

УДК 63 (063)

ББК 4

ВЕСТНИК

**Донского государственного
аграрного университета**

Редакционный совет

Авдеевко А.П. - д.с.-х., профессор	Николаева Л. С. - д.ф.н., профессор
Баленко Е.Г. - к. с.-х. н., доцент	Пимонов К.И. - д.с.-х.н., профессор
Бардаков А.И. - д.п.н., профессор	Рудь А.И. - д.с.-х.н., доцент
Булгаков А.Г. - д.т.н., профессор	Сапрыкина Н.В. - д.э.н., профессор
Бунчиков О.Н. - д.э.н., профессор	Серяков И.С. - д.с.-х.н., профессор
Волосухин В. А. - д.т.н., профессор	Семенihin А.М. - д.т.н., профессор
Гавриченко Н.И. - д.сх.н., профессор	Соляник А.В. - д.с.-х.н., профессор
Гайдук В.И. - д.э.н., профессор	Солодовников А.П. - д.с.-х.н., профессор
Гончаров В.Н. - д.э.н., профессор	Тариченко А.И. - д.с.-х.н., профессор
Дерезина Т.Н. - д.в.н., профессор	Ткаченко Н.А. - д.т.н., профессор
Джуха В.М. - д.э.н., профессор	Третьякова О.Л. - д.с.-х.н., профессор
Калинчук В.В. - д.ф.-м.н., профессор	Федюк В.В. - д.с.-х.н., профессор
Кобулиев З.В. - д.т.н., профессор	Циткилов П.Я. - д.и.н., профессор
Крючкова В.В. - д.т.н., профессор	Черноволов В.А. - д.т.н., профессор
Кузнецов В.В. - д.э.н., профессор	Шаршак В.К. - д.т.н., профессор
Максимов Г.В. - д.с.-х.н., профессор	Шаталов С.В. - д.с.-х.н., профессор
Никитчук В.Э. - к.с.-х.н., доцент	

Редакционная коллегия

Башняк С.Е. - к.т.н., доцент	Лаврухина И.М. - д.ф.н., профессор
Гужвин С.А. - к. с.-х. н., доцент	Мокриевич А.Г. - к. т. н., доцент
Дегтярь А.С. - к. с.-х. н., доцент	Полозюк О.Н. - д. б. н., доцент
Дегтярь Л.А. - к. т. н., доцент	Скрипин П.В. - к.т.н., доцент
Илларионова Н.Ф. - к.э.н., доцент	Фалынский Е.М. - к. с.-х. н., доцент
Козликин А.В. - к. с.-х. н., доцент	

Журнал предназначен для ученых, преподавателей, аспирантов и студентов вузов. Все статьи размещены на сайте elibrary.ru и проиндексированы в системе [Российского индекса научного цитирования \(РИНЦ\)](http://www.rin.ru).

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

**Выпуск
№1 (27.1), 2018**

**Часть 1
Сельскохозяйственные
науки**

Учредитель:

**Донской государственный
аграрный университет**

Главный редактор:

Клименко Александр Иванович

Зам. главного редактора:

**Громаков Антон Александрович
Поломошнов Андрей Федорович**

Ответственный секретарь:

Свинарев Иван Юрьевич

Выпускающий редактор:

Дегтярь Анна Сергеевна

Ответственная за

английскую версию:

Михайленко Татьяна Николаевна

Технический редактор:

Контарев Игорь Викторович

Дизайн и верстка:

Степаненко Марина Николаевна

ISSN 2311-1968

Подписной индекс 94081

Адрес редакции:

ФГБОУ ВО «Донской ГАУ»,
346493, п. Персиановский,
Октябрьский (с) район,
Ростовская область
e-mail: dgau-web@mail.ru

SCIENTIFIC JOURNAL

**Volume
№ 1 (27.1), 2018**

**Part 1
Agricultural sciences**

Constitutor:
Don State
Agrarian University

Editor-in-chief:
Klimenko
Alexander Ivanovich

Managing Editor:
Gromakov Anton Aleksandrovich
Polomoshnov Andrey Fedorovich

Executiv Secretary:
Svinarev Ivan Yur'evich

Executive editor:
Degtyar Anna Sergeevna
English version

Executive:
Mikhaylenko
Tatiana Nikolaevna

Technical editor:
Kontarev Igor Victorovich

**Computer design and make
up:**
Stepanenko Marina Nikolaevna

**ISSN 2311-1968
Editorial Office**

Address:
FSEI HE «Don SAU»
346493, Persianovski, Oktyabrski district,
Rostov region
e-mail: dgau-web@mail.ru

**УДК 63 (063)
ББК 4**

**VESTNIK
Don State Agrarian
University**

EDITORIAL REVIEW BOARD

Avdeenko A. P.	Nikolaeva L. S.
Balenko E. G.	Pimonov K. I.
Bardakov A. I.	Rud' A. I.
Bulgakov A. G.	Saprikina N.V.
Bunchikov O. N.	Seryakov I. S.
Volosuhin V. A.	Semenikhin A. M.
Gavrchenko N.I.	Solyanik A. V.
Gayduk V. I.	Solodovnikov A. P.
Goncharov V. N.	Tarichenko A. I.
Derezina T. N.	Tkachenko N. A.
Juha V. M.	Tretyakova O. L.
Kalinchuk V. V.	Fedyuk V. V.
Kobuliev Z. V.	Tsitkilov P. Y.
Kryuchkova V. V.	Chernovolov V. A.
Kuznetsov V.V.	Sharshak V. K.
Maksimov G. V.	Shatalov S. V.
Nikitchuk V. E.	

Editorial Board

Bashnyak S. E.	Lavrukhina I. M.
Guzhvin S. A.	Mokrievich A. G.
Degtar A. S.	Polozyuk O. N.
Degtar L. A.	Skripin P. V.
Illarionova N. F.	Falynskov E. M.
Kozlikin A. V.	

The journal is intended for scientists, Professors, graduate students and university students. All articles posted on the site **eLIBRARY.RU** and indexed in the Institute of the Russian Science Citation index (RSCI).

СОДЕРЖАНИЕ	CONTENS	
ВЕТЕРИНАРИЯ	VETERINARY	
Ушакова Т.М., Дерезина Т.Н., Алексеева М.А. ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИ АДЕКВАТНАЯ КОМПЛЕКСНАЯ ФАРМАКОКОРРЕКЦИЯ УРОЛИТИАЗА У КОШЕК НА ФОНЕ ДИЕТОТЕРАПИИ	Ushakova T.M., Derezhina T.N., Alekseeva M.A. PATHOGENETICALLY ADEQUATE INTEGRATED PHARMACO-CORRECTION OF UROLITHIASIS IN CATS ON THE BACKGROUND OF DIETHE THERAPY	5
Полозюк О.Н., Пономарева Е.А. ЛЕЧЕБНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ПАТОЛОГИИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА КОЗЛЯТ	Polozyuk O.N., Ponomareva E.A. A MEDICAL TREATMENT IN THE PATHOLOGY OF THE GASTROINTESTINAL TRACT OF THE GOATS	13
ЗООТЕХНИЯ	ANIMAL HUSBANDRY	
Приступа В.Н., Губаев И.С., Медков А.В. ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА И ЖИВОЙ МАССЫ КОРОВ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ	Pristupa V.N., Gubaev I.S., Medkov A.V. THE RELATIONSHIP OF PRODUCTIVITY OF YOUNG GROWTH AND LIVE WEIGHT OF COWS KALMYK BREED	19
Третьякова О.Л., Бондаренко В.С. АНАЛИЗ ОТКОРМОЧНЫХ И МЯСНЫХ КАЧЕСТВ ЧИСТОПОРОДНОГО МОЛОДНЯКА	Tretyakova O.L., Bondarenko V.S. ANALYSIS OF FATTENING AND MEAT QUALITIES PUREBRED YOUNG STOCK	23
Полозюк О.Н., Полотовский К.А. ВЛИЯНИЕ «ГЛИМАЛАСК ЛАКТ» И «АГРОЦИД СУПЕР ОЛИГО» НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ	Polozyuk O.N., Polotovskij K.A. THE INFLUENCE OF "PEMALAS LAKT" AND "SUPER AGROLD OLIGO" ON THE PHYSICO- CHEMICAL CHARACTERISTICS OF MUSCLE TISSUE	31
Орлова О.Н., Мкртчян В.С., Скрипник Л.В., Дмитриева Л.С. РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА МЯСА, ПОЛУЧАЕМОГО ПРИ УБОЕ СВИНЕЙ НА МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ЮФО	Orlova O.N., Mkrtychyan V.S., Skripnik L.V., Dmitrieva L.C. RESULTS OF MONITORING OF THE MEAT QUALITY OBTAINED BY SLAUGHTER OF PIGS FOR MEAT-PROCESSING ENTERPRISES OF THE SOUTHERN FEDERAL DISTRICT	34
АГРОНОМИЯ	AGRONOMY	
Линьков В.В. ЭЛЕМЕНТЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ В САДОВО- ОГОРОДНОЙ КУЛЬТУРЕ ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВ НАСЕЛЕНИЯ ПРИУСАДЕБНОГО ТИПА: ПРОГРЕССИВНАЯ АГРОНОМИЯ	Lin'kov V.V. ELEMENTS OF INTENSIFICATION IN GARDEN CULTURE OF PRIVATE SUBSIDIARY FARM OF HOME GARDENING TYPE: PROGRESSIVE AGRONOMY	41
Дубинина М.Н., Полиенко Е.А. Лыхман В.А. ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА ВЮ-ДОН НА СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	Dubinina M.N., Polienko E.A. Lykhman V.A. INFLUENCE OF HUMIN PREPARATION ВЮ- DON ON THE STATE OF SOIL FERTILITY AND YIELD OF WINTER WHEAT	53
Наими О. И. ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА ВЮ-ДОН НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	Naimi O. I. INFLUENCE OF HUMIC PREPARATION ВЮ- DON ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL CROPS	62
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	TECHNICAL SCIENCE	
Мустафаев Г.А., Аникеев А.Ю. АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ПРОИЗВОДСТВА БИОЭТАНОЛА	Mustafaev G.A., Anikeev A.Yu. ANALYSIS AND MANAGEMENT OF PRODUCTION PROCESSES OF BIOETHANOL	66
Поперечный А.Н., Боровков С.А. УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИОННОЕ КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ МЯСОКОСТНЫХ БУЛЬОНОВ	Poperechnyy A.N., Borovkov S.A. ULTRAFILTRATION BY CONCENTRATING MEAT BROTH	70
Фалько А.Л., Хоменко К.С., Пангани А.М. ВИБРОЦЕНТРОБЕЖНАЯ СЕПАРАЦИЯ НА КОНИЧЕСКИХ СИТАХ С МАЛЫМ УГЛОМ КОНУСНОСТИ	Falko A.L., Homenko K.S., Pangani A.M. VIBROCENTRIC SEPARATION AT THE CONICAL SIEVES WITH A SMALL TAPER ANGLE	74
Фалько А.Л., Дорохов В.А., Уманский Е.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КИНЕМАТИЧЕСКИХ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ВИБРАЦИОННОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ СЫРЬЯ ПО ВРАЩАЮЩЕЙСЯ КОНИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ	Falko A.L., Dorokhov V.A., Umanskiy E.A. STUDY OF THE EFFECT OF KINEMATIC AND GEOMETRIC PARAMETERS ON THE VIBRATIONAL MOVEMENT OF THE RAW MATERIAL IN A ROTATING CONICAL SURFACE	85

