

# РАЦИОНАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ БЕЛКА В РОССИИ

П. А. ЧЕКМАРЕВ, член-корреспондент Россельхозакадемии, директор департамента

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

А. И. АРТЮХОВ, доктор сельскохозяйственных наук, директор

ВНИИ люпина Россельхозакадемии

E-mail: lupin\_mail@mail.ru

**Резюме.** В работе названы несколько основных препятствий на пути решения проблемы дефицита белка в рационах животных и человека в России. Предложен ряд мер направленных на ее устранение с использованием люпина и кормовых бобов. Современное животноводство интересуется белковые добавки с содержанием протеина не менее 35 %. На сегодняшний день в мире есть только две культуры способные удовлетворять такую потребность – это соя и люпин. Для Американского континента с теплым муссонным климатом больше подходит соя, а для холодных континентальных условий России – люпин. Для нашей страны это такой же идеальный белковый компонент корма, как соевые бобы для США и Бразилии. Три вида люпина стабильно формируют урожай семян на всей Европейской территории России от тучных черноземов юга до кислых супесчаных проблемных почв центра и севера страны. Кроме того, ни одна зернобобовая культура, включая сою, не сравнится с люпином по выходу белка с гектара пашни. При производстве белковых продуктов из люпина для кормления ранних половозрелых групп моногастрических животных и птицы нужно снимать семенную оболочку в целях устранения избытка клетчатки, а ядро из семян долей и зародыша подвергать термической обработке для изменения антипитательных свойств пектина и олигосахаров. В результате можно получить уникальный белковый продукт, в состав которого входит 1,5...2,0 % клетчатки и 42...48 % сырого протеина без сахаров и крахмала. Содержание алкалоидов в семенах современных сортов люпина не превышает 0,02...0,05 %. Рентабельность предприятий по производству кормовых продуктов из сои, которые начали добавлять к ней до 50 % люпина (нативного или без оболочки), повысилась на 70 % благодаря тому, что люпин в 1,5-2,0 раза дешевле. При этом не установлено ни одного случая снижения продуктивности птицы и животных, выращиваемых на таком корме, а наоборот, в ряде случаев отмечено повышение продуктивности на 2...5 %. **Ключевые слова:** люпин, дефицит белка, протеин, кормопроизводство, соя.

Уровень жизни отдельных наций определяется в первую очередь соответствием нормам питания потребления белка, и только потом крахмала, сахаров или жира. Ученые давно предлагают люпин, как важный источник концентрированного белка, однако проблема остается нерешенной, а площади под люпином растут очень медленно.

На наш взгляд, на пути решения проблемы увеличения содержания белка в рационах животных и человека в России существует несколько основных препятствий.

В первую очередь это связано с отсутствием у многих руководителей и специалистов хозяйств понимания необходимости производства высокобелковых продуктов из зернобобовых культур в нужном для животноводства количестве в непосредственной близости от фермы. Вместо этого животноводы отдают предпочтение трансконтинентальному импорту белковых компонентов (в основном сои). Однако такое положение противоречит экологическим и экономическим принципам конструирования агроэкосистем. Затраты на транспортировку сои из Бразилии в Россию превышают стоимость самого зерна. Импортом биогенных веществ разрывает замкнутость их биогеохимических циклов, что приводит к загрязнению экосистем.

Ряд стран мира демонстрируют убедительный пример стратегического планирования в структуре производства зерна значительной доли высокобелковых культур. В России доля всех зернобобовых вместе с соей в отдельные годы составляет 4 % валового зерна, тогда как в США на долю сои, не считая другие зернобобовые, приходится 27 % от общего сбора зерна.

Не удивительно, что США экспортируют белково-витаминно-минеральные концентраты (БВМК), сою и продукты ее переработки, а также лидируют в производстве мяса. Россия при существующей структуре производства зерна вынуждена импортировать более 50 % всех потребляемых БВМК, более 1 млн т сои и пока не полностью удовлетворяет свои потребности в мясе и молоке. Это свидетельствует о необходимости стратегического изменения структуры посевных площадей в сторону увеличения доли высокобелковых культур.

