

ОЦЕНКА ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В СОВРЕМЕННОМ КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ

И.В. Рышкель, О.С. Рышкель, И.Э. Бученков, А.Г. Чернецкая
УО «Полесский государственный университет»,
г. Пинск, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 25.05.2011 г.)

Аннотация. В статье изложены результаты исследований по изучению сравнительной продуктивности зернобобовых культур по комплексу показателей за три года исследований. Объектами исследований являлись сорта гороха посевного Миллениум, гороха полевого Алекс, вики яровой Удача и люцерна узколистной Хвалько.

Приведен анализ химического состава семян зернобобовых культур, определено содержание в них сухого вещества, сырого жира, сырого белка, сырой клетчатки, золы, сахара и БЭВ. По результатам анализа рассчитано фактическое содержание кормовых единиц и обеспеченность ее переваримым протеином, а также их валовые сборы с единицы площади. Представлен аминокислотный состав зернобобовых культур и данные о содержании в образцах семян выше перечисленных сортов таких химических элементов и соединений, как P_2O_5 , K_2O , Ca, Mg, Fe, Co, Zn и Cu.

Summary. In article results of researches on studying comparative efficiency of leguminous cultures on a complex of parameters for 3 year of researches are stated. Objects of researches were grades of peas sowing the Millennium, peas field Alex, vicia summer Udacha and typin Chvalko.

The analysis of a chemical compound of seeds of leguminous cultures, definitely the contents in them of dry substance, crude fat, crude fiber, ashes, sugar and BAS is resulted. By results of the analysis the actual contents of fodder units and its security a protein, and also their total gathering from unit of the area is designed. It is submitted amino acid structure of leguminous cultures and the data on the contents in samples of seeds is higher than the listed grades of such chemical elements as P_2O_5 , K_2O , Ca, Mg, Fe, Co, Zn and Cu.

Введение. Для повышения эффективности животноводческой отрасли республики и конкурентоспособности ее продукции на внутреннем и внешнем рынках в настоящее время необходимо ставить на первое место качество скармливаемого корма. Для этого необходимо балансировать рационы животных растительным белком, уделять внимание аминокислотному составу корма, наличию в нем витаминов и других компонентов в оптимальном количестве и соотношении.

Такой подход в кормопроизводстве позволит решить острую проблему растительного белка, довести его содержание в кормах, особенно концентрированных, до физиологически обоснованного уровня.

Концентрированные корма в республике представлены зерном злаковых культур. Оно плохо сбалансировано по переваримому белку, (в лучшем случае, его приходится на кормовую единицу около 75, а чаще на уровне 60-70 граммов при минимальном физиологически обоснованном нормативе 105 граммов). Следствием этого является высокая себестоимость продукции и низкая экономическая эффективность животноводческой отрасли [1].

Установлено, что при недостатке в кормовой единице одного грамма переваримого белка до физиологической нормы, расход кормов увеличивается на 1,5 - 2%. Вследствие этого при скармливании скоту небогатенного белком зерна злаковых культур перерасход его для производства единицы животноводческой продукции при самых заниженных расчетах превышает 30% и более [2].

Научные исследования и производственная практика свидетельствуют о том, что наиболее рациональное решение проблемы производства растительного белка посредством зернобобовых культур, среди которых в Беларуси наиболее распространены горох посевной, горох полевой, вика яровая и люпин узколистный, принадлежащие к семейству бобовых (Fabaceae). Эта группа культур - дешевый источник растительного белка на пищевые и кормовые цели и одно из важных средообразующих звеньев в полеводстве, оказывающих положительное влияние на плодородие почвы и уровень урожайности полевых культур в севообороте [3].

Продуктивность зернобобовых, как и других сельскохозяйственных культур, в большой мере изменяется по мере селекционных достижений по каждой из них, что в конечном итоге определяет их сравнительную характеристику. Поэтому по мере селекционной продвинутой проведение исследований по сравнительной комплексной оценке возделываемых в республике зернобобовых культур имеет актуальное научное и практическое значение.

В литературе опубликован целый ряд исследований направленный на анализ сравнительной продуктивности сельскохозяйственных культур, в том числе и зернобобовых. Приводятся данные по их продуктивности по экономической эффективности возделывания. Но вместе с тем качественная оценка зернобобовых культур как источника корма для животноводства освещена незначительно, за исключением содержания белка и кормовых единиц.

