

Литература.

1. Сердюк, Г. Н. Способы улучшения воспроизводительных и адаптационных качеств голштинизированного крупного рогатого скота / Г. Н. Сердюк, А. Я. Батраков, К. В. Племяшов // Ветеринария. - 2022. - № 6. - С. 42-45. DOI: 10.30896/0042-4846.2022.25.6.42-45
2. Адаптивные возможности крупного рогатого скота разных пород / А. П. Порываева, А. Г. Исаева, А. С. Красноперов [и др.] // Ветеринария Кубани. - 2025. - № 1. - С. 11-15. DOI: 10.33861/2071-8020-2025-1-11-15
3. Динамика показателей неспецифической защиты организма голштинизированных черно-пестрых пород коров в зависимости от месяца стельности / Л. Ю. Карпенко, А. А. Погодаева, А. А. Бахта // Международный вестник ветеринарии. - 2020. - № 2. - С. 178-182. DOI: 10.17238/issn2072-2419.2020.2.178
4. Кузьмина, И. Ю. Метод повышения резистентности молодняка крупного рогатого скота / И. Ю. Кузьмина // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2023. - Т. 53. - № 1. - С. 62-70. DOI: 10.26898/0370-8799-2023-1-8

УДК 633.367.2

КОНЦЕНТРАЦИЯ АНТИПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В СЕМЕНАХ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ОБРАБОТКИ

Ногина Т.Н., Карпеня М.М.

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

*В статье приведены результаты исследований по концентрации антипитательных веществ в семенах узколистного люпина в зависимости от способа обработки. Установлено, что процесс экструдирования и гранулирования способствует уменьшению содержания алкалоидов в узколистном люпине соответственно 2,1 и 1,4 раза по сравнению с необработанным зерном. **Ключевые слова:** зернобобовые культуры, белок, люпин узколистный, экструдирование, гранулирование, алкалоиды.*

ANTIPIENT CONCENTRATION IN NARGOL-LEAVED LUPINE SEEDS DEPENDING ON THE PROCESSING METHOD

Nogina T.N., Karpenia M.M.

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

The article presents the results of studies on the concentration of anti-nutrients in the seeds of narrow-leaved lupine depending on the method of

treatment. The extrusion and granulation process was found to reduce the alkaloid content of the narrow-sheet lupine by 2.1 and 1.4 times, respectively, compared to the untreated grain. Keywords: leguminous crops, protein, narrow-leaved lupine, extrusion, granulation, alkaloids.

Введение. В настоящее время в кормопроизводстве остается не решенной проблема недостатка белка в рационах животных. Комплексное решение этого вопроса возможно за счет увеличения доли зернобобовых культур. Особое место в решении задач производства кормового белка в стране принадлежит люпину узколистному, который по выходу протеина с 1 га и его себестоимости не имеет себе равных среди зернобобовых культур [1, 5].

Однако наряду с высоким содержанием белка в семенах люпина присутствуют алкалоиды, отрицательно влияющие на органолептические показатели, что несколько сдерживает применение люпина. Основным антипитательным веществом люпина являются хинолизидиновые алкалоиды. Они представляют собой вторичные метаболиты, которые защищают растения от насекомых. Все алкалоиды люпина имеют горький вкус. Чем больше алкалоидов в растениях, тем больше в них горечи. Алкалоиды люпина ядовиты для человека и животных. Незначительные их количества не оказывают вредного действия на организм, большие же дозы вызывают заболевания и даже летальный исход. В связи с этим необходимо проверять содержание алкалоидов в семенах люпина, используемых в технологии получения пищевого белка [4].

Цель исследований – установить концентрацию антипитательных веществ в семенах узколистного люпина в зависимости от способа обработки.

Материалы и методы исследований. Для решения поставленной цели провели научное исследование по изучению содержания алкалоидов в семенах узколистного люпина в лаборатории Научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Сформировали три группы узколистного люпина по 5 образцов в каждой: 1-я группа – зерно люпина без обработки, 2-я группа – гранулированный люпин и 3-я группа – экструдированный люпин. Научное исследование проводили иодометрическим методом (извлечение алкалоидов по методу Прянишникова) [2]. Для каждой группы был рассчитан средний показатель содержания алкалоидов по всем пяти образцам.

Зерно люпина предварительно измельчали в мельнице ЛМ-202 до состояния муки (50-100 мкм) с калиброванным ситом 0,5 мм. Из каждой группы брали навеску массой 1 г и помещали в колбочку емкостью 100 мл и приливали 10 мл эфира, 5 мл хлороформа и 1 мл 15%-ного раствора NaOH и пробу настаивали при периодическом взбалтывании на сутки. Затем содержимое колбочки взбалтывали и фильтровали в делительную

воронку. Колбочку и остаток фильтра промывали не менее четырех раз эфиром. К полученному фильтрату в делительную воронку на 200 мл приливали 10 мл 1%-ной соляной кислоты, тщательно взбалтывали в течение 30-40 сек., дали жидкости отстояться. При этом происходит разделение жидкости на два слоя: верхний слой желтого цвета и нижний слой бесцветный, в котором содержатся алкалоиды. Эту бесцветную часть жидкости сливали в мерный цилиндр емкостью 25 мл. Вторично приливали 1%-ного раствора HCl, тщательно взбалтывали в продолжение 30-40 сек., дали отстояться и снова сливали бесцветную часть в тот же цилиндр. Повторяли эту операцию 3 раза, после чего довели уровень жидкости в цилиндре до метки. Делительную воронку после каждого образца тщательно промывали.

