

## КОНСКИЕ БОБЫ

В.М. Голушко, член-корреспондент НАН Беларуси, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.В. Голушко, кандидат сельскохозяйственных наук

Среди высокобелковых культур особое место занимают конские бобы. Это растение является уроженцем Северной Африки и Ближнего Востока и считается древнейшей пищевой и кормовой культурой. Кормовые бобы широко распространены в странах Западной Европы. Их выращивают также в Египте, Бразилии, Мексике. Континентальный Китай является основным производителем конских бобов.

В Беларуси эта культура очень стародавняя: остатки бобов, найденные при раскопках под Минском, относятся к VI-VIII в.в. н.э. [1]. В России бобы появились в VIII-X в.в. н.э. они найдены при археологических раскопках пластового времени около Старой Ладogi.

В России площади под этой культурой невелики, но считается, что они могут стать хорошим источником кормового белка во многих регионах европейской части страны, хорошо обеспеченных влагой.

Конский боб (*Vicia faba* L.) – однолетнее перекрёстно опыляющееся травянистое растение высотой до 180 см. Имеет стержневой разветвлённый корень длиной до 1,2 м с клубеньками – колониями азотфиксирующих бактерий.

Имеется две разновидности: бобы кормовые и бобы пищевые или огородные. Общее количество сортов около 100. Для кормовых целей выращиваются кормовые сорта с мелкими семенами и сильно развитой надземной частью. На территории России выращивают 14 районированных сортов, наиболее популярные – Коричневые, Пикуловичские, Аушра, Уладовские фиолетовые. Пищевые бобы имеют крупные семена и плоды с толстыми мясистыми створками. Наиболее популярные раннеспелые сорта – Русские чёрные, Вегена, Лидер. среднеспелые сорта Белорусские, Виндзорские белые, Мария, Исток, Узуновские, Альфред, Пензенские и др.

Урожайность семян кормовых бобов в сравнении с другими бобовыми культурами достаточно высокая. В опытах Витебской сельскохозяйственной опытной станции в среднем за 4 года получено 39,8 ц/га зерна кормовых бобов, 19,1 – люпина, 20,7 – гороха, 11,6 ц/га – вики. В опытах на торфяно-болотной почве экспе-

риментальной базы «Липово» Калининковского района получено кормовых бобов в среднем за 3 года 62,0 ц/га.

Семена кормовых бобов по химическому составу сходны с горохом, викой и являются хорошим источником протеина и незаменимых аминокислот для сельскохозяйственных животных. Доля протеина в семенах бобов составляет 26-30% от сухого вещества, что представляет практический интерес для использования в комбикормах взамен более дорогих высокобелковых компонентов, таких как соевый шрот. В таблице 1 приведено содержание питательных веществ в семенах конских бобов и гороха.

Таблица 1. Состав конских бобов и гороха

Показатели	Бобы конские	Горох	Показатели	Бобы конские	Горох
Сухое вещество, г	880,0	874,0	Фосфор перев., г	1,5	1,1
Орг. вещество, г	842,7	843,7	Натрий, г	0,2	0,3
Протеин, г	267,2	198,0	Калий, г	10,4	10,5
Жир, г	14,9	9,2	Хлор, г	1,2	0,7
Клетчатка, г	65,8	58,4	Магний, г	1,3	1,2
БЭВ, г	494,8	558,1	Сера, г	1,02	1,8
Крахмал, г	378,1	444,5	Железо, мг	69,6	53,2
Сахар, г	34,2	36,9	Медь, мг	11,6	7,1
Зола, г	37,0	30,0	Марганец, мг	18,8	14,3
Лизин, г	16,7	15,7	Цинк, мг	35,7	35,2
Метинин, г	2,1	1,9	Селен, мг	-	0,1
Мет. + цистин, г	4,9	5,5	Йод, мг	0,17	0,14
Тронин, мг	9,3	7,8	Кобальт, мг	0,04	0,07
Триптофан	2,3	1,9	Молибден, мг	0,7	1,0
Валин, мг	12,2	9,8	Вит. Е, мг	11,3	14,9
Аргинин, мг	24,0	18,3	В <sub>1</sub> , мг	4,2	4,3
Гистидин, мг	6,9	5,3	В <sub>2</sub> , мг	2,6	1,7
Изолейцин, мг	11,0	8,9	В <sub>3</sub> , мг	3,8	8,4
Лейцин	18,9	14,8	В <sub>4</sub> , мг	1781,1	638,0
Фенилаланин, мг	10,8	10,1	В <sub>5</sub> , мг	22,9	21,2
Тирозин, мг	8,6	7,4	В <sub>6</sub> , мг	3,2	1,7
Кальций, г	1,4	1,0	В <sub>с</sub> , мг	1,3	0,4
Фосфор, г	5,2	4,3	Н, мг	0,11	0,23

В семенах конских бобов содержится несколько больше, чем в горохе, не только протеина, но и практически всех незаменимых аминокислот за исключением серусодержащих метионина и цистина. Бобы лучше, чем горох укомплектованы кальцием, фосфором, магнием, железом, медью, марганцем, йодом, но в них содержится меньше натрия, серы, кобальта, молибдена. Содержание витаминов в кормовых бобах и горохе сходно по тиамину, никотиновой кислоте, бобы больше

содержат рибофлавина, холина, пиридоксина, фолиевой кислоты, но меньше пантотеновой кислоты, биотина, токоферолов.

