

культативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) и бактерий группы кишечных палочек - БГКП (колиформы);

- условно-патогенные микроорганизмы, к которым относятся *E. coli*, *S. aureus*, бактерии рода *Proteus*, *B. cereus* и сульфитредуцирующие клостридии;
- патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы;
- микроорганизмы порчи – в основном это дрожжи и плесневые грибы.

Регламентирование по показателям микробиологического качества и безопасности пищи осуществляется для большинства групп микроорганизмов по альтернативному принципу, т.е. нормируется масса продукта, в которой не допускаются бактерии группы кишечных палочек, большинство условно-патогенных микроорганизмов, а также патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы. В других случаях норматив отражает количество колониеобразующих единиц в 1 г (мл) продукта (КОЕ/г, мл).

В результате проведенных бактериологических исследований микроорганизмы *E. coli*, *S. aureus*, бактерии рода *Proteus*, *B. cereus* и сульфитредуцирующие клостридии, а также сальмонеллы из всех образцов мяса и внутренних органов от опытных и контрольных животных не выделены.

Заключение. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что органолептические показатели мяса, полученного от свиней на откорме, которым применяли кормовую добавку АПЦ, является доброкачественным продуктом. В мышечной ткани свиней, которым применяли кормовую добавку АПЦ, достоверно снижалось количество влаги и увеличивалось количество белка. По физико-химическим показателям достоверной разницы между опытной и контрольной группами не установлено. Из этого следует, что в мясе свиней, в рацион которых вводили испытываемую кормовую добавку АПЦ, процессы созревания протекают нормально и не отличаются от таковых у контрольных проб. Относительная биологическая ценность свинины после применения кормовой добавки АПЦ была больше в опытных образцах, а токсичность мяса от животных опытной и контрольной групп соответствует норме. В результате проведенных бактериологических исследований микроорганизмы из всех образцов мяса от опытных и контрольных животных не выделены.

Таким образом, ветеринарно-санитарными исследованиями мяса установлено, что применение свиньям на откорме кормовой добавки АПЦ не оказывает отрицательного влияния на качество и безопасность продуктов убоя животных.

Литература. 1. Богуш, А. А. Мясо, его переработка и хранение : учебное пособие / А. А. Богуш. – Минск : Ураджай, 1995. – 168 с. 2. Ветеринарно-санитарные правила осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов : сборник технических нормативных правовых актов по ветеринарно-санитарной экспертизе продукции животного происхождения / под ред. Е. А. Панковца, А. А. Русиновича. – Минск : Дизель-91, 2008. – С. 6–211. 3. Бабина, М. П. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя свиней при бордетеллезной инфекции // М. П. Бабина, С. С. Стомма, В. Д. Стречень // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2012. – № 2 (7). – С. 48-52. 4. Бондарь, Т. В. Оценка качества свинины на фоне использования белково-витаминной добавки / Т. В. Бондарь // Ученые записки ВГАВМ. – Витебск, 2004. – Т. 40, ч. 1. – С. 19. 5. Лемеш, В. М. Влияние витаминно-минеральных добавок на продуктивность и качество мяса свиней / В. М. Лемеш, А. П. Курдеко, Т. В. Бондарь // Ученые записки ВГАВМ. – Витебск, 2004. – Т. 40, ч. 1. – С. 101-102. 6. Методические указания по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахимена пириформис (экспресс-метод) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины ; разработ. В. М. Лемеш [и др.]. – Витебск, 1997. – 13 с. 7. Стомма, С. С. Микрофлора туш и органов больных бордетеллезом свиней / С. С. Стомма // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства : сб. науч. тр. по материалам VI Международной научно-практической конференции, 24-25 мая 2007 г. – Витебск, 2007. – С. 310-311. 8. APCCPS 0,2 % // AGROTechKorm. – Режим доступа : <http://atkorm.ru/premixsy/ars-avstriya/>. – Дата доступа : 20.02.2019.

Статья передана в печать 06.03.2019 г.

