vière [et al.] // European Journal of Lipid Science and Technology. – 2000. – Vol. 102. – P. 133–153.

5. Cole S. W. The determination of reducing sugars by titration of ferricyanide / S. W. Cole // Biochemical Journal. – 1933. – Vol. 27. – No. 3. – P. 723–726.

6. Gupta P. Lipase catalyzed-transesterification of vegetable oils by lipolytic bacteria / P. Gupta, L.S.B. Upadhyay, R. Shrivastava // Research Journal of Microbiology. – 2011. – Vol. 6, No. 3. – P. 281–288.

7. Sharma R. Production, purification, characterization, and applications of lipases / R. Sharma, Y. Chisti, U.C. Banerjee // Biotechnology Advances. – 2001. – Vol. 19. – No. 8. – P. 627–662.

DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-82
УДК 361.1:543.06

КИСЛОТНОЕ ЧИСЛО ЖИРА ЗЕРНОПРОДУКТОВ, ИДУЩИХ НА КОРМОВЫЕ ЦЕЛИ, КАК ИНДИКАТОР КАЧЕСТВА ХРАНЕНИЯ В АГРОБЕГАХ

Новикова Алла Владимировна, канд. с.-х. наук
Кочук Елена Валентиновна, канд. хим. наук
ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных», г. Владимир, Российская Федерация

Зерно сои и кукурузы имеет высокое содержание жира, что при неблагоприятных условиях хранения может привести к его прогорканию и дальнейшей порче товарной продукции. Ввиду того, что большие массы кукурузы и сои хранятся в агробегах в полевых условиях, то окисление жиров в процессе хранения может быть интенсивным, поэтому анализ кислотного числа жира может оценить качество хранения зерна и самой товарной продукции. Цель – провести анализ зерна сои и кукурузы по показателю кислотное число жира (КЧЖ) титриметрическим методом для определения доброкачественности кормового зерна после длительного хранения в агробегах. Результаты. Длительное хранение зерна с высоким содержанием жира в агробегах более 7 месяцев может провоцировать ухудшение показателей свежести на примере кислотного числа жира.

Ключевые слова: зерно; хранение; нестационарный способ хранения; агробег; кислотное число жира

ACID NUMBER OF FAT IN GRAIN PRODUCTS USED FOR FEED PURPOSES AS AN INDICATOR OF STORAGE QUALITY IN AGROBAGS

Novikova Alla Vladimirovna, PhD Agr. Sci.
Kochuk Elena Valentinovna, PhD Chem. Sci.
Federal Center for Animal Health, Vladimir, Russian Federation

Soybeans and corn grains have a high fat content, which, under unfavorable storage conditions, can lead to rancidity and spoilage of the commercial product. Since large quantities of corn and soybeans are stored in agricultural storage bins under field conditions, fat oxidation during storage can be intense. Therefore, analyzing the acid value of fat can assess the storage quality and the commercial product itself. The objective of this study was to analyze soybean and corn grains using the acid value of fat (FAV) titrimetrically to determine the quality of feed grain after long-term storage in agricultural storage bins. *Results.* Long-term storage of high-fat grain in agricultural storage facilities for more than 7 months can lead to a decrease in freshness indicators, as measured by the acid value of the fat.

Keywords: grain; storage; non-stationary storage method; agrobag; acid number of fat

Высокие урожаи зерна в России не обеспечены стационарными местами хранения, в связи с этим собранный урожай размещают в нестационарных условиях, например, в агро-

бегах. Принцип хранения исключает активное вентилирование, а концентрируется на герметичности [5]. Однако, соблюсти полную герметичность сложно в условиях размещения агробегов непосредственно в поле на земляной площадке, поскольку представители экосистемы регулярно прогрызают полимерный слой агробегов, что способствует доступу кислорода и влаги [6]. Сроки хранения зерна в агробегах зависят от нужд сельскохозяйственного производителя и могут занимать от 1–го до 10 месяцев. Зерно сои и кукурузы характеризуются высокой урожайностью, а интерес отрасли агропромышленного комплекса (АПК) России к данным культурам сохраняется и на сегодняшний момент [8]. Увеличиваются площади сельскохозяйственных угодий под данные культуры. Основной способ хранения сои и кукурузы в Центральной России – это герметичное хранение в агробегах в полевых условиях сельскохозяйственного производителя.

Российская Федерация обладает наиболее развитой системой контроля обеспечения безопасности кормов и кормовых добавок на территории государств – членов Евразийского экономического союза (ЕАЭС) с ежегодным объемом исследований свыше 6 млн проб [2]. Однако исследование урожая (зерно), предназначенного на кормовые цели, концентрируются только на выявлении токсичных элементах агротехнологии, которые могут мигрировать в зерно [1]. Поскольку отмечается взаимосвязь хранения с качеством товарной продукции, то анализ зерна в процессе хранения и после снятия с хранения является важным производственным процессом [4].

