

ли клейковины в зерне (более 28,0%) соответствовали второму классу. Трехкомпонентный композит Босмина и составляющие его селекционные линии сформировали менее 28,0 % клейковины в зерне. На протяжении двух лет испытания I группа качества клейковины была у композита Интеграл К, а также у входящей в его состав селекционной линии 43. У остальных селекционных линий и композита Босмина отмечалась II или I (2009 г.) группа качества.

**Выводы.** Композитные сорта Босмина и Интеграл К отличались ускоренными темпами роста и развития, не только по сравнению с исходным сортом Степная 7, но и с составляющими их селекционными линиями, что соответствует адаптивной норме данной эко-ниши.

По урожайности зерна композитные сорта Босмина и Интеграл К стабильно превышают стандарт Дон 95 и расчетную урожайность составляющих их селекционных линий (+0,10 ...+ 0,36 т/га), что определяется адаптивным эффектом их генотипической гетерогенности. Четырехкомпонентный композит Интеграл К отличается стабильно высоким качеством зерна, стабильно формирует зерно, отвечающее

требованиям 1-го и 2-го класса.

Созданные композитные сорта удовлетворяют требованиям стратегии адаптивной интенсификации сельского хозяйства и имеют ряд преимуществ перед сортами, созданными методом индивидуального отбора из гибридных популяций: значительное сокращение периода создания сорта, увеличение адаптивного потенциала, морфологическая стабильность.

#### Литература

1. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция) – Пущино, 1994. – 167 с.
2. Лукьяненко П.П. О селекции высокоурожайных сортов сильных пшениц в Краснодарском крае // Вест. с.-х. науки.- 1960. – №5. – С. 32–40.
3. Кривенко А.А. Повышение засухоустойчивости озимой пшеницы в процессе улучшающего семеноводства / Проблемы борьбы с засухой: Сб. науч. Тр. Т 1. – Ставрополь: Изд-во СтГАУ «АГРУС», 2005.– С. 200–204.
4. Гуляев Г.В. Селекция и семеноводство полевых культур / Г. В. Гуляев, Ю. Л. Гужов – М.: Агропромиздат, 1987. – 447 с.
5. Guidelines for control plot test and field inspection of seed crops. – Paris: Organization for Economic and Development, 2003. – 351 p.

УДК 633.1:551.5

**В. М. Косолапов,**  
член-корреспондент Россельхозакадемии, директор;  
**А. П. Гаганов,** канд. с.-х. наук,  
ГНУ ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса  
Россельхозакадемии, [vniiikormov@nnt.ru](mailto:vniiikormov@nnt.ru)

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗЕРНОФУРАЖА

*В настоящее время значительно повышаются требования к концентрированным кормам. Важное значение имеет научное обоснование селекционных, технологических, организационных путей улучшения качества зернофуража.*

*Currently demands to concentrated forage increase greatly. Scientific substantiation of selection, technologic, organized ways of grain forage quality improvement have a great importance.*

**Ключевые слова:** корма, зернофураж, кормопроизводство, стандарты, питательность, сырой протеин, обменная энергия, повышение качества.

**Key words:** fodder, grain forage, forage pro-

*duction, standards, sustenance, crude protein, exchange energy, quality increase.*

Для обеспечения населения страны продуктами питания отечественного производства необходимо существенно увеличить производство животноводческой продукции. В последние 5 лет импорт мяса и мясопродуктов в Россию стабилизировался, и его доля благодаря увеличению собственного производства последовательно уменьшается.

Изменяется структура поголовья животных и птицы. Значительными темпами растет численность свиней и птицы – основных потребителей зерна, стабилизировалось и начинает

увеличиваться поголовье овец и коз, сокращается численность крупного рогатого скота. В то же время крупный рогатый скот остается основным потребителем зернофуража.

