

УДК 636.087.7

UDC 636.087.7

**ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ СОКА ЛЮЦЕРНЫ
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК**

**FRACTIONATION OF LUCERNE JUICE TO
OBTAIN FEED ADDITIVES**

Кощаев Андрей Георгиевич
д-р биол. наук, профессор

Koshchaev Andreyi Georgievitch
Dr.Sci.Biol., professor

Плутахин Геннадий Андреевич
канд. биол. наук, профессор
ScopusID: 55102866400

Plutakhin Gennady Andreevitch
Dr.Sci.Biol., professor
ScopusID: 55102866400

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

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

Калюжный Станислав Андреевич
магистрант
*Кубанский государственный аграрный университет,
Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13*

Kalyuzhniy Stanislav Andreevich
student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

В настоящей работе приведен обзор результатов экспериментальных работ авторов по использованию различных методов фракционирования сока люцерны для получения кормовых добавок

The article provides an overview of the results of experimental works of the authors on the use of different methods of fractionation of Lucerne juice to obtain feed additives

Ключевые слова: СОК ЛЮЦЕРНЫ,
ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ, РАСТИТЕЛЬНЫЕ
БЕЛКИ, ТЕРМОКОАГУЛЯЦИЯ, КИСЛОТНОЕ
ОСАЖДЕНИЕ, БЕЛКОВЫЕ ФРАКЦИИ

Keywords: JUICE OF ALFALFA,
FRACTIONATION, VEGETABLE PROTEINS,
THERMOCOAGULATION, ACID DEPOSITION,
PROTEIN FRACTION

Темпы роста производства животноводческой продукции и, в первую очередь, птицеводства напрямую связаны с состоянием кормовой базы, организация которой сдерживается потерями урожая при классических способах заготовки кормов [1, 10, 29, 58, 59]. Из-за белковой несбалансированности рационов значительно снижается продуктивность животных и птицы, возрастание ее себестоимость [9, 18, 28, 61, 75].

Решить данную проблему в птицеводстве возможно путем использования в составе рационов функциональных кормовых добавок на основе растительного сырья, побочных продуктов перерабатывающей промышленности, продуктов микробиосинтеза. К ним в первую очередь относятся белково-энергетические [3, 4, 35–38, 42, 53, 54, 62], витаминные [5, 6, 14, 70–74], пробиотические [2, 7, 19, 21-25, 27, 64, 76] добавки. В настоящее время разработаны как технологии их производства, так и способы и режимы применения, позволяющие экономически эффективно балансировать рационы, улучшить

переваримость и использование питательных веществ кормов, повысить устойчивость птицы к заболеваниям, увеличить прирост живой массы и сохранность поголовья [20, 40–43, 69].

Решить проблему дефицита витаминов и растительного белка возможно производством из природного растительного сырья, в первую очередь из вегетативной массы люцерны – культуры, комовых добавок [8, 11–13]. Поиск нетрадиционных способов переработки сырья, повышение комплексности использования его в сельскохозяйственном производстве являются ключевой задачей при разработке малоотходных и ресурсосберегающих технологий. Получаемые при этом продукты можно использовать в птицеводстве [55, 56, 65–67]. В результате анализа была выбрана нетрадиционная технология – фракционирование листостебельной биомассы люцерны.

К настоящему времени разработаны несколько отечественных и зарубежных технологических вариантов фракционирования листостебельной биомассы люцерны в продукцию кормового назначения [39, 60]. Общая схема комплексной переработки заключается в дезинтеграции и механическом обезвоживании листостебельной биомассы люцерны и фракционированием ее на растительный жом и зеленый сок. Последующее введение в очищенной от растительных примесей зеленый сок химических соединений вызывает коагуляцию белково-витаминовой составляющей и консервирует ее. Далее смесь расслаивается на протеиновую пасту и коричневый сок, которые разделяют. В результате такой переработки зеленого сока в одном из хранилищ постепенно накапливается протеиновая паста для длительного хранения, в другом – коричневый сок для кратковременного хранения. Получаемый растительный жом используется для производства силоса или травяной муки.

Протеиновая паста эффективна в качестве белково-витаминовой добавки в кормопроизводстве при включении в состав рационов птицы. Од-

нако данная схема до сих пор не получили широкого распространения из-за значительных затрат энергии на реализацию базовых технологических процессов, сложности используемого оборудования, высокой стоимости получаемых кормов и белковых добавок [3]. Поэтому изучение процесса осаждения белково-витаминных компонентов сока люцерны с применением различных методов является актуальным.

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. 1.

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 В ₂ , мг	3,7
Жир, г	1,65	Витамин В ₅ , 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

В процессе отжатия сок аэрируется, и на его поверхности образуется стабильная пена в результате взаимодействия растворившихся молекул воздуха с поверхностно-активными веществами (биополимерами) сока. Вместе с пеной вверх поднимается часть нерастворимых компонентов сока – хлоропласты и клеточные органеллы, оставшаяся часть органелл опускается на дно емкости с соком. По истечении часа в результате частичного разрушения пены нерастворимые компоненты сока, входившие в ее состав, опускаются вниз, образуя крупнодисперсный осадок. Таким образом, нативный свежий сок быстро делится на три фракции. В придонную входят клеточные органеллы и фрагменты клеточных стенок. Средняя содержит водорастворимые белки клеточной цитоплазмы и легкие фрагменты клеточных мембран. Верхняя фракция состоит из водорастворимых биополимеров и достаточно крупных

компонентов клеточного сока. Все три фракции в течение первых часов с момента отжатия сока в одинаковой степени пигментированы, но с течением времени средняя фракция приобретает коричневый оттенок вследствие перехода хлорофиллсодержащих компонентов в нижнюю фракцию. Наибольшей по объему является средняя фракция, в состав которой включены соединения, не потерявшие свою растворимость.

