

УДК 636.086:15(476)

А. М. ТЕТЕРКИНА

**ОБОСНОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОБЪЕМОВ ПРОИЗВОДСТВА  
ФУРАЖНОГО ЗЕРНА КУКУРУЗЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

*Центра аграрной экономики Института экономики НАН Беларуси*

*(Поступила в редакцию 20.07.2006)*

Ведущей отраслью сельского хозяйства Беларуси является животноводство. Уровень его развития во многом зависит от эффективности кормопроизводства. Современное же состояние кормовой базы не удовлетворяет потребности животноводства из-за низкого качества и недостаточного объема производимых кормов, а также высокой их стоимости. Одним из направлений решения данной проблемы является расширение и интенсификация производства зерна кукурузы. В этой связи важно провести оценку потребностей в данном виде зернофуража и возможностей расширения посевов. Решение этих и других задач обуславливает необходимость проведения исследований по организационно-экономической эффективности производства зерна кукурузы в нашей стране.

Цель настоящих исследований – проанализировать сложившуюся экономическую ситуацию, изучить и спрогнозировать развитие рынка, выработать меры по совершенствованию его структуры и стимулированию предложения зерна.

В настоящее время основные зернофуражные культуры в нашей республике – это ячмень, пшеница и тритикале. Между тем в мире на первом месте находится кукуруза. Использование гетерозисного эффекта позволило создать гибриды этой культуры с высокой потенциальной урожайностью, что в сочетании с технологичностью выращивания способствовало ее широкому распространению. Высокий потенциал продуктивности кукуруза обеспечивает и в нашей стране. Для того чтобы определить роль и значение зерна этой культуры для Беларуси, нами проанализирована экономическая эффективность кормовых ресурсов зерновой группы. С этой целью проведены сравнительные расчеты стоимости в различных видах зерна энергетических единиц и переваримого протеина (ПП), основанные на достигнутом уровне урожайности зерновых культур в среднем по республике и нормативных затратах на их возделывание, которые представлены в табл. 1.

Таблица 1. Сравнительная эффективность производства зерна в Беларуси, 2005 г.

Культура	Питательность зерна					Затраты на производство, доллары США					
	содержание в 1 кг зерна		обменная энергия			1 т зерна	1 т к. ед.	1 кг ПП	1000 ккал для		
	к. ед.	г ПП	ккал в 100 г	МДж/кг					птицы	КРС	свиней
				птица	КРС	свиньи					
Рожь	1,12	91	282	10,3	11,9	48,2	43,04	5,3	0,017	4,68	4,05
Пшеница	1,21	120	295	10,7	13,5	73,4	60,66	6,1	0,025	6,86	5,44
Ячмень	1,15	85	267	10,5	12,0	73,3	63,77	8,6	0,027	6,98	6,11
Овес	1,00	79	257	9,2	10,7	48,7	48,70	6,2	0,019	5,28	4,54
Тритикале	1,15	106	261	11,8	12,7	68,9	59,88	6,5	0,026	5,84	5,43
Кукуруза	1,33	73	330	12,8	13,6	76,4	57,44	10,5	0,023	5,97	5,62

Анализ таблицы показывает, что в современных условиях зерно кукурузы является одним из самых дорогих: на производство 1 т необходимо затратить 70–80 долларов США. И несмотря на то, что кукуруза содержит большее количество кормовых единиц по сравнению с другими зерновыми, себестоимость 1 т к. ед. кукурузы – около 60 долларов США – практически соответствует показателям пшеницы. Из-за низкого содержания переваримого протеина в зерне кукурузы 1 кг ПП обходится в 10,5 долларов США. Это почти в 2 раза дороже, чем производство 1 кг ПП ржи. Однако кукуруза имеет преимущества при оценке ее энергетических параметров. В частности, затраты на производство 1000 ккал в кукурузе для птицы значительно ниже, чем затраты на производство 1000 ккал в пшенице или ячмене. По сравнению с этими культурами по данному показателю кукуруза также имеет лучшие параметры для скотоводства, а вот в свиноводстве получение 1000 МДж за счет зерна кукурузы будет выгодно только по сравнению с ячменем.

