

# ПРОБЛЕМЫ ОТРАСЛЕЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА



Ольга ЛЁВКИНА

*ассистент кафедры маркетинга,  
магистр экономических наук*

Виктор ВАСИЛЬЕВ

*заведующий кафедрой агробизнеса,  
кандидат экономических наук, доцент  
(Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия)*

УДК 635.655-048.34 (476)

## Оптимизация параметров производства сои в Республике Беларусь

В настоящее время сельскохозяйственные предприятия Беларуси, специализирующиеся на производстве животноводческой продукции, особое внимание уделяют развитию и укреплению кормовой базы. Одной из стоящих перед данными структурами проблем является дефицит кормового белка в рационах сельскохозяйственных животных. Согласно Государственной программе развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы, решению данной задачи должно способствовать наращивание объемов производства высокобелкового зерна путем доведения размеров посевных площадей зернобобовых культур до 350 тыс. га, а также увеличение к концу 2020 г. до 1 млн га суммарной величины участков, отведенных под многолетние травы, среди которых доля бобовых и бобово-злаковых должна достичь 90% [1].

Следует отметить, что проблема дефицита белка в кормопроизводстве является комплексной. Для ее решения необходимо всесторонне изучать организационно-экономические аспекты культивирования как многолетних бобовых трав (клевера, люцерны, галеги и др.), так и различных высокобелковых культур (гороха, люпина, вики и, безусловно, сои).

По нашему мнению, особое внимание следует уделить увеличению объемов производства соевого зерна. Как известно, продукты его переработки являются высокоэффективными кормовыми компонентами, богатыми белком и незаменимыми аминокислотами. Особую роль они играют в рационах высокопродуктивных коров, свиней и птицы. Широкое использование соевого зерна и продуктов его переработки для кормления птицы и сельскохозяйственных животных способно обеспечить повышение их продуктивности на 15–25% при одновременном сокращении в 1,5–2 раза расхода кормов на единицу продукции.

Дополнительным преимуществом, обеспечиваемым расширением посевов сои, является то, что для зерновых она является хорошим предшественником, который благодаря своей способности к фиксации атмосферного азота, способен на 3–5 ц/га повысить урожайность культур, следующих за ним в севообороте.

Экономическая эффективность возделывания сои в качестве высокобелковой кормовой культуры подтверждается многолетним опытом стран, являющихся крупными производителями мясного сырья.

В Беларуси потребность отрасли животноводства в соевом белке удовлетворяется в основном за счет импортных поставок соевого шрота. В 2016 г. его было ввезено 268,8 тыс. т на общую сумму более 114 млн USD. Подобная практика отечественных сельхозпроизводителей приводит к удорожанию животноводческой продукции и снижению эффективности ее производства. В этой связи актуальной для нашей страны задачей является развитие отечественного соеводства.

Известно, что в Беларуси масштабы выращивания сои ограничены из-за наличия высоких рисков, обусловленных климатическими факторами. Однако использование относящихся к северному экотипу отечественных сортов данной культуры, способных устойчиво вызревать в местном климате, а также строгое соблюдение технологии возделывания позволяют свести эти риски к минимуму. Согласно данным государственного конкурсного сортоиспытания, в 2014 г. средняя урожайность сои на профильных станциях и участках составила 20,9 ц/га, а в 2015 г. – 21,1 ц/га [2, с. 126].

Необходимо отметить, что среди соесеющих хозяйств Беларуси имеются примеры достижения высоких показателей. Так, в 2016 г. урожайность данной культуры свыше 20 ц/га была отмечена в ОАО «Почапово» (Брестская область), КСУП «Ханчицы-Неман» (Гродненская область), ОАО «Константинов Двор» (Витебская область), СПК «Гигант» (Могилевская область), КСУП «Минская овощная фабрика» и ряде иных хозяйств. Это свидетельствует о возможности получения высоких урожаев сои во всех регионах нашей страны (при ответственном отношении к выращиванию этой культуры).

В настоящее время в Беларуси начинают активно развиваться структуры, перерабатывающие соевое зерно на масло и шрот. В числе крупнейших из них необходимо отметить ООО «Агропродукт», способное переработать более 120 тыс. т соевого зерна в год, а также ОАО «Витебский маслоэкстракционный завод», ЗАО «Облрапсагросервис», ОАО «Березовский комбикормовый завод» и ряд иных. В стране действуют предприятия, производящие из сои как муку (ООО «Тактфест» и др.), так и белковые добавки для пищевой промышленности (ООО «Биями», ООО «Соя-продукт» и иные).