Из полученного алкалоидного раствора брали 10 мл и помещали в плоскодонную колбочку емкостью 100 мл. Приливали туда 5 мл насыщенного раствора NaHCO_3 , давали постоять 2-3 мин., а затем приливали 5 мл 0,01 N иода, добавляли 0,5 г йодистого калия. Закрывали колбочку пробкой и ставили в темное место на 15 мин., после чего добавляли 10 мл 10%-ной H_2SO_4 и несвязанную часть иода оттитровывали из микробюретки в присутствии крахмала 0,01 N раствором гипосульфита.

В конце исследований рассчитывали по формуле:

$$\% \text{ алкалоидов} = \frac{(a - б) \times T \times 100}{N}, \text{ где}$$

a – количество мл 0,01 N иода; *б* – количество мл 0,01 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, израсходованное на титрование свободного иода; *T* – титр 0,01 N иода, выраженного в алкалоидах и равного 0,0004225; *N* – навеска.

По содержанию алкалоидов в семенах люпина подразделяют на следующие группы: очень низкое – менее 0,025%, низкое (малоалкалоидные) – от 0,025 до 0,099%, среднее (среднеалкалоидные) – от 0,1 до 0,399%, высокое – от 0,400 до 1,0%, очень высокое – более 1,0% (высокоалкалоидные или горькие) [3].

Результаты исследований. В результате исследований установлено, что по концентрации антипитательных веществ в семенах узколистного люпина в зависимости от способа обработки достоверных отличий не было. Анализ показал, что в 1-й группе зерно люпина без обработки содержание алкалоидов составило 0,0642%, во 2-й группе экструдированном люпине – 0,0313% и в 3-й группе гранулированном люпине – 0,0448%. Так как все эти значения находятся в пределах нормы для низкоалкалоидного люпина от 0,025 до 0,099%, можем считать все три группы низкоалкалоидными.

Установлено, что экструдирование люпина узколистного способствует снижению концентрации алкалоидов на 0,0329 п.п., гранулирование – на 0,0194 процентных пункта по сравнению необработанным люпином.

Закключение. Таким образом, современные методы обработки, такие как экструдирование и гранулирование, позволяют снизить содержание алкалоидов в узколистном люпине. Экструдирование люпина узколистого обеспечило снижение концентрации алкалоидов в 2,1 раза, гранулирование – в 1,4 раза по сравнению с люпином, не подвергавшимся обработке.

Литература.

1. Агеева, П. А. Результаты испытания сортов узколистного люпина / П. А. Агеева, Н. А. Почутина // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2018. – № 3. – С. 77-81.
2. Бойко, Е. В. Иодометрический микрометод определения количества алкалоидов в люпине / Е. В. Бойко, Н. Д. Прянишников // Биохимия. – 1950. – Т. 15. – Вып. 6. – С. 548-551.
3. Люпин узколистный – результаты изучения сортов и сортообразцов по адаптивности и комплексу хозяйственно биологических признаков / П. А. Агеева, Н. А. Почутина, О. М. Громова, Н. М. Зайцева // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2022. – Т. 23, – № 2. – С. 211-220.
4. Панкина, И. А. Исследование алкалоидности семян люпина / И. А. Панкина, Л. М. Борисова // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2015. – № 4. – С. 80-87.
5. Проблема белка и роль селекции бобовых культур в ее решении / Г. И. Тарануха, Е. В. Равков, В. Г. Тарануха [и др.] // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. – 2016. – Т. 1. – № 3. – С. 79-84.

УДК 636.084

ВЫЯВЛЕНИЕ ПРОТЕИНА И РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ВО ВЛАЖНЫХ КОРМАХ ДЛЯ КОШЕК

Петрова В.В., Семенова А.С., Судакова Д.П.

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»,
г. Чебоксары, Чувашская Республика, Российская Федерация

*В статье представлены три эксперимента, направленные на выявление протеина и растительных компонентов во влажных кормах эконом-сегмента, таких как Whiskas, Felix и Sheba. Составы исследуемых кормов содержат размытые формулировки, что затрудняет оценку их реального качества. С помощью простых лабораторных методов (биуретовая реакция, органолептическая оценка при сжигании и проба на крахмал с раствором йода) проведён качественный анализ содержания белка и крахмала. Результаты экспериментов позволили выявить существенные различия между образцами и оценить их соответствие заявленному составу. **Ключевые слова:** биуретовая реакция,*