Для развития современного животноводства нужны белковые кормовые добавки с содержанием протеина не менее 35 %. Поэтому соя стала абсолютным лидером белковых культур в США, Бразилии и других странах. Ни горох, ни бобы, ни даже вика не обеспечивают такого уровня концентрации белка в зерне. На сегодняшний день только две культуры в мире способны удовлетворять потребности современного интенсивного животноводства – соя и люпин. Разница заключается в том, что для Американского континента с его теплым муссонным климатом больше подходит соя, а для холодных континентальных условий России – люпин. Для нашей страны это такой же идеальный белковый компонент корма, как соевые бобы для США и Бразилии, которые именно благодаря сое стали мировыми лидерами по производству мяса. Люпин – это сравнительно новая высокотехнологичная культура. Его первые коммерческие сорта появились всего 50 лет назад. Три вида люпина могут стабильно давать урожай семян на всей Европейской территории России от Ставропольского края до границы открытого земледелия, от тучных черноземов юга до проблемных кислых супесчаных почв центра и севера. По данным Шатиловской опытной станции, ни соя, ни одна другая зернобобовая культура не могут сравниться с люпином по выходу белка с гектара пашни (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность лучших сортов зернобобовых культур в экологическом испытании Шатиловской СХОС, 2008-2010 гг.

| Сорт        | Урожайность зерна, т/га |         |         |         | Сбор<br>белка,<br>т/га |
|-------------|-------------------------|---------|---------|---------|------------------------|
|             | 2008 г.                 | 2009 г. | 2010 г. | средняя |                        |
| Люпин       |                         |         |         |         |                        |
| Дега        | 5,5                     | 4,1     | 2,1     | 3,90    | 1,48                   |
| Смена       | 3,9                     | 3,4     | 0,9     | 2,73    | 0,95                   |
| Кристалл    | 3,8                     | 3,0     | 0,9     | 2,56    | 0,89                   |
| Горох       |                         |         |         |         |                        |
| Темп        | 4,5                     | -       | 2,0     | 3,25    | 0,75                   |
| Софья       | -                       | 2,8     | 2,3     | 2,55    | 0,61                   |
| Батрак      | 3,8                     | 2,1     | 2,4     | 2,76    | 0,69                   |
| Флора       | -                       | 2,7     | 1,8     | 2,25    | 0,54                   |
| Соя         |                         |         |         |         |                        |
| Соер 7      | 2,9                     | 2,7     | 1,01    | 2,20    | 0,86                   |
| Соер 4      | -                       | 2,9     | 1,30    | 2,10    | 0,82                   |
| Свапа       | 2,5                     | 2,2     | 1,08    | 1,92    | 0,75                   |
| Ланцетная   | 2,1                     | 2,0     | 0,94    | 1,68    | 0,65                   |
| Яровая вика |                         |         |         |         |                        |
| Ассорти     | 3,7                     | 2,6     | 0,6     | 2,30    | 0,73                   |

Вторая причина дефицита белка в нашей стране заключается в отсутствии понимания необходимости подготовки семян зернобобовых к скормливанию. Все привыкли, что корма можно давать в нативном измельченном виде и никакой переработки в кормовой продукт не требуется. Это основное заблуждение. Совершенствование переработки сои и последующее развитие рынка кормовых белковых продуктов из ее зерна в разных странах привело к стремительному росту посевных площадей этой культуры. То же самое можно сказать и о других зернобобовых культурах. Однако каждая из них, также как и соя, имеет свои антипитательные вещества и нуждается в предварительной переработке в кормовой продукт.

При производстве белковых продуктов из люпина для кормления моногастричных животных и птицы ранних половозрастных групп нужно обязательно удалять семенную оболочку для устранения избытка клетчатки, а ядро из семян и зародыша подвергать термической обработке с целью изменения антипитательных свойств пектина, олигосахаров. Это приводит к стремительному росту ценности кормовых продуктов из люпина, поскольку ядро его семени – уникальный белковый продукт, который содержит 1,5...2,0 % клетчатки и 42...48 % сырого протеина при отсутствии сахаров и крахмала. Это относительно чистый белковый концентрат, который можно успешно использовать в самых сложных рецептах комбикормов, в том числе и для рыбы. На долю оболочки приходится 25 % массы семени люпина и в ее состав входит 50 % клетчатки, 30 % пектина, 6 % протеина, 1 % жира и 10 % воды. Ядро составляет от 75 % массы семени (каротина 20 мг%, алкалоидов 0,04 %, олигосахаров 6 %, протеина 44 %, пектина 28 %, жира 5 %, клетчатки 2 %, воды 10 %).