Таким образом, основываясь только на простых методах, можно сделать вывод, что в настоящее время производство зерна кукурузы в республике имеет невысокую эффективность. Однако этот упрощенный анализ, часто используемый для сравнения свойств кормовых ресурсов, недостаточен для серьезных выводов относительно перспективного развития кукурузосеяния в нашей стране.

Во-первых, кукуруза имеет важное значение для производства птицеводческой продукции, особенно мяса. Содержание обменной энергии в 100 г комбикорма для бройлеров должно быть не менее 305–310 ккал. Такие фуражные культуры, как ячмень и овес, не являются энергонасыщенными, они не могут составлять основу рационов для сельскохозяйственной птицы, поскольку выработанный на основе такого зерна комбикорм беден энергией и содержит избыточное количество клетчатки, препятствующей эффективному перевариванию питательных веществ. Гораздо предпочтительнее в этом отношении пшеница, но объемы ее производства в стране недостаточны, поскольку она требует более высокого бонитета пашни и уровня агротехники, чем другие зерновые культуры. Рожь и тритикале содержат меньше клетчатки, чем овес и ячмень, но высокая концентрация антипитательных веществ не позволяет в значительных количествах вводить их в комбикорма для птицы [1, 4].

При составлении рецептов комбикормов в составе используемого сырья один компонент можно заменить другим при условии соблюдения количества питательных веществ комбикорма в соответствии с установленными требованиями к его качеству. На основании этого НПЦ НАН Беларуси по животноводству совместно с другими научно-исследовательскими институтами, занимающимися вопросами рационального использования различного сырья при изготовлении комбикормов, разработаны рекомендации, разрешающие полную или частичную взаимозаменяемость кукурузы и пшеницы. Но в условиях нашей республики сложно произвести такой объем пшеницы, который позволил бы полностью удовлетворить потребность в ней. Только за 2005 г. по зерновому балансу недостает более 260 тыс. т фуражной пшеницы. Недостаток восполняется за счет импорта. Цены же на физические партии фуражной пшеницы в ноябре 2005 г. колебались в пределах 120–140 долларов США за 1 т, а фьючерсные цены – в пределах 110–120 долларов США за 1 т. В силу этого производство зерна кукурузы будет более выгодным, чем импорт пшеницы (табл. 2) [5, 6].

Увеличив объем использования зерна кукурузы, можно решить важные задачи, стоящие перед зерновым хозяйством республики, – обеспечить потребность животноводства зернофуражом для выработки сбалансированных комбикормов (при условии снижения их стоимости) и одновременно расширить применение пшеницы на продовольственные цели.

Во-вторых, выращивание кукурузы необходимо в качестве стабилизирующего фактора валового сбора зерна, поскольку в неблагоприятные для зерновых годы, когда они в ранние фазы подвержены засухе, урожайность кукурузы получается высокой и наоборот, когда май и июнь холодные и влажные [2].

В этой связи требуются более детальные расчеты для обоснования потребности в зерне кукурузы. За точку отсчета взят перспективный уровень развития отраслей животноводства в соответствии с Государственной программой возрождения и развития села на 2005–2010 годы.

**Т а б л и ц а 2. Сравнительная эффективность производства зерна кукурузы и импорта пшеницы, доллары США**

Затраты		1 т	1 т к. ед.	1 кг ПП
На импорт пшеницы	по мировым ценам на физические партии	130,0	107,0	10,8
	по фьючерсным ценам	115,0	9,0	9,6
На производство зерна кукурузы		76,4	5,0	10,5

**Т а б л и ц а 3. Потребность в зерне кукурузы при сложившемся уровне скармливания, тыс. т**

Год	Птицеводство		Свиноводство	Скотоводство		Всего
	мясное	яичное		мясное	молочное	
2006	125,9	26,1	98,3	20,6	12,5	283,4
2007	141,1	27,9	110,1	23,0	15,0	317,1
2008	149,9	29,9	117,0	24,5	15,2	336,5
2009	156,2	32,0	121,9	25,5	15,3	350,9
2010	180,3	34,2	140,7	29,4	15,7	400,3