Несмотря на увеличение производства продукции животноводства, показатели продуктивности остаются низкими. Так, в 2009 г. надой молока на фуражную корову составил 4465 кг, среднесуточный прирост живой массы у крупного рогатого скота – 503 г, свиней – 414 г на голову. Вследствие этого расход кормов на единицу произведенной животноводческой продукции остается слишком высоким, что не позволяет отрасли конкурировать с зарубежными производителями из экономически развитых в сельскохозяйственном отношении стран. Так, затраты кормов в 2009 г. на 1 кг молока составили 1,2 к. ед., на 1 кг прироста живой массы у крупного рогатого скота – 14,1 к. ед., у свиней – 5,4 к. ед.

Основной причиной низкой продуктивности в животноводстве является неудовлетворительная кормовая база, которая характеризуется недостаточным производством объемистых кормов для крупного рогатого скота. В то же время качество их за последние годы практически не меняется. Так, количество сена, отнесенного к 1 и 2 классам, составляет 50–55 %, сенажа – 54–59 %, силоса – 61–65% (табл. 1).

### 1. Качество производимых объемистых кормов

Показатель	% от общего количества
1 и 2 класс:	
сено	50–55
сенаж	54–59
силос	61–65

Низкое качество объемистых кормов компенсируется повышенным расходом концентратов. Так, доля концентратов при производстве молока за последние годы возросла с 24 до 32%, для прироста крупного рогатого скота – с 22 до 32%. Зависит это от того, что для получения одной и той же продуктивности животных при использовании объемистых кормов 3 класса расход концентратов увеличивается почти в 2 раза по сравнению с использованием кормов 1 класса. Объясняется это тем, что их питательность и эффективность использования значительно ниже, чем у аналогичных кормов 1 класса.

Существующее положение дел в животноводстве свидетельствует о том, что интенсификация отрасли на ближайшую перспективу будет связана с объемами производства, качеством фуражного зерна и эффективным его использованием. В последние годы доля кон-

центрированных кормов в общем кормовом балансе составляет 32–35 %. На кормовые цели расходуется 39–42 млн.т зерна. В перспективе потребность в зернофураже составит около 50 млн.т, в том числе в отрасли скотоводства 46,8 %, свиноводства – 27,3 %, птицеводства – 20,1 %.

Необходимо отметить еще один важный момент. В условиях большого разнообразия природно-климатических условий нам необходимо выращивать адаптированные, районированные виды и сорта зернофуражных культур, учитывая требования агроландшафта, и только в системе севооборота, желательного зернотравяного [2, 5].

В настоящее время структура зернофуража неудовлетворительная. В используемом на кормовые цели зерне 40 % занимает пшеница, по 20 % рожь и ячмень, не более 5 % кукуруза и зернобобовые культуры. При такой структуре в 1 кг сухого вещества зернофуража содержится примерно 10,5 МДж обменной энергии и 12,5 % сырого протеина, в том числе лизина – 0,45%. Однако зерно злаковых культур значительно различается по содержанию обменной энергии, по количеству и качеству белка и другим показателям.

По расчетам ВНИИ кормов, при равной продуктивности злакового зерна в зависимости от его вида, используемого в кормлении, условный выход свинины может колебаться от 5,0 до 6,5 ц с 1 гектара площади. Основным назначением концентратов является балансирование рационов по энергии, протеину и другим питательным веществам. Указанная питательность структуры зернофуража не может отвечать требованиям высокопродуктивного животноводства. Поэтому необходимо, чтобы в 1 кг зернофуража содержалось около 11,5 МДж обменной энергии, 14% сырого протеина, в том числе лизина – 0,6%. Экономическая целесообразность возделывания тех или иных зерновых культур определяется энергетической и протеиновой питательностью, почвенно-климатическими условиями регионов страны, адаптивным потенциалом, уровнем устойчивой продуктивности культур, окупаемостью затрат на производство животноводческой продукции.

