

УДК 636.087.7

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КОАГУЛЯТОВ ИЗ СОКА ЛЮЦЕРНЫ

Кощаев Андрей Георгиевич
д-р биол. наук, профессор

Кощаева Ольга Викторовна
канд. с-х. наук, доцент

Николаенко Самвел Николаевич
канд. техн. наук, доцент

Харченко Варвара Ивановна
студент
Кубанский государственный аграрный университет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13

В работе по исследованию различных методов фракционирования сока люцерны установлено, что наиболее эффективным консервантом люцернового сока является композиция, включающая 2% маточной культуры молочнокислых бактерий, 2% мелассы и 0,3% бензойной кислоты, при которой сохраняются функциональные свойства белково-витаминной кормовой добавки

Ключевые слова: СОК ЛЮЦЕРНЫ, ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ, РАСТИТЕЛЬНЫЕ БЕЛКИ, КИСЛОТНОЕ ОСАЖДЕНИЕ, БЕЛКОВЫЕ ФРАКЦИИ, КОНСЕРВАНТ, МОЛОЧНОКИСЛЫЕ БАКТЕРИИ, ЛЕТУЧИЕ ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ

UDC 636.087.7

PRODUCTION TECHNOLOGY PECULIARITIES OF LUCERNE JUICE COAGULATES

Koshchaev Andreyi Georgievitch
Dr.Sci.Biol., professor

Koshchaeva Olga Viktorovna
Cand.Agr.Sci., associate professor

Nikolaenko Samvel Nikolaevitch
Cand.Tech.Sci., associate professor

Chernenko Barvara Ivanovna
student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

During the study of different methods of fractionation of alfalfa juice it was established that the most effective preservative of Lucerne juice is a composition containing 2% of stock culture of lactic acid bacteria, 2% of molasses and 0.3% of benzoic acid, which preserves the functional properties of protein-vitamin feed additive

Keywords: ALFALFA JUICE, FRACTIONATION, VEGETABLE PROTEINS, ACID DEPOSITION, PROTEIN FRACTION, PRESERVATIVE, LACTIC ACID BACTERIA, VOLATILE FATTY ACIDS

Повышение эффективности животноводства требует организации полноценного кормления [2, 5, 9-12, 65-67]. Это возможно с применением функциональных кормовых добавок. К настоящему разработаны технологии их получения [31-52, 71] и схемы эффективного применения в животноводстве [15-17, 53, 54, 56].

В процессе консервирования и хранения кормов в первую очередь происходят большие потери витаминов и других биологически активных веществ [75-80]. Наиболее чувствительны к их недостатку цыплята-бройлеры: происходит уменьшение продуктивности, увеличение затрат кормов, снижение иммунитета [8, 18, 20-28, 30, 57]. Это требует введения в комбикорма гарантированных витаминных добавок. Решить проблему можно, опираясь на натуральные источники витаминов с использованием

энергосберегающих технологий влажного фракционирования зеленой массы трав [4, 13, 14, 34].

К настоящему времени накоплен богатый опыт выделения и фракционирования белковых компонентов из различных растительных источников. Большое число методов отделения белков от сопутствующих веществ обусловлено особенностями их физико-химических свойств и основано на различной растворимости, зависящей от температуры, концентрации ионов водорода, диэлектрических свойств растворителей и ионной силы раствора [19, 58, 59-64, 70].

Термическая коагуляция широко используется в промышленных установках для получения протеинового зеленого концентрата (ПЗК) растений. Помимо термических существуют другие способы физико-химического воздействия на компоненты сока. Так, известно, что большинство белков из листьев теряет растворимость при рН в интервале 3,0-5,0. Изоэлектрическая точка для цитоплазматических белков при этом лежит в интервале 3,3-3,6, а для хлоропластной фракции – 4,8-5,5 [68]. Принцип изоэлектрического осаждения белков находит место при микробиологической ферментации сока. В качестве коагулирующего агента используются культуры микроорганизмов, в частности, молочнокислые бактерии, которые в процессе роста в анаэробных условиях, используя сахара и другие вещества сока, выделяют в культуральную жидкость органические кислоты и, в первую очередь, молочную кислоту [29, 55, 73, 74].

Рядом авторов предложен способ использования органических растворителей для обесцвечивания суммарной фракции белков клеточного сока. Этот метод применяют для получения пищевых продуктов, а также для экстракции каротиноидов. Экстракция растворителями имеет два положительных момента: происходит увеличение содержания белка в конечном продукте и снижение содержания липидов. Извлечение части липидов благоприятно сказывается на хранении продукта. В настоящее время про-

водятся исследования по изучению коагуляции белков клеточного сока растений высокомолекулярными полимерами – флокулянтами (коагулянтами) – при комнатной температуре. Действие данных соединений основано на адсорбции макромолекул на различных частицах, в результате чего образуются хлопьевидные агрегаты, легко удаляемые отстаиванием или фильтрованием. Ряд авторов предлагают использовать для выделения и очистки хлоропластной фракции белков избирательно проницаемые мембраны [6, 7].

Существующие в настоящее время технологии получения растительно-го протеиново-витаминного концентрата энергоемки и многоэтапны поэтому разработка энергосберегающих технологий с применением микроорганизмов и химически безопасных осадителей является актуальным.

Целью наших исследований было установление наиболее рационального способа осаждения биологически активных веществ и консервирования концентрата из сока люцерны.

В опыте использовали сок, полученный из люцерны посевной (*Medicago sativa*) поздних стадий вегетации. Зеленую массу после скашивания измельчали до 20-50 мм. Промежуток времени от скашивания зеленой массы до начала её переработки не превышал в среднем полутора часов. После этого измельчителем молоткового типа разрушали клеточную структуру и стебли преимущественно вдоль волокон. Затем масса подвергалась отжиму на прессе с удельным давлением 2,5-4,0 МПа, при этом доля сока составила 20-25% влаги, содержащейся в зеленой массе.

Термическую коагуляцию сока проводили в химических стаканах на водяной бане (10 мин) при необходимой температуре, затем выдерживали при комнатной температуре. При химической коагуляции сока в качестве закислителя использовали концентрированные кислоты и конденсат низкомолекулярных кислот (КНМК), доводя ими рН до заданного значения. Микробное сбраживание растительного сока проводили с помощью силосной закваски, полу-

ченных в ФГУ «Краснодарский биоцентр». В качестве источника углеводов использовали мелассу.

Консервирование сока осуществляли химическими консервантами: КНМК и бензойной кислотой в различных концентрациях. Количество молочной, уксусной и масляной кислот, образующихся в процессе хранения, определяли методом их отгонки и последующего титрования конденсата. Содержание сухих веществ во фракциях определяли весовым методом.

Электрофокусирование водорастворимых белков сока осуществляли в полиакриламидном плоском геле в диапазоне рН 3,5-10,0. Аминокислотный анализ проводили на аминокислотном анализаторе «Милихром АО2». Микроэлементный состав определяли атомно-адсорбционной спектроскопией.

В образцах сока люцерны: первоначальную и гигроскопическую влагу, азот (по Кьельдалю), жир (по Сокслету), золу (сжиганием в муфельной печи), клетчатку (по Геннебергу и Штоману), кальций (комплексометрически с метилиндикатором флуоресконом), фосфор (ваннадо-молибдатным методом), каротин (по Цирелю) согласно общепринятым методикам.

Сок, выделенный нами с помощью промышленного пресса, имел темно-зеленый цвет с характерным запахом и составлял 30-50% веса свежей листо-стебельной биомассы люцерны. Биохимический состав сока представлен в табл.