Фалько А.Л., Кашуба М.В., Сюгина Е.Г. ИССЛЕДОВАНИЕ ВИБРАЦИОННОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ РЫБНЫХ ТУШЕК В ПАНИРОВОЧНОЙ МАШИНЕ	Falko A.L., Kachyba M.V., Syugina C.G. STUDY OF VIBRATION DISPLACEMENT OF FISH CARCASSES IN THE BREAD MACHINE	92
Шаршак В.К., Башняк С.Е., Анисимова О.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОСЛОЙНОГО РЫХЛЕНИЯ ПОЧВЫ ВЕРТИКАЛЬНЫМИ НОЖАМИ	Sharshak V.K., Bashnjak S.E., Anisimova O.S RESEARCH OF LAYER-BY-LAYER VERTICAL TILLAGE BLADES	97
РЕФЕРАТЫ	105	ABSTRACTS
		115

УДК 619:616–07(08):616.6

**ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИ АДЕКВАТНАЯ КОМПЛЕКСНАЯ ФАРМАКОКОРРЕКЦИЯ
УРОЛИТИАЗА У КОШЕК НА ФОНЕ ДИЕТОТЕРАПИИ**

Ушакова Т.М., Дерезина Т.Н., Алексеева М.А.

В статье рассмотрены вопросы комплексной фармакокоррекции трипельфосфатного уролитиаза у кошек с использованием антиоксидантных, этиотропных средств на фоне диетотерапии. В результате проведенных исследований было установлено, что у кошек, больных трипельфосфатным уролитиазом, отмечалось развитие нейтрофильного лейкоцитоза с регенеративным сдвигом, гипонатриемии, гипокалиемии, гипомагниемии, гиперкальциемии, гиперфосфатемии и гиперпротеинемии. Отмечалось повышение концентрации основных трансфераз, умеренное повышение уровня креатинина и завышение концентрации мочевины. Эти изменения свидетельствовали о нарушении трансмембранного потока жидкости, снижении детоксикационной функции и фильтрационной способности почек в организме больных животных.

После опыта отмечалось увеличение количества эритроцитов и гемоглобина, а также снижение числа лейкоцитов, при чем показатель лейкоцитов у кошек опытной группы был ниже на – 4,4%. Электролитный состав крови характеризовался референсными значениями уровня натрия, калия и магния у животных обеих групп, но более выраженная динамика прослеживалась в опытной группе, при этом увеличение натрия в опытной группе составило 9,03 %, калия – 51,6 % и магния – 54,9 %, Уровень кальция и фосфора находился в пределах референсных значений. Также у кошек опытной группы отмечалось более выраженное снижение концентрации креатинина крови (на 11, 4 %) и мочевины (на 36,4 %). Кроме того, в опытной группе было более выраженное снижение уровня общего белка до $68,2 \pm 4,9$ г/л.

Динамика гематологических и биохимических изменений у кошек опытной группы была более выражена по сравнению с показателями животных контрольной группы

Таким образом, включение в схему комплексной фармакокоррекции уролитиаза у кошек антигипоксантов способствует подавлению перекисного окисления липидов в пораженной ткани, нормализации уровня обменных процессов и детоксикационной функции печени, что проявляется в более выраженном терапевтическом эффекте.

Ключевые слова: кошки, уролитиаз, биохимический статус, конвенция, эмицидин.

**PATHOGENETICALLY ADEQUATE INTEGRATED PHARMACO-CORRECTION
OF UROLITHIASIS IN CATS ON THE BACKGROUND OF DIETHE THERAPY**

Ushakova T.M., Derezhina T.N., Alekseeva M.A.

The questions of complex pharmacocorrection of triphylphosphate urolithiasis in cats with the use of antioxidant and etiotropic agents against the background of diet therapy are considered in the article. As a result of the studies, it was found that in cats with triphosphate urolithiasis, development of neutrophilic leukocytosis with regenerative shift, hyponatremia, hypokalemia, hypomagnesemia, hypercalcemia, hyperphosphatemia and hyperproteinemia was noted. There was an increase in the concentration of the main transferases, a moderate increase in the level of creatinine and an overestimate of the urea concentration. These changes indicated a violation of the transmembrane fluid flow, a decrease in the detoxification function and the filtration capacity of the kidneys in the organism of sick animals.

After the experiment, there was an increase in the number of red blood cells and

hemoglobin, as well as a decrease in the number of leukocytes, and the leukocyte count in the experimental group was lower by 4.4%. The electrolyte composition of the blood was characterized by reference values for the levels of sodium, potassium and magnesium in animals of both groups, but a more pronounced dynamics was observed in the experimental group, with an increase in sodium in the experimental group of 9.03%, potassium 51.6% and magnesium 54, 9%, the level of calcium and phosphorus was within the reference values. Also in the cats of the experimental group there was a more pronounced decrease in the concentration of blood creatinine (by 11, 4%) and urea (by 36.4%). In addition, in the experimental group there was a more pronounced decrease in the level of total protein to 68.2 ± 4.9 g / l.

The dynamics of hematological and biochemical changes in the cats of the experimental group was more pronounced in comparison with the parameters of the animals in the control group

Thus, the inclusion in the scheme of a complex pharmacocorrection of urolithiasis in cats of antihypoxants contributes to suppression of lipid peroxidation in the affected tissue, normalization of the level of metabolic processes and detoxification of the liver, which manifests itself in a more pronounced therapeutic effect.

Key words: cats, urolithiasis, biochemical status, convictions, emitsidin.

Введение. В структуре урологических патологий и заболеваний незаразной этиологии мочекаменная болезнь у кошек занимает одно из ведущих мест, кроме того, в последние годы прослеживается тенденция возрастания количества больных с данной патологией [3, 4].

Уролителиаз представляет собой полифакторное заболевание со сложным генезом и высокой инцидентностью у кошек, в развитии которого немаловажную роль играют метаболические нарушения, обусловленным воздействием экзогенных и эндогенных факторов, формирующихся, как правило, на фоне воспалительного процесса в мочевыделительных путях.

Кроме того, полиэтиологичность уролителиаза у кошек значительно затрудняет возможность осуществления этиотропной терапии, а длительный латентный период приводит к тому, что в период манифестации первичные причины камнеобразования уже могут отсутствовать, все это создает проблемы в выборе адекватной патогенетически обоснованной терапии [1, 2].

Таким образом, разработка метаболически адекватного алгоритма фармакокоррекции уролителиаза у кошек с использованием антиоксидантных препаратов на фоне диетотерапии является актуальным направлением в условиях современной ветеринарной медицины.

Цель исследований - разработать схему патогенетически адекватной комплексной фармакокоррекции уролителиаза у кошек на фоне диетотерапии.

С учетом этиопатогенетических аспектов заболевания, хронизации процесса и поздней манифестации уролителиаза у кошек для реализации намеченной цели нами были поставлены следующие задачи: изучить клинический, биохимический, гематологический статусы у кошек, больных трипельфосфатным уролителиазом, до и после патогенетически адекватной комплексной фармакокоррекции на фоне диетотерапии; предложить наиболее оптимальную схему патогенетически адекватной комплексной фармакокоррекции трипельфосфатного уролителиаза у кошек.

Материал и методика. Работа была выполнена в течение 2016-2017 годов на кафедре терапии и пропедевтики ФГБУ ВО «Донской государственный аграрный университет». Научно-производственные опыты, апробацию и практическое применение разработанной схемы патогенетически адекватной комплексной фармакокоррекции уролителиаза у кошек на фоне диетотерапии осуществляли в ветеринарной клинике «Центр ветеринарной медицины» г. Ростов-на-Дону.

Для проведения опыта были сформированы опытная и контрольная группы животных с признаками трипельфосфатного (струвитного) уролителиаза с интравезикальной локализацией песка и мелких конкрементов, размеры которых не превышали 3 мм. В каждой группе было по 10 кошек в возрасте от 2-х до 6-ти лет. Динамику фармакокоррекции

заболевания отслеживали по результатам клинических, морфологических, биохимических исследований крови, которые проводили до и после осуществления патогенетически адекватной фармакокоррекции уролитиаза у кошек на фоне диетотерапии на 1-й, 15-й и 30-й день.

Клиническое обследование больных животных проводили по общепринятой методике. Морфологические и биохимические исследования крови у животных осуществляли в лаборатории ветеринарной клиники «Центр ветеринарной медицины».

Для проведения морфологических, биохимических исследований осуществляли взятие крови у кошек, больных уролитиазом, из *vena saphena* в объеме 3 мл, отстаивали в течение часа для образования сгустка, затем центрифугировали. В крови определяли содержание эритроцитов, лейкоцитов, концентрацию гемоглобина на ветеринарном гематологическом анализаторе PCE-90 VET. Для изучения морфологического состава периферической крови мазки окрашивали по методу Павловского.

Уровень мочевины, креатинина, фосфора, общего кальция, натрия, калия, магния, АлАТ, АсАТ и общего белка сыворотки крови определяли на биохимическом анализаторе IDEXX Vetlabstation VetTest 8008.