Содержание обменной энергии в кормовых бобах находится в зависимости от переваримости органических веществ (табл. 2).

Таблица 2. Коэффициенты переваримости органических веществ семян конских бобов и гороха

Показатели	Виды животных					
	крупный рогатый скот		свиньи		птица	
	бобы конские	горох	бобы конские	горох	бобы конские	горох
Протеин, %	87,0	86,0	84,0	89,0	83,0	77,0
Жир, %	80,0	75,0	45,0	51,0	78,0	77,0
Клетчатка, %	58,0	56,0	26,0	67,0	8,0	11,0
БЭВ, %	91,0	81,0	88,0	95,0	78,0	78,0
Обменная энергия, МДЖ/кг	11,6	10,6	12,4	13,1	11,6	11,0

Переваримость у крупного рогатого скота органических веществ конских бобов несколько выше, чем гороха. Вследствие этого и содержание обменной энергии для крупного рогатого скота выше на 9,4% в конских бобах, чем в зерне гороха. Наоборот, для свиней содержание обменной энергии в зерне конских бобов меньше на 5,6%, чем в зерне гороха. Содержание обменной энергии для птицы в конских бобах на 5,4% выше, чем в зерне гороха.

Представляет определённый интерес оценка семян конских бобов и гороха по их укомплектованности незаменимыми аминокислотами в соответствии с концепцией «идеального» протеина. Такая оценка важна, так как на её основе представляется возможность выбирать наиболее эффективные корма для их производства или закупки на стороне. В таблице 3 приведены данные по содержанию аминокислот в зерне конских бобов и гороха и степень соответствия их аминокислотного состава «идеальному» протеину для свиней.

Таблица 3. Степень соответствия аминокислотного состава конских бобов и гороха «идеальному» протеину

Показатели	Лизин	Треонин	Метионин + цистин	Триптофан	Изолейцин	Валин	Лейцин	Фенилаланин + тирозин	Аргинин	Истилин	Количество комплектов «идеального» протеина
Содержание в «идеальном» протеине для свиней, г/кг	9,10	6,00	5,46	1,76	5,13	6,19	9,10	8,84	3,66	3,65	
Содержание в конских бобах, г/кг	16,60	9,40	5,50	2,20	11,40	12,90	20,10	19,30	23,40	6,90	
Степень соответствия	1,82	1,57	1,01	1,27	2,22	2,08	2,21	2,18	6,39	1,89	1,00
Содержание в горохе, г/кг	15,70	7,80	5,50	1,90	8,90	9,80	14,80	15,90	18,30	5,30	
Степень соответствия	1,68	1,28	1,01	1,10	1,74	1,56	1,63	1,46	4,91	1,46	1,00

Конские бобы и горох содержат по одному комплекту «идеального» протеина. Первой лимитирующей аминокислотой в белке конских бобов, как и гороха, являются серусодержащие аминокислоты метионин + цистин. Их достаточно только для одного комплекта «идеального» протеина. Второй лимитирующей аминокислотой в белке бобов и гороха является триптофан. Его достаточно в белке конских бобов на 1,27 комплекта «идеального» протеина, а в горохе только на 1,1. Укомплектованность белка бобов другими аминокислотами существенно выше, чем белка гороха.

При использовании конских бобов в составе комбикормов для свиней требуется решать проблему их балансирования по метионину с цистином и триптофану за счёт кормов с повышенным их содержанием. К таким кормам следует отнести семена рапса и продукты их переработки – жмых и шрот, содержащие триптофана почти 2,5 комплекта «идеального» протеина, а метионина + цистина на 3 комплекта. относительный дефицит лизина в рапсовых кормах может быть снят за счёт использования конских бобов или гороха, имеющих высокое его содержание. Так можно свести к минимуму использование кормовых препаратов лизина, метионина, триптофана при балансировании комбикормов для свиней по этим аминокислотам.

Третьей лимитирующей аминокислотой в белке конских бобов является треонин. Его достаточно на 1,57 комплекта «идеального» протеина. Учитывая то обстоятельство, что все злаковые зерновые содержат его также недостаточно (вторая лимитирующая аминокислота), то проблема обеспечения свиней треонином выглядит достаточно острой. Здесь могут выручить рапсовые корма, содержащие треонин на 2,5 комплекта «идеального» протеина.

Давая оценку аминокислотной питательности белка конских бобов нельзя оставить без внимания доступность (переваримость) незаменимых аминокислот (табл. 4).