Таблица 1 – Биохимический состав сока люцерны (на 1 кг)

Показатель	Содержание	Показатель	Содержание
Влага, %	80,54	Каротин, мг	381,6
Протеин, г	39,11	Витамин В2, мг	3,7
Жир, г	1,65	Витамин В5, мг	72,1
Клетчатка, г	0,12	Железо, мг	990
Зола, г	19,54	Цинк, мг	490
Кальций, г	7,69	Марганец, мг	48
Фосфор, г	2,89	Медь, мг	466

Он имел стабильную пену. Вместе с пеной вверх поднималась часть

хлоропластов и клеточных органелл, оставшаяся – опускалась на дно емкости. Поэтому даже свежий сок быстро делится на три фракции: придонную, среднюю и верхнюю. Предполагая, что воздействие физическими и химическими факторами на сок приведет к перераспределению сухого вещества (СВ), все исследования по фракционированию проводили, деля сок на части.

При нагреве сока значительно увеличивался объем верхней фракции за счет коагулирующих компонентов водорастворимых белков. Кроме температуры, на термокоагуляцию белков влияло время, прошедшее с момента ее достижения до разделения сока на фракции. Поэтому нами было изучено перераспределение сухого вещества в трех фракциях сока в зависимости от продолжительности его отстаивания после воздействия температурой от 55 до 80°C. При температуре 50-75°C бóльшая часть сухого вещества концентрировалась в верхней и средней фракциях. При нагреве сока до 80°C происходило увеличение доли СВ в нижней за счет перехода их части из средней. Изучение временной зависимости (15-360 мин) распределения СВ по фракциям показало, что доля сухих веществ в нижней фракции растет пропорционально температуре нагрева, в то время как в средней падает, но даже при 80°C количество сухого вещества в средней фракции достаточно высоко.

Так как большинство цитоплазматических белков являются кислыми, поэтому снижение рН сока путем добавления кислоты приводит к уменьшению заряда кислых белков, что, по-видимому, улучшает их коагуляционные свойства. Для проверки этого определили изоточки водорастворимых белков свежего сока. Сок центрифугированием делили на две части: осадок органелл и жидкую часть сока, содержащую белки межклеточной жидкости и цитоплазмы. После этого к осадку добавляли дистиллированную воду. В результате осмотического шока органеллы лопались, и водорастворимые белки переходили в воду. Результаты изоэлектрофокусирования показаны на рис. 1.

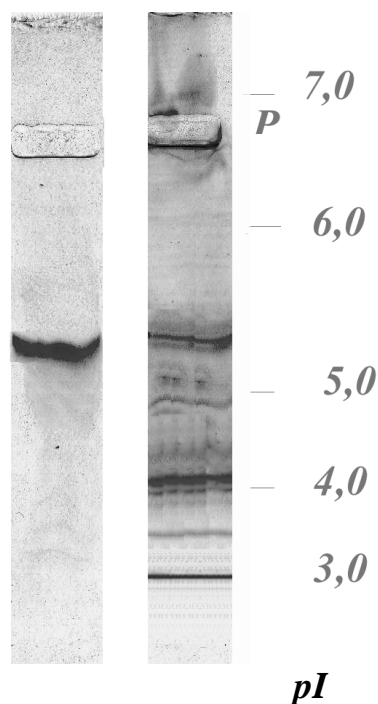


Рисунок 1 – Изоэлектрофо-
граммы водорастворимых белков
сока люцерны после центрифуги-
рования при 10000g в течение 10
мин:

1 – белки супернатанта;

2 – белки осадка после осмотиче-
ского шока;

p – место введения препарата.

1 2

В жидкой фракции сока обнаружена одна белковая полоса с pI 5,2, в то время как после осмотического шока – целая серия белковых полос с изоточками в диапазоне 3,0-5,2. Большая часть белков имеет изоточки 4,0-5,2. Таким образом, основная часть водорастворимых белков люцерны могут быть осаждены в диапазоне от рН от 3,0 до 4,0.

Большинство цитоплазматических белков по результатам проведенного изоэлектрофокусирования оказались кислыми, поэтому снижение рН сока улучшало их коагуляцию. 1 N раствором HCl снижали рН сока до значений 3,3, 3,6, 3,9, а затем нагревали. В первые 30 мин соотношение между тремя фракциями не менялось, но затем при рН 3,3 и 3,6 резко возрастала доля СВ в нижней фракции и уменьшалась в верхней. Кислота дестабилизировала пену, и компоненты сока, входившие в ее состав, при этом опускались на дно. Поэтому при комбинированной (тепловой и кислотной) обработке сока люцерны происходило иное перераспределение сухого вещества между его фракциями по сравнению с термической обработкой.

Осаждение, основанное на свойстве белков в изоэлектрической точке терять растворимость, может быть перспективным для химического осажде-

ния белков, поэтому изучили основные параметры этого процесса при закислении сока соляной, молочной и уксусной кислотами и КНМК.

При кислотном осаждении верхняя фракция сока исчезала. На рис. 2 представлена зависимость распределения сухого вещества от кислотности сока спустя 60 минут после доведения рН до необходимого значения. Наиболее эффективное распределение компонентов сока по двум фракциям происходило в диапазоне рН 3,3-3,6.

Для всех типов использованных кислот получены близкие результаты, поэтому предпочтение в промышленном производстве следует отдать кислоте, сочетающей оптимальную стоимость с безвредностью для окружающей среды и животных. Установлено, что оптимальным режимом коагуляции белков являются рН 3,6 и время осаждения 60 минут.

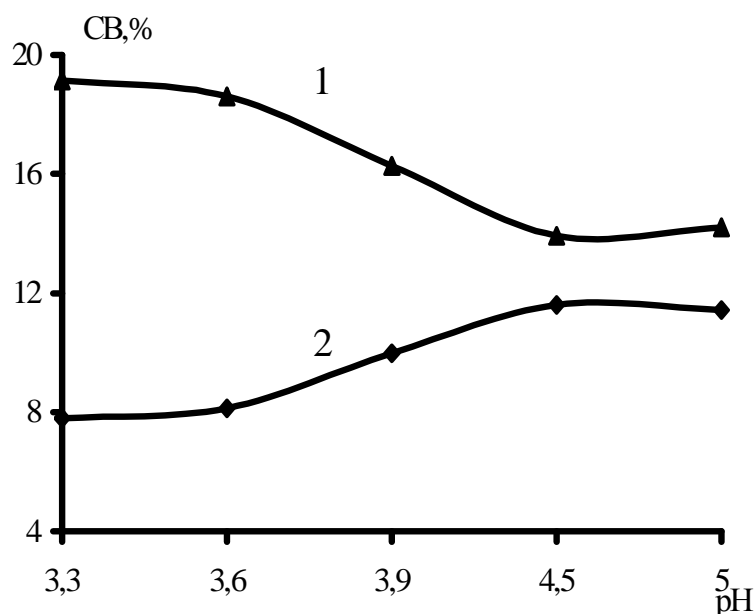


Рисунок 2 – Зависимость содержания сухого вещества сока люцерны от рН во фракциях (1 – осадок; 2 – надосадочная жидкость)

В качестве агентов, способных вызвать коагуляцию белков, могут выступать молочнокислые бактерии, образующие органические кислоты. При ферментации сока эндогенной микрофлорой снижение рН прекращалось через сутки и начиналось его повышение. Следовательно, малое количество молочнокислых бактерий не позволяет им доминировать в микробном со-

обществе, т.к. количества углеводов, содержащихся в соке, недостаточно для их развития. После введения культуры молочнокислых бактерий рН снижался интенсивней. Добавление же в сок до 2% мелассы ускоряло его закисление: к 6 часам рН составлял 5,0, а через 48 часов опускался до 4,2. Этого было достаточно для осаждения как хлоропластных, так и цитоплазматических белков сока. Таким образом, используя закваску молочнокислых бактерий на фоне экзогенного сахара, можно достичь значений рН, необходимых для осаждения компонентов сока.

Проблема сохранности влажных продуктов фракционирования далека от окончательного решения. Поэтому нами была поставлена задача подбора оптимального способа консервирования продукта из сока люцерны. Так как зачастую для консервирования растительного витаминного сырья используют бензойную кислоту, мы изучили возможность ее применения в наших условиях.