Кошкам опытной группы назначали: конвенция в дозе 8,0 мг/кг массы тела, подкожно, 1 раз в 14 дней, двукратно; уролекс в дозе 0,1 мл/кг массы тела, перорально, 2 раза в день, в течение 20 дней; эмицидин в дозе 10 мг/кг массы тела, перорально, 2 раза в день, в течение 30 дней; но-шпа в дозе 0,1 мл/кг массы тела, внутримышечно или подкожно, 2 раза в день, в течение 3-5 дней; этамзилат в дозе 0,5 мл на животное, внутримышечно, 2 раза в день, в течение 5 дней; энтеродез в дозе 5,0 мл на животное, внутрь, 3 раза в день (при сильной интоксикации); при необходимости 0,9% раствор NaCl в дозе 70,0 мл, аскорбиновая кислота 5% в дозе 1,0 мл на животное, внутривенно, 1 раз в день; катетеризация мочевого пузыря и санация уретры при обструкции; лечебный рацион Hill's Prescription Diet Metabolic + Urinary Feline в течение 30 дней; поение кипяченой водой вволю.

Кошкам контрольной группы назначали: синулукс в дозе 12,5 мг/кг массы тела, внутримышечно, 2 раза в день, в течение 5 дней; цистон в дозе 25,3 мг/кг массы тела, перорально, 2 раза в день, в течение 30 дней; но-шпа в дозе 0,1 мл/кг массы тела, внутримышечно или подкожно, 2 раза в день, в течение 3-5 дней; викасол в дозе 0,5 мл на голову, подкожно, 1 раз в день, течение 5 дней; энтеродез в дозе 5,0 мл на животное, внутрь, 3 раза в день (при сильной интоксикации); при необходимости 0,9% раствор NaCl в дозе 70,0 мл, аскорбиновая кислота 5% в дозе 1,0 мл на животное, внутривенно, 1 раз в день; катетеризация мочевого пузыря и санация уретры при обструкции; диетическое кормление, способствующее закислению мочи и препятствующее выпадению в осадок труднорастворимых фосфатных солей.

Перед проведением лечебных процедур осуществляли попытку опорожнения мочевого пузыря естественным путем (поглаживание, легкое надавливание на мочевой пузырь) или при помощи катетеризации.

Результаты исследований. В результате проведенных клинических исследований животных опытной группы с признаками трипельфосфатного уролитиаза было выявлено угнетение, сонливость, снижение возбудимости, поллакиурия, гематурия. У больных животных волосяной покров был тусклый, взъерошенный, волосы плохо удерживались в волосяных фолликулах. Кожа на не пигментированных участках была бледная, слизистые оболочки бледно-розовые с анемичным оттенком, умеренно влажные. Температура животных находилась в пределах физиологических колебаний и составляла $38,35 \pm 1,6^\circ \text{C}$. Частота пульса составляла $125 \pm 4,8$ ударов в минуту, количество дыхательных движений равнялось $30, 2 \pm 2,5$ дых.дв/мин.

При обструкции мочевыводящих путей наблюдалась дизурия, ишурия или анурия. Моча выделялась с трудом, небольшими порциями. При пальпации мочевого пузыря отмечалась болезненность. Нижняя стенка живота была напряжена, мочевой пузырь - увеличен в объеме.

В результате проведенного морфологического исследования крови у кошек, больных трипельфосфатным уролитиазом, было установлено, что количество у животных опытной и контрольной групп находилось на нижнем пределе физиологических колебаний для данного показателя и составляло $6,5 \pm 0,8 \times 10^{12}/\text{л}$ – в опытной группе и $6,8 \pm 0,6 \times 10^{12}/\text{л}$ - в контрольной (табл. 1). Уровень гемоглобина был ниже физиологических показателей и равнялся $83,5 \pm 2,3$ г/л – опытной группе и $81,7 \pm 3,0$ г/л – в контрольной, что указывало на развитие гипохромной анемии. Развитие лейкоцитоза у кошек обеих групп ($16,8 \pm 2,5 \times 10^9/\text{л}$ - в опытной; $18,0 \pm 2,1 \times 10^9/\text{л}$ - в контрольной) свидетельствовало о развитии хронического воспалительного процесса в организме.

Таблица 1 – Динамика морфологических показателей крови у кошек при фармакокоррекции трипельфосфатного уролитиаза

Показатели	Группа животных	
	Опытная	Контрольная
До опыта		
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	$6,5 \pm 0,8$	$6,8 \pm 0,6$
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	$16,8 \pm 2,5$	$18,0 \pm 2,1$
Гемоглобин, г/л	$83,5 \pm 2,3$	$81,7 \pm 3,0$
На 15-й день фармакокоррекции		
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	$7,1 \pm 0,5^*$	$7,0 \pm 0,8^*$
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	$14,1 \pm 2,1^*$	$15,3 \pm 1,9^*$
Гемоглобин, г/л	$98,2 \pm 1,9^*$	$94,5 \pm 2,7^*$
На 30-й день фармакокоррекции		
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	$7,8 \pm 0,8^*$	$7,4 \pm 1,0^*$
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	$8,6 \pm 0,9^*$	$9,0 \pm 1,1^*$
Гемоглобин, г/л	$116,1 \pm 6,4^{**}$	$110,5 \pm 4,6^{**}$

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$

На 15-й день комплексной фармакокоррекции у животных обеих групп отмечалась нормализация гематологических показателей. Было установлено достоверное увеличение количества эритроцитов, так в опытной группе отмечалось увеличение на $0,6 \times 10^{12}/\text{л}$, а в контрольной – на $0,2 \times 10^{12}/\text{л}$. Также достоверно увеличивалось количество гемоглобина у кошек опытной группы до $98,2 \pm 1,9$ г/л, а контрольной – $94,5 \pm 2,7$ до г/л. Характер изменений показателей красной крови был более выражен у животных опытной группы, что, скорее всего, было обусловлено нормализацией функции почек и выработкой эритропоэтина за счет подавления оксидативного стресса, сопровождающего воспалительный процесс в пораженном органе. Также отмечало снижение количества лейкоцитов в опытной ($14,1 \pm 2,1 \times 10^9/\text{л}$) и контрольной ($15,3 \pm 1,9 \times 10^9/\text{л}$) группах вследствие подавления воспалительного процесса в организме.

На 30-й день патогенетически адекватной комплексной фармакокоррекции трипельфосфатного уролитиаза у кошек отмечалось увеличение количества эритроцитов ($7,8 \pm 0,8 \times 10^{12}/\text{л}$; $7,4 \pm 1,0 \times 10^{12}/\text{л}$) и гемоглобина ($116,1 \pm 6,4$ г/л; $110,5 \pm 4,6$ г/л), а также снижение числа лейкоцитов ($8,6 \pm 0,9 \times 10^9/\text{л}$; $9,0 \pm 1,1 \times 10^9/\text{л}$). Так показатель эритроцитов в опытной группе превышал значения контрольной на 5,4 %, значение гемоглобина было выше на 5,07 %, а показатель лейкоцитов ниже на – 4,4%. Такой характер гематологических изменений свидетельствует о более выраженном терапевтическом эффекте схемы фармакокоррекции, применяемой животным опытной группы.

До проведения эксперимента у кошек обеих групп отмечалось увеличение процента юных ($0,9 \pm 0,01$ %; $0,81 \pm 0,01$ %) и палочкоядерных нейтрофилов ($14,9 \pm 0,65$ %; $15,1 \pm 0,8$ %) на фоне незначительного снижения сегментоядерных ($25,1 \pm 1,95$ %; $23,8 \pm 2,05$ %) (табл. 2), что указывало на развитие у больных животных на нейтрофильный лейкоцитоз с регенеративным сдвигом вследствие хронического воспалительного процесса в мочевыделительной системе.

Таблица 2 – Динамика лейкоцитограммы у кошек при фармакокоррекции трипельфосфатного уролитиаза

Показатели	Группа животных	
	Опытная	Контрольная
До опыта		
Базофилы, %	0,3±0,07	0,2±0,13
Эозинофилы, %	2,5±0,24	2,0±0,38
Нейтрофилы, %		
Юные, %	0,9±0,01	0,81±0,01
Палочкоядерные, %	14,9±0,65	15,1±0,8
Сегментоядерные, %	25,1±1,95	23,8±2,05
Лимфоциты, %	54,4±2,34	56,59±2,0
Моноциты, %	1,9±0,12	1,5±0,19
На 15-й день фармакокоррекции		
Базофилы, %	0,4±0,05	0,38±0,02
Эозинофилы, %	2,8±0,25	2,5±0,4
Нейтрофилы, %		
Юные, %	0	0
Палочкоядерные, %	7,6±1,0**	8,3±0,8**
Сегментоядерные, %	34,5±1,9**	35,1±2,1**
Лимфоциты, %	53,5±4,9	48,08±3,8
Моноциты, %	1,2±0,06	1,8±0,03
На 30-й день фармакокоррекции		
Базофилы, %	0,35±0,02	0,3±0,01
Эозинофилы, %	2,5±0,13	2,6±0,19
Нейтрофилы, %		
Юные, %	0	0
Палочкоядерные, %	5,7±0,5*	6,1±0,8*
Сегментоядерные, %	34,8±1,7**	35,2±1,9**
Лимфоциты, %	55,45±3,8	54,4±4,1
Моноциты, %	1,2±0,02	1,4±0,03

Примечание: * - P < 0,05; ** - P < 0,01; *** - P < 0,001

На 15-й день фармакокоррекции у кошек опытной группы отмечалось достоверное снижение количества юных нейтрофилов до 0%, палочкоядерных – до 7,6±1,0% и увеличение числа сегментоядерных до 34,5±1,9 %, в контрольной группе эти показатели равнялись 0 %; 8,3±0,8 %; 35,1±2,1 % соответственно. Эти изменения показателей белой крови свидетельствовали о подавлении воспалительного процесса в организме больных животных.

На 30-й день эксперимента показатели лейкоцитограммы кошек опытной и контрольной групп соответствовали показателям здоровых животных, так количество палочкоядерных нейтрофилов равнялось – 5,7±0,5 % в опытной и 6,1±0,8 % – в контрольной, а сегментоядерных – 34,8±1,7 % и 35,2±1,9 % соответственно. Достоверных изменений других показателей лейкоцитограммы не наблюдалось.

До опыта у кошек обеих при проведении биохимических исследований крови было установлено снижение показателей натрия до 138,5 ± 3,2 ммоль/л – в опытной группе и до 139,1 ± 2,9 ммоль/л – в контрольной, калия до 3,1 ± 0,2 ммоль/л и 3,2 ± 0,19 ммоль/л, магния до 0,71±0,1 ммоль/л и 0,70±0,12 ммоль/л соответственно (табл. 3). Эти изменения свидетельствовали о нарушении трансмембранного потока жидкости, таким образом, наиболее адекватно применение в этом случае антигипоксантов, которые предотвращают влияние на ткани почек оксидативного стресса, развитие которого индуцирует хронические изменения в почках и рецидивирование уролитиаза.