Третья причина дефицита белка в нашей стране – недобросовестный маркетинг, действующий вопреки законам физиологии кормления животных и птицы. Для увеличения прибыли от продаж сои и продуктов из нее создана система пропаганды, продвижения и лоббирования этого товара. Люпин, кормовые бобы и другие заменители не допускаются на рынок концентрированных белковых кормовых продуктов всеми возможными способами. Однако в последние годы переработчики признали люпин, как «северную сою» и начали уделять внимание производству этой культуры.

Синергическое взаимодействие нескольких белковых компонентов с похожими свойствами при конструировании рационов кормления всегда эффективнее влияния одного из них. В этом случае происходит взаимодополнение питательных свойств компонентов; взаиморазбавление антипитательных веществ (при использовании 50 % люпина и 50 % сои количество ингибиторов трипсина сои, а также алкалоидов и пектина люпина уменьшается в 2 раза, в сравнении с применением только одного из компонентов).

Предприятия по производству кормовых продуктов из сои начали добавлять к ней до 50 % люпина (нативного или без оболочки). В результате рентабельность производства повысилась на 70 %, потому что люпин в 1,5-2,0 раза дешевле сои. При этом не установлено ни одного случая снижения продуктивности птицы и животных, а в ряде случаев отмечено ее повышение на 2...5 %. Среди новых кормовых продуктов можно назвать белково-энергетический концентрат «Термобоб», созданный ассоциацией переработчиков сои «АССОЯ», который состоит из тостированной смеси предварительно обрушенных люпина и сои.

При изготовлении этого концентрата осуществляют комбинированную гидротермическую обработку компонентов, в результате получаемый продукт содержит не

менее 38 % протеина, в том числе 91% растворимого, 4...5 % клетчатки, 18 % жира, уровень обменной энергии составляет 340...360 ккал/100 г.

При гидротермической обработке концентрата «Термобоб» для животных с однокамерным желудком проводится щадящий нагрев до уровня уреазы pH 0,15...0,20. Композиция белков сои и обрушенного люпина слабо денатурирует и после обработки они сохраняют растворимость на уровне более 90 %. Пектины и гемицеллюлоза в люпине набухают, деполимеризуются и частично переходят в форму более доступных полисахаров, а питательная ценность люпина существенно повышается при крайне низком уровне алкалоидов. Тогда как в случае обработки в экструдере структура углеводов люпина изменяется незначительно, а их питательная ценность не повышается. Концентрат «Термобоб» прокатывают через вальцы, при этом маслянистая клетка сдвигается (но не раздавливается) и создаются условия для более полной усвояемости. Срок хранения продукта составляет не менее 12 месяцев, его можно смешивать и перемещать. Тогда как безопасный срок хранения экструдированной сои без добавок антиокислителей – не более 10...15 дней, ее трудно смешивать и перемещать по транспортным системам комбикормовых заводов, кормораздатчиков и кормушек из-за залипания. Благодаря разрыхляющей способности пектинов в концентрате «Термобоб» увеличивается площадь поверхности питательных субстратов и повышается их доступность для пищеварительных ферментов. Поэтому растет скорость переваривания питательных веществ в желудке и кишечнике, а также степень всасывания продуктов расщепления. Кроме того, пектины, хотя и в слабой степени, но сорбируют токсины, образующиеся в кишечнике при переваривании корма, а затем удаляют их из организма. Присутствие пектинов люпина в композиции концентрата положительно влияет на формирование устойчивого биоценоза микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте животных и птицы. Обработка концентрата «Термобоб» из сои и люпина в условиях специальных гидротермических режимов приводит к набуханию продукта, он приобретает привлекательный вкус и запах. В результате его потребление животными возрастает и легко регулируется при смешивании с другими компонентами комбикорма. Это позволяет включать «Термобоб» в любые по составу рационы для всех половозрастных групп, начиная с престартера. «Термобоб» не содержит антипитательных эстрогенных фитогормонов, что устраняет отрицательное влияние сои на воспроизводительные функции взрослых животных и способствует снижению прохолоста свиноматок и бесплодия дойного стада. Опытами ВНИТИП (2010) доказано, что скормливание цыплятам обработанного теплом люпина способствует достоверному росту концентрации витамина Е в их печени. Это означает, что «Термобоб», будет также обеспечивать улучшение Е-витаминного питания животных, что усилит эффект повышения их воспроизводительных свойств. Согласно результатам испытаний ВНИТИП, использование люпина в корме позволяет получать мясо птицы более полноценного аминокислотного состава без избытка жира. Наличие каротина в люпине повышает пищевые и инкубационные качества яиц.