Качественный показатель – кислотное число жира (КЧЖ) в зерне является индикатором сохранности, который определяется в основном в муке пшеничной и говорит о свежести продукции . Повышение КЧЖ свидетельствует о накоплении свободных жирных кислот, что приводит к ухудшению органолептических свойств (прогоркание, неприятный запах и вкус), снижению пищевой ценности и потенциальной опасности для здоровья потребителей из-за образования токсичных соединений [3, 10]. Поэтому оценить условия полевого хранения зерна в агробегах по КЧЖ считаем целесообразным.

Цель – провести анализ зерна сои и кукурузы по показателю кислотное число жира (КЧЖ) титриметрическим методом для определения доброкачественности корма после длительного хранения в агробегах.

Методика исследований. Объект исследования – зерно кукурузы и сои, урожай 2025 г., хранение которого осуществлялось в нестационарных условиях на производственной площадке сельскохозяйственного производителя в Тамбовской области [7]. Отбор точечных проб осуществлялся зерновым пробоотборником по месяцам хранения (2, 4 и 7) из агробегов [9]. Лабораторные исследования выполнялись в испытательной лаборатории (ИЦНМВЛ ФГБУ «ВНИИЗЖ») на показатели качества зерна: кислотное число жира и влажность. При исследовании использовали методы: ГОСТ 51413-99 Продукты переработки зерна. Определение кислотного числа жира. ГОСТ 13586.5-2015 Зерно. Метод определения влажности. При обработке результатов за нормирующее значение брали установленную норму на муку пшеничную, указанную в ГОСТ Р 26574 – 2017 Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия.

Результаты исследований и их обсуждение. С целью выбора оптимальных условий хранения зернопродуктов были проведены лабораторные исследования образцов на КЧЖ как одного из основных показателей свежести зерна. В период хранения с момента закладки зерна в агробеги (сентябрь) по выгрузку (март включительно) анализ продукции проводился 3 раза за весь период хранения, результаты представлены на рисунке.

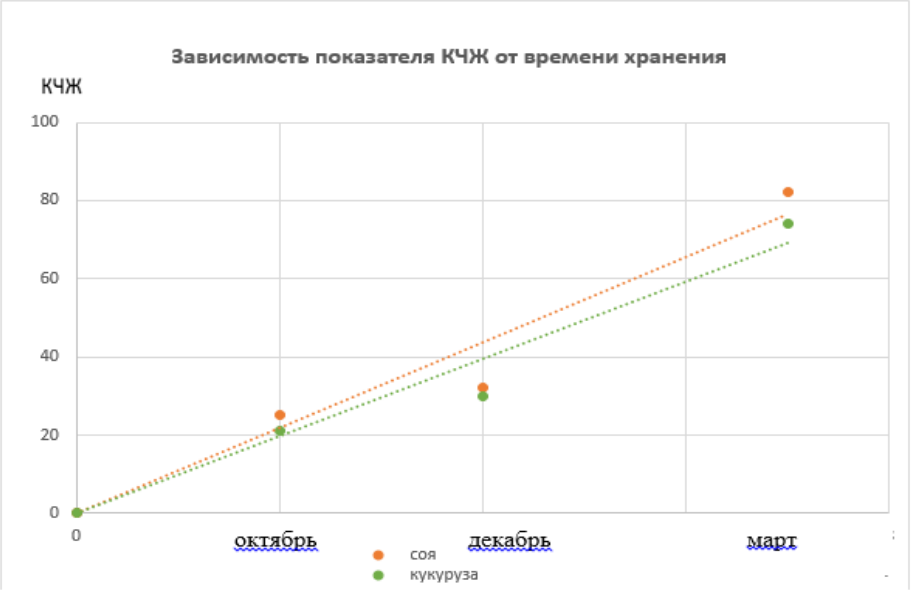

Рисунок – График зависимости изменения КЧЖ, мг NaOH на 100 г сухого вещества в продуктах размола зернопродуктов от сроков хранения в агробегах

Также велся мониторинг температурных режимов окружающей среды (ОС) по срокам хранения зерна, поскольку температура ОС передается зерновой массе, ввиду тонкого слоя агробегов с**ос**тоящего из полимеров, а также малого объема зерна в каждом агробеге (200 – 210 т.). Средняя температура ОС в октябре 2025 г. составляла +10 ˚С, а в декабре – 5 ˚С. Весенняя погода 2026 г. отмечается как теплой и среднее значение температуры ОС по месяцу +7 ˚С, в связи с этим уже в середине марта полностью растаял снег и агробеги оказались в воде, что могло негативно сказаться на зерновой массе.