Термокоагуляция компонентов сока. Предполагая, что воздействие физическими и химическими факторами на сок приведет к перераспределению сухого вещества (СВ) между тремя отмеченными глубинными уровнями, все исследования по фракционированию проводили, деля сок на три части, и в каждой из них оценивали долю СВ.

Тепловое осаждение - широко используемый промышленный метод коагуляции. Однако присущие ему недостатки диктуют необходимость дальнейших экспериментов по оптимизации технологических параметров. Нами была решена задача определения оптимальных температуры и скорости осаждения, а также их влияния на эффективность разделения фракций. Для этого сразу после отжима сок в химическом стакане нагревали до фиксированной температуры, и затем разделяли на три фракции и определяли в них долю СВ.

При нагреве сока происходило интенсивное выделение растворенного при отжатии в нем воздуха, поэтому значительно увеличивался объем пены, и, следовательно, верхней фракции. Как показали наши исследования, с пеной увлекались практически все пигментсодержащие компоненты сока, вследствие чего две нижние фракции после часового отстоя теряли присущую им темно-зеленую окраску. Таким образом, при термокоагуляции все хлоропластные компоненты из двух нижних фракций переходили в верхнюю. При этом водорастворимые цитоплазматические белки, коагулируя, перераспределялись между пеной и придонным осадком. Та часть из них, которая денатурировала во время пенообразования, увлекалась пеной в верхнюю фракцию.

Поскольку образование и подъем пены осуществлялись до достижения соком заданной температуры, то основная масса водорастворимых белков, оставшаяся в нативном состоянии и коагулировавшая после, осела на дно, т. е. перешла в нижнюю фракцию. Подтверждением этому служило отсутствие окраски у придонного осадка. Такое перераспределение компонентов сока по фракциям может быть использовано в технологии для отделения пищевого белка (нижняя лишенная хлорофилла фракция) от кормового, обогащенного витаминами (верхняя). При этом важно выбрать оптимальные температуру нагрева сока и время последующего его разделения.

Величина температуры в технологии фракционирования сока является экономическим показателем: ее уменьшение сокращает затраты. Однако, при низкой (т. е. экономически целесообразной) температуре часть белков, для денатурации которых требуются более жесткие условия, может, будучи нативной, остаться в коричневом соке. Степень денатурации зависит и от продолжительности теплового воздействия. Поэтому, кроме температуры, вторым фактором, влияющим на долю термокоагулировавшихся белков, является время, прошедшее с момента ее достижения до разделения сока на три фракции. Поэтому нами было изучено перераспределение сухого вещества в трех фракциях сока в зависимости от времени его отстоя после воздействия температурой от 55 до 80°C.

Результаты экспериментов показаны на рис. 1. Как видно из графиков, большая часть сухого вещества концентрировалась в верхней и средней фракциях. При минимальной температуре нагрева 50°C только 20% сухого вещества, входящего в состав сока, находилось в нижней фракции. Данная тенденция сохранялась при всех температурных режимах в интервале от 50 до 75°C.

Таким образом, полученные нами данные подтверждают результаты исследований, проведенных учеными, которые считают, что температура осаждения хлоропластной фракции составляет 50-60°C.

