**Эффективно ли зерно белого люпина в составе комбикормов**

**для животных и птицы без тепловой обработки?**

**Подобед Л.И. - доктор с.-х. наук, профессор, Подобедов А.В.- директор по развитию ООО «Термобоб Мичуринск», А.П. Полтинин - генеральный директор ООО «Термобоб Мичуринск»**

Мониторинг развития отечественного животноводства красноречиво свидетельствует о серьёзной тенденции наращивания темпов увеличения производства продукции птицеводства , **а в последние 3-5 лет и свиноводства в стране.**

Эти положительные тенденции наталкиваются на острые проблемы оптимизации кормления животных в частности в отношении белкового питания. Россия производит достаточно зерна, чтобы прокормить собственное население и животноводство в разы превышающее сегодняшний его объём. Но в составе рациона животных кроме зерновых обязательно присутствуют белковые компоненты и добавки - как центральное звено регуляции высокой продуктивности при минимальных **затратах кормов, обеспечения здоровья и получения качественно пищевой продукции**. Именно дефицит таких качественных белковых источников развивающееся животноводство испытывает всё больше и больше, а их недостаток тормозит развитие отрасли в целом.

Кроме того, мировая наука и передовой опыт показали, что выращивание молодняка и эксплуатация взрослых животных и птицы сопряжена не столько с общим объёмом поступления белковых веществ в организм, сколько **с качественным составом этого кормового белка.** Учитывая это, абсолютный приоритет в производстве и кормовом использовании получили соевые белки. В последнее время бесспорным стало то, что самое интенсивное производство яйца , мяса, молока в передовых странах Европы, Америке, а, следовательно и в России, связано с использованием соепродуктов , как самых ценных источников кормового белка, максимально насыщенных незаменимыми аминокислотами.

Более того, в силу отсутствия в России надлежащих природно-климатических условий для массового выращивания сои в больших объёмах наша страна в кормовом отношении, образно говоря, «подсела» на кормовую соевую иглу. Из-за постоянного дефицита кормовых соепродуктов зарубежные поставщики и отечественные переработчики сои абсолютно безосновательно взвинтили стоимость кормовых соепродуктов , максимально увеличив процент собственной прибыли до небывалых уровней, а это обернулось резким ростом стоимости кормления, и как следствие увеличением себестоимости продукции животноводства. Поскольку такая ситуация сложилась не только в России, но и в ряде стран Европы, Азии и даже в Австралии, там предприняты серьёзные попытки избавиться от ненавистной соевой зависимости через использование собственных дешёвых белковых ресурсов, близких по биологической ценности белка к белкам сои. Некоторым странам и регионам такие попытки заменить часть сои другими белковыми кормовыми продуктами уже удались. Благодаря этому, процент использования соепродуктов там снизился до 10-15, а по отдельным половозрастным группах животных и птицы сою перестали использовать вообще.

Не в стороне от этой проблемы в последние годы стоит и Россия. За последние 50 лет выполнен активный поиск качественных белковых кормовых компонентов среди различных кормовых культур, приспособленных к произрастанию в широком ареале ряда климатических зон, и обеспечивающих стабильны урожай зерна.

В результате выполненных научных работ и изысканий стало бесспорным, что лучшим альтернативным источником качественного белка для животных по отношению к сое уже становятся сорта белого люпина безалкалоидных сортов. Благодаря многолетней плодотворной работе Галины Глебовны Гатаулиной, доктора с/х наук, профессора РГАУ – МСХА им.К.А.Тимирязева при взаимодействии с селекционером Лукашевичем М.И., генеральным директором института ГНУ ВНИИ люпина Россельхозакадемии Артюховым А.И. было создано несколько сортов белого люпина. Сорт «Дега» как лучший из них был размножен КФХ «Пчелка» (д-р Полтинин А.П.) до промышленных обьемов и в 2014 г. урожай белого люпина сорта «Дега» составил в России около 100 тыс.тонн. Ничего не мешает развить посевы до нескольких миллионов гектар, но необходима огромная работа по внедрению люпина в рационы кормов животных.