Без добавки бензойной кислоты сок быстро теряет свои товарные качества из-за развития бактерий, разрушающих белок, и рН в ходе хранения сока повышается с первого дня (рис. 3, кривая 1). При концентрациях бензойной кислоты до 0,4%, начиная с 10-х суток, величина рН по сравнению с начальной также возрастает, чего нет при ее концентрации 0,5% (кривая 2). При начальном значении рН сока, доведенном соляной кислотой до 4,0 и концентрации бензойной кислоты 0,2%, начиная с пятых суток, зависимость рН от времени хранения такая же, как и для 0,5%-ой кислоты при рН 4,5 (кривая 4).

Нами обнаружено, что при спонтанном заквашивании сока люцерны снижения рН не происходит. По-видимому, количество эпифитных молочнокислых бактерий, находящихся на поверхности зеленой массы люцерны настолько мало, что не может повлиять на процесс ферментации. Кроме того, на самозаквашивание могут влиять эколого-географические, погодные и другие условия.

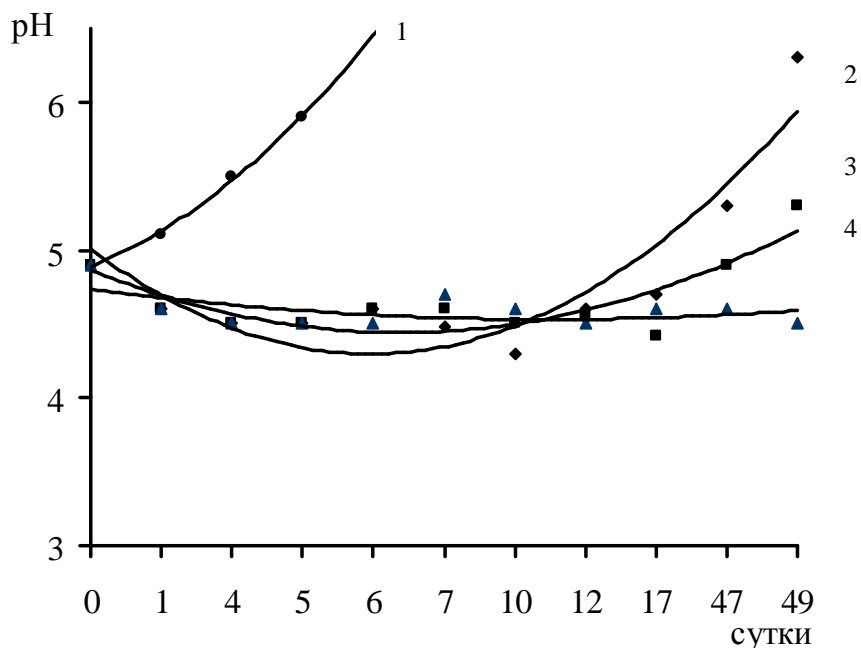


Рисунок 3 – Динамика изменения pH сока люцерны в процессе хранения 1 – без консерванта; 2 – бензойная кислота 0,5%; 3 – молочнокислые бактерии, 2% мелассы, бензойная кислота 0,3%; 4 – соляная и бензойная кислоты 0,3%

Для увеличения количества молочнокислых бактерий на начальном этапе ферментации нами вносились промышленные культуры микроорганизмов, относящиеся к роду *Lactobacillus*. Эти бактерии способны вызывать закисление сока за счет накопления органических кислот, обладающих и антимикробными свойствами.

Из рисунка 3 (кривая 2) следует, что в результате развития молочнокислых бактерий вначале происходило некоторое снижение pH. Однако к 5-м суткам все доступные углеводы были ассимилированы молочнокислыми бактериями. Начиная с 7-х суток, pH возрастал и к концу эксперимента достигал значения 5,6. При этом после семи суток хранения появлялся характерный запах разлагающегося белка.

Следовательно, находящихся в соке углеводов недостаточно для эффективного снижения pH молочнокислыми бактериями. При добавлении нами в сок мелассы в течение первых семи суток происходило постепенное снижение pH, но после непродолжительного периода стабилизации кислот-

ность начинала падать. К концу опыта рН составил 4,2, чего недостаточно для полного ингибирования развития гнилостных бактерий. Чтобы ограничить их рост, совместно с мелассой в качестве дополнительного консерванта вводили 0,3% бензойной кислоты. В этом случае также минимум рН достигался на седьмые сутки ферментации, но затем до конца опыта не изменялся и составил 4,0. По-видимому, бензойная кислота обеспечивала селективное ингибирование роста протеолитических бактерий. Полученные данные полностью согласуются с работами других ученых [31, 34, 68]. Так, считает, что бензойная кислота не оказывает влияния на развитие молочнокислых бактерий, в то время как рост гнилостных ингибирует. Она, вероятно, выступает своеобразным регулятором данного микробного ценоза, помогая на начальных этапах, когда концентрация молочнокислых бактерий еще низка, избежать интенсивного развития протеолитических бактерий, и обеспечивает доминирование молочнокислых. Далее происходит закисление среды слабыми органическими кислотами, в первую очередь молочной.

Динамика изменения значений рН является информативным показателем, по которому можно судить о процессах, происходящих в соке во время его хранения. Однако о качестве целевого продукта судят по комплексу показателей, в том числе и по содержанию биологически активных веществ, одним из которых является каротин. Поэтому для оценки влияния использованного способа консервирования на качество целевого продукта в конце срока хранения определяли содержание каротина, молочной, уксусной и масляной кислот в соке. Результаты представлены в таблице 2.

При консервировании сока люцерны бензойной кислотой в концентрациях 0,3 и 0,4% значения рН составили 6,25 и 5,3 соответственно. Количество каротина в образцах имело близкие значения, но при увеличении доли консерванта оно уменьшалось, оставаясь, однако, при этом на достаточно высоком уровне.

Таблица 2 – Содержание каротина, накопление молочной, уксусной и масляной кислот в процессе хранения сока люцерны с использованием различных консервантов в конце опыта

Консервант	рН	Каротин, мг/кг СВ	Органические кислоты, %		
			молочная	уксусная	масляная
Бензойная кислота 0,3%	6,25	344,8	0,63	1,52	1,5
Бензойная кислота 0,4%	5,3	312,2	0,73	1,44	1,6
НСІ до 4,0, бензойная кислота 0,3%	3,6	214,4	2,45	0,58	0
НСІ до 5,0, бензойная кислота 0,3%	3,9	265,2	1,24	1,82	0,14
Культура молочнокислых бактерии, меласса 2%	4,25	237,6	4,52	0,78	0
Культура молочнокислых бактерии, меласса 2%, бензойная кислота 0,3%	4	221,6	4,46	1,1	0

Анализируя содержание органических кислот в этих условиях, следует отметить, что концентрация уксусной и масляной кислот почти в два раза выше молочной. Это связано с тем, что в процессе хранения происходило доминирование протеолитических процессов над гликолитическими, а также спецификой метаболизма бактерий, которыми обсеменены продукты фракционирования сока.

Для оценки влияния способов консервирования на качество целевого продукта в конце срока хранения определяли в соке количество каротина, молочной, уксусной и масляной кислот. Обнаружено, что увеличение концентрации бензойной кислоты влечет за собой уменьшение содержания каротина, но во всех вариантах химической консервации концентрация уксусной и масляной кислот почти в два раза выше молочной.

Таким образом, наиболее эффективным консервантом люцернового сока является композиция, включающая 2% маточной культуры молочнокислых бактерий, 2% мелассы и 0,3% бензойной кислоты, при которой через 50 дней хранения сока соотношение молочной кислоты к уксусной составляет 4 : 1, а масляная отсутствует.