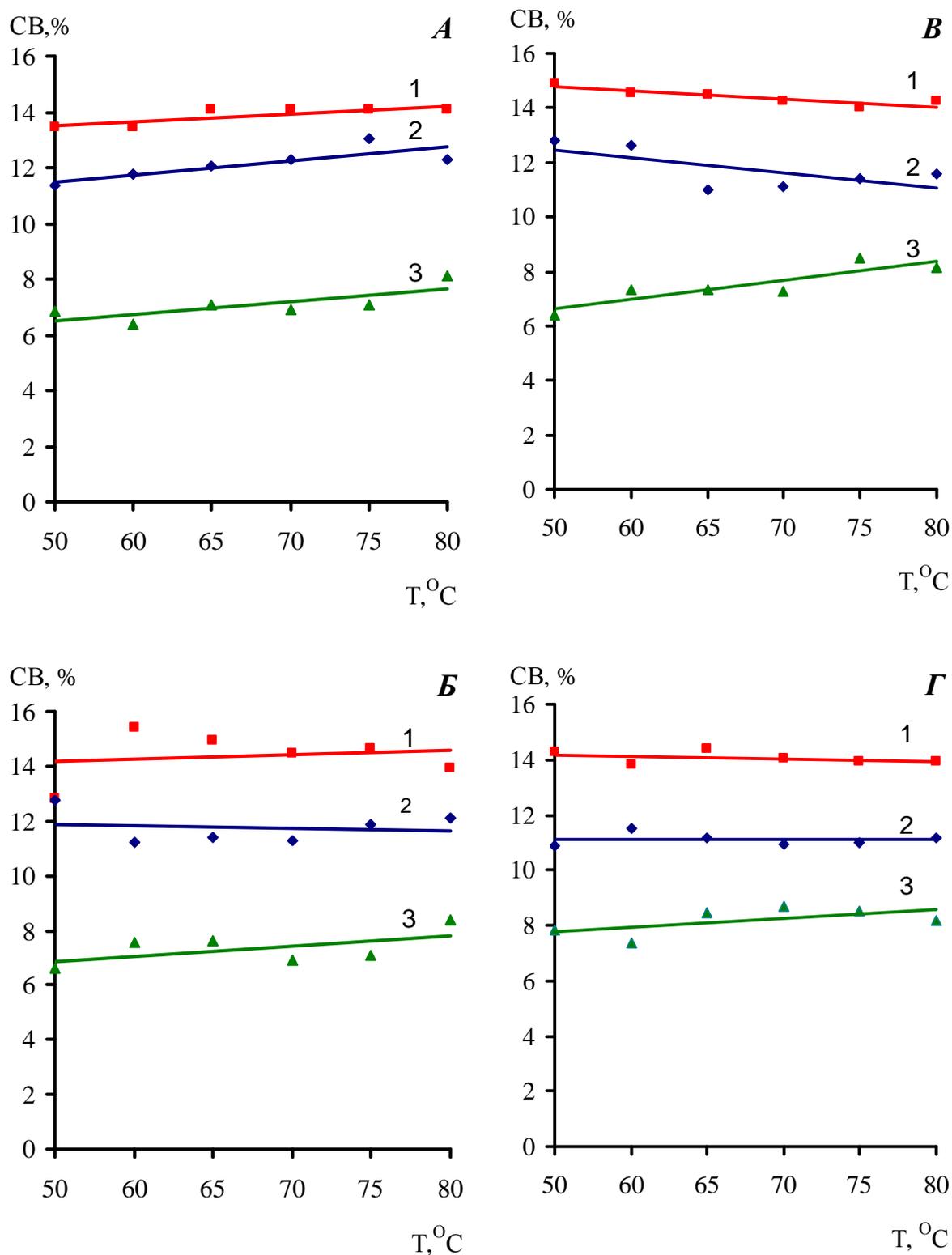


Рис. 1 – Зависимость содержания сухого вещества в трех фракциях сока люцерны от температуры его нагрева
 А – через 15 мин; Б – через 30 мин; В – через 60 мин; Г – через 360 мин
 1 – верхняя фракция; 2 – средняя фракция; 3 – нижняя фракция.

При нагреве сока до 80°C соотношение сухих веществ менялось в двух фракциях: происходило увеличение доли СВ в нижней за счет перехода их части из коричневого сока. Так, доля сухих веществ при температуре 80°C в нижней фракции увеличилась на 8% в сравнении с температурой 50°C и составила 28% от общего количества сухого вещества сока люцерны, что связано с денатурацией цитоплазматических белков, которые оставались в нативном состоянии при более низких температурах.

Изучение временной зависимости степени коагуляции компонентов сока и распределения СВ по фракциям показало, что увеличение продолжительности периода, следующего после окончания нагрева, от 15 до 360 минут в интервале использованных температур не меняло тенденцию распределения СВ. Через 15, 30 и 60 мин. доля сухих веществ в нижней фракции росла пропорционально температуре нагрева, в то время как в коричневом соке падала. По истечении 6-ти часов (рис. 1, график 4) за счет частичного разрушения пены компоненты верхней фракции, теряя флотационные способности, оседали на дно, и на поверхности белого осадка появлялся пигментированный (зеленый) слой. Таким образом, все цитоплазматические белки были скоагулированы по истечении 15 мин, поскольку содержание сухих веществ средней фракции не зависело от температуры.

Из полученных нами данных следует, что даже в жестких условиях термокоагуляции (80°C) количество сухого вещества в средней фракции достаточно высоко (выше 10%). Кроме белков, а также иных термокоагулируемых биополимеров и компонентов, сок содержит широкий набор низкомолекулярных соединений и мономеров. Эти вещества находятся в средней фракции сока, поэтому она может быть использована в других технологиях, например, в качестве одного из компонентов питательных сред в микробиологии. Как нами обнаружено, коричневый сок является хорошей питательной средой для целлюлозолитических микроорганизмов.

Влияние кислотности сока на термокоагуляцию. Для теплового осаждения компонентов сока необходим большой расход энергии, особенно для части цитоплазматических белков, денатурирующих при температуре около 80⁰С. 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, снижает температуру коагуляции и уменьшает необходимое для нее время. 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. 2.

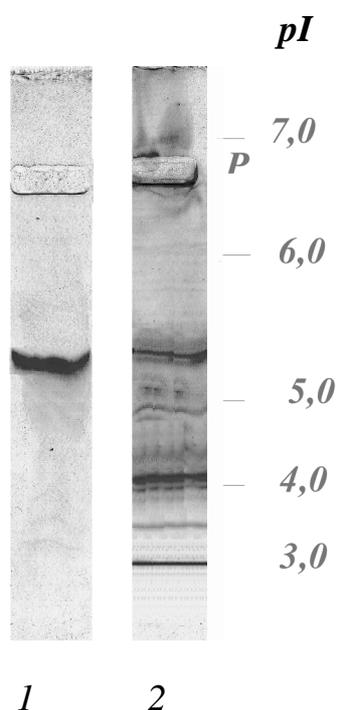


Рис. 2 – Изоэлектрофореграммы водорастворимых белков сока люцерны после центрифугирования при 10000g в течение 10 мин
 1 – белки супернатанта;
 2 – белки осадка после осмотического шока;
 p – место введения препарата.

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. Та-

ким образом, основная часть водорастворимых белков люцерны могут быть осаждены в диапазоне от рН от 3,0 до 4,0. Поэтому мы раствором 1N соляной кислоты рН сока снижали до значений 3,3, 3,6, 3,9, а затем нагревали до температуры 50°C. Полученные в опыте данные представлены на рис 3.