Дальнейшие расчеты включают два варианта. Первый предусматривает интенсивность использования зерна кукурузы в животноводстве на том уровне, который фактически сложился за последние годы. В ходе рассмотрения баланса зерна урожая за 2004–2005 гг. было установлено, что для производства 1 т молока использовалось в среднем 2,3 кг зерна кукурузы, 1 т говядины – 37,6, 1 т свинины – 278,2, 1 т мяса птицы – 526,3, 1000 яиц – 12,3 кг. В таком случае к 2010 г. потребность в фуражном зерне кукурузы с учетом страхового запаса превысит 400 тыс. т (табл. 3).

Однако вполне естественно, что условия хозяйствования в перспективе могут измениться. Это потребует пересмотра вышеупомянутых норм. Решить данную задачу можно, оптимизировав структуру потребности всего фуражного зерна с учетом снижения затрат на его производство. Проведенные нами расчеты позволили установить прогнозируемые стоимостные параметры зерновых культур при ожидаемых уровнях их урожайности (табл. 4).

**Т а б л и ц а 4. Расчет стоимости зерна на перспективу, 2010 г.**

Культура	Планируемая урожайность, ц/га	Себестоимость, доллары США/т		Цена за 1 т, доллары США
		производства	полная	
Рожь	35	45,5	50,0	60
Овес	40	42,5	46,8	56
Ячмень	40	65,5	72,1	87
Пшеница	45	61,2	67,3	81
Тритикале	45	63,1	69,4	83
Кукуруза	50	67,1	73,8	89

Используя данные таблицы, нами составлена развернутая экономико-математическая модель оптимизации рецептов комбикормов для основных половозрастных групп сельскохозяйственных животных, участвующих в производстве продукции, а именно: для дойного стада; для телят в возрасте 1–6 месяцев, 6–12 и 12–18 месяцев; для поросят в возрасте 42–60 и 60–104 дней, а также для свиней на откорме; для кур-несушек и бройлеров. Цены на незерновые компоненты взяты по факту за декабрь 2005 г. Целевая функция предусматривает минимизацию стоимости 100 кг комбикорма. Для сельскохозяйственной птицы и в свиноводстве расчет осуществлялся исходя из того, что рацион на 100% состоит из комбикорма. В скотоводстве расчеты велись по комбикормам-концентратам, которые составляют приблизительно 30% рациона [4].

Задача решалась на основании следующей экономико-математической модели.

Индексация:  $j$  – номер корма и минеральной добавки;  $J$  – множество видов кормов и минеральных добавок;  $i$  – номер питательного вещества;  $I$  – множество питательных веществ комбикорма.

Известные:  $A_i$  – минимальная потребность в  $i$ -м питательном веществе;  $B_j$  – вес комбикорма, (98 кг, 2 кг – премикс, содержащий микроэлементы и витамины);  $\tilde{W}_j, W_j$  – соответственно минимальная и максимальная нормы ввода в комбикорм кормов и минеральных добавок  $j$ ;  $a_{ij}$  – содержание вещества  $i$  в корме  $j$ .

Неизвестные:  $x_j$  – вес корма (минеральной добавки)  $j$  в комбикорме;  $x_i$  – точное количество питательного вещества  $i$ ,  $\lambda_j$  – стоимость единицы корма  $j$ .

Требуется найти  $x_j, x_i$  при следующих ограничениях:

1. Содержание питательных веществ в комбикорме должно быть в размере не меньше установленного минимума:  $\sum_{j \in J} a_{ij} x_j \geq A_i, i \in I$ .

2. По точному содержанию питательных веществ в комбикорме (по содержанию кальция):  $\sum_{j \in J} a_{ij} x_j = x_i, i \in I$ .

3. По минимальному и максимальному вводу кормов и минеральных добавок в комбикорм:  $\tilde{W}_j \leq x_j \leq W_j, j \in J$ .

4. По весу комбикорма:  $\sum_{j \in J} x_j = B, j \in J$ .