Список литературы

1. Анализ зараженности зернового сырья микотоксинами / И. Н. Хмара, А. Г. Кощаев, А. В. Лунева, О. В. Кощаева // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2013. – Т. 3. – № 6. – С. 290–293.
2. Бацелл – средство повышения резистентности и продуктивности птицы / Е. В. Якубенко, А. Г. Кощаев [и др.] // Ветеринария. – 2006. – № 3. – С. 14–16.
3. Безотходная переработка подсолнечного шрота / А. Г. Кощаев, Г. А. Плутахин, Г. В. Фисенко, А. И. Петренко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 3. – С. 66–68.
4. Беккер М.Е. Трансформация продуктов фотосинтеза / М. Е. Беккер. – Рига: Зинатне, 1984. – 190 с.
5. Биологическое обоснование использования кормовой добавки Микоцел / А. Г. Кощаев, Г. В. Фисенко, С. А. Калюжный, Г. В. Кобыляцкая // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2013. – Т. 3. – № 6. – С. 132–135.
6. Биотехнология кормов и кормовых добавок / А. И. Петенко, А. Г. Кощаев, И. С. Жолобова, Н. В. Сазонова // Краснодар: ФГОУ ВПО «Кубанский ГАУ», 2011. – 454 с.
7. Биотехнология получения хлореллы и ее применение в птицеводстве как функциональной кормовой добавки / Г. А. Плутахин, Н. Л. Мачнева, А. Г. Кощаев, И. В. Пятиконов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 1. – № 31. – С. 101–104.
8. Влияния кормовой добавки Бацелл на обмен веществ у цыплят-бройлеров / А. Г. Кощаев [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 1(36). – С. 235–239.
9. Изменения в пигментном комплексе плодов тыквы мускатной в процессе созревания и хранения / А. Г. Кощаев, С. Н. Николаенко, Г. А. Плутахин, А. И. Петенко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 4. – С. 45–48.
10. Использование в птицеводстве функциональных кормовых добавок из растительного сырья / А. Г. Кощаев, И. А. Петенко, И. В. Хмара, С. А. Калюжный, Е. В. Якубенко // Ветеринария Кубани. – 2013. – № 5. – С. 20–23.
11. Кощаев А. Г. Естественная контаминация зернофуража и комбикормов для птицеводства микотоксинами / А. Г. Кощаев, И. Н. Хмара, И. В. Хмара // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 1. – № 42. – С. 87–92.
12. Кощаев А. Г. Использование кукурузы и кукурузного глютенa для пигментации продукции птицеводства / А. Г. Кощаев // Аграрная наука. – 2007. – № 7. – С. 30–31.
13. Кощаев А. Г. Биотехнологические и физиолого-биохимические аспекты получения, консервирования и использования коагулята из сока люцерны при выращивании цыплят-бройлеров: дис. ... канд. биол. наук / А. Г. Кощаев. – Краснодар, 2000.
14. Кощаев А. Г. Биотехнология получения и консервирования сока люцерны и испытания коагулята на птице // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2006. – № 3. – С. 222–234.
15. Кощаев А. Г. Биотехнология производства и применение функциональных кормовых добавок для птицы: дис. ... д-ра биол. наук / А. Г. Кощаев. – Краснодар, 2008.
16. Кощаев А. Г. Особенности сезонной контаминации микотоксинами зернового сырья и комбикормов в Краснодарском крае / А. Г. Кощаев, И. В. Хмара // Ветеринария Кубани. – 2013. – № 2. – С. 20–22.
17. Кощаев А. Г. Содержание каротина в плодах тыквы различных сортов / А. Г. Кощаев // Картофель и овощи. – 2008. – № 8. – С. 20.
18. Кощаев А. Г. Улучшение потребительской ценности продукции птицевод-

ства / А. Г. Кощаев // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 2. – С. 34–38.

19. Кощаев А. Г. Фармакологическое действие натрия гипохлорит на организм перепелов / А. Г. Кощаев А. В. Лунева, Ю. А. Лысенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – № 06(090). – С. 487–501.

20. Кощаев А. Г. Экологизация продукции птицеводства путем использования пробиотиков как альтернативы антибиотикам / А. Г. Кощаев // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2006. – № S10. – С. 53–59.

21. Кощаев А. Г. Экологически безопасные технологии витаминизации продукции птицеводства в условиях юга России / А. Г. Кощаев // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2006. – № S9. – С. 58–66.

22. Кощаев А. Г. Эффективность использования бактериальных кормовых добавок в промышленном птицеводстве / А. Г. Кощаев, Г. В. Фисенко, А. И. Петенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2009. – № 1(19). – С. 176–181.

23. Кощаев А. Кормовые добавки на основе живых культур микроорганизмов / А. Кощаев, А. Петенко, А. Калашников // Птицеводство. – 2006. – № 11. – С. 43–45.

24. Кощаев А. Г. Кормовая добавка на основе ассоциативной микрофлоры: технология получения и использование / А. Г. Кощаев, А. И. Петенко // Биотехнология. – 2007. – № 2. – С. 57–62.

25. Кощаев А. Г. Экологизация продукции птицеводства путем использования пробиотиков как альтернативы антибиотикам / А. Г. Кощаев // Юг России: экология, развитие. – 2007. – № 3. – С. 93–97.

26. Кощаев А. Г. Эффективность кормовых добавок Бацелл и Моноспорин при выращивании цыплят-бройлеров / А. Г. Кощаев // Ветеринария. – 2007. – № 1. – С. 16–17.

27. Микробиоценоз пищеварительного тракта перепелов и его коррекция пробиотиками / А. Г. Кощаев [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2013. – № 3. – С. 6–9.

28. Обеспечение биологической безопасности кормов / А. И. Петенко, В. А. Ярошенко, А. Г. Кощаев, А. К. Карганян // Ветеринария. – 2006. – № 7. – С. 7–11.

29. Особенности культивирования штамма *Ruminococcus albus* Kr. / Г. П. Гудзь, А. О. Бадякина, А. Г. Кощаев, М. Н. Жирова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2009. – Т. 1. – № 22. – С. 59–64.

30. Особенности обмена веществ птицы при использовании в рационе пробиотической кормовой добавки / А. Г. Кощаев, С. А. Калюжный, Е. И. Мигина, Д. В. Гавриленко, О. В. Кощаева // Ветеринария Кубани. – 2013. – № 4. – С. 17–20.

31. Пат. 2171035, Российская Федерация, МПК7 А 23 К 1/14. Способ получения кормовой добавки из сока растений / А. Г. Кощаев, А. И. Петенко, Г. А. Плутахин. Оpubл. 20.02.01.

32. Пат. 2190332, Российская Федерация, МПК7 А 23 К 1/00, 1/16. Способ получения кормовой добавки / И. В. Хмара, А. Г. Кощаев, А. И. Петенко, А. О. Бадякина, Г. А. Плутахин, В. А. Ярошенко. Оpubл. 03.04.2000.

33. Пат. 2195836, Российская Федерация, МПК7 А 23 К 1/00, 1/12, А 23 J 1/14. Способ получения белкового концентрата / А. И. Петенко, О. П. Татарчук, А. Г. Кощаев. Оpubл. 10.01.03.

34. Пат. 2197096, Российская Федерация, МПК7 А 23 К 1/14. Способ получения белково-витаминной добавки / А. Г. Кощаев, А. О. Бадякина, Г. А. Плутахин, А. И. Петенко, А. А. Панков, С. А. Панков. Оpubл. 28.03.2000.

35. Пат. 2201101, Российская Федерация, МПК7 А 23 К 1/14. Способ обработки грубых кормов / А. Г. Кощаев, А. И. Петенко, О. П. Татарчук. Оpubл. 30.05.2001.

36. Пат. 2218811, Российская Федерация, МПК7 А 23 К 1/14. Способ изготовления белкового концентрата из подсолнечного шрота / А. И. Петенко, О. П. Татарчук, А. Г. Кощаев, Г. А. Плутахин. Оpubл. 20.12.03.