При изготовлении концентрата «Термобоб» для животных с многокамерным желудком осуществляется более сильный нагрев до уровня уреазы в пределах показателя pH 0,05...0,07. Процесс термообработки постоянно контролируется с помощью экспресс-анализатора, благодаря чему достигаются условия, при которых растворимость протеина в рубце падает до 60 % и ниже,

а оставшийся белок приобретает свойства «бай пасс» и переваривается в сычуге и кишечнике с максимальным сохранением питательной ценности незаменимых аминокислот. Кроме того, осуществляется щадящее вальцевание (разрушение), что также обеспечивает проход части обработанных бобов транзитом через преджелудки в сычуг и тонкий кишечник, где они усваиваются по типу моногастричных животных, то есть максимально эффективно. При использовании концентрата повышается уровень белка и жира в молоке, а удои коровы, исходя из практического опыта животноводов Тюмени, возрастает на 2,5...3,0 л в сутки.

Анализируя стоимость белковых добавок, используемых на птицефабриках и свиномкомплексах, следует отметить существенное влияние рыбной муки, соевых кормов, а также дрожжей и мясокостной муки на удорожание комбикормов. Налицо острая потребность в значительно более дешевых белковых растительных компонентах с качеством белка приближенным к «идеальному белку». Произвести их можно только на своих полях, выращивая адаптированные к местным биоклиматическим и почвенным условиям культуры и сорта. В России это люпин и рапс. Правильно приготовленные из этих культур кормовые добавки полностью заменяют полножирную сою (табл. 2), но стоят в 2 раза дешевле. Кроме того, выращивание люпина и рапса рядом с фермой обеспечит замкнутость биогеохимического цикла азота и предотвратит загрязнение окружающей среды.

Таблица 2. Питательность экструдированного люпинорапсового концентрата и сои, %

| Показатель           | Ядро люпина (75 %)<br>рапса (25 %) | Соя<br>полножирная |
|----------------------|------------------------------------|--------------------|
| ОЭ, МДж/100г         | 1,36                               | 1,36               |
| Сухое вещество       | 90,00                              | 88,00              |
| Сырой протеин        | 34,33                              | 34,00              |
| Сырой жир            | 18,53                              | 18,00              |
| Сырая клетчатка      | 5,61                               | 7,00               |
| Зола                 | 6,20                               | 4,20               |
| Лизин                | 1,60                               | 2,10               |
| Метионин             | 0,44                               | 0,44               |
| Метионин +<br>цистин | 0,99                               | 0,98               |
| Треонин              | 1,08                               | 1,37               |

На сегодняшний день Австралия и Белоруссия строят основную белковую часть рационов на люпине и рапсе, поэтому не нуждаются в дорогой импортной сое и БВМК, но показывают высочайшую экономическую эффективность животноводства и очень низкую себестоимость животноводческой продукции. В этих странах, как и в России, очень мало территорий с подходящим для сои биоклиматическим потенциалом, и хотя работы по ее интродукции активно ведутся, основным источником белка и жира остаются люпин и рапс.

Полножирная соя – очень эффективный компонент комбикормов, потому что она отличается уникальным сочетанием белка, жира и свободных сахаров, близким к их соотношению у молока теплокровных. Во ВНИИ люпина смоделирован энергосахаропротеиновый концентрат (ЭСПК), сочетание питательных веществ в котором приближено к полножирной сое. Однако он составлен из зерна культур северного экотипа – люпина, рапса и тритикале. Эти три культуры произрастают на всей территории России вплоть до границы открытого земледелия и на самых проблемных почвах. Питательную ценность полученного разными технологическими способами ЭСПК определяли в серии ростовых опытов на цыплятах бройлерах.