УДК 633.2/4:615.322

ЗЕРНОФУРАЖНЫЕ КУЛЬТУРЫ – ИСТОЧНИК КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ

*Борис И.И., **Лукашевич Н.П., **Шлома Т.М., **Ковалева И.В., ***Коваль И.М., **Мисник С.М.

*Комитет по сельскому хозяйству и продовольствию Витебского облисполкома,
г. Витебск, Республика Беларусь

**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

***ГУ «Витебская областная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Проведение сравнительной оценки зернофуражных культур позволило выявить высокопродуктивные моноценозы среди зернобобовых представителей со сбором растительного белка не менее 10 ц/га и обеспеченностью кормовой единицы переваримым белком не менее 110 граммов. **Ключевые слова:** горох, люпин, вика, тритикале, урожайность, белок.

GRAIN FORMED CULTURES AS A SOURCE OF CONCENTRATED FEEDS

*Boris I.I., **Lukashevich N.P., **Shloma T.M., **Kovaleva I.V., ***Koval I.M., **Misnik S.M.

*Committee on Agriculture and Food of the Vitebsk Regional Committee, Vitebsk, Republic of Belarus

**Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

***Vitebsk Regional Inspectorate for seed, quarantine and plant protection, Vitebsk, Republic of Belarus

*A comparative assessment of grain crops allowed to identify highly productive monocenoses among leguminous representatives with the collection of vegetable protein of at least 10 c/ha and the availability of digestible protein of at least 110 grams. **Keywords:** peas, lupine, vetch, triticale, yield, protein.*

Введение. В мировом земледелии проблема растительного белка постоянно является актуальной. Дефицит его в кормопроизводстве различных стран по экспертным оценкам составляет 20-25% от общей потребности. Белок - также ценный компонент рациона питания человека.

В то же время сократить дефицит растительного белка - задача вполне реальная, и решать ее необходимо через увеличение удельного веса бобовых компонентов в полевых и луговых агрофитоценозах. Особенно актуальна эта задача в условиях недостаточного применения азотных удобрений [1, 4].

В условиях Беларуси проблема кормового растительного белка наиболее остро выражена при балансировании концентрированных кормов, представленных в республике зерном злаковых культур, которое недостаточно обеспечено переваримым белком. В лучшем случае его приходится на кормовую единицу зерна злаков около 85 г, а в большинстве случаев - 60-70 г, при минимальной физиологически обоснованной потребности 105 г. Установлено, что при недостатке одного грамма переваримого белка в кормовой единице до физиологически обоснованной нормы, расход кормов увеличивается на 1,5-2%. Вследствие этого, при скармливании скоту небогатого белком зерна злаковых культур перерасход его для производства единицы животноводческой продукции превышает 30% [2].

Среди существующих источников растительного белка для сбалансирования концентрированных кормов, экономически выгодными являются высокобелковые семена бобовых культур, поскольку получение белковых концентратов за счет использования других источников - водорослей, продуктов микробиологической промышленности, приготовления муки или других обезвоженных кормов из зеленой массы растений - требует значительных материальных и энергетических затрат.

Роль зернобобовых культур в кормопроизводстве республики постоянно возрастает. Посевная площадь их в последние годы составляет около 200 тысяч гектаров. Однако в производственных условиях урожайность семян зернобобовых культур остается низкой. Одной из причин недостаточной продуктивности зернобобовых культур в условиях производства - необоснованный подбор культур и сортов и нарушение применяемых технологий их возделывания [3, 5, 7].

Проведенные в республике научно-исследовательские работы по повышению сбора растительного белка не полностью учитывают почвенно-климатические условия. Отсутствие научной информации по сравнительной оценке зернобобовых культур, базирующихся на современных морфотипах новых сортов и экономической эффективности их производства послужило проведению научно-исследовательских работ в этом направлении. Поэтому целью наших исследований являлось комплексное изучение сортов основных зернобобовых культур, способных обеспечить высокий сбор растительного белка.

