же время для овса и кукурузы не предусмотрены допуски смеси типов и/или подтипов, что часто бывает на практике.

Для овса и ячменя в ГОСТ не оговорена возможность приемки зерна с потемневшим цветом. На качестве кормового зерна это не отражается, а безопасность, в данном случае содержание микотоксинов, должна подтверждаться при проведении сертификации. В случае применения ГОСТ Р 53900, ГОСТ Р 53901-2010 потемневшие ячмень и овес будут считаться нестандартными, и пригодным лишь на технические цели. Значительная часть ячменя, выращенная на территории Российской Федерации, вследствие неблагоприятных погодных условий имеет потемневший цвет. Следовательно, эта его часть будет выведена из сферы кормового производства, и таким образом будет создан искусственный дефицит кормового зерна.

В ГОСТ не указаны методы контроля фузариозных зерен для ячменя, тритикале и ржи. Вместо показателя «влажность», который используется в ГОСТ на зерно для продовольственных и технических целей, в кормовом зерне введен показатель «массовая доля сухого вещества», что создаст путаницу при ведении на предприятиях количественно-качественного учета на зерно различного назначения.

При рассмотрении ГОСТ Р 52838-2007 «Корма. Методы определения содержания сухого вещества», на который имеется ссылка в методах контроля, выясняется, что метод двухступенчатого определения сухого вещества (то есть предварительное подсушивание) распространяется только на силос, сенаж, зеленые корма, корнеплоды, клубни, жидкие и пастообразные корма. Таким образом, в сыром

и влажном зерне, например в овсе и кукурузе с влажностью более 15,5%, этим методом определить содержание сухого вещества невозможно. Хотя в ГОСТ Р 53903-2010 на кукурузу кормовую для 3 класса норма содержания сухого вещества не менее 840 г/кг (16,0%). Собственно в ГОСТ Р 52838-2007 на методы определения содержания сухого вещества также допущены технические ошибки. Например, в нем указано, что средние пробы зерна размалывают на лабораторной мельнице. Однако проблематично размолоть среднюю пробу, которая согласно ГОСТ на метод отбора проб имеет массу 2 кг. Скорее, навеску необходимо размалывать. И еще: «Предел повторяемости: $r = 0,052y - 0,00053y^2 + 243$ » (параллельные определения). Вероятно, ошибка в порядке цифр: не 243, а 0,243, так как для предела межлабораторной прецизионности приведена формула со значительно меньшей погрешностью: $R = 0,08y - 0,000y^2 + 0,862$.

Отсутствует единая терминология и подход к одинаковым показателям. Например, содержание сухого вещества в кормовом зерне (таблица 3 ГОСТ) выражают в разных размерностях: для ржи, пшеницы, кукурузы, сорго — в процентах, овса, ячменя — в граммах в килограмме (г/кг), а для тритикале сухое состояние приведено в процентах, остальные показатели — в граммах в килограмме.

Технические ошибки, допущенные в новых стандартах на кормовое зерно, приводят к различному пониманию и применению норм. Так, нормы по содержанию в сухом веществе обменной энергии указаны в разной форме: для одних культур ограничение «не менее» приведено перед показателями для всех классов, для других — в ячейке для какого-либо класса (табл. 6).

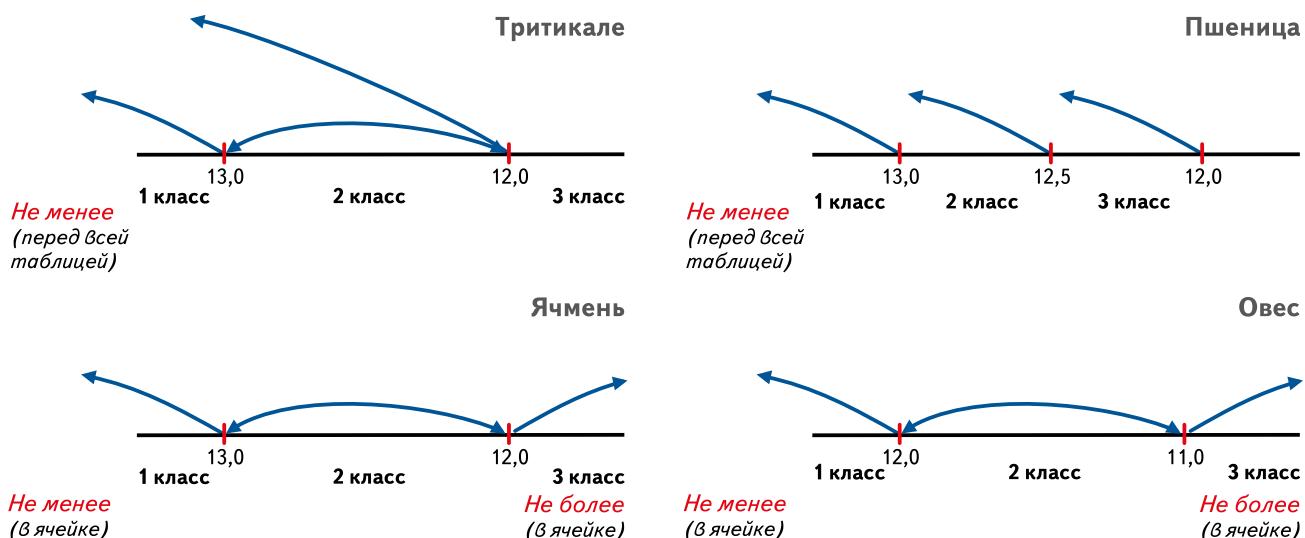
Эта, на первый взгляд, незначительная техническая ошибка приводит к тому, что используются различные интервалы значений содержания обменной энергии. Это наглядно показано на рисунке.