Исследования проводили в 2009 г. в виварии на базе племенной станции ОПХ Брянское, п. Мичуринский, Брянского района, Брянской области по методике ВНИИТИП (Егоров А.И. и др., 1992).

Для сравнения смесь зерна трех культур скармливали просто в измельченном виде (группы II и III) и после предварительного экструдирования (группы IV и V). Кроме того, схема опыта включала варианты с добавлением в смесь нативных семян люпина (группы II и IV) и семян без оболочки (группы III и V). Изучаемыми добавками заменяли различную долю соевых продуктов, мясокостной муки, шрота подсолнечного и кормовых дрожжей контрольного варианта (табл. 3).

Таблица 3. Варианты рационов кормления групп цыплят, %

| Корма                    | Контроль | ЭСПК<br>не<br>экструдированный |                          | ЭСПК<br>экструдированный |                          |
|--------------------------|----------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                          |          | люпин<br>нативный              | люпин<br>без<br>оболочки | люпин<br>нативный        | люпин<br>без<br>оболочки |
| Пшеница                  | 61,50    | 56,50                          | 54,45                    | 53,50                    | 52,60                    |
| Ячмень                   | 10,00    | 10,00                          | 10,00                    | 10,00                    | 10,00                    |
| ЭСПК                     | 0,00     | 12,10                          | 21,60                    | 16,00                    | 28,00                    |
| Шрот подсолнечный        |          |                                |                          |                          |                          |
| СП-36                    | 3,00     | 0,00                           | 0,00                     | 0,00                     | 0,00                     |
| Шрот соевый сп-45        | 9,70     | 5,82                           | 1,00                     | 5,00                     | 0,50                     |
| Мука мясо-костная        | 6,00     | 6,00                           | 3,40                     | 5,60                     | 0,50                     |
| Дрожжи кормовые<br>сп-47 | 1,50     | 1,50                           | 1,50                     | 1,50                     | 0,50                     |
| Масло<br>подсолнечное    | 4,40     | 4,40                           | 4,00                     | 4,40                     | 3,50                     |
| Лизин                    |          |                                |                          |                          |                          |
| (монохлор гидрат)        | 0,33     | 0,42                           | 0,51                     | 0,42                     | 0,44                     |
| Метионин 98,5            | 0,16     | 0,20                           | 0,16                     | 0,17                     | 0,16                     |
| Мел кормовой             | 1,13     | 0,89                           | 1,13                     | 0,95                     | 1,20                     |
| Монокальций<br>фосфат    | 0,87     | 0,70                           | 0,87                     | 0,60                     | 1,60                     |
| Треонин 93               | 0,04     | 0,08                           | 0,11                     | 0,08                     | 0,14                     |
| Холин хлорид 70          | 0,04     | 0,04                           | 0,04                     | 0,04                     | 0,04                     |
| Бикарбонат натрия        | 0,10     | 0,01                           | 0,07                     | 0,07                     | 0,11                     |
| Соль поваренная          | 0,22     | 0,20                           | 0,21                     | 0,12                     | 0,20                     |
| Марганец<br>сернокислый  | 0,01     | 0,00                           | 0,00                     | 0,00                     | 0,01                     |
| Калий<br>иодноватокислый | 0,00     | 0,01                           | 0,02                     | 0,01                     | 0,00                     |
| Ровимикс                 |          |                                |                          |                          |                          |
| для бройлеров            | 1,00     | 1,00                           | 1,00                     | 1,50                     | 1,00                     |

Рабочая гипотеза предполагала максимально возможную замену белковых компонентов, при этом уровень введения ЭСПК ограничивался содержанием клетчатки.