5. Ограничения неотрицательности:  $x_i, x_j \geq 0, i \in I, j \in J$ .

6. Целевая функция (на минимум стоимости 1 ц комбикорма):  $F_{\min} = \sum_{j \in J} \lambda_j x_j$ .

В результате решения задачи было установлено, что в комбикорма для молочного скотоводства следует вводить 6,5% зерна кукурузы. Для производства говядины целесообразно использовать кукурузу только в комбикорме для телят в возрасте 1–6 месяцев в размере 29%. В свиноводстве зерно данной культуры следует применять для приготовления комбикормов пороссятам в возрасте 42–60 дней, 61–104 дней и на откорме в объемах 39, 10 и 9% соответственно. В птицеводстве зерно кукурузы должно занимать по 50% рациона кормления как для производства мяса, так и для производства яиц.

Сбалансированное кормление, по расчетам, позволит повысить продуктивность животных в Беларуси до следующих значений: среднесуточный привес свиней – 550 г, среднесуточный привес КРС на выращивании и откорме – 750 г, надой от одной коровы – 4500 кг в год, привес бройлеров – 52 г в сутки, яйценоскость кур – 300 шт. в год. С учетом соответствующих норм кормления животных по половозрастным группам был определен оптимальный уровень расхода кукурузы на производство единицы продукции животноводства и совокупная потребность для наращивания производства продукции в соответствии с целевыми показателями Государственной программы возрождения и развития села 2005–2010 годы (табл. 5).

Т а б л и ц а 5. Прогноз республиканской потребности в зерне кукурузы к 2010 г.

Отрасль	Объем производства, тыс. т (млн шт.)	На основании экономико-математического моделирования			
		потребность в зерне кукурузы на 1 т продукции животноводства (на 1000 шт. яиц), кг	потребность в зерне кукурузы, тыс. т	страховой запас зерна кукурузы на весь объем производства, тыс. т	потребность в зерне кукурузы со страховым запасом, тыс. т
Птицеводство:					
мясное	298	1200	358	54	411
яичное	2418	70	169	25	195
Свиноводство	440	214	94	14	108
Скотоводство:					
мясное	681	91	62	9	71
молочное	5929	22	130	20	150
Всего	–	–	813	122	935

В качестве примера, иллюстрирующего последовательность и детали вычислений, приведем расчет по молочному скотоводству. При плановом удое 4500 кг на 1 т молока должно расходоваться 1,05 т к. ед. Из них 31%, или 0,33 т к. ед., должно приходится на комбикорм. По нашим расчетам, питательность 1 т комбикорма для дойного стада составляет 0,97 т к. ед., тогда для производства единицы продукции необходимо 0,34 т комбикорма в физическом весе. При норме ввода кукурузы на уровне 6,5% расход этого вида зерна составит 0,022 т из расчета на 1 т молока. Тогда общая потребность с учетом страхового запаса будет равна 150 тыс. т. Аналогично проводили расчеты по другим отраслям в разрезе половозрастных групп (расчеты по птицеводству проведены с учетом баланса обменной энергии).

Таким образом, установленная с использованием математического моделирования потребность в зерне кукурузы на перспективу к 2010 г. составит 935 тыс. т (табл. 6).

Т а б л и ц а 6. Потребность в зерне кукурузы к 2010 г. по регионам, тыс. т

Область	Птицеводство		Свиноводство	Скотоводство		Всего
	мясное	яичное		молочное	мясное	
Брестская	74	35	9	27	14	159
Витебская	53	27	21	22	11	134
Гомельская	41	23	6	20	9	101
Гродненская	45	21	36	25	16	143
Минская	156	64	29	37	13	299
Могилевская	41	23	7	19	9	99
Итого	411	195	108	150	71	935