37. Пат. 2222593, Российская Федерация, МПК7 С 12 N 1/20, 1/14. Способ приготовления питательной среды для культивирования микроорганизмов / А. Г. Кощаев, И. В. Хмара, О. В. Кощаева, А. И. Петенко, Г. А. Плутахин, В. А. Ярошенко. Оpubл. 06.05.2002.

38. Пат. 2226845, Российская Федерация, МПК7 А 23 К 1/20, 1/14. Способ получения растительной энергопротеиновой витаминно-минеральной смеси на основе полножирной сои / А. Г. Кощаев, О. В. Кощаева, А. И. Петенко. Оpubл. 16.05.2002.

39. Пат. 2233597, Российская Федерация, МПК7 А 23 К 1/14. Способ получения кормовой добавки из сока растений / А. Г. Кощаев, А. И. Петенко, Г. А. Плутахин. Оpubл. 10.08.04.

40. Пат. 2261619, Российская Федерация, МПК7 А 23 К 1/00, 1/14, 1/16. Способ получения кормовой добавки для профилактики токсикозов / А. И. Петенко, В. А. Ярошенко, А. Г. Кощаев, Ю. И. Молотилин, Е. В. Андреева, Л. П. Шевченко. Оpubл. 18.02.2004.

41. Пат. 2266126, Российская Федерация, МПК А61К 35/66, А 23 К 1/165. Способ получения жидкого пробиотического препарата / А. И. Петенко, В. А. Ярошенко, А. Г. Кощаев, Н. А. Ушакова. Оpubл. 20.12.05.

42. Пат. 2266682, Российская Федерация, МПК А 23 К 1/16. Способ получения кормовой добавки из отрубей / А. Г. Кощаев, А. И. Петенко, О. В. Кощаева. Оpubл. 27.12.05.

43. Пат. 2266747, Российская Федерация, МПК А61К 35/66, А 23 К 1/165. Пробиотическая композиция для животных и птицы / А. И. Петенко, В. А. Ярошенко, А. Г. Кощаев, Н. А. Ушакова. Оpubл. 27.12.05.

44. Пат. 2268612, Российская Федерация, МПК А 23 К 1/14. Способ получения белковой добавки из гороха / А. Г. Кощаев, Г. А. Плутахин, А. И. Петенко, О. В. Кощаева, В. В. Ткачев. Оpubл. 27.01.06.

45. Пат. 2268613, Российская Федерация, МПК А 23 К 1/14. Способ получения белковой добавки из шрота / А. Г. Кощаев, Г. А. Плутахин, А. И. Петенко, О. В. Кощаева, В. В. Ткачев. Оpubл. 27.01.06.

46. Пат. 2276941, Российская Федерация, МПК А 23 L 1/20. Способ обработки семян сои / А. Г. Кощаев. Оpubл. 27.05.06.

47. Пат. 2280464, Российская Федерация, МПК А61К 35/66, А 23 К 1/165. Способ получения сухого пробиотического препарата «Бацелл» / А. И. Петенко, В. А. Ярошенко, А. Г. Кощаев, Н. А. Ушакова, Б. А. Чернуха. Оpubл. 27.07.06.

48. Пат. 2292738, Российская Федерация, МПК А23К 3/00, А23К 3/02, А23К 1/00, А23 К 1/16. Способ приготовления корма для цыплят-бройлеров / А. Г. Кощаев. Оpubл. 10.02.2007.

49. Пат. 2293471, Российская Федерация, МПК7 А 2 3К 1/16. Способ изготовления витаминизированного корма для кур-несушек / А. Г. Кощаев. Оpubл. 25.07.2005.

50. Пат. 2293473, Российская Федерация, МПК7 А 23 К 3/00, А 23 К 3/02, А 23 К 1/00, А 23 К 1/16. Способ получения корма для цыплят-бройлеров / А. Г. Кощаев. Оpubл. 25.07.2005.

51. Пат. 2419420, Российская Федерация, МПК А61К 31/00, А61 Р43/00. Средство повышения сохранности и продуктивности животных / Е. В. Кузьмина, М. П. Семенов, А. Г. Кощаев, В. С. Соловьев. Оpubл. 27.05.2011.

52. Пат. 2423109, Российская Федерация, МПК А61К 31/00, А61 Р43/00. Средство для нормализации обменных процессов у животных / Е. В. Кузьмина, М. П. Се-

мененко, А. Г. Кощаев, В. С. Соловьев. Оpubл. 10.07.2011.

53. Петенко А. И. Технология кормопродуктов и кормовых добавок функционального назначения: 1 том. / А. И. Петенко, А. Г. Кощаев. – Краснодар: ФГОУ ВПО «Кубанский ГАУ», 2007. – 490 с.

54. Петенко А. И. Технология кормопродуктов и кормовых добавок функционального назначения: 2 том. / А. И. Петенко, А. Г. Кощаев. – Краснодар: ФГОУ ВПО «Кубанский ГАУ», 2007. – 620 с.

55. Петенко А. Концентрат из сока люцерны / А. Петенко, А. Кощаев // Птицеводство. – 2005. – № 5. – С. 28–29.

56. Петенко А. Тыквенная паста – источник каротина / А. Петенко, А. Кощаев // Птицеводство. – 2005. – № 7. – С. 15–17.

57. Пигментный комплекс семян современных гибридов кукурузы / А. Г. Кощаев, С. Н. Николаенко, Г. А. Плутахин, А. И. Петенко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 1. – С. 40–41.

58. Плутахин Г. А. Биофизика, 2-е изд., перераб. и доп.: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Г. А. Плутахин, А. Г. Кощаев. – СПб: Издательство «Лань», 2012. – 240 с.

59. Плутахин Г. А. Биофизика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Г. А. Плутахин, А. Г. Кощаев. – Краснодар: ФГОУ ВПО «Кубанский гос. аграрный ун-т», 2010. – 264 с.

60. Плутахин Г. А. Практика использования электроактивированных водных растворов в агропромышленном комплексе / Г. А. Плутахин, А. Г. Кощаев, М. Аидер // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №09(093). С. 497–511.

61. Плутахин Г. А. Электротермическое осаждение белков растительного сока / Г. А. Плутахин, А. Г. Кощаев, А. И. Петенко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2004. – № 8. – С. 20.

62. Повышение биоресурсного потенциала перепелов с применением гипохлорита натрия / А. Г. Кощаев, А. В. Лунева, Ю. А. Лысенко, О. В. Кощаева // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2013. – Т. 3. – № 6. – С. 135–138.

63. Получение кормового белкового изолята из подсолнечного шрота / А. Г. Кощаев [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2009. – Т. 1. – № 18. – С. 141–145.

64. Практическое применение электрохимически активированных водных растворов / Г. А. Плутахин, М. Аидер, А. Г. Кощаев, Е. Н. Гнатко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №08(092). С. 911–941.

65. Применение моно- и полиштаммовых пробиотиков в птицеводстве для повышения продуктивности / А. Г. Кощаев [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 1. – № 42. – С. 105–110.

66. Применение новой ферментной кормовой добавки Микоцел в комбикормах для цыплят-бройлеров / Г.В. Фисенко, А. Г. Кощаев, И. А. Петенко, И. М. Донник, Е. В. Якубенко // Ветеринария Кубани. – 2013. – № 4. – С. 15–17.

67. Пробиотические добавки в комбикормах цыплят-бройлеров/ А. Г. Кощаев [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2006. – № 5. – С. 12–15.

68. Промышленный технологический регламент производства протеиновых концентратов из зеленых растений. – Запорожье, 1988. – 79 с.

69. Разработка биотехнологии получения кормовой добавки Микоцел и оценка ее качества / Г. В. Фисенко, А. Г. Кощаев, И. А. Петенко, С. С. Хатхакумов // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2013. – Т. 3. – № 6. – С. 283–286.

70. Теоретические основы электрохимической обработки водных растворов / Г. А. Плутахин, М. Аидер, А. Г. Кощаев, Е. Н. Гнатко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №08(092). С. 516–540.