Таблица 4. Стандартизированная переваримость аминокислот в подвздошной кишке свиней, % (AmiPIG)

Показатели	Лизин	Треонин	Метионин + цистин	Триптофан	Изолейцин	Валин	Лейцин	Фенилаланин + тирозин	Гистидин	Аргинин
Бобы конские	88,0	82,0	79,0	81,0	85,0	82,0	87,0	85,0	87,0	91,0
Горох	83,0	76,0	75,0	73,0	73,0	77,0	80,0	80,0	84,0	89,0

Доступность незаменимых аминокислот конских бобов несколько выше, чем гороха. Серусодержащие аминокислоты метионин + цистин конских бобов и гороха имеют самую низкую доступность для усвоения свиньями. Во многом это вызвано наличием ингибиторов трипсина в зерне гороха и конских бобов, которые снижают действие ферментов по отщеплению от белковых кормов в первую очередь метионина.

Трипсиновый ингибитор содержится в семенах почти всех бобовых культур, но наибольшее количество его содержится в семенах сырой сои до 420 мг на 100 грамм. Конские бобы содержат наименьшее количество ингибиторов трипсина среди бобовых. В опытах установлено, что в зерне гороха содержится 39 ИЕ/мг белка (трипсинингибирующих единиц), в семенах злаковых – 0,57-2,0 ИЕ/мг. Не обнаружен трипсин-ингибитор в семенах люпина.

Протеиновая, а также энергетическая ценность бобовых в значительной степени зависит от содержания в них танинов. В Польше определяли питательность, аминокислотный состав, уровень переваримого метионина 17 новых линий кормовых бобов. Контролем служил сорт Надвислянский. Коэффициент корреляции между содержанием метионина и биологической ценностью протеина равнялся 0,91. Содержание танинов в бобах новых линий было достоверно ниже, чем в бобах сорта Надвислянский. В семенах двух новых линий оно составляло 0,2-0,5 мг/г, т.е. танины в них практически отсутствовали. Усвояемость метионина этих линий составляла 0,62-0,63 г/16 г азота по сравнению с 0,46 г в бобах сорта Надвислянский. Переваримость протеина зависела от уровня танинов и у бобов низкотаниновых линий составляла 95,3-97,6% по сравнению с контролем ( $r = 0,77$ ). Выявлена поло-

ние или максимальное сохранение доступности аминокислот и других питательных веществ.

Использование конских бобов в составе рационов и комбикормов для сельскохозяйственных животных подробно освещено во многих зарубежных публикациях. К сожалению, в Беларуси эта тема почти не затрагивалась. Интересные исследования по использованию конских бобов взамен соевого и подсолнечного шротов проведены Фицевым А.И. с сотрудниками во Всероссийском институте кормов. В состав комбикормов водилось 25% конских бобов сортов Исток, Мария, Альфред и Узуновские. Химически состав изучаемых бобов представлен в табл. 5.

Таблица 5. Химический состав кормовых бобов, % (в пересчёте на сухое вещество)

Сорт	Сухое вещество	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырой жир	Сырая зола	БЭВ	Кальций	Фосфор	Танины
Исток	88,96	24,90	9,35	1,69	3,67	59,78	0,21	0,73	0,14
Мария	88,88	27,5	9,96	1,58	4,03	56,26	0,21	0,78	0,24
Альфред	89,56	27,6	8,93	1,48	3,64	57,64	0,19	0,67	0,16
Узуновские	89,58	28,2	9,24	1,71	3,67	56,35	0,21	0,76	0,38

Содержание танинов в зерне составляло 0,14, 0,24, 0,16 и 0,38% соответственно. Было установлено, что переваримость сырого протеина комбикорма была высокой и незначительно различалась по группам. У бройлеров, получавших бобы Узуновские, отмечена более низкая переваримость органического вещества, сырого жира по сравнению с аналогами других групп. Авторы связывают это с повышенным содержанием танинов в данном сорте бобов. По приросту живой массы и затратам корма опытные группы различались незначительно. Результаты исследований показали, что в рационах цыплят-бройлеров соевый шрот и подсолнечный жмых можно частично заменять семенами конских бобов сортов Исток, Мария, Альфред, Узуновские в количестве до 25% по массе комбикорма.

В опытах, проеденных в Германии, дефицитный соевый шрот в рационах поросят-отъёмышей заменяли кормовыми бобами в количестве 9, 15 и 19%. Было установлено положительное влияние комбикормов с вводом конских бобов на ди-

намику роста животных, затраты кормов на прирост живой массы. Аналогичные результаты получены в НИИ сельского хозяйства ЮАР. В многочисленных опытах, проведенных научными учреждениями Польши, также было установлено высокое кормовое достоинство конских бобов для свиней, молодняка крупного рогатого скота, коров и их высокий потенциал для производства и использования кормового белка в качестве заменителя белка соевого шрота. Важным условием использования конских бобов в рационах животных является балансирование их по метионину и использование сортов с низким содержанием танинов.

Рекомендуемые оптимальные нормы ввода конских бобов в состав комбикормов для взрослого поголовья свиней составляет до 10%, для поросят, ремонтного и откармливаемого молодняка свиней – до 15%, для коров и молодняка КРС – до 10%, для откорма КРС – до 15%, для цыплят-бройлеров – до 15%, кур-несушек – до 10%. Нормы ввода конских бобов могут быть увеличены при условии низкого содержания в них танинов.