Отмечалось повышение концентрации основных трансфераз. Так показатель АлАТ составлял $57,3 \pm 2,1$ МЕ/л - в опытной группе, $56,9 \pm 2,6$ МЕ/л - в контрольной, а АсАТ - $37,8 \pm 3,5$ МЕ/л и $38,2 \pm 2,8$ МЕ/л соответственно, что указывало на развитие нарушений функции печени вследствие метаболических расстройств в организме больных животных.

Как видно из таблицы 3, в первые сутки исследования у всех животных отмечалось умеренное повышение уровня креатинина ($161,3 \pm 4,9$ мкмоль/л и $163,0 \pm 3,8$ мкмоль/л), при этом завышение концентрации мочевины оставалась в референсных значениях ($13,2 \pm 1,1$ ммоль/л и $13,4 \pm 1,3$ ммоль/л), что проявлялось как правило при развитии симптомов ишуррии и указывало на активный литогенез.

Таблица 3 - Динамика биохимических показателей крови у кошек при фармакокоррекции трипельфосфатного уролитиаза

Показатели	Группа животных	
	Опытная	Контрольная
До опыта		
Натрий, ммоль/л	$138,5 \pm 3,2$	$139,1 \pm 2,9$
Калий, ммоль/л	$3,1 \pm 0,2$	$3,2 \pm 0,19$
Магний, ммоль/л	$0,71 \pm 0,1$	$0,70 \pm 0,12$
Кальций, ммоль/л	$3,0 \pm 0,6$	$3,2 \pm 0,6$
Фосфор, ммоль/л	$2,0 \pm 0,5$	$2,1 \pm 0,8$
АсАТ, МЕ/л	$37,8 \pm 3,5$	$38,2 \pm 2,8$
АлАТ, МЕ/л	$57,3 \pm 2,1$	$56,9 \pm 2,6$
Общий белок, г/л	$82,3 \pm 5,4$	$81,9 \pm 6,1$
Мочевина, ммоль/л	$13,2 \pm 1,1$	$13,4 \pm 1,3$
Креатинин, мкмоль/л	$161,3 \pm 4,9$	$163,0 \pm 3,8$
На 15-й день фармакокоррекции		
Натрий, ммоль/л	$145,2 \pm 2,4^*$	$141,3 \pm 1,8^*$
Калий, ммоль/л	$4,2 \pm 0,1^*$	$3,9 \pm 0,08^*$
Магний, ммоль/л	$0,9 \pm 0,1$	$0,85 \pm 0,1$
Кальций, ммоль/л	$2,6 \pm 0,3^*$	$2,8 \pm 0,5^*$
Фосфор, ммоль/л	$1,6 \pm 0,6^{**}$	$1,9 \pm 0,5^{**}$
АсАТ, МЕ/л	$33,1 \pm 3,1^*$	$33,8 \pm 2,8^*$
АлАТ, МЕ/л	$47,9 \pm 4,1^*$	$48,2 \pm 5,0^*$
Общий белок, г/л	$74,4 \pm 4,8^*$	$75,2 \pm 5,2^*$
Мочевина, ммоль/л	$9,8 \pm 1,4^*$	$10,5 \pm 1,8^*$
Креатинин, мкмоль/л	$145,9 \pm 4,8^{**}$	$150,8 \pm 6,1^{**}$
На 30-й день фармакокоррекции		
Натрий, ммоль/л	$151,0 \pm 3,0^*$	$148,7 \pm 2,5^*$
Калий, ммоль/л	$4,7 \pm 0,19^*$	$4,5 \pm 0,4^*$
Магний, ммоль/л	$1,1 \pm 0,01$	$1,0 \pm 0,01$
Кальций, ммоль/л	$2,1 \pm 0,18^*$	$2,3 \pm 0,2^*$
Фосфор, ммоль/л	$1,52 \pm 0,5^*$	$1,7 \pm 0,4^*$
АсАТ, МЕ/л	$29,2 \pm 3,7^*$	$31,0 \pm 5,0^*$
АлАТ, МЕ/л	$40,8 \pm 5,2^{**}$	$42,8 \pm 5,9^{**}$
Общий белок, г/л	$68,2 \pm 4,9^{**}$	$70,6 \pm 5,3^{**}$
Мочевина, ммоль/л	$8,4 \pm 1,2^*$	$8,9 \pm 1,7^*$
Креатинин, мкмоль/л	$142,8 \pm 2,1^*$	$150,4 \pm 2,8^*$

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$

Таким образом, повышение уровня азотистых метаболитов в крови у больных животных можно интерпретировать как следствие снижения детоксикационной функции почек, обусловленной развитием острой почечной недостаточности. Но говорить с уверенностью о повреждении ткани почек только на основании данных уровня креатинина и мочевины нельзя, поскольку наиболее значимыми факторами уремической интоксикации являются, прежде всего, нарушение кальций-фосфорного баланса в организме.

Так в крови больных животных наблюдалась гиперкальциемия ($3,0 \pm 0,6$ ммоль/л; $3,2 \pm 0,6$ ммоль/л) и гиперфосфатемия ($2,0 \pm 0,5$ ммоль/л; $2,1 \pm 0,8$ ммоль/л), что подтверждало развитие острой почечной недостаточности.

Также отмечалась гиперпротеинемия, при этом количество белка составляло $82,3 \pm 5,4$ г/л в опытной группе и $81,9 \pm 6,1$ г/л в контрольной. Эти изменения свидетельствовали о нарушении фильтрационной способности почек вследствие расстройств белково-минерального обмена в организме больных животных.

На 15-е сутки фармакокоррекции трипельфосфатного уролитиаза у кошек опытной группы наблюдалось улучшение состояния, так явление гипокалиемии и гипонатриемии было менее выражено, но все равно прослеживалось, при этом показатель натрия у кошек опытной группы повысился на $6,7$ ммоль/л, а контрольной – на $2,2$ ммоль/л, а калия – на $1,1$ ммоль/л и $0,7$ ммоль/л соответственно (табл. 3). Значения магния достигали физиологических показателей и составляли $0,9 \pm 0,1$ ммоль/л и $0,85 \pm 0,1$ ммоль/л.

Отмечалась тенденция снижения концентрации основных трансфераз. Так показатель АлАТ у кошек опытной группы снизился на $9,4$ МЕ/л, а контрольной – на $8,7$ МЕ/л - в контрольной, а АсАТ - на $4,7$ МЕ/л и $4,4$ МЕ/л соответственно.

Так, уже на 15-е сутки у животных опытной группы наблюдалось более выраженное снижение уровня мочевины ($9,8 \pm 1,4$ ммоль/л), креатинина ($145,9 \pm 4,8$ мкмоль/л), кальция ($2,6 \pm 0,3$ ммоль/л), фосфора ($1,6 \pm 0,6$ ммоль/л) и общего белка ($74,4 \pm 4,8$ г/л), что свидетельствовало о стабилизации обменных процессов в организме и нормализации функции почек, а у кошек опытной группы эти показатели равнялись $10,5 \pm 1,8$ ммоль/л; $150,8 \pm 6,1$ мкмоль/л; $2,8 \pm 0,5$ ммоль/л; $1,9 \pm 0,5$ ммоль/л; $75,2 \pm 5,2$ г/л соответственно.

Таким образом, на 30-й день фармакокоррекции электролитный состав крови характеризовался референсными значениями натрия, калия и магния у животных обеих групп, но более выраженная динамика прослеживалась в опытной группе. Так, показатель натрия с начала курса фармакокоррекции трипельфосфатного уролитиаза у кошек повысился на $9,03$ %, что составило $151,0 \pm 3,0$ ммоль/л; показатель калия – на $51,6$ % ($4,7 \pm 0,19$ ммоль/л) и магния – на $54,9$ % ($0,9 \pm 0,1$ ммоль/л).

У кошек опытной группы отмечалось более выраженное снижение концентрации креатинина крови с начала курса фармакокоррекции трипельфосфатного уролитиаза – на $11,4$ % ($142,8 \pm 2,1$ мкмоль/л) и мочевины – на $36,4$ % ($8,4 \pm 1,2$ ммоль/л), по сравнению с показателями контрольной группы ($150,4 \pm 2,8$ мкмоль/л и $8,9 \pm 1,7$ ммоль/л). Уровень кальция и фосфора находился в референсных значениях и составлял у кошек опытной группы $2,1 \pm 0,18$ ммоль/л и $1,52 \pm 0,5$ ммоль/л, а контрольной – $2,3 \pm 0,2$ ммоль/л и $1,7 \pm 0,4$ ммоль/л соответственно. Кроме того, в опытной группе было более выраженное снижение уровня общего белка ($68,2 \pm 4,9$ г/л), а у кошек контрольной группы этот показатель равнялся $70,6 \pm 5,3$ г/л, что свидетельствовало о стабилизации обменных процессов организма и нормализации функции почек.

Динамика биохимических изменений крови у кошек опытной группы была более выражена по сравнению с показателями контрольной группы вследствие антиоксидантного воздействия, препятствующего развитию воспалительного процесса в почках и нормализующего уровень обменных процессов посредством стабилизации фильтрационной способности их и детоксикационной функции печени.

При проведении клинического обследования кошек обеих групп на 15-й день фармакокоррекции наблюдалось улучшение общего состояния, нормализация акта мочеиспускания. Температура тела кошек соответствовала референсным значениям ($38,3 \pm 1,2^\circ\text{C}$; $38,5 \pm 1,7^\circ\text{C}$). Частота пульса составляла $125 \pm 3,2$ и $126 \pm 4,1$ ударов в минуту, количество дыхательных движений равнялось $27,2 \pm 1,5$ и $29,1 \pm 2,1$ дых.дв/мин. соответственно.

На 30-е сутки фармакокоррекции кошки были активные, подвижные, нарушений акта мочеиспускания не наблюдалось. Температура тела кошек соответствовала референсным значениям ($38,4 \pm 1,1^\circ\text{C}$; $38,5 \pm 1,5^\circ\text{C}$). Частота пульса в опытной и контрольной группах

составляла $124,0 \pm 3,0$ и $125,0 \pm 3,1$ ударов в минуту, количество дыхательных движений - $27,0 \pm 1,6$ и $28,2 \pm 1,9$ дых.дв/мин. соответственно. При пальпации мочевого пузыря отмечалась безболезненность, он не был увеличен в объеме.