Как отмечалось выше, при нативных значениях рН сока и температуре коагуляции 50°C максимальное количество сухого вещества концентрировалось в верхнем слое (рис. 2, кривая 1). При этой температуре во всех вариантах закисленного нами сока основная часть сухого вещества, наоборот, оказалась в нижней фракции (рис. 3, кривые 3). По-видимому, при понижении рН белки, находясь в изоэлектрическом оптимуме, денатурировали еще до момента интенсивного пенообразования и, не увлеченные пеной, оседали на дно, увлекая за собой часть хлоропластной фракции, в результате чего осадок приобретал бурую окраску.

В первые 30 мин соотношение между тремя фракциями не менялось. Затем при рН 3,3 и 3,6 резко возрастала доля СВ в нижней фракции и соответственно уменьшалась в верхней. Кислота, по-видимому, дестабилизировала образовавшуюся пену и частично ее разрушала. Компоненты сока, входившие в состав пены, при этом опускались на дно. Вероятно, рН 3,9 недостаточен для быстрого разрушения пены, вследствие чего даже по истечении 6-ти часов кривые 1 и 3 не выходили на стационарный уровень.

Необходимо отметить, что во всех трех вариантах опыта доля сухого вещества в средней фракции незначительно росла в течение всего времени эксперимента. По-видимому, процесс переноса сухого вещества из верхней фракции в нижнюю приводил к растворению растворимых в данных условиях компонентов сока, случайно увлеченных в процесс пенообразования и оказавшихся в верхней фракции.

Таким образом, при комбинированной (кислотной и тепловой) обработке сока люцерны происходило иное перераспределение сухого вещества между его фракциями по сравнению с обычной термической коагуляцией.

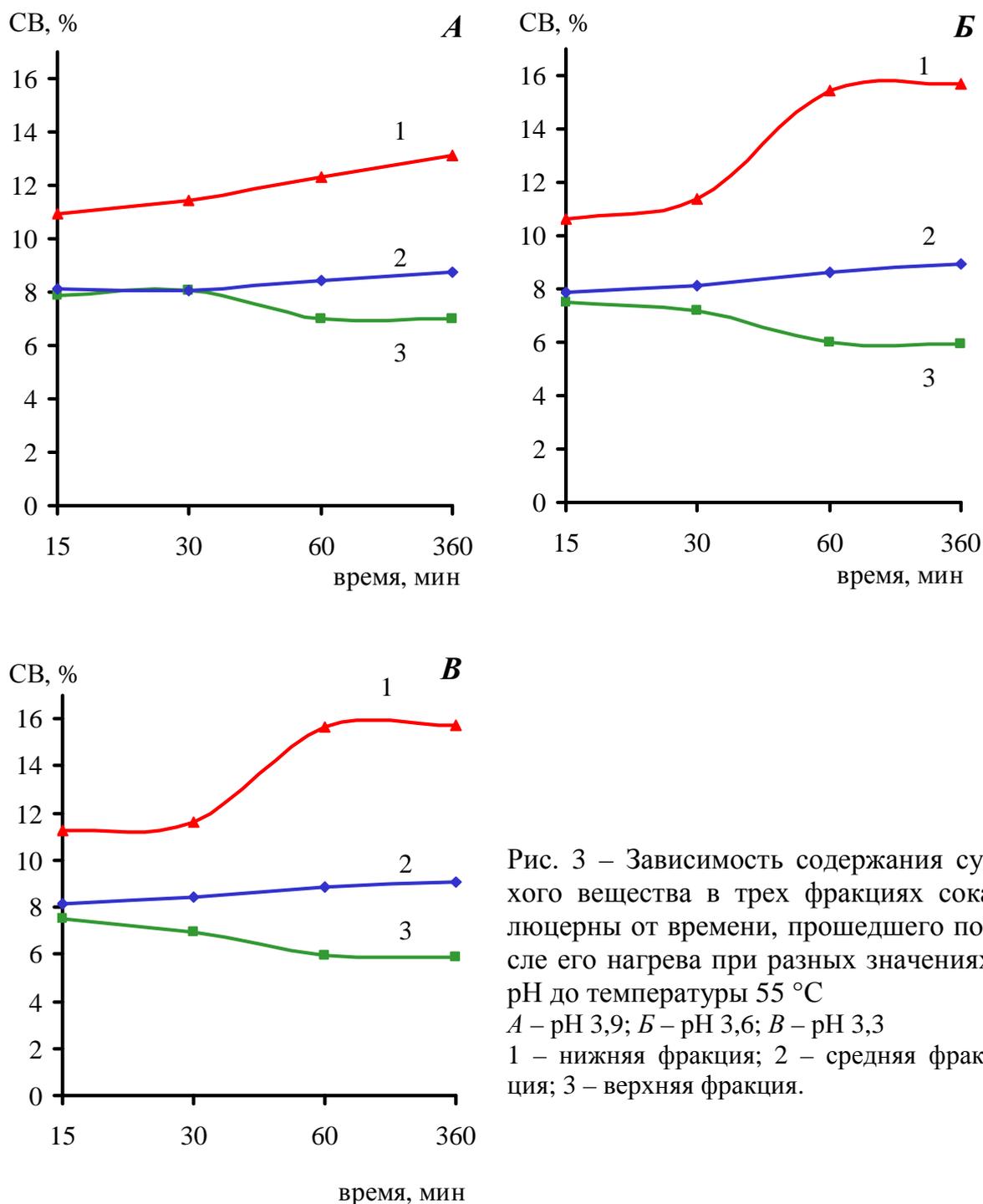


Рис. 3 – Зависимость содержания сухого вещества в трех фракциях сока люцерны от времени, прошедшего после его нагрева при разных значениях рН до температуры 55 °С
 А – рН 3,9; Б – рН 3,6; В – рН 3,3
 1 – нижняя фракция; 2 – средняя фракция; 3 – верхняя фракция.