Цель работы: дать сравнительную оценку зернобобовым культурам, возделываемым в Республике Беларусь, по их химическому и аминокислотному составу.

Материалы и методика исследований. Полевые опыты проводили в 2005-2007 гг. на опытном поле экспериментальной базы «Зазерье» РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» в Пуховичском районе Минской области. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая. Агрохимическая характеристика пахотного слоя: рН – 6,14, содержание гумуса 2,2 – 2,5%, подвижного фосфора – 210 - 283, обменного калия – 270 - 378 мг/кг почвы.

Учетная площадь делянки – 25 м², повторность четырехкратная. Исследования проводили с сортами зернобобовых культур: гороха полевого Миллениум, гороха полевого Алекс, вики яровой Удача, люпина узколистного Хвалько.

Химические анализы почвы и образцов семян зернобобовых культур проводили в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», РУП «Институт почвоведения и агрохимии» и РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам. В растительных образцах определяли: содержание сырого белка, аминокислот, сырого жира, сырого сахара, сырой клетчатки, БЭВ.; в почвенных образцах – рН, P₂O₅, K₂O, гумус.

Содержание кормовых единиц в урожае семян изучаемых культур рассчитано с учетом химического состава семян изучаемых культур по методике, приведенной в монографии В.В. Лапы, В.Н. Босака «Применение удобрений и качество урожая» [4].

Обработка почвы, нормы высева семян, сроки и способы сева, система защиты, уборка проводили согласно рекомендациям отраслевых регламентов [5].

Урожайность семян учитывалась методом сплошного обмолота делянки комбайном «САМПО-500». Полученный при уборке урожай учитывали поделочно. Данные по урожайности приводили к стандартной влажности и 100% чистоте и пересчитывали на гектар.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследования проведены с сельскохозяйственными культурами, которые в соответствии с данными литературных источников имеют высокую потенциальную урожайность и кормовую ценность, обладают способностью внести существенный вклад в кормопроизводство республики. Поэтому анализ их урожайности и комплекса показателей, характеризующих питательную ценность семян, представляет практический интерес для определения их места в современном кормопроизводстве.

Как следует из таблицы 1, по урожайности семян горох полевой за годы исследований оказался урожайнее других изучаемых зернобобовых культур: сбор семян в среднем составил 46,3 ц/га. Горох полевой и люпин узколистный в опыте примерно равноценны между собой

однако по годам имеются существенные различия. Так, в 2005 году при избытке осадков в мае, определившем большую полегаемость посевов и неблагоприятную фитопатологическую среду, более высокую урожайность семян обеспечил люпин узколистный.

Таблица 1 – Урожайность исследуемых зернобобовых культур

Культура	Урожайность семян, ц/га			Среднее
	2005 г.	2006 г.	2007 г.	
Горох посевной	21,5	49,9	50,2	40,5
Горох полевой	32,2	56,8	49,4	46,3
Люпин узколистный	28,3	43,4	42,3	38,0
Вика яровая	17,8	42,0	38,6	32,8
НСР05	2,6	3,0	3,4	

При повышенной относительно средней многолетней нормы температуре июня и июля в 2007 г., более урожайным оказался горох посевной. Вика яровая во все годы наших исследований отличалась более высокой полеглостью посевов и значительно уступала по урожайности семян обоим сортам гороха и люпину узколистному.

Для оценки сравнительной продуктивности изучаемых культур в наших исследованиях был проведен анализ химического состава их семян, что позволяет более полно дать характеристику кормовых качеств. Из таблицы 2 следует, что по содержанию сухого вещества изучаемые культуры близки между собой. Остальные же показатели существенно различаются. Так, люпин узколистный превосходит остальные изучаемые зернобобовые культуры по содержанию клетчатки, жира, белка, сахара, золы, но уступает им по содержанию БЭВ.

Таблица 2 – Химический состав зернобобовых культур (ср. за 2005-2007 гг.)

Культура	Содержится в расчете на абсолютно-сухое вещество, %						
	Сухого вещества	Сырого жира	Сырого белка	Сырой клетчатки	Золы	Сахара	БЭВ
Горох посевной	85,10	1,61	22,75	3,75	2,78	2,84	54,21
Горох полевой	85,20	1,95	27,75	3,80	3,06	2,47	48,64
Люпин узколистный	86,15	3,57	35,50	11,90	3,72	3,95	31,46
Вика яровая	86,35	1,23	27,60	4,11	3,48	2,28	49,93

Горох полевой и вика яровая по содержанию сырого белка и сахара примерно равноценны между собой. Горох посевной среди других отличается низким содержанием клетчатки и золы, но при этом у него самое высокое содержание БЭВ.

