DOI: 10.24411/2309-348X-2020-11211

УДК 633.1:631.524.84 (476)

КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ СЕМЯН ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР, ПОЛУЧЕННЫХ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Н.Н. ЗЕНЬКОВА, И.В. КОВАЛЕВА, Т.М. ШЛОМА, М.О. МОИСЕЕВА

УО «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ», Республика Беларусь

В статье представлены результаты исследований по изучению качественного состава семян зернобобовых культур, полученных в условиях северного региона Республики Беларусь.

Установлено, что зернобобовые культуры являются источником протеина, в семенах которых в зависимости от вида и сорта культуры содержалось от 350,0 до 200,5 г и 301,0 до 174,4 г, соответственно. Во всех изучаемых нами сортах зернобобовых культур обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином была выше зоотехнической нормы кормления. Аминокислотный состав семян зернобобовых культур характеризуется высоким содержанием незаменимых аминокислот аргинина и лизина.

Содержание минеральных веществ фосфора находилось в пределах 3,8 – 5,8 г/кг, кальция – 1,3-2,9 г.

***Ключевые слова*:** зернобобовые культуры, сорт, протеин, аминокислоты, минеральные вещества, витамины.

QUALITATIVE COMPOSITION OF GRAIN SEEDS CROPS OBTAINED IN THE NORTHERN REGION OF THE REPUBLIC OF BELARUS

N.N. Zen'kova, I.V. Kovaleva, T.M. Shloma, M.O. Moiseeva

EE «VITEBSK STATE ACADEMY OF VETERINARY MEDICINE»

Abstract: *The article presents the results of research on the study of qualitative composition of seeds of leguminous crops obtained in the northern region of the Republic of Belarus.*

It has been established that leguminous crops are a source of both raw and digestible protein in the seeds of which, depending on the type and variety of the crop, contained from 350.0 to 200.5 g and 301.0 to 174.4 g, respectively. In all the varieties of leguminous crops studied by us, the provision of a feed unit with digestible protein was higher than the zootechnical feeding norm. The amino acid composition of seeds of leguminous crops is characterized by a high content of essential amino acids arginine and lysine.

The content of mineral substances of phosphorus was in the range of 3.8 - 5.8 g/kg, calcium - 1.3-2.9 g.

Keywords: leguminous crops, variety, protein, amino acids, minerals, vitamins.

Стратегической целью развития сельского хозяйства Беларуси на период до 2030 года является формирование конкурентоспособного на мировом рынке и экологически безопасного производства сельскохозяйственных продуктов, необходимых для поддержания достигнутого уровня продовольственной безопасности, обеспечения полноценного питания и здорового образа жизни населения при сохранении плодородия почв. При этом, особое

внимание должно уделяться созданию прочной кормовой базы в животноводстве, где приоритет, как правило, принадлежит концентрированным кормам.

В настоящее время в связи с ростом молочной продуктивности животных возросли требования к качеству кормов, в том числе и концентрированных. Основой для производства концентрированных кормов являются зернофуражные культуры, представленные в большей мере культурами семейства Мятликовые, в зерне которых содержание переваримого протеина и его аминокислотный состав не отвечает требованиям научно-обоснованным норм кормления [1, 2]. Его использование в виде муки, не обогащенной белковыми добавками, приводит к перерасходу кормов, что влечет за собой повышение себестоимости продукции животноводства.

Среди существующих источников растительного белка для сбалансирования концентрированных кормов, экономически выгодным является использование высокобелковых семян зернобобовых культур. По расчетам белорусских ученых, для балансирования зернофуражных культур по белку необходимо произвести не менее 180 тыс. т семян зернобобовых культур. В связи с этим особое внимание должно уделяться расширению их посевных площадей, видового и сортового ассортимента [3].

Возделываемые в Республике Беларусь виды зернобобовых культур относятся к культурам длинного дня, что соответствует климатическим условиям северного региона Беларуси.

Содержание белка в урожае зерновых бобовых культур зависит от района возделывания, почвенно-климатических условий сложившихся во время вегетационного периода растений и сорта. По этим причинам разница по данному показателю у одной и той же культуры может составлять до 5%.

Для получения устойчивой урожайности и снижения затрат рекомендуется, в первую очередь, широкое внедрение в производство кормовых культур, адаптированных к природно-климатическим условиям региона. Из зернобобовых культур в нашей стране наибольший удельный вес в структуре кормопроизводства занимают горох и вика [4]. Определенные площади занимают сорта зернобобовых культур селекции ФНЦ зернобобовых и крупяных культур [5].