Для повышения эффективности использования фуражного зерна необходимо пересмотреть и научно обосновать изменение структуры посевов в сторону увеличения содержания в нем обменной энергии и сырого протеина, позволяющих повысить продуктивность животных и снизить затраты кормов на производство продукции.

Основными высокоэнергетическими и

протеиновыми источниками кормов растительного происхождения, для животных является зерно злаковых и бобовых культур. Около двух третей массы злакового зерна приходится на крахмал, что и обеспечивает высокую его энергетическую питательность. Зерно злаковых культур является основным компонентом для приготовления концентратных смесей (комбикормов). В настоящее время качественными показателями, предъявляемыми к фуражному зерну, являются: внешний вид, цвет, запах, влажность, наличие металломагнитных примесей, содержание песка, семян дикорастущих растений, вредной примеси (куколь, плевел, горчак и т. д.), зараженность вредителями (паукообразными и насекомыми), отсутствие плесени и гнили. Однако все перечисленные требования к качеству фуражного зерна не предусматривают его кормовую ценность: энергетическую и протеиновую питательность, которая и определяет продуктивность животных, а соответственно и экономику производства продуктов животноводства. В то же время эти показатели существенно различаются у одного вида зерна (табл. 2). Так, содержание протеина может колебаться у пшеницы от 8,3 до 14,5 %, ячменя – от 9 до 14 %, овса – от 6,6 до 12,6 %, ржи – от 7,6 до 12,3 %, кукурузы – от 7,8 до 9,3 %.

## 2. Существующие пределы содержания сырого протеина в злаковом зерне

Вид злакового зерна	Содержание сырого протеина, %
Пшеница	8,3–14,5
Ячмень	9,0–14,0
Овес	6,6–12,6
Рожь	7,6–12,3
Кукуруза	7,8–9,3

Эта изменчивость является фактором, с которым следует считаться и учитывать при использовании в кормлении сельскохозяйственных животных, поскольку химический состав кормов отражает их питательную ценность. Понимание необходимости учета изменчивости состава зерна определяется отзывчивостью продуктивности животных на них.

В условиях интенсификации животноводства число контролируемых показателей на качество фуражного зерна должно расширяться в связи с чем требования к качеству зернофуража для повышения полноценности кормления будут возрастать. В настоящее время на рынке при оценке стоимости фуражного зерна по существу не учитывается его кормовая ценность. Это является следствием того, что в стране не разработаны стандартные требова-

ния кормовой ценности на показатели качества фуражного зерна, а соответственно, отсутствуют технологические и селекционные аспекты к управлению качеством выводимых новых сортов. В целом злаковая группа зернофуражных культур (табл. 3) характеризуется высоким содержанием обменной энергии в 1 кг корма (10,1–13,0 МДж), относительно низким содержанием сырого протеина (10,3–13,0%) и лизина (2,0–3,6% от сырого протеина). По содержанию обменной энергии выделяются кукуруза, пшеница, рожь, сорго (12,0–14,4 МДж); протеина – пшеница, тритикале, рожь (12,0–13,3%); по сумме незаменимых аминокислот – тритикале, пшеница, сорго, ячмень и овес (44,2–47,6% в протеине); лизина – ячмень, тритикале, рожь, овес (3,2–3,6% от сырого протеина).

## 3. Питательность зерновых злаковых и бобовых культур (в среднем)

Культура	Содержится в 1 кг корма		сырой протеин, г
	обменная энергия, МДж		
	КРС	свиней	
Злаковые культуры	10,4	12,2	116
Бобовые культуры	12,0	13,4	226

Зернобобовые, наряду с высоким содержанием обменной энергии (10,8–16,5 МДж), отличаются высоким содержанием сырого протеина (21,5–35,0%) и лизина (5,0–6,7% от сырого протеина). Особенно ценными бобовыми культурами являются соя, люпин, кормовые бобы, горох.