Следующим этапом работы стала оценка возможности производства зерна кукурузы в каждой области. Опираясь на исследования «БелНИЦзем» по анализу земельно-ресурсного потенциала сельскохозяйственных организаций и оценки экономической эффективности его использования в разрезе административных районов Республики Беларусь, было установлено, что так как сельское хозяйство Гродненской и Минской областей имеет довольно высокий уровень земельно-ресурсного потенциала, а также уровень фондооснащенности и трудообеспеченности, то это предполагает возможность эффективного ведения растениеводства в целом и производства зерна кукурузы в частности. Но в силу недостатка тепла на данной территории повышается вероятность задержки развития растений и уменьшение урожайности, а значит и валового сбора зерна. Поэтому с учетом вероятности достижения восковой и полной спелости зерна в различных регионах Беларуси, данной НПЦ НАН Беларуси по земледелию, обеспеченность Гродненской и Минской областей зерном кукурузы за счет собственного производства составит 50–70%. В Могилевской области дела обстоят несколько хуже: низкий уровень земельно-ресурсного потенциала, фондооснащенности и трудообеспеченности предполагает более низкий уровень эффективности сельскохозяйственного производства. К тому же на территории региона отмечается недостаток тепла, что снижает вероятность получения полноценного урожая до 40%. В Витебской области не следует планировать посеы данной культуры для получения зерна, так как процент его созревания за последние 16 лет в среднем ниже 50%. По природно-климатическим факторам наиболее благоприятными для возделывания зерна кукурузы являются Брестская и Гомельская области, которые могут не только на 100% обеспечить себя данным видом продукции, но и произвести больше с целью реализации по всей территории республики [2, 7].

Исходя из вышеизложенного, с учетом прогнозируемого уровня урожайности, зависящей от природно-экономического потенциала региона, нами рассчитаны предполагаемые посевные площади отдельно по каждой области (табл. 7).

Таким образом, для обеспечения рациональной потребности отраслей сельского хозяйства нашей республики зерном кукурузы следует на перспективу увеличить посевные площади, отводимые под эту культуру, как минимум до 187 тыс. га. В таком случае посеы кукурузы на зерно должны занимать 3,5% в структуре всей посевной площади. Расширить площади кукурузы

Т а б л и ц а 7. Рекомендуемые площади посева кукурузы на зерно

Область	Потребность в зерне для удовлетворения нужд животноводства, тыс. т	Целесообразный объем производства, тыс. т	Уровень обеспеченности собственным зерном, %	Прогнозируемая урожайность, т/га	Прогнозируемая посевная площадь		Фактическая площадь в 2005 г., тыс. га
					тыс. га	%	
Брестская	159	352	221	5,5	64	34	1,9
Витебская	134	0	0	—	0	0	0,1
Гомельская	101	293	290	4,5	65	35	10,0
Гродненская	143	100	70	5,5	18	10	5,3
Минская	299	150	50	5,0	30	16	12,3
Могилевская	99	40	40	4,0	10	5	1,7
Итого	935	935	100	5,0	187	100	31,3

можно за счет сокращения посевов овса, который, как показывает практика, в последние годы производится с излишком.

Скорректировать потребность отечественного животноводства в зерне кукурузы можно, предусмотрев использование энергосберегающей технологии консервирования зерна и початков. В таком случае уборка урожая может осуществляться с повышенной влажностью, что существенно расширяет географию выращивания кукурузы. По традиционной технологии зерно кукурузы следует производить для птицеводства. Для скотоводства и свиноводства зерно можно убирать в початках и консервировать. Тогда посевная площадь кукурузы под зерно может быть снижена до 121 тыс. га. Посевы на эти цели должны размещаться в Брестской и Гомельской областях приблизительно в равных пропорциях. В остальных регионах следует практиковать уборку кукурузы при неблагоприятных условиях по энергосберегающей технологии [2].

В мировой практике технология консервирования полноценного зерна применяется довольно широко. В Беларуси она призвана расширить зону выращивания зерновой кукурузы и тем самым увеличить производство зернофуража, уменьшить импорт из других стран. При этом предоставляется возможность начать уборку кукурузы на 1–2 недели раньше обычного срока, когда листостебельная масса еще сочная и имеет достаточно высокую питательность, из нее можно приготовить качественный силос. Уборка с последующим консервированием зерна или початков обеспечивает почти полную сохранность питательных веществ в корме, позволяет экономить на сушке 30–60 кг жидкого топлива на 1 т зерна [2].