Отсутствие научной информации по сравнительной оценке зернобобовых культур, базирующихся на современных морфотипах сортов послужило проведению научно-исследовательских работ в этом направлении. Поэтому целью наших исследований являлось изучение качественного состава семян зернобобовых культур, полученных в условиях северного региона Республики Беларусь.

Материалы и методы

Полевые опыты проведены на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, характеризующийся следующими показателями: содержание гумуса – 2,19%, P_2O_5 –170, K_2O –210 мг/кг почвы, pH $_{KCl}$ – 6,2.

Объектом исследований явились сорта зернобобовых культур: горох посевной: Мультик и Юбилейный, горох полевой: Алла и Кореличский кормовой, люпин узколистный: Галант и Жодинский, вика посевная: Никольская и Ивушка, бобы кормовые: Стрелецкие и Бобос.

Возделывание зернобобовых культур выполнено в соответствии с требованиями технологических регламентов Республики Беларусь. Закладка полевых опытов, учеты и наблюдения проводили согласно существующих методик.

Исследования химического состава семян провели в лаборатории научно-исследовательского института ПВМ и Б УО ВГАВМ.

Результаты исследований

Химический состав зернобобовых культур и выход питательных веществ с урожаем семян зависит от вида, сорта, метеоусловий, почвенного плодородия и других факторов. В почвенно-климатических условиях северного региона Республики Беларусь нами были

проведены исследования химического состава семян различных видов и сортов зернобобовых культур с целью оценки их питательной ценности.

Химический состав семян изучаемых нами сортов зернобобовых культур представлен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав семян зернобобовых культур (в расчете на 1 кг корма натуральной влажности)

Культура	Сорт	Сухое Вещество, кг	Кормовые единицы	Сырой протеин, г	Перева-римый протеин, г	Сырой жир, г	Сырая клетчатка, г
Горох посевной	Мультик	0,895	1,01	215,0	187,05	13,7	54,0
	Юбилейный	0,892	1,04	224,2	195,05	12,8	53,3
Горох полевой	Алла	0,899	0,98	201,3	175,13	14,5	65,0
	Кореличский кормовой	0,900	0,88	200,5	174,44	13,0	65,3
Люпин узколистный	Галант	0,933	1,08	337,0	289,82	56,0	133,0
	Жодинский	0,905	0,95	350,0	301,0	37,5	130,0
Вика посевная	Никольская	0,904	0,96	237,4	208,91	13,2	56,3
	Ивушка	0,888	0,96	239,2	210,49	12,8	56,8
Бобы кормовые	Стрелецкие	0,900	0,95	247,7	215,49	13,2	75,0
	Бобос	0,890	0,92	238,4	207,41	13,13	78,0

Результаты химического состава семян показывают, что по содержанию сухого вещества существенных различий, как в разрезе культур, так и по сортам не отмечалось. Его количество находилось на уровне 0,888-0,933 кг.

Содержание кормовых единиц в 1 кг семян варьировало от 0,92 до 1,08.

Очень важную роль в полноценном кормлении играет протеин. Он является основой всех жизненно важных процессов в организме животного – размножения, роста, развития и продуктивности. Установлено, что каждый недостающий грамм протеина в кормовой единице приводит к перерасходу кормов на 1,5-2,0%. В одной кормовой единице рациона, в зависимости от продуктивности животных, согласно зоотехническим нормам кормления должно содержаться 105-120 г протеина.

В наших исследованиях установлено, что среди изучаемых культур, максимальное содержание как сырого, так и переваримого протеина содержалось в семенах люпина узколистного. Эти показатели у сорта Жодинский составили соответственно 350,0 и 301,0 г на 1 кг корма, тогда как у сорта Галант – 337,0 и 289,82 г. Далее по величине содержания протеина в зерне следуют кормовые бобы. Количество сырого протеина у сорта Стрелецкие составило 247,7 г на 1 кг корма, переваримого –215,49 г, что на 9,3 и 8,08 г выше по сравнению с сортом Бобос. Наименьшее количество протеина отмечено у изучаемых сортов гороха. Однако следует отметить, что сорта гороха посевного Мультик и Юбилейный превосходили по этим показателям сорта гороха полевого Алла и Кореличский кормовой.