Приведенная выше информация свидетельствует, прежде всего, о высоком потенциале зернобобовых культур в плане производства рас-

тельного белка. Расчеты показывают, что для получения такого сбора белка с одного гектара, как у гороха посевного, урожайность зерна ячменя должна составлять около 60 ц/га, а у люпина узколистного – 93 ц/га.

Вследствие различий в химическом составе зернобобовые культуры характеризуются различным энергетическим достоинством семян (таблица 3). С зоотехнической точки зрения наибольший интерес вызывает количество кормовых единиц и обеспеченность кормовой единицы переваримым белком.

Таблица 3 – Содержание кормовых единиц и переваримого белка в 1 кг семян и сбор их в урожайности с 1 гектара

Культура	Содержание в 1 кг		Сбор в урожайности с 1 га		Переваримого белка в 1 кормовой единице, г
	кормовых единиц	переваримого белка, г.	кормовых единиц	переваримого белка, ц	
Горох посевной	1,17	197,9	4176,9	7,06	169,1
Горох полевой	1,17	241,4	5206,5	10,8	206,3
Люпин узколистный	1,02	305,3	3743,4	11,2	299,3
Вика яровая	1,20	251,7	3600,0	7,6	209,8
Ячмень*	1,24	118,0	-	-	-

Примечание * - справочные данные

Полученные данные свидетельствуют о том, что содержание кормовых единиц в 1 кг семян наиболее высокое у вики яровой (1,20 к. ед.), а наименьшее – у люпина узколистного (1,02 к. ед.). Промежуточное место по этому показателю занимают оба подвида гороха (1,17 к. ед.). Однако с учетом урожайности по сбору кормовых единиц с гектара исследуемые культуры располагаются в ином убывающем ранжированном ряду: горох полевой, горох посевной, люпин узколистный, вика яровая.

Содержание в семенах переваримого белка у зернобобовых культур колебалось от 197,9 г/кг (горох посевной) до 305,3 г/кг (люпин узколистный). Обеспеченность кормовой единицы переваримым белком наибольшая у люпина узколистного, наименьшим этот показатель оказался у гороха посевного.

Дефицит кормового белка, как сообщалось ранее, остается одной из наиболее актуальных проблем в животноводстве. Именно этот фактор в настоящее время лимитирует производство молока и мяса, явля

ется основной причиной высокой себестоимости животноводческой продукции.

Жизненно важное значение белков обусловлено большим разнообразием их физико-химических свойств и биологических функций. Из огромного количества природных органических веществ, входящих в состав живых организмов, ни одно не имеет столь большого значения и не обладает столь многообразными функциями в жизни организма, как белки [6, 7].

Вместе с тем высокое содержание белка в корме еще не дает полную характеристику полноценности корма по этому показателю, поскольку в зависимости от своего аминокислотного состава он по-разному удовлетворяет потребности животного организма. Поэтому для высокоэффективного ведения сельскохозяйственного производства необходимо учитывать содержание аминокислот в кормах, которые используются организмом животных на поддержание физиологических функций, обеспечение их потребностей для образования новых тканей и продукции.

Потребность в аминокислотах у разных видов сельскохозяйственных животных неодинакова. У взрослых жвачных в объемистых преджелудках обитает огромное количество микроорганизмов, способных синтезировать все необходимые организму аминокислоты из аммиака, выделяющегося при распаде белка или небелковых азотистых соединений. Из этих аминокислот микробы строят белки своего тела, которые, перевариваясь в сычуге, служат источником полноценного белка в организме животного. Таким образом, для взрослых жвачных аминокислотное питание является менее острой проблемой, чем для моногастридных. Решающее значение для последних, очевидно, имеет общий уровень белка в рационе. Большую потребность в незаменимых аминокислотах испытывает молодняк жвачных, у которого еще недостаточно развиты преджелудки. Высокую продуктивность свиней и птиц, в организме которых многие аминокислоты не синтезируются, можно поддерживать лишь рационами, содержащими оптимальные количества как заменимых, так и незаменимых аминокислот, то есть сбалансированными по аминокислотному составу кормами [8, 9, 10].