71. Технология производства и токсикология кормовой добавки Микоцел / Г. В. Фисенко, А. Г. Кощаев, И. А. Петенко, О. В. Кощаева // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 4. – № 43. – С. 55–61.

72. Фармакологическое обоснование применения кормовой добавки Микоцел на перепелах / А. Г. Кощаев, Г. В. Фисенко, С. С. Хатхакумов, С. А. Калюжный // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 4. – № 43. – С. 79–85.

73. Фракционирование сока люцерны для получения кормовых добавок / А. Г. Кощаев, Г. А. Плутахин, О. В. Кощаева, С. А. Калюжный // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №10(094). С. 917-940.

74. Функциональные кормовые добавки из каротинсодержащего растительного сырья для птицеводства / А. Г. Кощаев, С. А. Калюжный, О. В. Кощаева и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №09(093). С. 1167-1186.

75. Хлорелла и её применение в птицеводстве / Г. А. Плутахин, Н. Л. Мачнева, А. Г. Кощаев [и др.] // Птицеводство. – 2011. – № 05. – С. 23–25.

76. Хлорелла и триходерма в качестве функциональных кормовых добавок перепелам / А. Г. Кощаев [и др.] // Аграрная наука. – 2012. – № 7. – С. 28–29.

77. Эффективность использования нового пробиотика в различные возрастные периоды выращивания перепелов мясного направления продуктивности / А. Г. Кощаев [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – № 06(090). – С. 468–486.

78. Эффективность применения биотехнологических функциональных добавок при выращивании перепелов / А. Г. Кощаев [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2011. – № 4. – С. 23-25.

79. Эффективность применения трехштаммового пробиотика в промышленном птицеводстве / Г. В. Кобыляцкая, С. А. Калюжный, А. Г. Кощаев, А. Г. Хатхакумов // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2013. – Т. 3. – № 6. – С. 120–123.

80. Якубенко Е. В. Эффективность применения пробиотиков Бацелл и Моноспорин разных технологий получения в составе комбикормов для цыплят-бройлеров / Е. В. Якубенко, А. И. Петенко, А. Г. Кощаев // Ветеринария Кубани. – 2009. – № 4. – С. 2–5.

References

1. Analiz zarazhennosti zernovogo syrja mikotoksinami / I. N. Khmara, A. G. Koshchaev, A. V. Luneva, O. V. Koshchaeva // Sbornik nauchnyh trudov Stavropolskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva. – 2013. – Т. 3. – №

6. – S. 290–293.

2. Bacell – sredstvo povyshenija rezistentnosti i produktivnosti pticy / E. V. Jakubenko, A. G. Koshchaev [i dr.] // Veterinarija. – 2006. – № 3. – S. 14–16.

3. Bekker M. E. Transformacija produktov fotosinteza / M. E. Bekker. – Riga: Zinatne, 1984. – 190 s.

4. Bezothodnaja pererabotka podsolnechnogo shrota / A. G. Koshchaev, G. A. Plutakhin, G. V. Fisenko, A. I. Petrenko // Hranenie i pererabotka selhozsyryja. – 2008. – № 3. – S. 66–68.

5. Biologicheskoe obosnovanie ispolzovanija kormovoj dobavki Mikocel / A. G. Koshchaev, G. V. Fisenko, S. A. Kaljuzhnyj, G. V. Kobyljackaja // Sbornik nauchnyh trudov Stavropolskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva. – 2013. – T. 3. – № 6. – S. 132–135.

6. Biotehnologija kormov i kormovyh dobavok / A. I. Petenko, A. G. Koshchaev, I. S. Zholobova, N. V. Sazonova // Krasnodar: FGOU VPO «Kubanskij GAU», 2011. – 454 s.

7. Biotehnologija poluchenija hlorely i ee primenenie v pticevodstve kak funkcionalnoj kormovoj dobavki / G. A. Plutakhin, N. L. Machneva, A. G. Koshchaev, I. V. Pjaticonov // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2011. – T. 1. – № 31. – S. 101–104.

8. Farmakologicheskoe obosnovanie primenenija kormovoj dobavki Mikocel na perepelah / A. G. Koshchaev, G. V. Fisenko, S. S. Hathakumov, S. A. Kaljuzhnyj // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – T. 4. – № 43. – S. 79–85.

9. Frakcionirovanie soka ljucerny dlja poluchenija kormovyh dobavok / A. G. Koshchaev, G. A. Plutakhin, O. V. Koshchaeva, S. A. Kaljuzhnyj // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №10(094). S. 917–940.

10. Funkcionalnye kormovye dobavki iz karotinsoderzhashhego rastitelnogo syrja dlja pticevodstva / A. G. Koshchaev, S. A. Kaljuzhnyj, O. V. Koshchaeva i dr. // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №09(093). S. 1167–1186.

11. Hlorella i ejo primenenie v pticevodstve / G. A. Plutakhin, N. L. Machneva, A. G. Koshchaev [i dr.] // Pticevodstvo. – 2011. – № 05. – S. 23–25.

12. Hlorella i trihoderma v kachestve funkcionalnyh kormovyh dobavok perepelam / A. G. Koshchaev [i dr.] // Agrarnaja nauka. – 2012. – № 7. – S. 28–29.

13. Ispolzovanie v pticevodstve funkcionalnyh kormovyh dobavok iz rastitelnogo syrja / A. G. Koshchaev, I. A. Petenko, I. V. Khmara, S. A. Kaljuzhnyj, E. V. Jakubenko // Veterinarija Kubani. – 2013. – № 5. – S. 20–23.

14. Izmenenija v pigmentnom komplekse plodov tykvy muskatnoj v processe sozrevanija i hranenija / A. G. Koshchaev, S. N. Nikolaenko, G. A. Plutakhin, A. I. Petenko // Hranenie i pererabotka selhozsyryja. – 2007. – № 4. – S. 45–48.

15. Jakubenko E. V. Jeffektivnost primenenija probiotikov Bacell i Monosporin raznyh tehnologij poluchenija v sostave kombikormov dlja cypljat-brojlerov / E. V. Jakubenko, A. I. Petenko, A. G. Koshchaev // Veterinarija Kubani. – 2009. – № 4. – S. 2–5.

16. Jeffektivnost ispolzovanija novogo probiotika v razlichnye vozrastnye periody vyrashhivaniya perepelov mjasnogo napravlenij produktivnosti / A. G. Koshchaev [i dr.] // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – № 06(090). – S. 468–486.

17. Jeffektivnost primenenija biotehnologicheskikh funkcionalnyh dobavok pri vyrash-

hivanii perepelov/ A. G. Koshchaev [i dr.] // Veterinarija Kubani. – 2011. – № 4. – S. 23-25.

18. Jeffektivnost primenenija trehshtammovogo probiotika v promyshlennom pticevodstve / G. V. Kobyljackaja, S. A. Kaljuzhnyj, A. G. Koshchaev, A. G. Hathakumov // Sbornik nauchnyh trudov Stavropolskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva. – 2013. – T. 3. – № 6. – S. 120–123.

19. Koshchaev A. G. Biotehnologicheskie i fiziologo-biohimicheskie aspekty poluchenija, konservirovanija i ispolzovanija koaguljata iz soka ljucerny pri vyrashhivanii cypljat-brojlerov: dis. ... kand. biol. nauk / A. G. Koshchaev. – Krasnodar, 2000.

20. Koshchaev A. G. Biotehnologija poluchenija i konservirovanija soka ljucerny i ispytaniya koaguljata na ptice / A. G. Koshchaev // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2006. – № 3. – S. 222–234.

21. Koshchaev A. G. Biotehnologija proizvodstva i primenenie funkcionalnyh kormovyh dobavok dlja pticy: dis. ... d-ra biol. nauk / A. G. Koshchaev. – Krasnodar, 2008.

22. Koshchaev A. G. Estestvennaja kontaminacija zernofurazha i kombikormov dlja pticevodstva mikotoksinami / A. G. Koshchaev, I. N. Khmara, I. V. Khmara // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – T. 1. – № 42. – S. 87–92.