Энергосахаропротеиновый концентрат, подвергнутый баротермической обработке на экструдере, отличался от просто измельченного повышенной питательностью. Это вызвано более глубокими качественными изменениями в полученном продукте. В результате, например, содержание клетчатки в экструдированном ЭСПК с люпином в оболочке было ниже, чем в неэкструдированном, на 1,94 %, а с люпином без оболочки – на 1,5 %. Положительное влияние экструдирование оказало и на содержание остальных питательных веществ. Доля сырого протеина в сухом веществе ЭСПК с люпином в оболочке выросла на 0,22 %, сахара – на 3,7 %. Содержание сахара в ЭСПК с люпином без оболочки увеличилось с 8,0 до 16,4 % и приблизилось к величине этого показателя у свеклы.

Несмотря на удорожание люпина после снятия оболочки и высокие затраты на экструдирование, введение ЭСПК в рационы не только снижало себестоимость мяса, но и повышало продуктивность бройлеров (табл. 4). Введение в рацион экструдированного ЭСПК с люпином без

оболочки в количестве 28 % по массе обеспечило замену всего подсолнечного шрота, почти всего соевого шрота и мясокостной муки. Кроме того, удалось заменить треть кормовых дрожжей и четверть растительного масла. При этом среднесуточный прирост цыплят увеличился на 13,83 %, затраты корма на 1 кг прироста снизились на 12,15 % а себестоимость продукции уменьшилась на 16,22 %.

Таблица 4. Эффективность использования ЭСПК в кормлении цыплят бройлеров

| Показатель                       | Группа       |         |         |         |         |
|----------------------------------|--------------|---------|---------|---------|---------|
|                                  | I (контроль) | II      | III     | IV      | V       |
| Средняя живая масса, г:          |              |         |         |         |         |
| в начале опыта                   | 761,33       | 763,47  | 761,67  | 751,67  | 752,00  |
| в конце опыта                    | 1868,00      | 1943,33 | 1974,00 | 2007,00 | 2011,67 |
| Валовый прирост за опыт, г       | 1106,67      | 1179,87 | 1212,33 | 1255,33 | 1259,67 |
| Среднесуточный прирост, г        | 52,70        | 56,18   | 57,73   | 59,78   | 59,98   |
| % к контролю                     | 100,00       | 106,61  | 109,55  | 113,43  | 113,83  |
| Затраты на 1 кг прироста:        |              |         |         |         |         |
| Обменной энергии, МДж            | 25,24        | 23,67   | 23,04   | 22,25   | 22,17   |
| % к контролю                     | 100,00       | 93,80   | 91,28   | 88,16   | 87,85   |
| Протеина, г                      | 398,68       | 373,77  | 363,76  | 351,30  | 350,09  |
| % к контролю                     | 100,00       | 93,75   | 91,24   | 88,12   | 87,81   |
| Корма, кг                        | 2,66         | 2,49    | 2,43    | 2,34    | 2,33    |
| % к контролю                     | 100,00       | 93,80   | 91,28   | 88,16   | 87,85   |
| Себестоимость продукции, руб./кг | 38,10        | 33,98   | 32,12   | 34,03   | 31,92   |

Таким образом, решение проблемы кормового белка в России только с помощью соевого белка – явный перекус, снижающий эффективность, стабильность, устойчивость и конкурентоспособность сельского хозяйства. Для устранения этой проблемы на первом этапе требуется решить следующие задачи:

организовать производство 1 млн т в год белково-энергетических концентратов из отечественного сырья (люпин, кормовые бобы, соя, рапс), что позволит уменьшить себестоимость мяса, яиц, молока до уровня ниже мировых цен. Для этого нужно спроектировать, организовать монтаж оборудования и запустить 20 перерабатывающих предприятий мощностью 50 тыс. т в год каждое, три из которых уже работают. Применение оригинальной гидротермической обработки люпина и кормовых бобов повысит их питательную ценность на 25...30 %;