Известно, что незаменимыми для свиней (особенно растущих) являются аминокислоты — лизин, метионин, триптофан, аргинин, гистидин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, треонин, валин; для птиц — и глицин [7].

Поскольку белковые корма широко используются в комбикормовой промышленности то, даже небольшое улучшение их аминокислотного состава может иметь существенное практическое значение.

Содержание аминокислот в белках исследуемых культур (таблица 4) в наших опытах определяли в лаборатории мониторинга плодородия почв и экологии РУП «Институт почвоведения и агрохимии».

Исследованиями установлено, что высоким содержанием таких незаменимых аминокислот как лизин, лейцин, фенилаланин, гистидин характеризуется белок семян гороха посевного. Незначительно по их содержанию уступают семена гороха полевого. Вика яровая характеризуется высоким содержанием в семенах трениона, валина, изолейцина, лейцина, метионина и аргинина. В белке семян люпина узколиственного содержание триптофана превосходит остальные изучаемые зернобобовые культуры.

Таблица 4 – Содержание аминокислот в белках исследуемых культур, % (ср. 2005-2007 гг.)

Аминокислота	Горох полевой	Горох посевной	Люпин узколиственный	Вика яровая
1 Тренион	3,03	3,72	3,52	4,09
2 Валин	3,29	3,85	3,52	4,19
3 Изолейцин	2,98	3,60	3,59	3,78
4 Лейцин	5,26	6,28	5,97	6,77
5 Лизин	5,66	6,01	5,15	5,53
6 Триптофан	0,58	0,69	4,05	0,56
7 Фенилаланин	3,34	3,93	3,46	3,81
8 Метионин	0,82	0,96	0,88	1,02
9 Аргинин	7,62	8,57	9,36	9,37
10 Гистидин	2,21	2,95	2,66	2,50
11 Глицин	2,04	2,31	2,48	2,37
12 Аспорогиновая к-та	6,97	8,25	6,10	8,20
13 Глютаминовая к-та	12,02	14,16	13,00	14,68
14 Цистин	8,38	9,60	10,47	10,90
15 Аланин	2,95	3,36	3,12	3,66
16 Тирозин	2,26	2,77	3,02	3,03

Велико значение в кормлении сельскохозяйственных животных в минеральных веществ, хотя они и не имеют энергетической ценности. Однако они участвуют во всех процессах обмена веществ, происходящих в организме, выполняют важные структурные функции. Прежде всего участвуют в процессах переваривания, всасывания, синтеза и распада веществ в организме животных [11]. Существенное значение в питании животных имеет соотношение минеральных элементов в кормах. Известно более семидесяти их взаимодействий, в которых добавка к корму некоторого количества одного минерального элемента влияет на абсорбцию или использование другого (или других) минерального элемента [12]. Семена зернобобовых культур по сравнению с зернами злаков содержат больше необходимых для животного организма минер-

ральных веществ — кальция и фосфора, благодаря чему имеют немаловажное значение при выращивании молодняка [12].

В наших исследованиях вика яровая по сравнению с другими исследуемыми культурами содержала наибольшее количество всех изучаемых минеральных элементов за исключением Са, Mg и Zn. Содержание минеральных веществ в составе семян люпина узколистного незначительно уступает вике яровой, при этом следует отметить, что количество Са и Mg у него самое большое среди приведенных зернобобовых культур. Оба подвида гороха имеют приблизительно один и тот же минеральный состав, уступая при этом люпину узколистному и вике яровой (таблица 5).

Таблица 5 — Содержание химических элементов в семенах бобовых культур (ср. за 2005-2007 гг.)

Культура	Химические элементы							
	% на воздушно-сухую массу				мг/кг на воздушно-сухую массу			
	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	Fe	Co	Zn	Cu
Горох посевной	1.12	1.39	0.05	0.11	54.20	0.09	13.10	4.59
Люпин узколистный	1.24	1.361	0.18	0.18	38.70	0.09	23.31	6.19
Горох полевой	1.06	1.12	0.05	0.11	56.05	0.05	10.99	4.04
Вика яровая	1.47	1.45	0.08	0.14	78.30	0.12	20.15	6.62

С зоотехнической точки зрения концентрированные корма как из зерновых колосовых, так и зернобобовых культур в чистом виде непригодны для прямого скармливания сельскохозяйственным животным. В зерне злаковых культур содержание белка значительно меньше зоотехнических норм, а у зернобобовых культур его, напротив, избыток, но в дефиците находится крахмал и сахара. Смешивая семена бобовых с зерном злаковых культур в определенных пропорциях, можно получать корма с требуемым содержанием питательных элементов, в том числе белка и минеральных веществ для различных видов и возрастных групп сельскохозяйственных животных.