На 30-й день комплексной фармакокоррекции все кошки опытной группы и 7-и кошек контрольной были признаны клинически здоровыми и им в дальнейшем была рекомендована диетотерапия (рацион Hill's Prescription Diet C/D Multicare Feline) в течение 60-ти дней с целью метафилактики литогенеза.

Трем кошкам контрольной группы был назначен диетический рацион Hill's Prescription Diet Metabolic + Urinary Feline в течение 30-и дней с последующим переходом на Hill's Prescription Diet C/D Multicare Feline.

Таким образом, разработанная нами схема патогенетически адекватной комплексной фармакокоррекции трипельфосфатного уролитиаза у кошек, способствовала более выраженному терапевтическому эффекту за счет комбинации средств этиотропной, патогенетической и симптоматической терапии на фоне диетотерапии, базирующейся на принципе недонасыщения мочи минеральными компонентами, формирующими уроконкременты. Такой принцип позволяет добиться перехода кристаллов из твердого вещества песка (или камня) в мочу.

Выводы. Следовательно, можно утверждать, что при фармакокоррекции уролитиаза у кошек большое значение имеет применение антиоксидантных средств, которые предотвращают влияние на ткань почек оксидативного стресса, индуцирующего хронические изменения в почках и рецидивирование уролитиаза, кроме того, не последнее место в лечении занимает адекватная диетотерапия, носящая длительный характер.

Литература

1. Барышев, Д.Ю. Морфофункциональные и биохимические показатели крови и мочи у кошек в норме и при комплексном лечении мочекаменной болезни [Текст] / Д.Ю. Барышев, И.Р. Шашанов, И.А. Пахмутов // Ветеринарная практика. - 2005. - № 1. - С. 19-23.
2. Журавлева, Я.С. Лечение мочекаменной болезни у котят [Текст] / Я.С. Журавлева, С.А. Михалевская, Е.А. Половодова // Вектор развития современной науки. - 2016. - С. 403-409.
3. Мешков, С.Ф. Сравнительный анализ содержания креатинина и мочевины в сыворотке крови клинически здоровых и больных уролитиазом котят в зависимости от фазы камнеобразования в мочевом пузыре [Текст] / С.Ф. Мешков // Омский научный вестник. - 2010. - № 1 (94). - С. 183-185.
4. Мелешков, С. Ф. Динамика функциональных расстройств мочеиспускания и их клиничко-морфологические параллели при урологическом синдроме у кошек [Текст] / С.Ф. Мешков // Ветеринарная патология. - 2008. - № 3. - С. 48-55.

References

1. Baryshev, D.Y. Morphofunctional and biochemical parameters of blood and urine of cats in normal conditions and in complex treatment of urolithiasis [Text] / D.Yu. Baryshev, I.R. Salanov, I.A. Pakhmutov // Veterinary practice. - 2005. - No. 1. - pp. 19-23.
2. Zhuravleva, J.S. the Treatment of urolithiasis in cats [Text] / Y.S. Zhuravlev, S.A. Mikhalevskaya, E.A. Polovodova // Vector of development of modern science. - 2016. - pp. 403-409.
3. Sacks, S.F. a Comparative analysis of the content of creatinine and urea in blood serum of clinically healthy and sick cats with urolithiasis, depending on the phase of stone formation in the bladder [Text] / S.F. Bags // Omsk scientific Bulletin. - 2010. - No. 1 (94). - pp. 183-185.
4. Meleshkiv, S.F. Dynamics of functional disorders of urination and their clinico-morphological Parallels in urologic syndrome in cats [Text] / S.F. Bags // Veterinary pathology. -

Ушакова Татьяна Михайловна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры терапии и пропедевтики ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет».

Дерезина Татьяна Николаевна – доктор ветеринарных наук, профессор ФГБОУ ВО «Донской государственной технической университет», E-mail: derezinasovet@mail.ru

Алексеева М.А. – студентка второго курса факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет»

УДК 619: 616.33-008.3:636.4

ЛЕЧЕБНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ПАТОЛОГИИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА КОЗЛЯТ

Полозюк О.Н., Пономарева Е.А.

Авторами установлено, что причинами возникновения гастроэнтерита у козлят явилось ранне-весенний окот, когда в регионе превалирует сырая, ветряная и дождливая погода, а пребывание животных зачастую под навесами или в ветхих и зачастую непригодных помещениях, а также несбалансированность рациона коз, прикорм козлят коровьим молоком и ранним приручением к сухим зерновым кормам и выпас молодняка до 3-х месячного возраста со взрослыми животными.

Козлят больных гастроэнтеритом разделили на две группы по 6 голов в каждой в соответствии с апробируемой схемой лечения. После начала лечебных мероприятий состояние козлят опытной группы несколько улучшалось на следующий день. Козлята стали более активными, залеживание уменьшалось, аппетит несколько улучшился. При пальпации брюшной стенки болезненность уменьшилась, однако каловые массы были рыхлыми, не сформированными. Использование комплексной схемы лечения, в состав которой входил ГастроВет форте, позволило сократить сроки лечения на 2 дня. Сохранность козлят опытной группы составила 100%, что на 20% выше контрольной группы. Экономический эффект на 1 рубль затрат, в 1 группе составил 6,7 рубля, а во 2 - 4,9, что на 1,8 рублей выше.

Обобщая полученные данные можно сделать заключение, что во всех случаях при назначении лечения козлят, больных гастроэнтеритом, необходимо учитывать их общее состояние, реактивность, особенности защитно-приспособительных и компенсаторных реакций, тяжесть течения болезни и функциональное состояние пораженных органов и систем. Важную роль играет комплексное воздействие на организм козлят, с целью повышения общей иммунологической резистентности в противостоянии бактериальной и вирусной инфекциям. К лечению необходимо подходить строго индивидуально и воздействовать не только на пищеварительную систему, и на многие органы и системы организма, вовлеченные в патологический процесс, в зависимости от тяжести течения болезни.

Одновременно с проведением медикаментозного лечения следует обязательно устранять воздействие этиологических факторов.

Ключевые слова: лечение, козлята, сохранность, гастроэнтерит.

A MEDICAL TREATMENT IN THE PATHOLOGY OF THE GASTROINTESTINAL TRACT OF THE GOATS

Polozyuk O.N., Ponomareva E.A.

The authors found that the causes of gastroenteritis in kids were wound-spring lambing, when

the region prevails damp, wind and rainy weather, and Pets often under eaves or in old and often unsuitable buildings, as well as unbalanced diet kotnik goats, feeding kids cow's milk and early domestication to the dry grain feed and grazing calves under 3 months of age, with older animals.

Kids of patients with gastroenteritis divided into two groups of 6 sows in each in accordance with the applied treatment scheme. After the start of the remedial measures the state of the kids of the experimental group was somewhat improved the next day. Goats became more active-calving mobility problems decreased, appetite improved slightly. Palpation of the abdominal wall tenderness decreased, but the stool was soft, not formed. The use of complex treatment regimens, which included Gastrofest Forte, allowed reducing the treatment time for 2 days. The safety kids the experimental group was 100%, which is 20% higher in the control group. Economic effect on 1 ruble costs in group 1 was 6.7 rubles, and in 2 to 4.9, which is 1.8 rubles above.

Generalizing the obtained data we can conclude that in all cases the appointment of treatment of kids suffering from gastroenteritis, it is necessary to consider their General health, reactivity, peculiarities protective-adaptive and compensatory reactions, the severity of disease and functional status affected organs and systems. The important role played by complex effects on the body goats, with the aim of enhancing General immune resistance in opposition to bacterial and viral infections. Treatment must be taken to influence not just the digestive system, and many organs and body systems involved in the pathological process, depending on the severity of the disease.

Concurrently with the medical treatment, be sure to remove the influence of etiological factors.

Key words: *treatment, kids, safety, and gastroenteritis.*

Введение. Козу традиционно называют «коровой бедняков» и если бы это животное было не таким умным, каким оно является, оно наверняка обиделось бы на такое прозвище. При умелой постановке дела – козоводство способно приносить немалую стабильную прибыль [1, 3].

Сейчас «корова бедняков» снова начинает привлекать к себе внимание – правда, пока не столько руководителей, сколько крестьян, фермеров, да и горожан. Ведь коза – очень экономичное животное.

От коз получают пух, однородную полугрубую и грубую шерсть, шкуры – козлиные, а также молоко и мясо. Козий пух – ценное сырье для выработки тонких, теплых и легких изделий, трикотажа и фетра [2].

Козье молоко благодаря разборчивости козы в пище – нежнее и вкуснее коровьего, соединение водянистых частей сжировыми в нем теснее, чем в коровьем и жировые шарики плотнее связаны, почему и сливки отстаиваются слабее. Козье молоко по химическому составу близко к коровьему. Козье молоко – высокопитательный диетический продукт, обладающий целебными и бактерицидными свойствами. Употребляется в натуральном и перерабатываемом виде (сыр, масло, брынза, простокваша и др. продукты).

Козлятина по качеству не уступает баранине, а козий жир обладает ценными лечебными свойствами. По содержанию витаминов А, В₁ и В₂ козлятина даже превосходит мясо других сельскохозяйственных животных [4, 5].

В связи с высоким народнохозяйственным значением козоводства и увеличением поголовья коз в личных приусадебных хозяйствах, возросла необходимость быстрого и эффективного лечения этих животных. Хотя, коза довольно редко болеет, во всяком случае, реже других домашних животных, но зато нелегко поддается лечению. Поэтому целью наших исследований явилось изучение влияния лекарственных средств природного происхождения при лечении гастроэнтеритов у козлят.

Материал и методы исследования.

Исследования проводились в индивидуальных хозяйствах г. Сухум и на кафедре терапии и пропедевтики ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет». Исследования проводились в период с августа 2016 года по май 2017 года.

Козлят больных гастроэнтеритом раздели на две группы по 6 голов в каждой в

соответствии с апробируемой схемой лечения. Козлятам опытных групп лечили по схеме №1.

Схема №1.

В качестве антимикробного препарата применили ГастроВет форте по 30-40мл два раза в сутки в течение 5 дней, отвар корня Кермека-Гмелина по 50мл 2 раза в день энтерально 5 дней. Для повышения естественной резистентности организма козлятам 1 опытной группы вводили полиоксидоний-12 по 1мл однократно в течение 3-х суток.

Козлят контрольной группы лечили по схеме №2.

Схема №2.