Отечественные предприятия, перерабатывающие сою, вынуждены работать преимущественно на импортном сырье, поскольку в Беларуси объемы производства зерна данной культуры незначительны: в 2016 г. его валовой сбор составил 2,08 тыс. т, в 2017 г. – 2,28 тыс. т [3, с. 17].

На наш взгляд, наращивание объемов производства и переработки сои позволит:

решить проблему дефицита кормового белка;

значительно сократить расходы на импорт соевых продуктов;

повысить их качество благодаря сокращению сроков транспортировки и хранения.

Ввиду того, что проведенные исследования свидетельствуют об актуальности увеличения валовых сборов сои, нами разработана методика, позволяющая определить оптимальный объем производства зерна данной культуры для обеспечения внутренних потребностей страны (см. рис.).

### Основные этапы процесса расчета потребности в соевом зерне

Соевое зерно и продукты его переработки используются в качестве белковых компонентов комбикормов. В связи с этим нами составлена развернутая экономико-математическая модель оптимизации структуры последних для различных половозрастных групп сельскохозяйственных животных и птицы. Ввиду того, что при сложившемся уровне цен на кормовые компоненты более половины себестоимости животноводческой продукции составляют затраты на комбикорма, в качестве критерия оптимальности нами была принята минимальная стоимость последних. Для расчетов использована формула:

$$F_{min} = \sum_{h \in H} \lambda_h \cdot x_{hj}, \quad (1)$$

где  $F_{min}$  – критерий оптимальности;  $h$  – номер корма;  $H$  – множество видов кормов;  $\lambda_h$  – цена единицы  $h$ -го вида корма;  $j$  – номер вида (половозрастной группы) животных;  $x_{hj}$  – вес корма  $h$  в 1 кг комбикорма для вида (половозрастной группы)  $j$ .

Структурная модель задачи имеет следующий вид. Требуется найти  $x_{hj}$  при соблюдении 3-х перечисленных далее условий.

1. Содержание питательных веществ в 1 кг комбикорма должно быть не меньшим установленного минимума. Данное ограничение может быть выражено формулой:

$$\sum_{j \in J} a_{ih} \cdot x_{hj} \geq A_{ih}, \quad h \in H, \quad i \in I, \quad (2)$$

где  $J$  – множество видов животных;  $a_{ih}$  – содержание питательного вещества  $i$  в единице корма  $h$ ;  $A_{ij}$  – требуемое содержание  $i$ -го питательного вещества в 1 кг комбикорма для  $j$ -го вида (половозрастной группы) животных;  $i$  – номер питательного вещества;  $I$  – множество питательных веществ кормов.

2. Ввод ингредиентов в комбикорм должен соответствовать следующим минимальным и максимальным допустимым значениям:

$$W'_{hj} \leq x_{hj} \leq W_{hj}, \quad h \in H, \quad j \in J, \quad (3)$$

где  $W'_{hj}$ ,  $W_{hj}$  – соответственно минимальная и максимальная норма ввода корма  $h$  в комбикорм для  $j$ -го вида (половозрастной группы) животных.

3. Переменные должны быть неотрицательными:

$$x_{hj} \geq 0. \quad (4)$$

Согласно Классификатору сырья и продукции комбикормового производства Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, в модель включены все виды компонентов комбикормов [4]. Проведенные нами исследования показали, что среди соевых компонентов предпочтительным (по сравнению с экструдированной соей и жмыхом) является шрот. Нами установлено, что последний целесообразно вводить в состав комбикормов для ремонтного молодняка кур, кур-несушек и взрослых бройлеров, а также поросят, ремонтного молодняка и свиней на откорме. Данные о его оптимальном содержании в 1 кг комбикорма для различных половозрастных групп сельскохозяйственных животных и птицы, рассчитанные методом экономико-математического моделирования, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Оптимальное количество соевого шрота в 1 кг комбикорма для различных половозрастных групп сельскохозяйственных животных и птицы

Вид и половозрастная группа животных и птицы	Оптимальное количество соевого шрота в 1 кг комбикорма, г	Среднесуточное потребление комбикорма, г	Оптимальное суточное потребление соевого шрота, г
Птицеводство			
Молодняк кур яичного направления	200	48	9,6
Куры-несушки	50	110	5,5
Взрослые бройлеры	69	165	11,4
Свиноводство			
Поросята	157	1480	232,4
Молодняк свиней на откорме	156	3400	530,4
Свиньи на откорме	100	2500	240,0
Молочное скотоводство			
Высокопродуктивные дойные коровы	160	5500	880,0

Примечание. Составлена авторами по результатам собственных исследований.