Заключение. Таким образом, в результате исследований установлено:

1. Наиболее урожайной культурой в условиях проведения опыта является горох полевой: сбор семян в среднем за годы исследований составил 46,3 ц/га. Горох посевной и люпин узколистный примерно равноценны между собой по средним многолетним данным, однако по годам имеются существенные различия в зависимости от метеорологических условий. Вика яровая — наименее урожайная зернобобовая культура.

2. Изучаемые культуры значительно различаются между собой по химическому составу. Люпин узколистный превосходит остальные изучаемые зернобобовые культуры по содержанию сырой клетчатки, жира, белка, сахара, золь, но уступает им по содержанию БЭВ.

3. Содержание кормовых единиц в 1 кг семян наиболее высокое у вики яровой (1,19 к. ед.), а наименьшее – у люпина узколистного (1,01 к. ед.). Промежуточное положение по этому показателю занимают оба подвида гороха (1,17 к. ед.). С учетом урожайности по сбору кормовых единиц с гектара исследуемые культуры располагаются в следующем убывающем ранжированном ряду: горох полевой, горох посевной, вики яровая и люпин узколистный.

4. По валовому сбору сырого белка с единицы площади люпин узколистный превосходит все другие изучаемые зернобобовые культуры (13,1 ц/га). Горох посевной и вики яровая по этому показателю существенно не различаются, но уступают гороху полемому и люпину узколистному.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукашевич, Н.П. Селекционно-технологические аспекты повышения урожайности гороха в Белоруссии: дис. ... д-ра с-х. наук: 06.01.05, 06.01.09 / Н.П. Лукашевич. – Жодино, 1994. – 311 л.
2. Кукреш, Л.В. К проблеме производства кормового белка / Л.В. Кукреш, Н.П. Лукашевич // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – №6. – С. 3-5.
3. Задорин, А.Д. Научное обеспечение повышения биологического и экономического потенциала зернобобовых и крупяных культур / А.Д. Задорин // Биологического и экономического потенциала зернобобовых, крупяных культур и пути его реализации: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 35-летию ВНИИ зернобобовых и крупяных культур, Орел, 1997 г. / Весросс. науч.-исслед. ин-т зернобоб. и круп. кул-р; под ред. А.Д. Задорина. – Орел, 1999. – С. 3-15.
4. Лапа, В.В. Применение удобрений и качество урожая / В.В. Лапа, В.Н. Босак. – Минск: Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси, 2006. – 120 с.
5. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: сб. отраслевых регламентов // Институт аграрной экономики НАН Беларуси: рук. разработ. В.Г. Гусаков, [и др.]. – Мн., 2005. – 462 с.
6. Рекомендации по определению биологической ценности белка сельскохозяйственных культур / И.М. Богдевич [и др.] // РУП Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси – Минск, 2005. – 14 с.
7. Фицев, А.И. Повышение качества и эффективности использования зерна бобовых в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Фицев. – Москва: ВНИИТЭИагропром. 1992. – 48 с.
8. Аминокислотное питание. Аминокислоты // Сельскохозяйственная энциклопедия. – 4-е изд. – М., 1969. – Т.1. – С. 221-227.
9. Эллис, Н.Р. Использование растительных белков в кормовых смесях / Н.Р. Эллис // Растительные белковые корма / под ред. проф. А.С. Солуна; перевод с англ. А.А. Воробича [и др.]. – Москва, 1965. – Гл. 8. – С. 149-157.
10. Лаймен, С.М. Белки / С.М. Лаймен // Растительные белковые корма / Под ред. проф. А.С. Солуна; перевод с англ. А.А. Воробича [и др.]. – Москва, 1965. – Гл. 2. – С. 21-41.

11. Девяткин, А.И. Рациональное использование кормов / А.И. Девяткин. -- Москва: Рос-
агропромиздат, 1990. - 253 с.
12. Дмитриенко, А.П. Кормление сельскохозяйственных животных / А.П. Дмитриенко,
П.Д. Пиденичный / - 2-е изд. - Ленинград: Колос, 1975. - 480 с.