Вместе с тем, не проводя серьёзных испытаний продуктивного действия зерна этой культуры как альтернативы сое рядом специалистов создается мнение и оно распространяется в массовом производстве, что для эффективного кормового использования белого люпина этой культуры достаточно его измельчения и дозированного введения в комбикорм. Это утверждение основано на том, что в отличие от сои семена люпина не содержат ингибиторов трипсина и, вследствие этого, не возникает необходимости в тепловой денатурации белка, которая и инактивирует антипитательный эффект сои. Думается, что такое мнение можно считать не только весьма сомнительным , но и в крайней степени ошибочным, свидетельствующем об отсутствии глубины изучения и понимания вопроса. Более того, если поддаться на соблазн подобного рода упрощённого подхода к использованию зерна белого люпина в кормлении молодняка и взрослых животных, можно получить убедительный результат существенно более низкого эффекта люпина по сравнению с соей и дискредитировать тем самым очень привлекательную и заслуживающую уважения идею указанной замены.

По нашему мнению, не смотря на количественную равноценность сои и люпина по уровню белка и отсутствие ингибиторов трипсина у последнего, его термическая обработка не только желательна, но и практически всегда крайне необходима перед скармливанием.

Доказательством этому служат следующие аргументы.

Очень хорошо , что белый люпин не содержит существенных концентраций и активностей ингибиторов трипсина , а современными методами селекции наличие в нём антипитательных гликозидов уменьшено до ничтожно малого безопасного для животных уровня . Однако люпин как и соя относится к семейству бобовых культур и видовой его особенностью вполне закономерно является наличие горького привкуса, вяжущих веществ, антипитательных ферментов (липоксидаза, уреаза) , гемаглютининов и некрахмалистых полисахаридов.

Сравнивая химический состав сои и люпина (Табл 1.)следует заметить, что при практическом совпадении концентрации протеина и белках в обеих культурах заметны существенные различия в них по уровню жира, клетчатки и углеводов .

Таблица 1.

Степень различия люпина и сои по отдельным характеристикам биохимического состава

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Показатели, % | Зерно сои | Зерно белого люпина | Абсолютный показатель, ± | Оценка  различий |
| 1 | Сырой протеин(СП) | 34-38 | 34-40 | +2 | Разница минимальна |
| 2 | Белок | 32-38 | 32-37 | - | Разница отсутствует |
| 3 | Сырой жир (СЖ) | 16-19 | 8-11 | -8 | Разница существенна в пользу сои |
| 4 | Сырая клетчатка (СКл) | 5-8 | 9-11 | -4 | Разница существенна в пользу люпина |
| 5 | Сумма: СП+СЖ+СКл | 55-62 | 51-61 | -4 | Разница существенна в пользу сои |
| 6 | Углеводы без клетчатки | 26-33 | 27 -37 | +4 | Разница существенна в пользу люпина |
|  | В т.ч.: крахмал | 2-3 | 16-19 | +16 | Разница очень существенна в пользу люпина |
|  | сахар | 6-9,5 | 3-4 | -5,5 | Разница существенна в пользу сои |
|  | раффиноза + стахиоза | 8-10 | 3-5 | -5 | Разница существенна в пользу сои |
|  | пектины | 1-3 | 8-14 | +11 | Разница очень существенна в пользу люпина |

Существенным фактором снижения питательной ценности белого люпина по сравнению с соей является повышенный уровень в нём сырой клетчатки. В большинстве случаев клетчатки в люпине вдвое больше чем в сое. Это означает, что для приближения питательности зерна люпина к сое следует обязательно подвергнуть первый механическому обрушению. Тогда концентрацию сырой клетчатки можно уменьшить с 9-11 до 6-7% . При таком содержании структурных углеводов повысится переваримость питательных веществ и, как следствие продуктивный эффект.

Обращает внимание на себя и то (табл.1), что сумма СП+СЖ+СКл у сои выше, чем у люпина более чем на 4%. Это означает что углеводов неструктурного ряда в люпине больше, а сам состав углеводной части сои и люпина кардинально различаются между собой.

Достаточно заметить, что в люпине в 6-8 раз больше крахмала и в 5 -8 раз больше чем в сое пектина. В силу высокой концентрации белка крахмал люпина образно говоря «запрятан» в белковые структуры и если до начала скармливания эти структуры не разрушить степень переваривания крахмала в корме будет крайне низкой, а эффективность использования питательных веществ в продукцию животных или птицы пониженной как минимум на 10-16%.