Материалы и методы исследований. Опыты проведены на дерново-подзолистой легкосуглинистой, подстилаемой с глубины 1 м моренным суглинком почве. Пахотный горизонт характеризовался следующими агрохимическими показателями: рН - 6-6,5, содержание гумуса - 1,9-2,1%, фосфора - 190-200 и калия - 205-228 мг/кг почвы. Фосфорно-калийные удобрения вносились общим фоном в дозах P_{90} и K_{120} . Доза минерального азота под посевы ярового тритикале в чистом виде составила 100 кг д.в./га.

Метеорологические условия были близки к среднегодовым республиканским показателям.

В опытах применялась технология возделывания исследуемых культур (обработка почв, дозы удобрений, нормы высева семян, сроки и способы сева, система защиты, уборка) рекомендуемая современными технологическими регламентами [8]. Исследования проводились путем постановки полевых опытов, проведения лабораторных анализов, математических и экономических расчетов. Объектами исследований явились высокобелковые культуры, возделываемые в Республике Беларусь, для использования в комбикормовой промышленности.

Зернофуражный сорт посевного гороха Белус отличается высокой продуктивностью семян и устойчивостью к полеганию в моноценозах. Сорт Агат характеризуется высокой урожайностью семян, устойчивостью к полеганию и высокой толерантностью к болезням. В Республике Беларусь этот сорт занесен в Государственный реестр для использования на зернофураж и зеленую массу.

В опыте использовался сорт белорусской селекции вики яровой Натали, который относится к зерноукольному использованию и устойчив к болезням. Также в исследованиях использовались сорта кормовых люпинов. Сорт желтого люпина Крок характеризуется высоким содержанием белка в семенах и устойчивостью к болезням и полеганию. Сорт узколистного люпина Першацвет отличается ско-

роспелостью, устойчивостью к полеганию и болезням.

Сорт узколистного люпина Миртан высокоурожайный, зернофуражного и зеленоукосного использования, вегетационный период составляет 100-130 дней, что дает возможность включить в смешанный посев с яровым тритикале с аналогичным вегетационным периодом.

Сорт узколистного люпина Митан, раннеспелый, устойчив к полеганию, осыпанию и болезням.

Снижение количества вносимого навоза в ряде хозяйств увеличивает возможность возделывания люпина в качестве сидеральной культуры. Поэтому в наши исследования был включен сорт узколистного люпина на зеленое удобрение Сидерат 892. Для сравнительной оценки семейства мятликовых использовали высокобелковый сорт ярового тритикале Инесса, характеризующийся высокой устойчивостью к болезням и полеганию, не требующий применения фунгицидов и ретордантов.

В соответствии с программой исследований в опытах проводились соответствующие учеты и лабораторные анализы.

Полученные данные подвергались статистической обработке методами дисперсионного и корреляционного анализов.

Результаты исследований. Главным окончательным критерием оценки сорта является урожайность семян и их кормовые достоинства. Наиболее высокой урожайностью семян в среднем за три года характеризовался сорт гороха Агат. Сорта Вегетативный желтый и Белус уступали ему на 0,17 и 0,8 т/га. Сорт овощного гороха Мария сформировал урожайность 2,81 т/га (таблица 1).

Люпин узколистный уступает гороху по урожайности семян в среднем на 3-38%. Так, максимальной урожайностью семян характеризовались сорта Миртан и Митан. Сорт Першацвет уступил им на 0,18-0,25 т/га. Сорт сидерального люпина Сидерат 892 сформировал в среднем за три года урожайность семян на уровне 2,67 т/га. Вика яровая по урожайности семян существенно превосходит люпин желтый, но уступает другим изучаемым зернобобовым культурам.

Высокую урожайность семян сформировал сорт ярового тритикале Инесса, которая составила 5,35 т/га, что превышает урожайность зернобобовых культур в 1,2-2,7 раза.

Содержание белка в семенах гороха было наибольшим у сорта Мария и составило 27,4%, у остальных сортов находилось на уровне 21,2-23,3%. Содержание белка сорта Инесса ярового тритикале вдвое уступала гороху, и втрое - люпину желтому.