23. Koshchaev A. G. Farmakologicheskoe dejstvie natrija gipohlorit na organizm perepelov / A. G. Koshchaev A. V. Luneva, Ju. A. Lysenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – № 06(090). – S. 487–501.

24. Koshchaev A. G. Ispolzovanie kukuruzy i kukuruznogo gljutena dlja pigmentacii produkcii pticevodstva / A. G. Koshchaev // Agrarnaja nauka. – 2007. – № 7. – S. 30–31.

25. Koshchaev A. G. Jeffektivnost ispolzovanija bakterialnyh kormovyh dobavok v promyshlennom pticevodstve / A. G. Koshchaev, G. V. Fisenko, A. I. Petenko // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2009. – № 1(19). – S. 176–181.

26. Koshchaev A. G. Jeffektivnost' kormovyh dobavok Bacell i Monosporin pri vyrashhivanii cypljat-brojlerov / A. G. Koshchaev // Veterinarija. – 2007. – № 1. – S. 16–17.

27. Koshchaev A. G. Jekologicheski bezopasnye tehnologii vitaminizacii produkcii pticevodstva v uslovijah juga Rossii / A. G. Koshchaev // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Severo-Kavkazskij region. Serija: Estestvennye nauki. – 2006. – № S9. – S. 58–66.

28. Koshchaev A. G. Jekologizacija produkcii pticevodstva putem ispolzovanija probiotikov kak alternativy antibiotikam / A. G. Koshchaev // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Severo-Kavkazskij region. Serija: Estestvennye nauki. – 2006. – № S10. – S. 53–59.

29. Koshchaev A. G. Jekologizacija produkcii pticevodstva putem ispolzovanija probiotikov kak al'ternativy antibiotikam / A. G. Koshchaev // Jug Rossii: jekologija, razvitie. – 2007. – № 3. – S. 93–97.

30. Koshchaev A. G. Kormovaja dobavka na osnove associativnoj mikroflory: tehnologija poluchenija i ispolzovanie / A. G. Koshchaev, A. I. Petenko // Biotehnologija. – 2007. – № 2. – S. 57–62.

31. Koshchaev A. G. Osobennosti sezonnoj kontaminacii mikotoksinami zernovo-go syrja i kombikormov v Krasnodarskom krae / A. G. Koshchaev, I. V. Khmara // Veterinarija Kubani. – 2013. – № 2. – S. 20–22.

32. Koshchaev A. G. Soderzhanie karotina v plodah tykvy razlichnyh sortov / A. G. Koshchaev // Kartoffel i ovoshhi. – 2008. – № 8. – S. 20.

33. Koshchaev A. G. Uluchshenie potrebitelskoj cennosti produkcii pticevodstva / A. G. Koshchaev // Hranenie i pererabotka selhozsyryja. – 2007. – № 2. – S. 34–38.

34. Koshchaev A. Kormovye dobavki na osnove zhivyh kultur mikroorganizmov / A. Koshchaev, A. Petenko, A. Kalashnikov // Pticevodstvo. – 2006. – № 11. – S. 43–45.

35. Mikrobiocenz pishhevaritelnogo trakta perepelov i ego korrekcija probiotikami /

A. G. Koshchaev [i dr.] // Veterinarija Kubani. – 2013. – № 3. – S. 6–9.

36. Obespechenie biologicheskoy bezopasnosti kormov / A. I. Petenko, V. A. Jaroshenko, A. G. Koshchaev, A. K. Karganjan // Veterinarija. – 2006. – № 7. – S. 7–11.

37. Osobennosti kultivirovanija shtamma Ruminococcus albus Kr. / G. P. Gudz', A. O. Badjakina, A. G. Koshchaev, M. N. Zhirova // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2009. – T. 1. – № 22. – S. 59–64.

38. Osobennosti obmena veshhestv pticy pri ispolzovanii v racione probioticheskoy kormovoj dobavki / A. G. Koshchaev, S. A. Kaljuzhnyj, E. I. Migina, D. V. Gavrilenko, O. V. Koshchaeva // Veterinarija Kubani. – 2013. – № 4. – S. 17–20.

39. Pat. 2171035, Rossijskaja Federacija, MPK7 A 23 K 1/14. Sposob poluchenija kormovoj dobavki iz soka rastenij / A. G. Koshchaev, A. I. Petenko, G. A. Plutakhin. Opubl. 20.02.01.

40. Pat. 2190332, Rossijskaja Federacija, MPK7 A 23 K 1/00, 1/16. Sposob poluchenija kormovoj dobavki / I. V. Khmara, A. G. Koshchaev, A. I. Petenko, A. O. Badjakina, G. A. Plutakhin, V. A. Jaroshenko. Opubl. 03.04.2000.

41. Pat. 2195836, Rossijskaja Federacija, MPK7 A 23 K 1/00, 1/12, A 23 J 1/14. Sposob poluchenija belkovogo koncentrata / A. I. Petenko, O. P. Tatarchuk, A. G. Koshchaev. Opubl. 10.01.03.

42. Pat. 2197096, Rossijskaja Federacija, MPK7 A 23 K 1/14. Sposob poluchenija belkovo-vitaminnoj dobavki / A. G. Koshchaev, A. O. Badjakina, G. A. Plutakhin, A. I. Petenko, A. A. Pankov, S. A. Pankov. Opubl. 28.03.2000.

43. Pat. 2201101, Rossijskaja Federacija, MPK7 A 23 K 1/14. Sposob obrabotki grubyh kormov / A. G. Koshchaev, A. I. Petenko, O. P. Tatarchuk. Opubl. 30.05.2001.

44. Pat. 2218811, Rossijskaja Federacija, MPK7 A 23 K 1/14. Sposob izgotovlenija belkovogo koncentrata iz podsolnechnogo shrota / A. I. Petenko, O. P. Tatarchuk, A. G. Koshchaev, G. A. Plutakhin. Opubl. 20.12.03.

45. Pat. 2222593, Rossijskaja Federacija, MPK7 S 12 N 1/20, 1/14. Sposob pri-gotovlenija pitatelnoj sredy dlja kultivirovanija mikroorganizmov / A. G. Koshchaev, I. V. Khmara, O. V. Koshchaeva, A. I. Petenko, G. A. Plutakhin, V. A. Jaroshenko. Opubl. 06.05.2002.

46. Pat. 2226845, Rossijskaja Federacija, MPK7 A 23 K 1/20, 1/14. Sposob poluchenija rastitelnoj jenergoproteinovoj vitaminno-mineralnoj smesi na osnove polnozhirnoj soi / A. G. Koshchaev, O. V. Koshchaeva, A. I. Petenko. Opubl. 16.05.2002.

47. Pat. 2233597, Rossijskaja Federacija, MPK7 A 23 K 1/14. Sposob poluchenija kormovoj dobavki iz soka rastenij / A. G. Koshchaev, A. I. Petenko, G. A. Plutakhin. Opubl. 10.08.04.

48. Pat. 2261619, Rossijskaja Federacija, MPK7 A 23 K 1/00, 1/14, 1/16. Sposob poluchenija kormovoj dobavki dlja profilaktiki toksikozov / A. I. Petenko, V. A. Jaroshenko, A. G. Koshchaev, Ju. I. Molotilin, E. V. Andreeva, L. P. Shevchenko. Opubl. 18.02.2004.

49. Pat. 2266126, Rossijskaja Federacija, MPK A61K 35/66, A 23 K 1/165. Sposob poluchenija zhidkogo probioticheskogo preparata / A. I. Petenko, V. A. Jaroshenko, A. G. Koshchaev, N. A. Ushakova. Opubl. 20.12.05.

50. Pat. 2266682, Rossijskaja Federacija, MPK A 23 K 1/16. Sposob poluchenija kormovoj dobavki iz otrubej / A. G. Koshchaev, A. I. Petenko, O. V. Koshchaeva. Opubl. 27.12.05.