Ещё большую кормовую проблему в люпине вызывает его пектин. По сути, люпин - самая насыщенная среди бобовых по уровню пектина культура. Пектин люпина , хороший сорбент и фактор очистки ЖКТ от токсинов , но, кроме этого он специфичен, т.к. быстро и очень сильно набухает под действием пищеварительных соков, увеличивает общий объём химуса кормовой массы в кишечнике и затрудняет доступ к ней пищеварительных ферментов. В результате пектин люпина тормозит интенсивность, а в месте с ней и степень переваривания корма. Иными словами сырой люпин снижает поедаемость , а вместе с ней и переваримость всего комбикорма.

Такие особенности химического состава люпина служат основанием для понимания почему, его питательная ценность в нативном виде , хуже чем у сои. **Тем более необработанную теплом сою никто не скармливает животным.** Несомненно, что это преимущество сои, обусловленное частичной денатурацией её белка и распадом углеводов останется при сравнении с необработанным люпином в любом варианте кормового использования.

Если белый люпин подвергнуть оптимальной влаготепловой обработке, в специально подобранных режимах это обусловит существенную денатурацию белка до поли-, монопептидов и свободных аминокислот. В условиях незначительной концентрации свободных сахаров люпиновые белки не смогут сформировать с ними комплексов реакции Мейларда и их переваримость существенно повысится. Более того, распад полимерных структур приведёт к полному высвобождению крахмала от связей с такими белками. В процессе влаготепловой обработки крахмал и пектины станут свободными и доступными для пищеварительных ферментов животного и ферментов микроорганизмов ЖКТ. Важно понять , что под действием тепла в соответствующих режимах с доступом влаги крахмал и пектин люпина подвергнется глубокой декстринизации . Конечными продуктами такого процесса станут декстрины разной степени полимеризации, дисахариды крахмального ряда (в основном мальтоза) и свободные сахара. Это означает, что все крахмалистые и некрахмалистые ( кроме клетчатки) полисахариды люпина станут максимально доступными для пищеварения животными и птицей и , особенно, в раннем возрасте, когда собственная ферментная систем организма ограниченна в возможностях эффективного переваривания углеводов. Кроме того, обработанный баротермически в присутствии влаги пектин превратится в гель и больше не будет накапливать на своей поверхности дополнительную влагу. Это означает, что его негативное влияние на процессы скорости и степени переваривания корма минимизируются, а переваримость сухого вещества корма существенно вырастет. Этим влаготепловая обработка выгодно и кардинально отличается от экструзии или экспандирования.

Приведённые выше аргументы делают обязательным для люпина не просто тепловую, а баротермичесую обработку в присутствии влаги.

Чтобы оценить эффективность влаготеплового воздействия на кормовой белый люпин следует проанализировать результаты изучения переваримости сырого и термически обработанного люпина по отдельным питательным веществам и сравнить разницу в его энергетической ценности ( Табл.2.).

Таблица 2

Переваримость питательных веществ сырого и обработанного влаготермически зерна белого люпина, %

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Зерно белого люпина | | | |
| Сырое исходное | Обрушенное и обработанное влаготермически (продукт «Термобоб) | ±  К сырому | В % от сырого |
| Переваримость протеина | 70,0 | 92,1 | +22,1 |  |
| Переваримость жира | 85,0 | 85,0 | - |  |
| Переваримость клетчатки | 21,73 | 26,7 | +4,97 |  |
| Переваримость БЭВ | 72,39 | 78,31 | +5,92 |  |
| Сумма ППВ в 1 кг, г | 713,2 | 868,0 | +154,8 | 122,2 |
| Переваримость сухого вещества | 66,0 | 82,0 | +16 |  |
| Обменная энергия в 1 кг,  Для свиней, МДж  Для КРС, МДж  Для птицы ( по формуле WPSA) , ккал/100г | 13,9  15,1  292,3 | 14,7  15,8  327,51 | 0,8  0,7  +35,21 | 106  104,6  112,0 |

Обрушение и влаготепловая обработка люпина кардинально изменили переваримость сырого протеина( +22,1), сырой клетчатки(+4,97%), БЭВ (+5,92%) и не повлияли на переваримость жира.