В целях повышения качества фуража селекция зерна злаковых культур должна проводиться в направлении увеличения содержания белка и лизина. Повышение энергетической питательности достигается за счет снижения содержания в зерне клетчатки. Особенно это важно для овса и ячменя, как основных фуражных культур. Селекция на выведение голозерных сортов этих культур особенно важна при кормлении свиней и птицы. Для тритикале и ржи актуальным остается направление на снижение в зерне антипитательных факторов и устойчивости к болезням, характерным для этих культур. Весьма перспективным направлением в селекции является увеличение в злаковом зерне лизина. Примером этого направления являются гибриды кукурузы Опейк-2, Флаури-2 и ячмень сорта Хайпроли. В настоящее время эти исследования в стране практически не ведутся.

Важнейшим направлением повышения ка-

чества потребляемых концентрированных кормов является интенсификация их производства. Минеральные удобрения являются основным технологическим приемом повышения продуктивности и устойчивости производства зернофуража. Окупаемость 1 кг NPK в Нечерноземной зоне Европейской части РФ составляет от 5,4 до 7,7 кг; в южных районах – от 2,4 до 6,5 кг; в районах Западной и Восточной Сибири – от 2,4 до 7,9 кг зерна. По обобщенным данным, применение азотных удобрений существенно повышает обеспеченность зерна сырым протеином, при этом увеличивается общий выход аминокислот.

Так, при увеличении дозы азотных удобрений от 0 до 150 кг количество протеина в яровом ячмене увеличивается с 12,3 до 16,8%, в озимом ячмене – с 9,2 до 14,9%, в озимой пшенице – с 11,4 до 16,9%, в яровой – с 12,8 до 18,9 %, в овсе – с 11,7 до 15,0%, в кукурузе – с 9,6 до 11,1 %. Однако, в данном случае увеличивается в белке доля фракций, которые бедны лизином, и относительная доля его в зерне падает. Указанная закономерность не наблюдается только в овсе и сорго. Увеличение белка в этих культурах при использовании возрастающих доз азотных удобрений происходит

равномерно по всем фракциям и не изменяет аминокислотный состав.

Видовое разнообразие и качественный состав зерновых культур, соответствующие почвенно-климатическим особенностям регионов России, определяют целесообразность стандартизации не только отдельных видов зернофуража, но также и состава комбикормов для молочного и мясного скотоводства, свиноводства, птицеводства, других отраслей животноводства, так как региональные стандарты на комбикорма отражают специализацию зернового хозяйства. В северных районах нормы ввода ржи в состав комбикормов могут составлять до 40%, в южных – пшеницы до 50%. Повышение качества фуражного зерна является основой производства полноценных сбалансированных комбикормов и повышения эффективности их использования в кормлении сельскохозяйственных животных. Во ВНИИ кормов разрабатываются стандарты на фуражное зерно злаковых и бобовых культур. Помимо перечисленных ранее показателей добавляются требования на энергетическую и протеиновую питательность (табл. 4).

#### 4. Требование к качеству кормового зерна злаковых культур (извлечения из проектов национальных стандартов)

Наименование корма или показателя	Характеристика и ограничительная норма для классов		
	I	II	III
Концентрация обменной энергии, ОЭ, МДж / кг сухого вещества, не менее			
Кукуруза	14,0	13,0	12,0
Пшеница, сорго	13,0	12,5	12,0
Рожь, тритикале, ячмень	13,0	12,0	11,0
Содержание сырого протеина, г / кг сухого вещества, не менее			
Пшеница	140	120	100
Тритикале, ячмень	130	110	100
Овес, рожь, сорго	120	100	90
Кукуруза	110	100	90

В текущем году будут разработаны стандарты на зернобобовые культуры (горох, вика, кормовые бобы, люпин).

Таким образом, существуют следующие направления улучшения качества зернофуража:

1. Оптимизация структуры производства зерна.

2. Селекция на содержание новых сортов с более высокими кормовыми достоинствами, не содержащих антипитательных факторов.