Питательная ценность кормов определяется в большей мере обеспеченностью кормовой единицы переваримым протеином. При этом следует отметить, что среди сортов гороха посевного, вики посевной и кормовых бобов существенных различий по данному показателю не отмечалось. Его величина у гороха посевного составляла 185,2-187,2 г, вики посевной – 216,3-217,6 г, бобов кормовых – 225,4-226,8 г. Среди сортов гороха полевого и люпина узколистного отмечена существенная разница в содержании переваримово протена в одной кормовой единице. Сорт Алла имел обеспеченность кормовой единицы переваримым

протеином 178,2 г, что на 19,5 г меньше по сравнению с сортом Кореличский кормовой, а сорт люпина узколистного сорта Галант имел в одной кормовой единице 268, 4 г переваримого протеина, что на 48,4 г меньше по сравнению с сортом Жодинский.

Основная функция жира корма сводится к тому, что жир является главным аккумулятором энергии в организме. Однако роль жира не исчерпывается только его энергетической ценностью. Он входит в качестве структурного материала в состав протоплазмы клеток. Отдельные жирные кислоты жизненно необходимы для нормальных процессов обмена веществ, роста и развития животных и потому обязательно должны доставляться с кормом.

Из всех зернобобовых культур по концентрации сырого жира в зерне выделяется люпин узколистный. Его содержание у сорта Галант составило 56,0 г/кг, а у сорта Жодинский – 37,5, что более чем в три раза выше по сравнению с другими культурами.

Сырая клетчатка – соединение, которое в значительной степени определяет энергетическую питательность корма. Она необходима как фактор, нормализующий пищеварение. Вместе с тем, чем больше в кормах сырой клетчатки, тем ниже их кормовое достоинство. В наших исследованиях максимальное содержание сырой клетчатки отмечено в семенах люпина узколистного: 133,0 г/кг у сорта Галант и 130 г/кг – у сорта Жодинский. В семенах бобов кормовых сортов Бобос и Стрелецкие ее было соответственно 78,0 и 75,0 г/кг. Меньше всего характеризовался содержанием сырой клетчатки горох посевной, где ее количество у сорта Мультик составило 54,0 г/кг, а у сорта Юбилейный – 53,3 г/кг.

Нормальное функционирование организма животного возможно только при оптимальном соотношении минеральных веществ. Дефицит или избыток, а также несбалансированность любого из них может привести к нарушению обмена веществ, вызвать в организме патологическое состояние. Показателем, отражающим содержание минералов в исходном сырье для производства кормов, является сырая зола. Ее содержание в изученных нами культурах и сортах составило от 10-12 г/кг – у гороха посевного до 39-45 г/кг – у вики посевной. Максимальным содержанием сырой золы характеризовались сорта вики посевной: у сорта Ивушка ее количество составляло 45,0 г/кг, а у сорта Никольская – 39,0 г/кг. Сорт кормовых бобов Бобос по этому показателю уступал сортам вики посевной соответственно 11 и 5 г, а сорт Стрелецкие – 14 и 4 г. Меньше всего сырой золы отмечено у гороха посевного сортов Юбилейный и Мультик –10,0 и 12,0 г соответственно. Содержание сырой золы, кальция и фосфора в вариантах опыта представлено в таблице 2.

Таблица 2

Содержание сырой золы, кальция и фосфора в семенах зернобобовых культур, г (в расчете на 1 кг корма натуральной влажности)

Культура	Сорт	Сырая зола	Ca	P
Горох посевной	Мультик	12,0	1,7	4,3
	Юбилейный	10,0	1,4	4,0
Горох полевой	Алла	26,0	2,5	4,6
	Кореличский кормовой	31,0	2,8	4,7
Люпин узколистный	Галант	28,0	2,9	5,0
	Жодинский	33,0	2,7	5,4
Вика посевная	Никольская	39,0	1,8	3,8
	Ивушка	45,0	2,0	4,0
Кормовые бобы	Стрелецкие	31,0	1,4	5,8
	Бобос	34,0	1,3	5,7

Для удовлетворения потребности организма животного в минеральных веществах важно знать не только их количество, но и качественный состав. Из всех минеральных элементов в теле животных в наибольшем количестве, свыше 50%, приходится на кальций и

фосфор. Кальций необходим для нормального формирования костной ткани, образования молока, является активатором ферментных систем, влияет на усвоение из кормов фосфора и цинка.

Содержание кальция в семенах изучаемых культур находилось на уровне 1,3-2,8 г/кг. При этом у кормовых бобов его количество в одном кг корма составило 1,3-1,4 г, гороха посевного 1,4-1,7 , вики посевной –1,8-2,0, гороха полевого – 2,5-2,8, люпина узколистного – 2,7-2,9 г.