### Выводы

1. Преодоление дефицита зерна требует принятия мер, отвечающих экономической ситуации. В ходе решения этой проблемы к 2010 г. необходимо расширить посевы под кукурузу на зерно до 187 тыс. га при оптимизации структуры комбикормов и норм использования зерна кукурузы в рационах кормления животных. Валовой сбор зерна должен составить при этом около 935 тыс. т, (400 тыс. т при условии, что нормы ее ввода в рационы кормления животных останутся на уровне 2004–2005 гг.);

2. В большей степени посев кукурузы на зерно должен быть сконцентрирован в Брестской области, так как в этом регионе довольно высокий уровень производственно-экономического потенциала, а также благоприятный температурный режим. На втором месте должна находиться Гомельская область, где в силу климатических и почвенных особенностей выращивание кукурузы на зерно имеет неоспоримые преимущества по сравнению с другими зерновыми. Однако в связи с недостаточным для эффективного производства уровнем земельно-ресурсного потенциала, а также фондо- и трудообеспеченности хозяйствам региона необходима целевая финансовая помощь.

3. Применяя энергосберегающую технологию заготовки кормов, все регионы республики, за исключением Витебской области, смогут обеспечить свое скотоводство и свиноводство собственным зерном кукурузы. Для птицеводства производить зернофураж из кукурузы следует на юге страны.

## Литература

1. Х о ч е н к о в А. А., Х о д о с о в с к и й Д. Н., С о л я н и к В. В., Б е з м е н В. А. Резервы кормовой базы белорусского птицеводства // Междунар. аграр. журнал. 1999. № 2. С. 40–41.
2. Агрэаэномічэскія аспекты вырошчвання кукурузы на зерно і сілас в Беларусі: Аналіт. абзор / Н. Ф. Надточаев, В. Н. Шлапунов, М. А. Мелешкевич, Л. П. Шиманский. Минск, 2004.
3. Л е н ь к о в И. И. Экономико-математическое моделирование систем и процессов в сельском хозяйстве. Минск, 1997. С. 142–149.
4. Комбикорма и кормовые добавки: Справ. пособие / В. А. Шаршунов, Ю. А. Попков, Ю. А. Панаморенко и др. Минск, 2002. С. 3–10, 371–425.
5. Методические указания по расчету рецептов, качества и цен комбикормовой продукции с использованием компьютерного обеспечения / Департамент по хлебопродуктам, Министерство сельского хозяйства и продовольствия РБ. Авторские права ГУ «ЦЛКП». Минск, 2003. С. 14–23.
6. Мировой рынок зерновых, масличных культур и кормовых компонентов / РУП «Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК». Минск, 2005. № 4. С. 8.
7. К л и м о в а Т., К о н о н о в и ч И. Региональные различия в земельно-ресурсном потенциале сельскохозяйственных организаций административных районов // Земля Беларуси. 2004. № 12. С. 18–22.
8. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельского хозяйства: 2-е изд., перераб. и доп. / Авт.-сост.: Я. Н. Бречко, М. Е. Сумонов; Под ред. В. Г. Гусакова. Минск, 2002. С. 135–159.

*A. M. TETERKINA*

### **SUBSTANTIATION OF PERSPECTIVE VOLUMES OF PRODUCTION OF CORN FEED GRAIN IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

#### **Summary**

The role and the importance of corn grain for animal husbandry are determined and the results on the substantiation of the demand for a given kind of feed grain for the prospect are presented on the basis of estimation of economic efficiency of production of various kinds of grain in the Republic of Belarus. Alternative calculations with the use of economic-mathematical modeling have allowed one to establish that by 2010 it is expedient to increase the production of corn grain up to 935 thousand tons, including the traditional technology – up to 606 thousand tons, whereas now the gross grain yield does not exceed 140 thousand tons. It is assumed that the expansion of sown areas is more than five times larger in comparison with 2005. Corn sowings for grain should be 3.5% in the structure of the total sown area. Because of the climatic and soil features it is necessary to place the most part of sowings, approximately 70%, in the south of the country.