Многие исследователи отмечают, что большие сборы белка можно получить при возделывании зернобобовых культур на семена. Наибольший сбор белка был сформирован у сортов узколистного люпина, у которых он находился на уровне 1,04-1,15 т/га и максимальный был у сортов Миртан и Митан (1,15 и 1,11 т/га).

Таблица 1 – Продуктивность зернобобовых культур и ярового тритикале

Сорт	Урожайность зерна, т/га	Масса 1000 семян, г	Содержание сырого белка, %	Сбор сырого белка, т/га
Горох				
Вегетативный желтый	3,49	199	21,2	0,73
Агат	4,29	208	22,8	0,97
Белус	4,12	223	23,3	0,95
Мария	2,81	202	27,4	0,77
Люпин желтый				
Крок	2,0	131	28,7	0,82
Вика яровая				
Натали	3,1	63	41,3	0,88
Люпин узколистный				
Сидерат 892	2,67	132	x	x
Першацвет	3,14	149	33,5	1,04
Миртан	3,39	154	34,1	1,15
Митан	3,32	157	33,5	1,11
Яровое тритикале				
Инесса	5,35	43	13	0,69

Из горохов наибольший сбор был зарегистрирован у сортов Агат и Белус и составил соответственно 0,97 и 0,95 т/га. Сбор белка вики яровой сорта Натали сформировался на уровне 0,88 т/га. Сбор белка сорта Инесса составил 0,69 т/га.

Кормовая ценность растительного белка для кормления животных определяется содержанием аминокислот, где важнейшая роль принадлежит группе незаменимых [6].

Проведенные анализы показали, что наибольшее содержание основных незаменимых аминокислот в структуре белка среди изучаемых культур было у люпина желтого. Близок по этому показателю люпин узколистный. Из видов гороха наибольшее количество незаменимых аминокислот содержалось в белке гороха овощного. Вика яровая примерно равноценна по содержанию незаменимых аминокислот в структуре сырого белка с горохами (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание основных аминокислот в семенах зернофуражных культур, г/кг

Название	Люпин желтый	Люпин узко-листный	Вика яровая	Горох посевной	Горох полевой	Горох овощной	Яровое тритикале
Лизин	19,1	17,0	13,3	12,6	15,2	16,1	4,81
Гистидин	12,6	11,0	5,62	4,0	4,94	5,29	3,92
Аргинин	36,7	34,1	18,0	13,4	16,3	17,4	4,53
Треонин	15,8	14,0	9,3	7,17	8,86	9,48	4,8
Аланин	-	-	12,8	9,86	11,6	12,4	6,24
Валин	14,6	13,2	11,9	8,92	10,5	11,2	6,83
Метионин	5,65	4,92	4,21	2,71	3,31	3,56	3,07
Изолейцин	16,1	14,6	17,3	13,1	15,6	16,6	4,14
Лейцин	26,2	23,9	13,8	9,88	11,7	12,5	7,92
Фенилаланин	18,0	15,4	12,6	9,2	10,9	11,8	6,41

Существенное различие по содержанию наиболее ценных аминокислот - лизина и метионина отмечалось между изучаемыми культурами. Так, наибольшее количество лизина содержалось у люпина желтого и узколистного (19,1 и 17,0 г/кг), высокое содержание лизина отмечалось и у гороха овощного сорта Мария (16,1 г/кг).

По содержанию метионина в сыром белке преимущество также принадлежит люпинам, оба его вида равноценны по этому показателю. Наименьшее содержание метионина в сыром белке было у гороха, как посевного, так полевого и овощного.

Для полной реализации потенциала продуктивности сельскохозяйственных животных важное значение имеет энергетическая обеспеченность кормовых рационов, которая в наибольшей мере определяется содержанием в нем жира. Наибольшее содержание сырого жира в абсолютно сухом веществе отмечалось у сортов люпина желтого и узколистного (6,44 и 6,33% соответственно). Содержание сырого жира у вики яровой сорта Натали было наименьшим и составило 2,02% в абсолютно сухом веществе.