Фосфор в организме тесно связан с кальцием и при его недостатке наблюдаются признаки рахита, мышечной слабости. Считается, что если в кормовом рационе на одну часть фосфора приходится 0,5-2,0 части кальция, то их усвоение будет наилучшим. Источником фосфора в кормах могут служить семена бобовых культур, однако его количество превосходит содержание кальция в два и более раза. Поэтому при использовании семян зернобобовых культур рационы кормления животных необходимо балансировать по кальцию другими кормами или минеральной подкормкой.

В семенах зернобобовых культур отмечено содержание фосфора от 3,8 до 5,8 г /кг. Максимальный этот показатель отмечен у сортов кормовых бобов Стрелецкие и Бобос (5,8 и 5,7 г/кг), минимальный – у сортов вики посевной сортов Никольская и Ивушка (3,8 и 4,0 г/кг). Семена зернобобовых культур является ценным компонентом богатым белком для производства концентрированных кормов. Однако протеиновая питательность оценивается не только содержанием белка, но и его качественными показателями, которые оценивают по аминокислотному составу.

Полученные данные свидетельствуют, что аминокислотный состав белка характеризуется высоким содержанием незаменимых аминокислот. Лизин и аргинин, наиболее дефицитные в питании животных, являются лимитирующими или критическими. Во всех изучаемых сортах зернобобовых культур количество аргинина и лизина преобладало по сравнению с другими аминокислотами (табл. 3).

Таблица 3

Содержание аминокислот в семенах зернобобовых культур, %

Аминокислота	горох посевной		горох полевой		люпин узколистный		вика яровая		бобы кормовые	
	Мультик	Юбилейный	Алла	Карелический кормовой	Галант	Жодинский	Никольская	Ивушка	Стрелецкие	Бобос
Аргинин	3,74	2,92	3,81	2,39	3,62	5,45	2,31	3,99	3,80	3,58
Лизин	3,48	2,82	3,42	2,33	2,30	3,37	2,21	3,22	2,98	2,79
Тирозин	1,20	0,89	1,05	0,68	1,09	1,74	0,77	1,15	1,07	1,01
Фенилаланин	1,74	1,33	1,61	1,03	1,25	1,92	1,10	1,55	1,44	1,25
Гистидин	0,85	0,66	0,58	0,52	0,78	1,39	0,67	0,98	0,84	0,79
Лейцин+ Изолейцин	2,32	1,86	2,19	1,44	1,91	3,05	1,72	2,39	2,24	2,16
Метионин	0,38	0,28	0,29	0,22	0,22	0,35	0,23	0,34	0,28	0,27
Валин	2,36	1,83	2,23	1,49	1,82	2,85	1,70	2,38	2,19	2,09
Пролин	1,63	1,22	1,59	1,03	1,12	1,90	1,39	1,67	1,54	1,49
Треонин	1,61	1,31	1,59	1,14	1,42	1,98	1,14	1,49	1,38	1,17
Серин	1,71	1,42	1,71	1,11	1,69	2,63	1,17	1,72	1,55	1,45
Аланин	1,99	1,52	1,85	1,25	1,47	2,33	1,40	1,95	1,74	1,69
Глицин	1,83	1,36	1,67	1,12	1,55	2,57	1,22	1,73	1,57	1,43

Однако, как среди культур, так и среди сортов имеются различия в их содержании. Сырьевыми источниками растительных кормов, характеризующиеся наиболее высоким содержанием этих аминокислот среди видов кормовых культур, являются кормовые бобы и люпин узколистный

Следует отметить, что максимальное содержание аргинина отмечено у люпина узколистного сорта Жодинский – 5,45%, в то время как у сорта Галант этот показатель равнялся 3,62%. Меньше всего данной аминокислоты содержалось в семенах вики посевной сорта Никольская –2,31%, что на 1,68% ниже по сравнению с сортом Ивушка.

Больше всего лизина содержалось в сортах гороха посевного Мультик и полевого Алла: 3,48 и 3,42% соответственно, в то время как у сорта гороха посевного сорта Юбилейный показатель содержания лизина находился на уровне 2,82%, а у сорта гороха полевого – 2,33 %. У люпина узколистного сортов Жодинский и Галант этот показатель составил 3,37 и 2,30 %, вики посевной сортов Ивушка и Никольская – 3,22 и 2,21%, кормовых бобов сортов Стрелецкие и Бобос – 2,98 и 2,79%.

Результаты содержания других аминокислот в семенах зернобобовых культур показывают на их различия, как среди культур, так и среди сортов. Эти данные показывают различия биологической ценности протеина зернобобовых.