При этом увеличивалась доля водорастворимых белков. Так, при нормальном для сока значении рН за время фракционирования доля СВ коричневого сока не была ниже 10% (рис. 2, кривые б), в то время как при термокислотной коагуляции она не достигала этого значения ни при каких условия.

Химические способы фракционирования. При рН, близком к изоэлектрическим точкам основной массы водорастворимых белков, белки должны коагулировать без нагрева сока. Одним из перспективных коагулянтов для химического осаждения белков в изоэлектрической точке может быть соляная кислота. Это объясняется ее химическими свойствами, масштабностью производства, а также относительной безвредностью для организма животных. Поэтому в задачи нашего исследования входило изучение основных параметров химического осаждения белков из сока люцерны без нагрева при помощи соляной кислоты, 1 N раствором которой снижали рН сока до значений 3,3; 3,6; 3,9; 4,5; 5,0, и через 15, 30, 60 мин определяли содержание СВ во фракциях. Результаты исследований представлены на рис. 4.

После добавления кислоты происходило быстрое разрушение пены, и по истечении 15 мин после доведения рН верхняя фракция сока исчезала. Обнаружено, что химическое осаждение протекало быстрее, чем термическое. Так, при химической коагуляции для рН < 4,0 уже к 15 минуте осаждалось максимально возможное количество компонентов сока без разделения белков на хлоропластную и цитоплазматическую фракции, как при термической обработке, т. е. все компоненты сока оседали на дно в виде мелкого осадка, так как подкисление сока не вызывает, в отличие от его нагрева, выделения растворенного воздуха, обеспечивающего образование пены и флотационное отделение цитоплазматических белков от хлоропластных.

При рН >4,0 изоэлектрическое осаждение выражено меньше, поэтому по истечении 15 минут с начала эксперимента не все белки коагулировали, и процесс осаждения продолжался в течение часа (рис. 5, графики А, Б). При этих значениях рН в нижней фракции сока увеличение доли сухого вещества происходило пропорционально его уменьшению в коричневом соке.

Из зависимости распределения сухого вещества от кислотности сока спустя 60 минут после доведения рН до необходимого значения следует,

что наиболее эффективное распределение компонентов по двум фракциям происходит в диапазоне рН 3,3 – 3,6 (рис. 5).