Лечение проводили традиционным методом применяемом в лечебнице. Внутрь задавали тетрациклин по 0,1г 2 раза в день в течении 7суток, 2 раза в день выпаивали отвар коры дуба по 100мл шесть дней подряд, и внутримышечно вводили тетравит по 1 мл двукратно с интервалом 3 дня.

ГастроВет форте по химическому составу представляет собой препарат, содержащий биологически активные вещества природного происхождения: фермент пепсин, бетаина гидрохлорид (ацидин).

Изучение клинического состояния животных проводили по общепринятой в ветеринарной практике схеме, акцентируя особое внимание на состоянии пищеварительной системы. При клиническом обследовании определяли упитанность, общее состояние животных и изменения отдельных органов и систем. При общем исследовании измеряли температуру тела, частоту пульса и дыхания, скорость наполнения капилляров. Морфологические исследования крови проводили на гематологическом анализаторе.

Результаты исследований. При детальном изучении возникновения патологии можно отметить, что гастроэнтериты в г. Сухуми Абхазской республики чаще всего возникали:

1. При ранневесенних окотах, когда в регионе превалирует сырая, ветряная и дождливая погода, а помещения для содержания скота ветхие и зачастую непригодные для разведения молодняка;
2. Если котные козы мало получали в стойловый период качественного сена, которое в большинстве случаев заменяют зерноотходами и другими пищевыми отходами со стола;
3. При кормлении молодняка не материнским молоком, а коровьим или смесями заменителями;
4. При раннем приручении к сухим зерновым кормам (отруби, дерть), а так же при замене козьего молока кашей более чем на 30 %;
5. При нарушении режима кормления, не соблюдение временных интервалов в кормлении козлят, а также норм кормления;
6. Дача холодного или горячего пойла;
7. Выпас молодняка до 3-х месячного возраста со взрослыми животными.

Конечно, ранневесенние козления облегчают уход за козлятами, но эти козлята менее устойчивы к заболеваниям, чем козлята зимнего окота. Ведь коза через месяц после случки, а то и сразу после случки ставится на стойловое содержание поэтому плод не получает всех необходимых питательных веществ для своего развития. Как правило, козе на зиму заготавливают мало сена, в основном это осенние листочки с деревьев, дешевая солома, веники с деревьев, около 50%, а то и больше занимают кухонные отходы со стола. О сбалансированности таких рационов говорить не приходится.

Первые клинические признаки у заболевших козлят недостаточно характерны и обычно ограничивались незначительным отставанием во время пастбы от взрослых. Затем появлялась вялость, больной молодняк начинал отставать от стада. В дальнейшем симптомы продолжали нарастать. Появлялся понос, фекальные массы были сначала полужидкие, затем водянистые. Жажда усиливалась. Хвост и задние конечности были запачканы фекальными массами. При пальпации брюшной стенки отмечали болезненность. Реакция на внешние

раздражители у заболевших козлят снижалась. Животные переставали пастись, большую часть времени лежали.

После начала лечебных мероприятий состояние козлят опытной группы несколько улучшалось на следующий день. Козлята стали более активными, залеживание уменьшалось, аппетит несколько улучшился. При пальпации брюшной стенки болезненность уменьшилась, однако каловые массы были рыхлыми, не сформированными. На 3-й день лечения фекальные массы у 4-х козлят приняли форму свойственную данному виду животных. Козлята были подвижные, игривые. У двоих козлят каловые массы были размягченные и приобретали более густую сметанообразную консистенцию. На 5-й день отклонений от физиологического состояния не наблюдалось. Все козлята были активными, хорошо принимали предложенный корм, во время пастбы не отставали от сверстников. При пальпации брюшной стенки болей не отмечалось. Оценку эффективности различных схем лечения проводили на основании клинических данных и гематологических исследований.

Таблица 1 - Клинико-физиологические показатели козлят, больных гастроэнтеритом

Показатели	Группы	
	Опытная	Контрольная
Температура, °С	39,0±0,3	38,9±0,2
Частота пульса, уд./мин	104±2,3	110±3,6
Дыхание, дых/мин	40±1,3	41±2,2
Через 10 дней после лечения		
Температура, °С	38,6±0,5	38,7±0,3
Частота пульса, уд./мин	88,2±1,3	90,6±2,8
Дыхание, дых/мин	32,4±2,0	34,4±1,8

У козлят контрольной группы, в первые два дня видимых изменений не наблюдалось. На 5-й день лечения у 3-х козлят каловые массы были сформированы, появился аппетит, но при активном движении быстро уставали, часто ложились отдохнуть. У двоих животных при пальпации брюшной стенки отмечались боли, каловые масс приобрели кашицеобразную консистенцию. В состоянии шестого козленка в течение всего периода лечения улучшений не наблюдалось. Фекальные массы из полужидких перешли в водянистые. Сфинктер ануса был расслаблен, податлив. Аппетит, хотя и вялый, но сохранялся. Отмечалась повышенная жажда. Хвост и задние конечности запачканы испражнениями. На 5-й день лечения козленок пал. У остальных козлят выздоровление наступило на 7 сутки. Оценку эффективности различных схем лечения проводили на основании клинических данных и гематологических исследований.

Таблица 2- Морфологические показатели крови козлят, больных гастроэнтеритом

Показатели	Группы	
	Опытная	Контрольная
До лечения		
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,2±0,3	6,1±0,4
Лейкоциты, $10^9/л$	15,0±0,6	15,2±0,8
Гемоглобин, г/л	102,0±2,4	106,0±1,8
После проведенного лечения		
Эритроциты, $10^{12}/л$	4,7±0,5	4,5±0,3
Лейкоциты, $10^9/л$	8,6±0,6	9,0±0,6
Гемоглобин, г/л	82,0±2,8	76,0±1,6

За сутки до лечения отмечали увеличение количества лейкоцитов на $6,2 \times 10^9/л$ и $6,4 \times 10^9/л$ в контрольной и опытной группах, что связано с развитием воспалительного процесса. После проведенного лечения количество лейкоцитов пришло в физиологическую норму.

Количество эритроцитов и гемоглобина до начала лечения также было увеличено в

результате обезвоживания организма на фоне диареи. После проведенного лечения количество эритроцитов и гемоглобина были ниже физиологической нормы, так как на фоне развития заболевания развилась алиментарная анемия.

Заключение. Обобщая полученные данные можно сделать заключение, что во всех случаях при назначении лечения козлят, больных гастроэнтеритом, необходимо учитывать их общее состояние, реактивность, особенности защитно-приспособительных и компенсаторных реакций, тяжесть течения болезни и функциональное состояние пораженных органов и систем. Важную роль играет комплексное воздействие на организм козлят, с целью повышения общей иммунологической резистентности в противостоянии бактериальной и вирусной инфекциям. К лечению необходимо подходить строго индивидуально и воздействовать не только на пищеварительную систему, и на многие органы и системы организма, вовлеченные в патологический процесс, в зависимости от тяжести течения болезни.

Одновременно с проведением медикаментозного лечения следует обязательно устранять воздействие этиологических факторов.

Литература

1. Бойко, Е.В. Новый препарат линии ГастроВет для профилактики и лечения желудочно-кишечных болезней молодняка сельскохозяйственных и домашних животных, в том числе птиц [Текст] / Е.В. Бойко, М.Н. Козлова, Г.В. Комарова, В.С. Ларичева и др. // Ветеринария.- 2010. - № 3.- С. 38-39.
2. Дроворуб, А.А. Продуктивность молодняка коз зааненской породы при различном уровне кормления [Текст] / А.А. Дроворуб // Овцы, козы, шерстяное дело.- 2009.-№3.- С. 52-53.
3. Полозюк, О.Н. Сравнительная эффективность методов лечения козлят, больных гастроэнтеритом [Текст] / О.Н. Полозюк, Н.В. Карагодина // Современные тенденции развития агропромышленного комплекса: материалы междунар. науч.-пр. конф.-п. – Персиановский, 2006.- С.32-34
4. Сечин, В.А. Влияние белково-витаминно-минеральных добавок на продуктивность молодняка оренбургской пуховой породы коз [Текст] / В.А. Сечин, Р.Ф. Гамурзакова // Овцы, козы, шерстяное дело.- 2008.- №2.- С. 68-72.
5. Шахов, А.Г. Этиология и профилактика желудочно-кишечных и респираторных болезней молодняка в современных условиях [Текст] / А.Г. Шахов // Материалы междунар. науч.-практ. конф. - Воронеж, 2002. - С. 3-8.

References

1. Boyko, E. V. a New drug line GASTROSET for the prevention and treatment of gastrointestinal diseases of young farm and domestic animals, including birds /E. V. Boyko, N. M. Kozlov, G. V. Komarov, V. S. Larichev, etc.// veterinary medicine.- 2010. - No. 3.- pp. 38-39.
2. Drovorub, A. A. Productivity of young Saanen goats at different levels of feeding // Sheep, goats, wool business.- 2009.- No. 3.- pp. 52-53.
3. Polozuk, O. N. Comparative effectiveness of methods of treatment of kids suffering from gastroenteritis / O. N. Polozyuk, N. In. Karagodina// Modern trends development of agriculture: Materials of the international scientific center for new information technologies.- p. DPT, 2006.- pp. 32-34
4. Sechin, V. A. Influence of protein-vitamin-mineral additives on productivity of young of the Orenburg down goat breed / V. A. Sechin, R. F. Samurzakano// Sheep, goats, wool business.- 2008.- No. 2.- pp. 68-72.
5. Shaha A. G. Etiology and prevention of gastrointestinal and respiratory diseases of young animals in modern conditions / A. G. Shakhov // proceedings of the int. scientific.scient. Conf. -

Voronezh, 2002. - pp. 3-8.

Полозюк Ольга Николаевна - доктор биологических наук, доцент кафедры терапии и пропедевтики ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail: annet_c@mail.ru.

Пономарева Екатерина Александровна студентка факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

**ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА
И ЖИВОЙ МАССЫ КОРОВ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ**

Приступа В.Н., Губаев И.С., Медков А.В.