Допущены неточности, ошибки и в определении состава основного зерна, сорной и зерновой примеси. Во всех кормовых культурах семена масличных не отнесены ни к одной группе. В тритикале к испорченным отнесены только зерна пшеницы, ржи, ячменя, полбы с явно испорченным эндоспермом, а испорченное зерно тритикале никуда не отнесено.

По составу основного зерна в ГОСТ отсутствует единый подход. Так, имеется два варианта: первый — к основному зерну относят целые и поврежденные зерна, по характеру их повреждений не относящиеся к сорной и зерновой примесям (в ГОСТ на сорго, тритикале, пшеницу), второй — к сорной и (или) зерновой примесям (в ГОСТ на кукурузу, ячмень, овес, рожь). Здесь следует исключить слово «или», так как характер повреждений относится к обеим примесям, а не выбирается принадлежность к одной из них.

В стандарте на рожь к основному зерну относят мелкое зерно ржи, прошедшее через сито размером 2,2x20 мм.





Здесь допущены две ошибки: упомянуто сите для определения мелкого зерна в ячмене, а не во ржи; не имеет смысла вообще определять мелкое зерно для кормовых целей, так как этот показатель необходим для расчета выхода муки.

В характеристике основного зерна для ячменя и овса имеется уточнение — «и выполненности», которое следует исключить, так как фракция «щуплые зерна» характеризует выполненность зерна.

Согласно новым ГОСТ к основному зерну пшеницы и тритикале 3 класса относятся также: в пшенице — зерна ржи, ячменя и полбы, в тритикале — зерна пшеницы, ржи, ячменя и полбы, целые и поврежденные, не отнесенные по характеру их повреждений к сорной примеси. Указанное отнесение четырех злаковых культур (пшеницы, ржи, ячменя и полбы) в зависимости от класса к основному зерну или к зерновой примеси также не имеет смысла для кормовых целей, оно применяется для продовольственного зерна.

Правильнее было бы отнести зерна других сельскохозяйственных культур, целые и поврежденные, не отнесенные согласно стандартам на эти культуры по характеру их повреждений к сорной и зерновой примеси к основному зерну, вне зависимости от класса.

По составу зерновой примеси: в новом стандарте на кормовой ячмень отсутствует фракция «поврежденные зерна». Приведена некорректная формулировка щуплых зерен ячменя и овса: «щуплые — деформированные, сморщеные, с вдавленными боками и острой спинкой», хотя форма зерен указанных культур не соответствует приведенной характеристике. В стандарте на кукурузу к зерновой примеси отнесены зерна и семена других культурных растений, отнесенные согласно стандартам на эти культуры по характеру их повреждений к зерновой примеси. В то же время к основному зерну в кукурузе отнесены только нормальные зерна кукурузы. Получается, что нормальные

Таблица 6. Содержание обменной энергии, МДж/кг

| Культура | 1 класс | 2 класс | 3 класс |
|---------------------------------------|------------------|-----------|------------------|
| Пшеница, не менее | 13,0 | 12,5 | 12,0 |
| Сорго, не менее | 13,5 | 13,0 | 12,5 |
| Тритикале, не менее для КРС и овец | 13,0 | 12,0–13,0 | 12,0 |
| для свиней и птицы | 14,0 | 13,0–14,0 | 14,0 |
| Овес | не менее 12,0 | 11,0–12,0 | не более 11,0 |
| Рожь, не менее | 13,0 | 12,5 | 12,0 |
| Кукуруза, не менее | 14,0 | 13,0 | 12,0 |
| Ячмень | не менее 13,0 | 12,0–13,0 | не более 12,0 |

зерна других культурных растений не могут быть отнесены ни к одной из групп.

Подробный анализ содержания этих стандартов, увязка их с действующими национальными стандартами и их применимость в практической работе можно были озвучены в июле 2012 г. в докладе на Всероссийской научно-практической конференции «Современные методы, средства и нормативы в области оценки качества зерна и зернопродуктов», организованной Всероссийским научно-исследовательским институтом зерна и продуктов его переработки Россельхозакадемии. Участники конференции единогласно пришли к заключению, что принятые стандарты на зерно кормовое содержат ряд грубых ошибок принципиального и технического характера, не позволяющих использовать их в практической работе.

В настоящее время проводится работа по внесению изменений к этим стандартам.

Было бы интересно узнать мнение специалистов о целесообразности использования в практической работе стандартов на кормовое зерно (msk.zoloeva@fczerna.ru). ■