#### Литература.

1. Артюхов А. И., Гапонов Н. В. Люпин – ценный источник белка в комбикормах // Комбикорма. – 2010. – №3. – с. 65-66.
2. Артюхов А. И. Биологизированные конструкции агроэкосистем в Нечерноземной зоне России // Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции «Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России» Выпуск 4. – Брянск: Изд. Брянской ГСХА, 2010. – с. 39-43.
3. Перспективы культуры люпина в Центрально-черноземном регионе. /В.Н. Наумкин, Л.А. Наумкина, В.А. Сергеева, А.И. Артюхов, М.И. Лукашевич. //Достижения науки и техники АПК. – 2009. – №1. – С. 27-29
4. Белый люпин и другие зернобобовые культуры в кормлении птицы. /И.А. Егоров, Е.Н. Андрианова, А.С. Цыгуткин А.Л. Штеле. //Достижения науки и техники АПК. – 2010. – №9. – С. 36-37
5. Новый белково-энергетический кормовой концентрат «Термобоб» [электронный ресурс] : Электронный журнал / Информационное Агентство SoyaNews. М., 2011. URL: [http://www.soyanews.ru/news/index.php?ELEMENT\\_ID=41819&phrase\\_id=35376](http://www.soyanews.ru/news/index.php?ELEMENT_ID=41819&phrase_id=35376) (Дата обращения 30.06.11).

## RATIONAL APPROACHES TO SOLVING THE PROBLEM OF PROTEIN IN RUSSIA

P.A. Chekmarev, A.I. Artyukhov

**Summary:** In the article some of the main obstacles to a solution to the problem of protein deficiency in the diets of animals and people in Russia are named. A number of measures aimed at eliminating it using lupine and fodder beans are proposed. Modern livestock interested in protein supplementation with protein content of not less than 35%. Today there are only two crops could satisfy such a want, they are soybean and lupine. For the American continent with a monsoon warm climate soybean is more suitable, and for cold continental conditions of Russia – lupine is more appropriate. For our country it is such a perfect protein component of feed, as soybeans for the United States and Brazil. Three species of lupine form yield of seeds steadily throughout the European territory of Russia from the rich chernozems of the South to the acid sandy-loam problem soils of the Centre and North of the country. In addition, no leguminous plant, including soybean, can be compared with lupine to yield the protein per hectare of arable land.

In the production of protein products from lupine for feeding early age-groups of monogastric animals and birds one wants to remove the seedcase in order to remove excess cellulose, and the kernel from the cotyledons and embryo to be heat treated to change innutritious properties of pectin and oligosaccharides. As a result, you can get a unique protein product, which includes 1.5...2.0 per cents of cellulose and 42...48 per cents of raw protein without sugar and starch. The content of alkaloids in the seeds of modern varieties of lupine is not higher than 0.02...0.05 per cents.

Profitability of fodder production from soya, with addition up to 50 % of lupine (native or without coats), increased by 70% due to the fact that lupine 1.5-2.0 times cheaper. This is not a single case decline in productivity of birds and animals, grown on this feed, and vice versa, in some cases it improved at the 2...5 %.

сформировать спрос на отечественные люпин, кормовые бобы и обеспечить ежегодное выращивание: 400 тыс. т люпина (200 тыс. га) и 100 тыс. т кормовых бобов (30 тыс. га);

организовать производство достаточного количества семенного материала этих культур и внедрение энергосберегающих технологий их выращивания.

Создаваемые бобово-перерабатывающие предприятия

станут катализаторами изменения структуры посевных площадей в пользу бобовых (развитие семеноводства, внедрение эффективных систем защиты) и разработки эффективных рационов для птицеводства, свиноводства, жвачных, рыбоводства.

При рациональном насыщении структуры посевных площадей альтернативными сое бобовыми в Европейской части России люпином можно засеять 7,2 млн га, из них 2,4 млн га в Черноземной зоне белым люпином и 4,8 млн га в

Центральных и Северных регионах узколистым и желтым люпином. В Западной Сибири узколистый люпин можно высевать на площади до 1 млн га. Не менее 3,0 млн га в России могут занимать кормовые бобы. При получении реальной средней урожайности люпина на уровне 2 т/га (во многих хороших хозяйствах более 3,5 т/га), общее его производство может составить 8,2·2=16,4 млн т. Производство кормовых бобов при урожайности 2,5 т/га можно довести до 3,0·2,5=7,5 млн т.

Целесообразность прорывного увеличения производства люпина и кормовых бобов определяется хорошими агроклиматическими особенностями России для этих культур. При обрушении (снятие оболочки) и проведении термогидролиза по запатентованной технологии люпин приобретает большую питательную ценность, чем полножирная соя.