Питательные достоинства кормов возрастают с увеличением содержания в них белка, жира и сахара и уменьшением клетчатки.

В наших исследованиях наибольшее содержание сырой клетчатки в абсолютно сухом веществе было отмечено у люпина узколистного и желтого (13,19 и 11,96% соответственно), самое низкое - у вики яровой. Содержание сырой клетчатки у сортов гороха было на уровне 5,34-6,90%.

Поскольку эффективность возделывания кормовых культур, в конечном счете, характеризуется сбором кормовых единиц, нами была проведена оценка зернобобовых культур и ярового тритикале по этому показателю. У сортов гороха Агат и Белус он был наибольшим среди зернобобовых культур и составил 4,80 и 3,61 тыс./га соответственно. Из люпинов наибольший сбор кормовых единиц был получен у сортов Миртан и Митан (3,49 и 3,42 тыс./га соответственно). У других сортов узколистного люпина, а также у желтого люпина сорта Крок этот показатель был на 0,47 и 1,48 тыс./га меньше. Сбор кормовых единиц у вики яровой сорта Натали составил 3,66 тыс./га. Наибольший сбор кормовых единиц был получен у ярового тритикале сорта Инесса и составил 5,35 тыс./га.

Обеспеченность кормовой единицы белком показала, что все зернобобовые культуры, а также яровое тритикале с избытком содержат его и могут использоваться для пополнения растительного белка в рационе животных. Стандартная обеспеченность кормовой единицы белком составляет 105-110 граммов. Из всех зернобобовых культур обеспеченность кормовой единицы белком была наибольшей у сортов люпина. Например, у люпина желтого сорта Крок она составила 325 г. Обеспеченность кормовой единицы белком сортов узколистного люпина была на уровне 273-279 г.

Из сортов гороха наибольшая обеспеченность была у сорта Мария (206 г). У других сортов, таких, как Вегетативный желтый, Агат, Белус, она составила 158, 171, 174 г соответственно. Высокая обеспеченность кормовой единицы белком была получена у сорта вики яровой Натали (203 г). Обеспеченность кормовой единицы белком ярового тритикале сорта Инесса была значительно ниже сортов зернобобовых культур, но приближалась к стандартному нормативу и составила 102 грамма.

Обобщающим показателем оценки продуктивности возделываемых кормовых культур на энергетическом уровне считается выход обменной энергии в урожае, определяющий продуктивность сельскохозяйственных животных и качество произведенной продукции.

Выход обменной энергии по вариантам опыта рассчитан согласно справочной информации и методике энергетического анализа. Выход обменной энергии среди сортов гороха был максимальным у Агата, который на 1926 МДж/га превысил сорт Белус, на 9064 МДж/га - сорт Вегетативный желтый и на 16769 МДж/га - сорт овощного гороха Мария. Из сортов люпина наименьший выход энергии был у сорта желтого люпина Крок 21859 МДж/га. Выход обменной энергии у вики яровой сорта Натали составил 35757 МДж/га. Наибольший выход обменной энергии среди всех изучаемых культур был у ярового тритикале сорта Инесса и составил 59957 МДж/га.

Обобщающим показателем экономической эффективности возделывания сельскохозяйствен-

ных культур является их рентабельность. Экономические расчеты показали, что уровень рентабельности самым высоким был у люпина узколистного сортов Миртан и Митан - 88,6 и 83,5% соответственно и ярового тритикале сорта Инесса (93,5%). Вика яровая и сорта гороха Агат и Белус приблизительно равны по этому показателю. Наименьшей рентабельностью характеризовалось возделывание люпина желтого и гороха овощного (15,1 и 4,8% соответственно). Уровень рентабельности люпина узколистного сорта Першацвет, а также сидерального люпина сорта Сидерат 892 составила 77,0 и 57,9% соответственно.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что зернобобовые культуры обладают высоким потенциалом продуктивности, как по урожайности семян, так и по показателям, характеризующим качество и ценность кормов из этих культур в кормлении сельскохозяйственных животных. Производству предложены виды и сорта зернобобовых культур, обеспечивающие в условиях оптимизации технологии их возделывания выход белка не менее 10 ц/га с обеспеченностью кормовой единицы перевариваемым белком 195-325 граммов, сбором кормовых единиц - 3,23-4,8 тысяч/га.