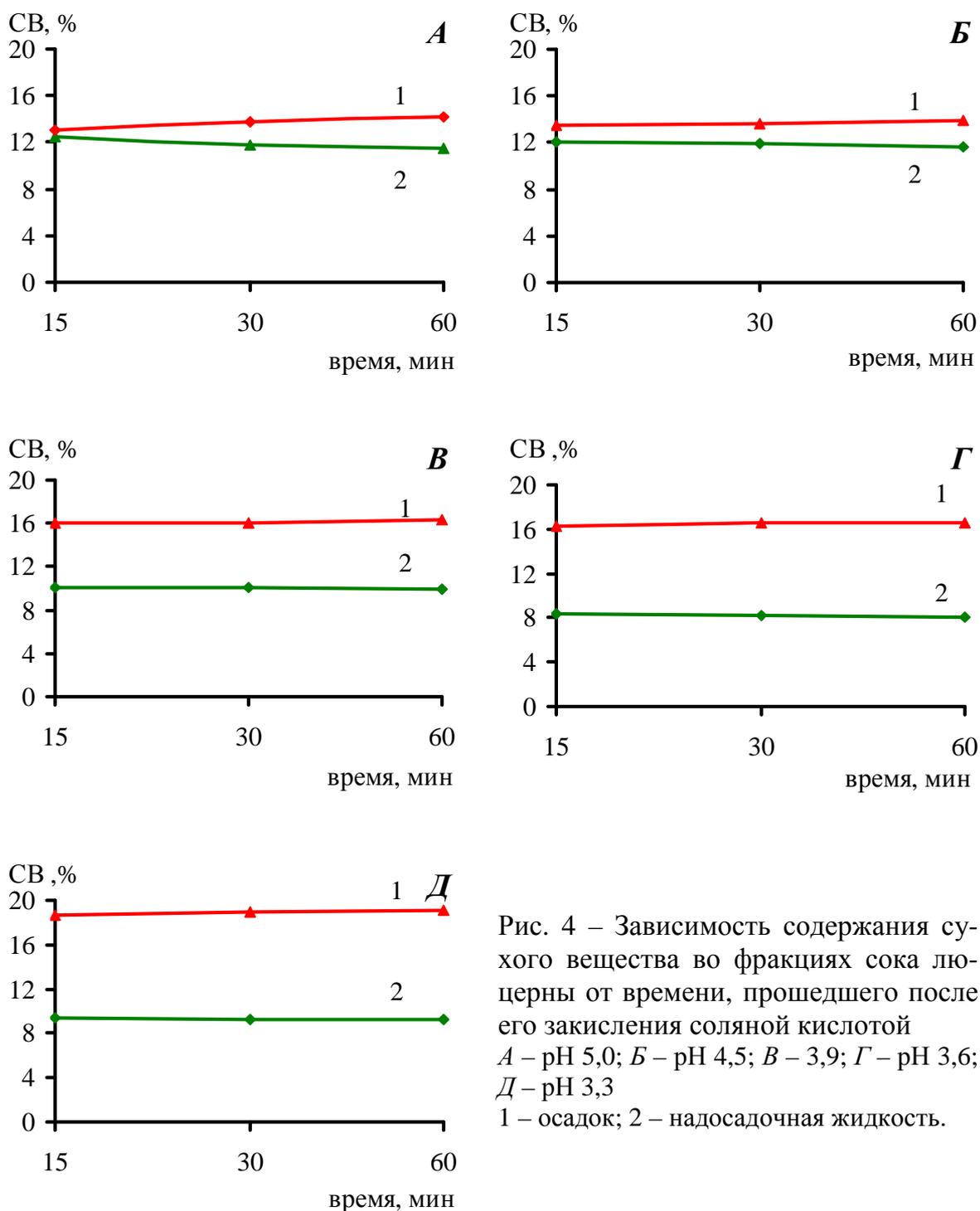


Рис. 4 – Зависимость содержания сухого вещества во фракциях сока люцерны от времени, прошедшего после его закисления соляной кислотой
 А – рН 5,0; Б – рН 4,5; В – 3,9; Г – рН 3,6; Д – рН 3,3
 1 – осадок; 2 – надосадочная жидкость.

Таким образом, соляная кислота может быть использована в технологии фракционирования как эффективный коагулянт сока люцерны. Так,

содержание сухого вещества в коричневом соке (средняя фракция), получаемом при термокоагуляции, составляет не менее 10%, при термокислотной и кислотной – 8%.

Кроме HCl для кислотной коагуляции могут быть использованы и другие кислоты. В животноводстве для консервирования влажных кормов применяют молочную, уксусную, бензойную, пропионовую кислоты, а также их смеси. Из последних преимущественное использование получил конденсат низкомолекулярных кислот, который, являясь относительно дешевым консервантом, способен эффективно сохранять питательные вещества в кормовом продукте. Механизм действия кислотных консервантов основан на индуцируемых ими нарушениях в цитоплазматических мембранах клеток гнилостных бактерий, а также на конкурентном ингибировании ряда ферментов.

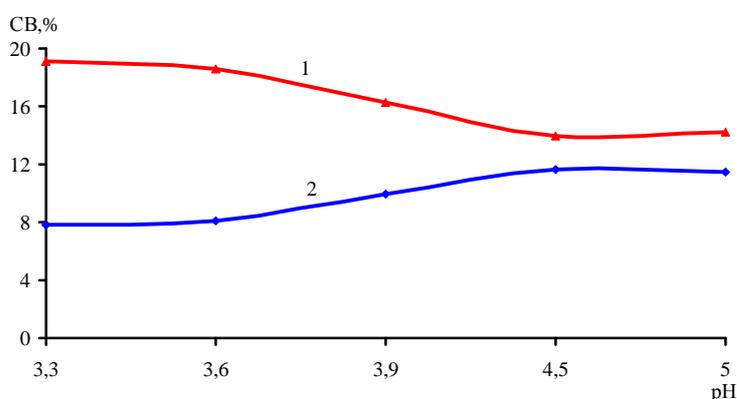


Рис. 5 – Зависимость распределения сухого вещества сока люцерны от pH по фракциям при времени экспозиции 60 минут
1 – осадок; 2 – надосадочная жидкость.

Нами проведен ряд экспериментов, в которых сок люцерны закисляли или молочной, или уксусной кислотами, либо конденсатом низкомолекулярных кислот. При рутинном анализе после доведения pH сок выдерживали 30 мин, затем центрифугировали и в осадке определяли содержание сухих веществ. Результаты представлены на рис. 6.