В статье показано, что при стойлово-пастбищной системе в зимний период поголовье скота калмыцкой породы содержится беспривязно в помещениях на глубокой несменяемой подстилке со свободным выходом на выгульно-кормовые дворы без твердого покрытия. По их периметру установлены кормушки и групповые автопоилки. Кормили животных с расчетом получения среднесуточного прироста на уровне 650-800 г, что несколько ниже, чем необходимо для проявления генетического потенциала животных калмыцкой породы. Использовали корма собственного производства, которые после заготовки хранились рядом с помещением, где содержались животные. В летний период все животные использовали пастбища и дополнительно получали смесь концентратов. При равных условиях выращивания потомки тяжеловесных коров в утробный период и с первых дней жизни, по энергии роста и живой массе с высоко достоверной разницей (на 10-23 %) превосходили сверстников, от легковесных коров. Чем выше живая масса коров, тем выше их молочность и энергия роста молодняка в подсосный период и после отъема их от матерей. Потомки от тяжеловесных коров более гармоничны и пропорционально сложены, у них лучшее выражение мясных форм, высокие приросты живой массы и им свойственна высокая мясная продуктивность. Молодняк от тяжеловесных коров в 15-месячном возрасте имел живую массу на 20-40 кг выше, чем сверстники, от легковесных коров и на каждый затраченный рубль получили 13-33 копеек дополнительной прибыли. При одинаковой реализационной стоимости 1 кг живой массы реализуемого молодняка на мясо от каждого быка от тяжеловесных коров получено прибыли на 2-4 тысячи рублей больше и у них в 2-4 раза ниже рентабельность выращивания. Поэтому отбор животных по признаку тяжеловесности будет способствовать увеличению молочности коров и интенсивности выращивания молодняка в подсосный и последующий периоды, и сохранить более высокую энергию роста в. Это будет способствовать повышению окупаемости затрат и рентабельности мясного скотоводства.

Ключевые слова: мясное скотоводство, калмыцкая порода, легковесные, тяжеловесные коровы, энергия роста, живая масса, рентабельность.

**THE RELATIONSHIP OF PRODUCTIVITY OF YOUNG GROWTH
AND LIVE WEIGHT OF COWS KALMYK BREED**

Pristupa V.N., Gubaev I.S., Medkov A.V.

In the article it is shown that under stable-pasture system during the winter period the number of cattle of Kalmyk breed contains loose of the premises on deep straw bedding with free access to you-gulino-feed yards are unpaved. On their perimeter feeders and automatic livestock waterer were established. Animals were fed with a calculation of radiation mean daily growth rate of 650-800 g, lower than is necessary for the manifestation of the genetic potential of animals kalmytsko breed. Used forage of own production, which, after the workpiece was kept near the room where he was kept animals. In summer, all animals used the pasture and additionally received a mixture of concentrates. With equal growth conditions, the descendants of heavy cows in the uterine period and from the first days of life, in terms of growth energy and live weight, with a highly reliable difference (by 10-23%) exceeded peers, from lightweight cows. The higher live weight of

cows is, the higher their milk yield is and energy of growth of young suckling period and after weaning from their mothers. Descendants from heavy cows over Gar-manicni and in proportion, they have the best meat forms of expression, high liveweight gain and they are characterized by high meat productivity. Youngsters from the heavy weight of cows in a 15-month age-they had a live weight of 20-40 kg higher than peers, from lightweight to moat and for each invested ruble was 13-33 cents of additional profit. For the same implementation cost of 1 kg of live weight of young animals sold for meat from each of the bull from cows heavy profits for 2-4 thousand more and have them in 2-4 times lower than the profitability of cultivation. Therefore, the selection of animals on the basis of the heaviness will help to increase the milk yield of cows and the intensity of rearing in suckling and subsequent periods and keep a higher growth energy V. This will increase the cost and profitability of beef cattle.

Key words: *beef cattle, Kalmyk breed, light weight, heavy cow, the energy of growth, live weight, profitability.*

Введение. Основным источником получения говядины в Российской Федерации и Ростовской области в последние годы является скот молочных и молочно-мясных пород, количество которых продолжает сокращаться. Они даже при самом интенсивном выращивании молодняка могут обеспечить потребность в говядине на уровне 40-55 % от ее потребности в стране. Дефицит в ее производстве можно перекрыть за счет более интенсивного использования и распространения специализированного мясного скотоводства [2, 6].

По данным В. Н. Приступа, О.А. Бабкин, П.Ю. Васильченко [4]; В.Н.Приступа и др. [5], в условиях засушливых, полупустынных и лесостепных регионов сосредоточено большое количество естественных пастбищ, к использованию которых в большей степени приспособлены животные калмыцкой, герефордской и родственных им пород. При этом известно, что специализированное мясное скотоводство оправдывает себя только тогда, когда эффективно используются биологические особенности мясных пород, такие как: высокая скороспелость, большая масса во взрослом состоянии, использование дешевых грубых кормов, сезонность воспроизводства, высокие пищевые достоинства говядины [3].

По их данным, мясной скот к 16-, 18-месячному возрасту способен достигать живой массы 450-500 кг. Его среднесуточный прирост, при сбалансированном кормлении с учетом его физиологического состояния, составляет 1000-1400 г, а убойный выход на уровне 60%. При такой энергии роста на килограмм костей получается 4,5 - 5,0 кг мякоти, но такая технология мясного скотоводства требует существенных затрат, которые окупаются. Отсюда следует, что разведение скота мясных пород в хозяйствах различных форм собственности будет экономически выгодным при использовании интенсивной технологии. Но для этого необходимо выбрать породу, наиболее приспособленную для конкретных природно-климатических и хозяйственно-экономических условий, способную давать среднесуточный прирост 800 -1200 г на кормах пастбищного и полевого производства [1, 7].

Рост и развитие всего организма и его отдельных частей зависит как от генотипа животных, так и от внешней среды. Особенности индивидуального развития организма генетически программируются, а воздействие внешних условий влияет на величину развития признаков, создавая различия в формировании типа телосложения. Изучив влияние живой массы матерей на периоды наиболее интенсивного роста и развития их потомства, на формирование у них костной, мышечной и локализации жировой тканей можно направлено влиять на мясную продуктивность животных [3, 4]. Использование этих знаний даст возможность программировать уровень получения продукции от мясного скотоводства при рыночных отношениях в условиях различных форм хозяйствования.

Консолидация признаков при создании тяжеловесного высокоинтенсивного типа животных мясного направления продуктивности, дающих хорошо обмускуленную тушу на перспективу является наиболее желательным качеством калмыцкого скота.

Методика. Для опыта по принципу аналогов было сформировано три группы по 20-25

коров калмыцкой породы в возрасте четырех лет и старше. В первую группу (I) включены коровы с живой массой 400-440 кг, во вторую (II) – с живой массой 441-480 кг и в третью (III) – с живой массой более 481 кг. В фермерском хозяйстве используется стойлово-пастбищная система содержания животных. В зимний период все поголовье содержится беспривязно в помещениях на глубокой несменяемой подстилке со свободным выходом на выгульно-кормовые дворы без твердого покрытия. По их периметру установлены кормушки и групповые автопоилки. Кормили животных кормами собственного производства, которые после заготовки хранились рядом с помещением, где содержались животные. Раздавали корма из тракторного прицепа вручную.

В летний период животные использовали пастбища и дополнительно получали смесь концентратов. Кормовые рационы составлялись согласно рекомендациям ВИЖа с таким расчетом, чтобы получить среднесуточные приросты не менее 800 г, а для коров из расчета по питательности 7,5-8,0 кормовых единиц в сутки. Целью исследований являлось определение сравнительных показателей роста, развития и мясной продуктивности у молодняка этих групп от рождения до 15-месячного возраста. Для этого использовались зоотехнические, экономические методы исследований и теоретическое обобщение полученных результатов.

Результаты исследований. В процессе анализа выявлено, что в условиях одинакового кормления, ухода и содержания, отмечены некоторые различия в изменении живой массы между сверстниками, полученными от коров с разной их массой (табл. 1). Потомки тяжеловесных коров (3 группа) в утробный период и с первых дней жизни, по живой массе с высоко достоверной разницей превосходили сверстников первой группы. Живая масса при рождении у бычков и телок от коров 1 группы уступала сверстникам от коров других групп на 10-23 %.

При этом выявлено, что чем выше живая масса коров, тем выше их молочность, то есть живая масса телят за 205 дней подсосного периода, и энергия роста молодняка в подсосный период и после отъема их от матерей (табл. 1, 2). Следовательно, у таких коров лучше развиты функции воспроизводства. Молочность коров 1 группы была на уровне минимальных требований второго класса, у коров 2 группы – на уровне минимальных требований первого класса, а у коров 3 группы – на уровне минимальных требований класса элита. В 15-месячном возрасте потомки от коров 1 группы отставали по живой массе от сверстников второй и третьей групп на 4-9 %. При этом во все анализируемые периоды живая масса телок была на 7-13 % ниже, чем у быков. Поэтому от быков за весь период выращивания получено на 22-24 кг больше абсолютного прироста.

Таблица 1 – Живая масса коров и их потомства, кг

Показатель	Живая масса коров-матерей, кг и № группы		
	400- 440, n=23 (1)	441- 480, n=25 (2)	481-520, n=25 (3)
Средняя жив. масса коров-матерей, кг	424±9,2	463±11,4	507±10,7
Живая масса бычков при рождении, кг	17±0,3	19±0,3	22±0,2
Живая масса телок при рождении, кг	15±0,2	17±0,3	19±0,3
Живая масса бычков в 205 дней (молочность), кг	170±9,3	184±9,1	199±9,7
Живая масса телок 205 дней (молочность), кг	157±7,1	168±7,3	181±9,1
Живая масса бычков в 12 месяцев, кг	263 ±8,3	279±8,8	299±8,6
Живая масса телок в 12 месяцев, кг	242±6,6	256±6,9	274±7,3
Живая масса бычков в 15 месяцев, кг	342±9,9	361±10,2	384±10,7
Живая масса телок в 15 месяцев, кг	314±8,3	332±9,1	351±9,5

Таблица 2 – Изменение абсолютного и суточного прироста

Возрастной период, мес.	Пол	Абсолютный прирост, кг			Суточный прирост, г		
		1	2	3	1	2	3
1 – 205 дней	Б	153	165	177	750	809	867
	Т	142	151	162	696	740	791
206 дней – 12 мес.	Б	93	95	100	612	625	658
	Т	85	88	93	559	579	612
13-15	Б	79	82	85	858	891	923
	Т	72	76	79	782	826	858
1 день – 15 мес.	Б	325	342	362	713	750	794
	Т	299	315	332	656	691	728

Обращает на себя внимание, что наибольшая энергия роста живой массы у молодняка обоего пола отмечена в подсосный период, когда телята использовали молоко матерей и траву пастбищ и с 12 до 15-месячного возраста. В этот период молодняк после стойлового содержания начал использовать зеленую массу весенних пастбищ. Однако телята от легковесных коров ежедневно отставали от сверстников других групп на 50-110 г суточного прироста. Более высокая энергия роста молодняка от коров 2 и 3 групп была и в период после отъема от матерей.