В комбикормах для бройлеров (цыплят и ремонтного молодняка) в качестве белковой составляющей рекомендуется использовать подсолнечный шрот. Он также является предпочтительным белковым компонентом комбикормов для животных мясного (КРС на откорме в возрасте 10–400 дней) и молочного направлений (дойных коров, телят в возрасте 1–6 месяцев, ремонтного молодняка в возрасте 6–18 месяцев). Кроме того, подсолнечный шрот рекомендуется использовать вместо соевого в комбикорме для высокопродуктивных коров, дающих более 8 тыс. кг молока в год. Однако следует учитывать то, что для последних большое значение имеет качество белка (его защищенность от распада в рубце). В соевом шроте содержится 50% высококачественного белка, тогда как в подсолнечниковых жмыхе и шроте – 10%. Установлено, что до 40% имеющегося в подсолнечниковом шроте

легкорасщепляемого протеина животными не усваивается, а превращается в аммиак, попадающий в кровеносное русло, почки, печень, а затем выводящийся из организма. Это свидетельствует о низкой экономической эффективности упомянутого кормового компонента [5, 6]. В этой связи подсолнечный шрот и жмых исключены из модели питания высокопродуктивных коров, а оптимальным признан ввод в рацион животных данной группы соевого шрота в количестве 160 г на 1 кг комбикорма.

На следующем этапе нами, согласно Организационно-технологическим нормативам производства продукции животноводства и заготовки кормов, были установлены нормы суточного потребления комбикормов для птицы и сельскохозяйственных животных (с учетом их перспективной продуктивности) [7].

Изучение как примерной структуры стад различных сельскохозяйственных животных и птицы, так и статистических данных о численности их поголовья в 2006–2017 гг. позволило с помощью метода прогнозирования на основе экстраполяции тренда спрогнозировать возможное значение последнего показателя в 2020 г. [8]. Далее нами была рассчитана годовая потребность отечественного животноводства в соевом шроте. Соответствующие данные представлены в таблице 2.

Таблица 2. Прогноз потребности в соевом шроте на 2020 г.

Виды и половозрастные группы животных и птицы	Прогноз поголовья на 2020 г., тыс. гол.	Оптимальное суточное потребление соевого шрота, г	Годовая потребность в соевом шроте, тыс. т
Молодняк кур яичного направления	2629,2	9,6	9,2
Куры-несушки	10201,2	5,5	20,5
Взрослые бройлеры	31550,0	11,4	131,3
Поросята	1218,4	232,4	103,4
Молодняк свиней на откорме	1363,4	530,4	263,9
Свиньи на откорме	58,0	240,0	5,1
Высокопродуктивные дойные коровы	393,0	880,0	126,2
Итого			659,6

Примечание. Составлена авторами по результатам собственных исследований.

Для определения потребности в соевом зерне необходимо учитывать то, что выход шрота из данной культуры составляет примерно 80%. Следовательно, для производства 659,6 тыс. т шрота потребуется 824,5 тыс. т зерна.

Очевидно, что в современных условиях хозяйствования полностью отказаться от приобретения соевого шрота на внешних рынках не представляется возможным. Однако зависимость белорусского животноводства от импорта сои и продуктов из нее следует существенно снизить. О верности данного утверждения свидетельствует расчет возможного экономического эффекта от импортозамещения соевого шрота при различных уровнях самообеспеченности им. Проведенные нами исследования показали, что цена 1 т данного товара, ввезенного из-за рубежа, составляет 425 USD/т, а произведенного внутри страны – 420 USD/т, что, на первый взгляд, делает импортозамещение нецелесообразным. Однако организация в Беларуси собственного производства данного кормового компонента обеспечит дополнительный экономический эффект благодаря получению при переработке соевого масла, стоимость которого составляет около 770 USD/т. Результаты соответствующих расчетов представлены в таблице 3.

Произведенные нами расчеты показали, что в случае полной замены импортного соевого шрота произведенным внутри страны экономический эффект составит более 130 млн USD.

Резюмируя вышеизложенное, необходимо отметить, что предложенная методика позволила определить необходимые объемы производства и переработки соевого зерна с учетом оптимальной потребности в шроте из него, установленной исходя из прогнозного поголовья сельскохозяйственных животных и птицы в 2020 г. По нашим расчетам, для удовлетворения потребности животноводства в шроте собственного производства потребуется 824,5 тыс. т зерна сои.