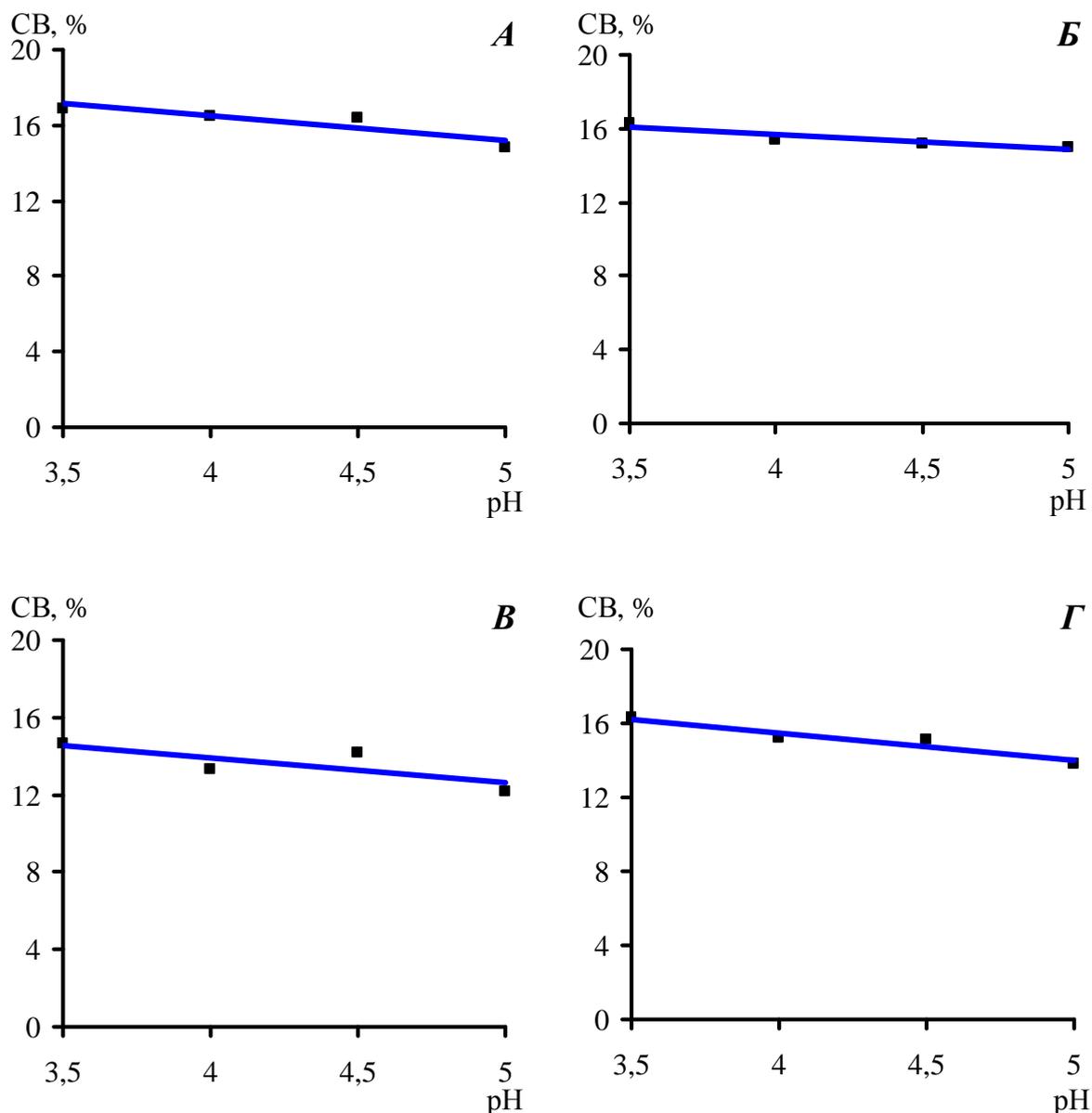


Рис. 6 – Зависимость количества сухого вещества в коагуляте сока люцерны от рН через 30 минут при использовании различных кислот в качестве осадителей: А – соляная кислота; Б – молочная кислота; В – уксусная кислота; Г – конденсат низкомолекулярных кислот.

Из них следует, что при использовании всех типов кислот при одинаковых значениях рН сока количество осаждаемых сухих веществ близко, доля протеина в осадке не зависит от типа осадителя и составляет в среднем 26%. Во всех вариантах процентное содержание сухих веществ в осадке возрастало с понижением рН сока. Проведенные исследования позволили заключить, что оптимальным кислотным режимом коагуляции белков

являются рН 3,6 и время осаждения 60 минут. Таким образом, предпочтение в промышленном производстве следует отдать кислоте, сочетающей оптимальные стоимость и безвредность для окружающей среды и животных. Применение КНМК более выгодно экономически, так как молочная и уксусная кислоты являются дефицитными и дорогими в производстве.

Заключение. Сравнивая результаты, полученные нами при разных методах фракционирования сока люцерны, можно отметить следующее. Для кормового производства предпочтение следует отдать кислотному методу. Его преимущество – в отсутствие нагрева и в том, что сок при этом делится на две фракции – осадок хлоропластной и белковой фракции, и коричневый сок. В этом случае жидкая часть может быть отделена от осадка декантацией без использования сложного технологического оборудования. Поэтому именно этот способ был апробирован в полупромышленных условиях. В качестве кислотного коагулятора была выбрана соляная кислота ввиду ее наименьшей рыночной стоимости по сравнению со стоимостью других кислот.

Метод термокоагуляции может быть удобен при отделении кормового белка и витаминов (хлоропластная фракция) от белка пищевого (цитоплазматического). Этому способствует образование пены, увлекающей хлоропластные компоненты, в результате чего сок делится на три фракции, легко отделяемые друг от друга.

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. Плутхин, Г. В. Фисенко, А. И. Петренко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 3. – С. 66–68.
4. Биологическое обоснование использования кормовой добавки Микоцел / А. Г. Кощаев, Г. В. Фисенко, С. А. Калюжный, Г. В. Кобыляцкая // Сборник научных тру-

дов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2013. – Т. 3. – № 6. – С. 132–135.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. 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.

11. Кощаев А. Г. Использование кукурузы и кукурузного глютенa для пигментации продукции птицеводства / А. Г. Кощаев // Аграрная наука. – 2007. – № 7. – С. 30–31.

12. 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.

13. Кощаев А. Г. Биотехнология получения и консервирования сока люцерны и испытания коагулята на птице // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2006. – № 3. – С. 222–234.

14. Кощаев А. Г. Биотехнология производства и применение функциональных кормовых добавок для птицы: дис. ... д-ра биол. наук / А. Г. Кощаев. – Краснодар, 2008.

15. 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.

16. Кощаев А. Г. Содержание каротина в плодах тыквы различных сортов / А. Г. Кощаев // Картофель и овощи. – 2008. – № 8. – С. 20.

17. Кощаев А. Г. Улучшение потребительской ценности продукции птицеводства / А. Г. Кощаев // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 2. – С. 34–38.

18. 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.

19. 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.

20. 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.

21. 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.

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

23. 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.

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

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

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

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

28. 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.

29. 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.

30. 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.

31. 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.

32. 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.

33. 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.

34. 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.

35. 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.

36. 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.

37. 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.

38. 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.

39. 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.

40. 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.

41. 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.

42. 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.

43. 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.

44. 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.

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

46. 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.

47. 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.

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

49. 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.

50. 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.

51. Пат. 2423109, Российская Федерация, МПК А61К 31/00, А61 Р43/00. Средство для нормализации обменных процессов у животных / Е. В. Кузьмина, М. П. Семенов, А. Г. Кощаев, В. С. Соловьев. Оpubл. 10.07.2011.

52. 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.

53. 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.

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

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

56. 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.

57. 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.

58. 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.

59. 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.

60. 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.

61. 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.

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

63. 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.

64. 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.

65. 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.

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

67. 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.