Заключение

Семена различных видов и сортов зернобобовых культур, полученных в условиях северного региона Республики Беларусь, обладают высокой питательной ценностью и являются источником растительного белка.

Преимущество, как по содержанию сырого, так и переваримого протеина имеют люпин узколистный сорта Жодинский, где их количество в одном килограмме семян составило 350,0 и 301,0 г, а также бобы кормовые сорта Стрелецкие, где их количество составило соответственно 247,7 г и 215,49 г.

Все изучаемые нами зернобобовые культуры характеризовались высокой обеспеченностью кормовой единицы переваримым протеином, которая была выше зоотехнической нормы кормления.

В семенах зернобобовых культур содержание золы находилось в пределах от 10 до 45 г в расчете на 1 кг корма натуральной влажности, где приоритет принадлежит вике сорта Ивушка. Содержание фосфора в зависимости от вида культуры и ее сорта находилось на уровне 3,8 – 5,8 г /кг. Максимальный этот показатель отмечен у сорта кормовых бобов Стрелецкие, минимальный – у сорта вики посевной Никольская.

Аминокислотный состав белка всех изучаемых нами сортов зернобобовых культур характеризуется высоким содержанием незаменимых аминокислот. Содержание аргинина и лизина преобладало по сравнению с другими аминокислотами. Максимальное его количество отмечено у люпина узколистного сорта Жодинский 5,45%, минимальное – в семенах вики посевной сорта Никольская –2,31%. Наибольшее содержание лизина находилось в сортах гороха посевного Мультик и полевого Алла: 3,48 и 3,42% соответственно, минимальное в семенах вики сорта Никольская -2,21%.

Литература

1. Зенькова Н.Н., Микуленок В.Г. Возрождение кормовых бобов в кормопроизводстве // Наше сельское хозяйство. – 2017. – № 7. – С. 32-35.

2. Шлома Т.М., Зенькова Н.Н. Оптимизация азотного питания зернобобовых культур // Земляробства і ахова раслін. – 2007. – № 3. – С. 10-15.

3. Шлома Т.М. Эффективность внесения минерального азота в посевах гороха // Земляробства і ахова раслін. – 2003. – № 6. – С.19-22.

4. Кузнецова Е.В., Кузьмин К.А., Зенькова Н.Н. Изучение формирования семенной продуктивности зернобобовых культур // Сборник научных статей по материалам 104 Междунар. студенческой науч.-практ. конф. – Витебск, ВГАВМ. – 2019. – С. 347-348.

5. Зотиков В.И., Наумкина Т.С., Сидоренко В.С., Грядунова Н.В., Наумкин В.В. Зернобобовые культуры – важный фактор устойчивого экологически ориентированного сельского хозяйства // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2016. – №1 (17). – С. 6-13.

References

1. Zen'kova N. N., Mikulenok V. G. Vozrozhdenie kormovykh bobov v kormoproizvodstve [The revival of broad beans in feed production]. *Nashe sel'skoe khozyaistvo*, 2017, no. 7, pp. 32-35. (In Russian)
2. Shloma T.M., Zen'kova N.N. Optimizatsiya azotnogo pitaniya zernobobovykh kul'tur [Optimization of nitrogen nutrition of leguminous crops]. *Zemlyarobstva i akhova raslin.* 2007, no. 3, p. 10**.** (In Russian)
3. Shloma, T.M. Effektivnost' vneseniya mineral'nogo azota v posevakh [Efficiency of mineral nitrogen application in pea crops]. *Zemlyarobstva i akhova raslin*. 2003, no. 6, pp.19-22. (In Russian)
4. Kuznetsova E. V., Kuz'min K. A., Zen'kova N.N. [Study of the formation of seed productivity of leguminous crops] Izuchenie formirovaniya semennoi produktivnosti zernobobovykh kul'tur. *Sbornik nauchnykh statei po materialam 104 Mezhdunar. studencheskoi nauch.-prakt. konf.* [Collection of scientific articles based on materials 104 Intern. student scientific-practical. conf.] Vitebsk, *VGAVM,* 2019, pp. 347-348. (In Russian)
5. Zotikov V.I., Naumkina T.S., Sidorenko V.S., Gryadunova N.V., Naumkin V.V. Zernobobovye kul'tury - vazhnyi faktor ustoichivogo ekologicheski orientirovannogo sel'skogo khozyaistva [Pulses are an important factor in sustainable agriculture]. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury,* 2016, no.1 (17), pp. 6-13. (In Russian)