В настоящее время полностью обеспечить имеющееся в стране поголовье сельскохозяйственных животных соевым шротом собственного производства не представляется возможным. В связи с этим следует значительно расширить посевные площади упомянутой культуры для обеспечения перерабатывающих ее предприятий отечественным сырьем.

Таблица 3. Экономический эффект от импортозамещения соевого шрота

Показатели	Уровни самообеспеченности Республики Беларусь соевыми кормами, %				
	5	30	50	85	100
Объем соевого шрота собственного производства, тыс. т	33,0	197,9	329,8	560,7	659,6
Стоимость соевого шрота собственного производства, млн USD	13,9	83,1	138,5	235,5	277,0
Объем полученного соевого масла, тыс. т	8,2	49,5	82,5	140,2	164,9
Объем импортированного соевого шрота, тыс. т	626,6	461,7	329,8	98,9	0,0
Стоимость импортированного соевого шрота, млн USD	266,3	196,2	140,2	42,0	0,0
Экономический эффект от импортозамещения, млн USD	0,2	1,0	1,6	2,8	3,3
Дополнительный эффект от получения соевого масла, млн USD	6,3	38,1	63,5	107,9	127,0
Общий экономический эффект, млн USD	6,5	39,1	65,1	110,7	130,3

Примечание. Составлена авторами по результатам собственных исследований.

На наш взгляд, для эффективного развития в Беларуси животноводства необходима разработка общегосударственной системы стимулирования и поддержки производителей сои. Кроме того, следует принять меры для переориентации импортеров на поставки соевого зерна, а не продуктов его переработки.

Выполнение данных рекомендаций позволит:

загрузить производственные мощности отечественных перерабатывающих предприятий;  
повысить качество соевого шрота благодаря сокращению сроков его транспортировки и хранения;  
получить дополнительный экономический эффект за счет извлечения соевого масла при переработке зерна.

#### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21600196>. – Дата доступа: 04.11.2017.
2. Результаты испытания сортов растений картофеля, овощных, плодовых и ягодных, рапса озимого и ярового, сои, подсолнечника, льна-долгунца и масличного льна на хозяйственную полезность в Республике Беларусь за 2013–2015 годы / С. А. Любовицкий [и др.]. – Минск, 2016. – 158 с.
3. Лёвкина, О. В. Современные тенденции развития мирового соевого рынка / О. В. Лёвкина, В. В. Васильев // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 3. – С. 12–18.
4. Классификатор сырья и продукции комбикормового производства Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь / А. П. Ковалев [и др.]. – Минск, 2006. – 168 с.
5. Лапотко, А. Доступный белок для дойных коров [Электронный ресурс] / А. Лапотко // Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – № 11. – Режим доступа: <http://agriculture.by/articles/zhivotnovodstvo/dostupnyj-belok-dlja-dojnyh-korov>. – Дата доступа: 04.11.2017.
6. Муха, Ф. Зачем нам нужна своя соя [Электронный ресурс] / Ф. Муха // Заря. – Режим доступа: <http://zarya.by/event/message/view/21624>. – Дата доступа: 04.01.2018.
7. Организационно-технологические нормативы производства продукции животноводства и заготовки кормов: сб. отраслевых регламентов. / НАН Беларуси, Институт экономики НАН Беларуси, Центр аграрной экономики; разраб. В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Белорусская наука, 2007. – 283 с.
8. Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. сб. – Минск, 2017. – 233 с.

#### РЕЗЮМЕ

В статье рассмотрена методика, позволяющая установить рациональные объемы производства и переработки сои в Республике Беларусь. Она предполагает применение экономико-математического моделирования для определения прогнозного поголовья животных и птицы в 2020 г. с дальнейшим установлением годовой потребности отечественного животноводства в соевом зерне. В статье определен возможный экономический эффект от импортозамещения соевого шрота в зависимости от уровня самообеспеченности Республики Беларусь этим продуктом.

#### SUMMARY

The article considers the technique that allows to establish rational volumes of soybean production and its processing in the Republic of Belarus. It involves the use of economic and mathematical modeling to determine the forecasted livestock of animals and poultry in 2020 with the further establishment of the annual demand of domestic livestock in soybeans. The article defines possible economic effect from soybean meal import substitution, depending on the level of self-sufficiency of the Republic of Belarus with this valuable high-protein product.

Поступила 12.04. 2018