51. Pat. 2266747, Rossijskaja Federacija, MPK A61K 35/66, A 23 K 1/165. Probioticheskaja kompozicija dlja zhivotnyh i pticy / A. I. Petenko, V. A. Jaroshenko, A. G. Koshchaev, N. A. Ushakova. Opubl. 27.12.05.

52. Pat. 2268612, Rossijskaja Federacija, MPK A 23 K 1/14. Sposob poluchenija belkovojoj dobavki iz goroha / A. G. Koshchaev, G. A. Plutakhin, A. I. Petenko, O. V. Ko-

shchaeva, V. V. Tkachev. Opubl. 27.01.06.

53. Pat. 2268613, Rossijskaja Federacija, MPK A 23 K 1/14. Sposob poluchenija belkovej dobavki iz shrota / A. G. Koshhaev, G. A. Plutakhin, A. I. Petenko, O. V. Koshchaeva, V. V. Tkachev. Opubl. 27.01.06.

54. Pat. 2276941, Rossijskaja Federacija, MPK A 23 L 1/20. Sposob obrabotki semjan soi / A. G. Koshchaev. Opubl. 27.05.06.

55. Pat. 2280464, Rossijskaja Federacija, MPK A61K 35/66, A 23 K 1/165. Sposob poluchenija suhogo probioticheskogo preparata «Bacell» / A. I. Petenko, V. A. Jaroshenko, A. G. Koshchaev, N. A. Ushakova, B. A. Chernuha. Opubl. 27.07.06.

56. Pat. 2292738, Rossijskaja Federacija, MPK A23K 3/00, A23K 3/02, A23K 1/00, A23 K 1/16. Sposob prigotovlenija korma dlja cypljat-brojlerov / A. G. Koshchaev. Opubl. 10.02.2007.

57. Pat. 2293471, Rossijskaja Federacija, MPK7 A 2 3K 1/16. Sposob izgotovlenija vitaminizirovannogo korma dlja kur-nesushek / A. G. Koshchaev. Opubl. 25.07.2005.

58. Pat. 2293473, Rossijskaja Federacija, MPK7 A 23 K 3/00, A 23 K 3/02, A 23 K 1/00, A 23 K 1/16. Sposob poluchenija korma dlja cypljat-brojlerov / A. G. Koshchaev. Opubl. 25.07.2005.

59. Pat. 2419420, Rossijskaja Federacija, MPK A61K 31/00, A61 R43/00. Sredstvo povyshenija sohrannosti i produktivnosti zhivotnyh / E. V. Kuzminova, M. P. Semenenko, A. G. Koshchaev, V. S. Solovev. Opubl. 27.05.2011.

60. Pat. 2423109, Rossijskaja Federacija, MPK A61K 31/00, A61 R43/00. Sredstvo dlja normalizacii obmennyh processov u zhivotnyh / E. V. Kuzminova, M. P. Semenenko, A. G. Koshchaev, V. S. Solovev. Opubl. 10.07.2011.

61. Petenko A. I. Tehnologija kormoproduktov i kormovyh dobavok funkcio-nal'nogo naznachenija: 1 tom. / A. I. Petenko, A. G. Koshchaev. – Krasnodar: FGOU VPO «Kubanskij GAU», 2007. – 490 s.

62. Petenko A. I. Tehnologija kormoproduktov i kormovyh dobavok funkcio-nal'nogo naznachenija: 2 tom. / A. I. Petenko, A. G. Koshchaev. – Krasnodar: FGOU VPO «Kubanskij GAU», 2007. – 620 s.

63. Petenko A. Koncentrat iz soka ljucerny / A. Petenko, A. Koshchaev // Pticevodstvo. – 2005. – № 5. – S. 28–29.

64. Petenko A. Tykvennaja pasta – istochnik karotina / A. Petenko, A. Koshchaev // Pticevodstvo. – 2005. – № 7. – S. 15–17.

65. Pigmentnyj kompleks semjan sovremennyh gibridov kukuruzy / A. G. Koshchaev, S. N. Nikolaenko, G. A. Plutakhin, A. I. Petenko // Hranenie i pererabotka selhosyryja. – 2007. – № 1. – S. 40–41.

66. Plutakhin G. A. Biofizika, 2-e izd., pererab. i dop.: uchebnoe posobie dlja studentov vysshih uchebnyh zavedenij / G. A. Plutakhin, A. G. Koshchaev. – SPb: Izdatelstvo «Lan», 2012. – 240 s.

67. Plutakhin G. A. Biofizika: uchebnoe posobie dlja studentov vysshih uchebnyh zavedenij / G. A. Plutakhin, A. G. Koshchaev. – Krasnodar: FGOU VPO «Kubanskij gos. agrarnyj un-t», 2010. – 264 s.

68. Plutakhin G. A. Jelektrotermicheskoe osazhdenie belkov rastitelnogo soka / G. A. Plutakhin, A. G. Koshchaev, A. I. Petenko // Hranenie i pererabotka selhosyryja. – 2004. – № 8. – S. 20.

69. Plutakhin G. A. Praktika ispolzovanija jelektroaktivirovannyh vodnyh rastvorov v agropromyshlennom komplekse / G. A. Plutakhin, A. G. Koshchaev, M. Aider // Politematiceskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – № 09(093). – P. 497–511.

70. Poluchenie kormovogo belkovogo izoljata iz podsolnechnogo shrota / A. G. Koshchaev [i dr.] // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2009. – T. 1. – № 18. – S. 141–145.

71. Povyshenie bioresursnogo potenciala perepelov s primeneniem gipohlorita natrija / A. G. Koshchaev, A. V. Luneva, Ju. A. Lysenko, O. V. Koshchaeva // Sbornik nauchnyh trudov Stavropolskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva. – 2013. – T. 3. – № 6. – S. 135–138.

72. Prakticheskoe primenenie jelektrohimicheski aktivirovannyh vodnyh rastvorov / G.A. Plutakhin, M. Aider, A. G. Koshchaev, E. N. Gnatko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №08(092). S. 911–941.

73. Primenenie mono- i polishtammovyh probiotikov v pticevodstve dlja povysheniya produktivnosti / A. G. Koshchaev [i dr.] // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – T. 1. – № 42. – S. 105–110.

74. Primenenie novoj fermentnoj kormovoj dobavki mikocel v kombikormah dlja cypljat-brojlerov / G.V. Fisenko, A. G. Koshchaev, I. A. Petenko, I. M. Donnik, E. V. Jakubenko // Veterinarija Kubani. – 2013. – № 4. – S. 15–17.

75. Probioticheskie dobavki v kombikormah cypljat-brojlerov/ A. G. Koshchaev [i dr.] // Veterinarija Kubani. – 2006. – № 5. – S. 12–15.

76. Promyshlennyj tehnologicheskij reglament proizvodstva proteinovyh koncentratov iz zelenyh rastenij. – Zaporozhe, 1988. – 79 s.

77. Razrabotka biotehnologii poluchenija kormovoj dobavki Mikocel i ocenka ee kachestva / G. V. Fisenko, A. G. Koshchaev, I. A. Petenko, S. S. Hathakumov // Sbornik nauchnyh trudov Stavropolskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva. – 2013. – T. 3. – № 6. – S. 283–286.

78. Tehnologija proizvodstva i toksikologija kormovoj dobavki Mikocel / G. V. Fisenko, A. G. Koshchaev, I. A. Petenko, O. V. Koshchaeva // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – T. 4. – № 43. – S. 55–61.

79. Teoreticheskie osnovy jelektrohimicheskoj obrabotki vodnyh rastvorov / G. A. Plutakhin, M. Aider, A. G. Koshchaev, E. N. Gnatko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №08(092). S. 516–540.

80. Vlijaniya kormovoj dobavki Bacell na obmen veshhestv u cypljat-brojlerov / A. G. Koshchaev [i dr.] // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 1(36). – S. 235–239.