3. Разработка и использование технологий и способов с целью повышения питательности и устранения антипитательных свойств.

4. Разработка рецептов концентратных смесей, повышающих эффективность использования кормов.

5. Усовершенствование технологии выращивания зерновых культур.

6. Стандартизация фуражного зерна.

#### Литература

1. Косолапов В. М., Шпаков А.С. Производство зернофуража: современное состояние и перспективы // Агрорынок. – 2009 – № 1. – С. 17–20.

2. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., Лебедева Т.М. Управление агроландшафтами // Кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С. 4–5.

3. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., Лебедева Т.М. Управление агроландшафтами и повышение продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных земель // Земледелие. – 2009. – № 6. – С. 13–15.

4. Шпаков А.С. Основные задачи научного обеспечения производства зернофуражных культур в Российской Федерации // Кормопроизводство. – 2005. – № 4. – С. 2.

5. Шпаков А.С., Трофимов И.А. Агрolandшафтно-экологические основы конструирования агроэкосистем и принципы управления ими // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2002. – № 4. – С. 31.

УДК 633.11»321»: 581.16

Л.А. Кононенко, канд. биол. наук;  
В.И. Мельников, канд. с.-х. наук;  
П.В. Скотников, канд. с.-х. наук;  
Л.П. Скотникова,  
ФГУ «БМВЛ», Белгородская обл.  
bmvkharantin@yandex.ru.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗЕРНОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И ПАРАМЕТРОВ АДАПТИВНОСТИ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

*Дана оценка экологических параметров адаптивных свойств пшеницы по урожайности в различных условиях выращивания. Показано, что экономически крепкие хозяйства нуждаются в интенсивных сортах. Сорта с пониженной отзывчивостью на условия среды по урожайности лучше использовать на экстенсивном фоне, где они дадут максимум отдачи при минимуме затрат.*

*It is given an evaluation of ecological parameters in adaptive quality of wheat productivity under different growing conditions. It is shown a necessity of economically stable farms in intensive varieties. Varieties with decreased influence on environmental conditions are better to use on extensive background, as they give maximum result at a minimum expense.*

**Ключевые слова:** пшеница, абиотические и биотические условия, сорт, адаптивность производной янтарной кислоты.

**Key words:** wheat, abiotic and biotic conditions, variety, adaptivity of acid's variant.

В настоящее время перед селекционерами стоит задача не только повысить продуктивность растений, но и сочетать ее с устойчивостью к абиотическим и биотическим условиям среды. Повышение адаптивного потенциала сортов – одна из главнейших задач современной селекции. Оценка сортов по пластичности осуществляется на основе анализа набора сортов за ряд контрастных лет или в нескольких пунктах, существенно различающихся между

собой по условиям произрастания. Дополнительную информацию о реакции сорта на условия возделывания можно получить, выращивая его по разным технологиям в одном пункте [1].

Изучение параметров пластичности и стабильности сортов озимой пшеницы происходило на основании данных применения производных янтарной кислоты, обладающих стресспротекторными свойствами в условиях засушливого лета [2]. На примере изученных сортов пшеницы, различающихся по продуктивности, было показано, что стимулирующий эффект производных янтарной кислоты на величину урожайности зависел от способа их применения, дозы и восприимчивости сорта. В связи с чем, целью наших исследований было выяснить – какие параметры адаптивности сортов оказывали влияние в той или иной степени на их урожайность.

**Материалы и методы.** Территория земельного участка опытного поля расположена вблизи села Зорино Обоянского района Курской области. Почвы опытного поля представлены черноземом типичным с содержанием гумуса 4,7–5,0%, объемный вес – 10,1–11,1 г/см<sup>3</sup> в корнеобитаемом слое. В последние годы земля активно рыхлилась почвообрабатывающими машинами, пахота проводилась на глубину 25 см. За летний период на участке опытного поля для поверхностного выравнивания и борьбы с сорной растительностью было проведено четыре культивации. Перед по-