Литература. 1. Коваль, И. М. Влияние биологических препаратов на продуктивность зернобобовых культур / И. М. Коваль, Н. П. Лукашевич // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2007. – № 4. – С. 64–68. 2. Лукашевич, Н. П. Биолого-технологические аспекты зернобобовых культур и их роль в кормопроизводстве / Н. П. Лукашевич. – Витебск, 2005. – 18 с. 3. Лукашевич, Н. П. Влияние способов возделывания на урожайность и технологичность посевов гороха / Н. П. Лукашевич, И. М. Коваль // Кормопроизводство. – 2000. – № 5. – С. 22–23. 4. Возделываем зернофуражные сорта гороха / Н. П. Лукашевич [и др.] // Животноводство России. – 2017. – № 10. – С. 61–62. 5. Кормовой горох: как добиться урожайности в 50 ц/га / Н. П. Лукашевич [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2017. – № 4. – С. 76. 6. Лукашевич, Н. П. Рекомендации по технологии возделывания современных сортов гороха в условиях Витебской области / Н. П. Лукашевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 39 с. 7. Лукашевич, Н. П. Сравнительная характеристика сортов гороха зернофуражного использования / Н. П. Лукашевич, И. В. Ковалёва // Земляробства і ахова раслін. – 2012. – № 6. – С. 61–63. 8. Способы возделывания гороха и вики посевной / С. Г. Яковчик [и др.]. – Витебск, 2013. – 15 с.

Статья передана в печать 25.02.2019 г.

УДК 636.934.57:611.33

ОСОБЕННОСТИ МИКРОМОРФОЛОГИИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЖЕЛУДКА У АМЕРИКАНСКОЙ НОРКИ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

Волосевич Д.П., Ревякин И.М.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

В статье рассмотрены микроанатомические особенности строения слизистой оболочки желудка американской норки генотипов регал, сканблэк, паломино, сапфир, сканбраун и пастель. Установлено, что наиболее развит собственный слой у норок паломино и пастель. При этом отмечена тенденция к снижению доли подслизистого и увеличению доли собственного слоя в слизистой оболочке в направлении от кардиальной части желудка к пилорической. Желудки норок у других исследованных генотипов также несут определенные черты специфичности. **Ключевые слова:** американская норка, слизистая оболочка желудка, генотипы, подслизистый слой, собственный слой.

FEATURES OF MICROMORPHOLOGY OF THE GASTRIC MUCOSA IN AMERICAN MINK OF DIFFERENT GENOTYPES

Volosevich D.P., Revyakin I.M.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The article describes the microanatomical features of the structure of the gastric mucosa of the American mink of regal, scanblack, palomino, sapphire, scanbrown and pastel genotypes. It has been established that the own layer in the mucosa of the minks palomino and pastel is most developed. At the same time, there was a tendency to a decrease in the share of the submucosa and an increase in the proportion of its own layer in the mucosa in the direction from the cardiac to the pyloric part. The mink stomachs in other studied genotypes also have certain features of specificity. **Keywords:** American mink, gastric mucosa, genotypes, submucosa, own layer of the gastric mucosa.

Введение. Известно, что объем получаемой конечной продукции от любого биологического вида животных, разводимого в условиях сельскохозяйственного производства, напрямую зависит от процессов усвоения питательных веществ, что обеспечивается системой пищеварения. Данная система состоит из большого количества органов, расположенных друг за другом в определенной последовательности. Работа каждого из них, направленная на обработку поступающего корма, его переваривание и всасывание питательных веществ, отличается более или менее выраженной спецификой. Одним из таких органов, выполняющих специфические функции, является желудок. Возникший в