Аппроксимация графика зависимости показателей КЧЖ от сроков хранения нелинейная, показатель КЧЖ на 4 месяц хранения (декабрь) выпадает по обеим кульрам, поскольку в зимнее время хранения снижается температура окружающей среды, что, способствуя замедлению процесса прогоркания в зерне. Количественный показатель КЧЖ в зерне соя в выше чем у кукурузы на каждый период анализа, варьируются от 25 до 82 мг NaOH на 100 г сухого вещества для сои, а для кукурузы от 21 до 74 мг NaOH на 100 г сухого вещества. Максимальные значения достигнуты на 7-мо месяц хранения, что не исключает дальнейшего роста КЧЖ.

Выводы. Кислотного числа жира может служить индикатором оценки срока хранения зернопродуктов категории «на кормовые цели». Сам способ контроля качества считается легким в исполнении и доступным по материально-техническим ресурсам, что позволяет аграриям проводить анализ в производственно-технических лабораториях собственного производственного хозяйства. В дальнейшем прогнозный анализ может быть полезен сельскохозяйственным производителям, которые размещают на длительное хранение зерно в агробегах, чтобы определить безопасный срок хранения зерна сои и кукурузы для дальнейшего его использования на кормовые цели.

Список литературы

1. Бартенев И. И. Результаты сравнительных исследований по влиянию различных препаратов и режимов хранения на качество маточных корнеплодов / И. И. Бартенев, Л. Н. Путилина, А. В. Новикова [и др.] // Евразийский союз ученых. – 2014. – № 7-8 (7). – С. 10–13.

2. Белоусов В. И. Обеспечение безопасности кормов и кормовых добавок на территории Евразийского экономического союза / В. И. Белоусов, Г. А. Нурлыгаянова, А. А. Кремлева [и др.] // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии».

– 2025. – № 4 (56). – С. 598–603.

3. Ванина Л. В. Нормы КЧЖ для обоснования и установления сроков годности зернопродуктов / Л. В. Ванина, А. В. Яицких // Пищевая промышленность. – 2025. – № 8. – С. 46–48.

4. Новикова А. В. Анализ взаимосвязи показателей безопасности кормов с условиями хранения растениеводческого сырья / А. В. Новикова // Аграрный вестник Северного Кавказа. – 2025. – Т. 15, № 4. – С. 34–46.

5. Новикова А. В. Полевое хранение зерна кукурузы в полиэтиленовых конструкциях / А.В. Новикова // Аграрный научный журнал. – 2025. – № 3. – С. 129–135.

6. Новикова А. В. Причины несанкционированной разгерметизации полиэтиленовых рукавов при полевом хранении растениеводческой продукции / А.В. Новикова // Health, Food & Biotechnology. – 2025. – Т. 7. – № 3. – С. 50–62.

7. Новикова А. В. Термины и определения полевого способа хранения зерна в полимерных рукавах / А.В. Новикова // Хлебопродукты. – 2026. – № 4. – С. 36–42.

8. Осепчук Д. В. Эффективность использования кукурузного экстракта в кормлении цыплят-бройлеров / Д. В. Осепчук, А. А. Свистунов, Д. П. Астахова [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 93. – С. 280–284.

9. Патент № 203908 U1 Российская Федерация. Ручной пробоотборник сыпучих материалов / Н.А. Лылин, А.В. Новикова ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева». – № 2020131172 ; заявл. 22.09.2020 ; опубл. 27.04.2021. – EDN ZAXWHB.

10. Черкасов С. В. Уровень кислотного числа жира как показатель хранимоспособности кукурузной крупы / С. В. Черкасов, Ю. Ф. Марков, Л. Г. Ересько [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2024. – № 4. – С. 40–45.

DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-83
УДК 636.22/28:612.015.3

ВЛИЯНИЕ РАЗНОГО СООТНОШЕНИЯ РАСПАДАЕМОГО (РРБ) К НЕРАСПАДАЕМОМУ В РУБЦЕ БЕЛКУ (НРБ) НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛАЗМЫ КРОВИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Омаров Махмуд Омарович[1], д-р биол. наук
Данилова Александра Александровна[1], канд. с.-х. наук
Лабутина Наталия Денисовна[1], канд. с.-х. наук
Мусинга Даймонд Джарксон[2], аспирант
[1]ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Российская Федерация
[2]ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина», г. Краснодар, Российская Федерация

В данной статье представлены результаты изучения влияния разного соотношения распадаемого (РРБ) к нераспадаемому в рубце белку (НРБ) в рационах высокопродуктивных коров на биохимические показатели сыворотки крови в первую фазу лактации. Установлено, что биохимические показатели плазмы крови при соотношении РРБ к НРБ 36:64 в контрольном рационе против и 50:50 в опытной группе находились пределах физиологической нормы, следовательно, разное соотношение РРБ : НРБ не оказывает негативного влияния на организм высокопродуктивных коров в первую фазу лактации.

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы; расщепляемый в рубце белок (РРБ); нерасщепляемый в рубце белок (НРБ); биохимические показатели плазмы крови