С ростом концентрации сырого протеина всегда закономерно и пропорционально повышается доступность аминокислот, в том числе и незаменимых. Это означает, что влаготепловая обработка сможет послужить главным фактором роста обеспечения организма животных или птицы доступными аминокислотами, при значительном уменьшении степени использования аминокислотной синтетики.

В общем, позитивная динамика переваримости питательных веществ термообработанного люпина позволила поднять сумму переваримых питательных веществ в продукте более чем на 22%, а уровень обменной энергии для различных видов животных и птицы возрос от 4,6 до 12% . Рост суммы переваримых питательных веществ (СППВ) обычно совпадает с физической величиной коэффициента продуктивного действия корма. Это значит, что влаготепловая обработка сможет позволить увеличить степень извлечения питательных веществ из люпина как минимум на 154,8 г на каждый скормленный килограмм корма или на 22,2%. В силу этого всякие призывы и попытки улучшить питательную ценность люпина путём подбора к нему специальных ферментных композиций можно считать малозначительными ибо их эффект редко превышает 5-8% прибавки содержания переваримых питательных веществ от исходного количества .

Важно ещё и то, что люпин после оптимальной влаготепловой обработки существенно прибавляя концентрацию обменной энергии в единице массы, по этому показателю идеально уравнивается с соей.

Таким образом, повышение уровня переваримых питательных веществ, до показателей переваимости у сои, рост концентрации в продукте обменной энергии до сопоставимых с соей значений, возможен только при условии обрушении люпина и последующей его влаготепловой обработки. В этом случае люпин становится абсолютно адекватной альтернативой сое практически по всем показателям питательности. В переработанном виде его можно включать во все без исключения в рационы кормления свиней, крупного рогатого скота и птицы по всем половозрастным группам, начиная с комбикорма – ( престартера)стартера. Оптимальный процент ввода термообработанного люпина находится в границах от 8 до 20 в зависимости от планируемого уровня продуктивности и необходимого уровня протеина и доступных аминокислот. Конкретным примером оптимальной влаготепловой обработки сои уже сейчас можно назвать кормовой продукт , выпускаемый под торговой маркой «Термобоб» .

Эффективность его доказана в многочисленных опытах на птице, свиньях и крупном рогатом скоте. Термобоб дешевле аналогичных по протеину соепродуктов как минимум на 10-15%, а его логистическая доступность ( мощное производство налажено в Тамбовской области ) способно обеспечить значительную часть потребителей занимающихся производством яиц, мяса свиней и птицы, молока.

Таким образом, применяя термообработанный люпин, производители продукции животноводства и птицеводства смогут экономить как минимум 10-15% стоимости кормов на самых дорогих рационах раннего выращивания цыплят, поросят, крупного рогатого скота при абсолютно адекватном уровне продуктивности. При этом реально снизится проблема приобретения качественных соепродуктов.

Ничто не мешает производителям животноводческой продукции заменить сою, хотя бы на половину на термообработанный люпин без опасности проявления диареи, действия остаточных количеств антипитательных веществ и при сохранении высоко продуктивности в идеале. Надо только сломать сложившиеся стереотипы и попробовать. Это давно уже поняли с Австралии и Чили , - т.е. странах ( местностях) с рискованным земледелием. Именно там массовая замена сои на люпин даёт существенный запас стабильности местного производства и о Важно это понять, что и у нас у нас в России , на громадных территориях с ограниченным обеспечением теплом люпин может стать реальным живительным бальзамом протеинового питания животных массового распространения . Грамотная влаготепловая подготовка продукта к скармливанию делает его бесспорными и адекватным заменителем сои производимым в стране.

Попробуйте применить Термобоб в составе комбикормов и вы получите реальную экономию корма и значительную экономическую выгоду.

**ООО «Термобоб Мичуринск»**

Тамбовская обл., Мичуринский район, пос.Лесной Воронеж, ул.Лесная, д.3

Телефон 8-47545-64-5-25, 8-47545-68-5-98

Адрес электронной почты: [termobobmich@mail.ru](mailto:termobobmich@mail.ru)

Адрес сайта: www.lupin-t.ru