68. 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.

69. 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.

70. 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.

71. Хлорелла и её применение в птицеводстве / Г. А. Плутахин, Н. Л. Мачнева,

А. Г. Кошаев [и др.] // Птицеводство. – 2011. – № 05. – С. 23–25.

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

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

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

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

76. 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. Кошаев // Ветеринария Кубани. – 2009. – № 4. – С. 2–5.

References

1. Analiz zarazhennosti zernovogo syrja mikotoksinami / I. N. Khmara, A. G. Koshchayev, A. V. Luneva, O. V. Koshchayeva // Sbornik nauchnyh trudov Stavropolskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva. – 2013. – Т. 3. – № 6. – С. 290–293.

2. Bacell – sredstvo povysheniya rezistentnosti i produktivnosti pticy / E. V. Jakubenko, A. G. Koshchayev [i dr.] // Veterinariya. – 2006. – № 3. – С. 14–16.

3. Bezothodnaja pererabotka podsolnechnogo shrota / A. G. Koshchayev, G. A. Plutakhin, G. V. Fisenko, A. I. Petrenko // Hranenie i pererabotka selhozsyrya. – 2008. – № 3. – С. 66–68.

4. Biologicheskoe obosnovanie ispolzovaniya kormovoj dobavki Mikocel / A. G. Koshchayev, G. V. Fisenko, S. A. Kaljuzhnyj, G. V. Kobyljackaja // Sbornik nauchnyh trudov Stavropolskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva. – 2013. – Т. 3. – № 6. – С. 132–135.

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

6. Biotehnologija polucheniya hlorely i ee primenenie v pticevodstve kak funkcionalnoj kormovoj dobavki / G. A. Plutakhin, N. L. Machneva, A. G. Koshchayev, I. V. Pjatonov // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2011. – Т. 1. – № 31. – С. 101–104.

7. Farmakologicheskoe obosnovanie primeneniya kormovoj dobavki Mikocel na perepelah / A. G. Koshchayev, G. V. Fisenko, S. S. Hathakumov, S. A. Kaljuzhnyj // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – Т. 4. – № 43. – С. 79–85.

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

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

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

11. Izmeneniya v pigmentnom komplekse plodov tykvy muskatnoj v processe so-

zrevanija i hranenija / A. G. Koshchaev, S. N. Nikolaenko, G. A. Plutakhin, A. I. Petenko // Hranenie i pererabotka selhozsyryja. – 2007. – № 4. – S. 45–48.

12. 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.

13. 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.

14. Jeffektivnost primenenija biotehnologicheskikh funkcionalnyh dobavok pri vyrashhivanii perepelov / A. G. Koshchaev [i dr.] // Veterinarija Kubani. – 2011. – № 4. – S. 23–25.

15. 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 zhitovodstva i kormoproizvodstva. – 2013. – T. 3. – № 6. – S. 120–123.

16. 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.

17. 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.

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

19. 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.

20. 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.

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

22. 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.

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

24. 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.

25. 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.

26. 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.

27. Koshchaev A. G. Kormovaja dobavka na osnove asociativnoj mikroflory: teh-

nologija poluchenija i ispolzovanie / A. G. Koshchaeв, A. I. Petenko // *Biotehnologija*. – 2007. – № 2. – S. 57–62.

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

29. Koshchaeв A. G. Soderzhanie karotina v plodah tykvy razlichnyh sortov / A. G. Koshchaeв // *Kartofel i ovoshhi*. – 2008. – № 8. – S. 20.

30. Koshchaeв A. G. Uluchshenie potrebitelskoj cennosti produkcii pticevodstva / A. G. Koshchaeв // *Hranenie i pererabotka selhosyrja*. – 2007. – № 2. – S. 34–38.

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

32. Mikrobiocenoz pishhevaritelnogo trakta perepelov i ego korekcija probiotikami / A. G. Koshchaeв [i dr.] // *Veterinarija Kubani*. – 2013. – № 3. – S. 6–9.

33. Obespechenie biologicheskoj bezopasnosti kormov / A. I. Petenko, V. A. Jaroshenko, A. G. Koshchaeв, A. K. Karganjan // *Veterinarija*. – 2006. – № 7. – S. 7–11.

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

35. Osobennosti obmena veshhestv pticy pri ispolzovanii v racione probioticheskoj kormovoj dobavki / A. G. Koshchaeв, S. A. Kaljuzhnyj, E. I. Migina, D. V. Gavrilenko, O. V. Koshchaeва // *Veterinarija Kubani*. – 2013. – № 4. – S. 17–20.

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

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

38. 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. Koshchaeв. Opubl. 10.01.03.

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

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

41. 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. Koshchaeв, G. A. Plutahin. Opubl. 20.12.03.

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

43. 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. Koshchaeв, O. V. Koshchaeва, A. I. Petenko. Opubl. 16.05.2002.

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

45. 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.

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

47. 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.

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

49. Pat. 2268612, Rossijskaja Federacija, MPK A 23 K 1/14. Sposob poluchenija belkovoju dobavki iz goroha / A. G. Koshchaev, G. A. Plutakhin, A. I. Petenko, O. V. Koshchaeva, V. V. Tkachev. Opubl. 27.01.06.

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

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

52. 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.

53. 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.

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

55. 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.

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

57. 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.

58. 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.

59. 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.

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

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

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

63. 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.

64. 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.

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

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

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

68. Povysenie 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.

69. Prakticheskoe primenenie jelektrohimičeski 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.

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

71. 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.

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

73. 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.

74. 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.

75. Teoreticheskie osnovy jelektrohimičeskoj 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.

76. Vlijanija 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.