В 15-месячном возрасте телки были использованы для воспроизводства, а быки реализованы для доращивания и откорма в условиях промышленного комплекса ООО «Агропарк-Развильное».

Анализ фактических затрат показал, что у быков от коров второй и третьей групп на 4-9 рублей ниже, чем у сверстников первой группы, себестоимость 1 кг живой массы. Соответственно при одинаковой реализационной стоимости 1 кг живой массы реализуемого молодняка на мясо от каждого быка первой группы получено прибыли на 2-4 тысячи рублей меньше и в 2-4 раза выше рентабельность выращивания.

Заключение. отбор животных по признаку тяжеловесности способствует увеличению молочности коров и интенсивности выращивания молодняка в подсосный и последующий периоды. Это влечет за собой повышение окупаемости затрат и рентабельности производства.

Литература

- 1.Бабкин, О.А. Использование программного комплекса в племенном деле мясного скотоводства [Текст] / О.А. Бабкин, В.Н. Приступа // АгроЭкоИнфо. - 2014. - № 1. - С. 6.
- 2.Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы [Текст]. – 2012. – 300 с.
- 3.Приступа, В.Н. Научные основы повышения мясной продуктивности скота калмыцкой породы и производства говядины [Текст] : автореф. дисс... д. с.-х. наук / В.Н. Приступа. – Жодино, 1990. – 50 с.
- 4.Приступа, В.Н. Разведение и совершенствование скота калмыцкой породы в Ростовской области: научно-практические рекомендации [Текст] / В.Н. Приступа, О.А. Бабкин, П.Ю. Васильченко. – пос. Персиановский : ФГБОУ ВО ДГАУ, 2013. – 44 с.
- 5.Приступа, В.Н. Мясная продуктивность крупного рогатого скота калмыцкой породы различных линий при стойлово-пастбищной системе содержания [Текст] / В.Н. Приступа, О.А. Бабкин, А.Ю. Колосов, А.В. Казьмин // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. - № 1. – С. 25 – 27.
- 6.Мясная продуктивность и качество мясного сырья животных калмыцкой породы новых заводских линий [Текст] / В.Н. Приступа, А.Ю.Колосов, Колосов Ю.А. и др. // Теория

и практика переработки мяса. – 2017. - №2(2). – С. 69-79.

7. Эффективное развитие семейных животноводческих ферм мясного направления [Текст] : методическое пособие / С.В. Шаталов, Ю.А. Колосов, В. Н. Приступа и др. ; Донской государственной аграрный университет ; МСХ и продовольствия Ростовской области. – п. Персиановский, 2012. – 50 с.

References

1. Babkin, O. A. Usage of software is in the breeding business beef cattle / O. A. Babkin, V. N. Attack // Agroecoinfo. - 2014. - No. 1. - p. 6.

2. The state program of development of agriculture and regulation of markets of agricultural products, raw materials and food for 2013-2020. – 2012. – p. 300.

3. Attack, V. N. The scientific basis of increasing the meat productivity of cattle of Kalmyk breed and beef production [Text] / V. N. Attack. - Avtoref. Diss... D. of agricultural Sciences. Zhodino, 1990. – p. 50.

4. Attack, V. N. Breeding and improvement of cattle of Kalmyk breed in the Rostov region: a scientific and practical recommendations [Text] / V. N. Attack, O. A. Babkin, P. J., Vasil. – POS DPT: Ed. FGBOU VPO DNAU, 2013. – p. 44.

5. Attack, V. N. Meat productivity of cattle of Kalmyk breed of different lines when the stall-pasture system content [Text] / V. N. Attack, O. A. Babkin, A. Y. Kolosov, A. V. Kazmin // Dairy and beef cattle. – 2015. - No. 1. – pp. 25 – 27.

6. Meat productivity and quality of raw meat of animals of Kalmyk breed new plant [Text] / V. N. Attack, Kolosov A. Yu., Kolosov Y. A. and others // Theory and practice of meat processing. – 2017. - No. 2(2). – pp. 69-79.

7. Effective development of family livestock farms for meat production [Text] / S. V. Shatalov, Yu. a. Kolosov, V. N. Attack. The Methodical grant / don state agrarian University, the Ministry of agriculture and food of Rostov region. – p. Persianovka, 2012. – p. 50.

Приступа Василий Николаевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии и кормления с.-х. животных ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет», E-mail: prs40@yandex.ru

Губаев Ислам Султанович - аспирант ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет»

Медков Александр Владимирович – магистр ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет»

УДК 636.4.082.2

АНАЛИЗ ОТКОРМОЧНЫХ И МЯСНЫХ КАЧЕСТВ ЧИСТОПОРОДНОГО МОЛОДНЯКА

Третьякова О.Л., Бондаренко В.С.

В связи с требованиями времени к производству высококачественной и дешевой продукции за последние десятилетия в нашей стране используются мясные генотипы свиней, которые способны удовлетворить спрос населения в свинине.[1,5] В этом плане важное место отводится специализированным мясным породам: крупная белая, ландрас, дюроч, пьетрен и др. Свиньи современных пород и типов отличаются генетически обусловленной высокой продуктивностью, в то же время они чувствительны к влиянию негативных факторов окружающей среды и не всегда способны к быстрой адаптации и акклиматизации без потери продуктивности в новых условиях. В условиях крупномасштабного производства свинины возникает необходимость разработки и

внедрения региональных систем разведения свиней, способствующих лучшему использованию генетического потенциала пород и особенно по откормочным и мясным качествам животных. Откормочные и мясные качества животных в значительной степени определяют эффективность производства свинины. Эти признаки являются генетически обусловленными. Поэтому выявление лучших сочетаний хряков и свиноматок лежит в основе прогнозирования продуктивных качеств свиней.

В период с начала до сентября 2016 года проанализировано на контрольном выращивании 40 хрячков и 17 свинок всех пород. Прижизненно оценивались следующие показатели: толщина шпика, глубина мышцы, убойный вес, выход мяса. В крупной белой породе оценивали 40 хрячков и 17 свинок. Показатели по хрячкам выше, чем по свинкам: толщина шпика, измеренная прибором 10,24 мм ♂, 12,94 мм ♀; глубина мышцы 60,7 мм ♂, 58,7 мм ♀; выход мяса 56,1% ♂, 54,8% ♀. По сравнению с 2015 годом в первое полугодие 2016 г. выше. Так, категория S в 2015 г. – 0,4%, в I-полугодии 2016 г. – 0,7%, категория E – 60,7%, 45,9%, категория U – 34,8% и 52,0%, категория R – 4,0% и 0,7%.

Ключевые слова: откормочные качества, мясные качества, крупная белая, ландрас, чистопородный молодняк, толщина шпика, глубина мышц.

ANALYSIS OF FATTENING AND MEAT QUALITIES PUREBRED YOUNG STOCK

Tretyakova O.L., Bondarenko V.S.

In connection with the time requirements for production vocation and virgin products over the last distillation in our country use MS Genotype pigs, which are able to meet the demand of the population in swine.[1,5] In this respect, important audits of specialized MS prod: white crap, creditors, Duroc, Peter, etc. the modern Swine breeds and types differ in the genetic Wake of high productivity, at the same time they are sensitive to the effects of negative environmental factors and is not always capable of rapid adaptation and acclimatization with no loss of productivity in the new environment. In large-scale wine production there is a necessity of development and implementation for regional systems used by the pig to a better use of genetic potential of breeds and especially for fattening and miss cat animals. Miss and Fattening quality of the animal in the snail, determine the efficiency of wine production. These characteristics are genetic stomach. Therefore, the identification of the best boars of society and the pigs is the basis of the forecast productive qualities of pigs.

In the period from the beginning to September 2016 it was analyzed on the control cultivation of 40 boars and 17 pigs of all breeds. In vivo evaluated the following parameters: the thickness of the Spike, the depth of muscle, the weight of the boy, meat yield. In a white Cup prod evaluated 40 17 of boars and gilts. Indicators of the boars is higher than in international falls: the thickness of the Spike, R of 10.24 mm device of 12.94 mm ; depth muscle 60,7 mm 58,7 mm ; meat yield 56.1% of , 54.8% of . Compared to 2015, these figures were higher in the first half of 2016. So, the category, in 2015, 0.4% in 1-plugged 2016 – 0,7%, E – 60,7%, 45,9%, category Yu – 34,8% and 52.0%, category R – a 4.0% and 0.7%.

Key words: *fattening qualities, meat qualities, large white, landrace, purebred young, and thickness of fat, muscle depth.*

Введение. В связи с требованиями времени к производству высококачественной и дешевой продукции за последние десятилетия в нашей стране используются мясные генотипы свиней, которые способны удовлетворить спрос населения в свинине.[1,5] В этом плане важное место отводится специализированным мясным породам: крупная белая, ландрас, дюрок, пьетрен и др. Свиньи современных пород и типов отличаются генетически обусловленной высокой продуктивностью, в то же время они чувствительны к влиянию негативных факторов окружающей среды и не всегда способны к быстрой адаптации и акклиматизации без потери продуктивности в новых условиях. [2]

Результаты исследований. За период с начала 2016 год по сентябрь 2016 года проанализированы показатели 40 хрячков крупной белой породы.

Оценивали показатели при достижении живой массы 100 кг. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Показатели прижизненной оценки хрячков на контрольном выращивании

Показатели	Шпик, измеренный прибором, мм	Глубина мышцы, измеренная прибором, мм	Вес, кг	Выход мяса, измеренный прибором, %
Среднее	10,24	60,70	65,56	56,16
Стандартная ошибка	0,55	1,14	1,64	0,33
Медиана	10,25	60,40	64,65	56,25
Мода	10,70	53,10	67,00	56,20
Стандартное отклонение	3,45	7,18	10,39	2,07
Экссесс	3,93	-0,77	3,61	1,79
Асимметричность	1,60	-0,25	1,49	-1,15
Интервал	17,00	26,70	50,70	9,40
Минимум	5,90	44,90	48,30	49,60
Максимум	22,90	71,60	99,00	59,00
Количество животных	40	40	40	40
Уровень надежности (95,0%)	1,10	2,30	3,32	0,66

Средние показатели по группе хрячков породы крупная белая составили: толщина шпика - 10 мм, глубина мышцы 60,7 мм, вес – 65,6 кг, выход мяса – 56,16%. [6]

На рисунке 1 изображено распределение хрячков по показателю толщины шпика, измеренного прибором.

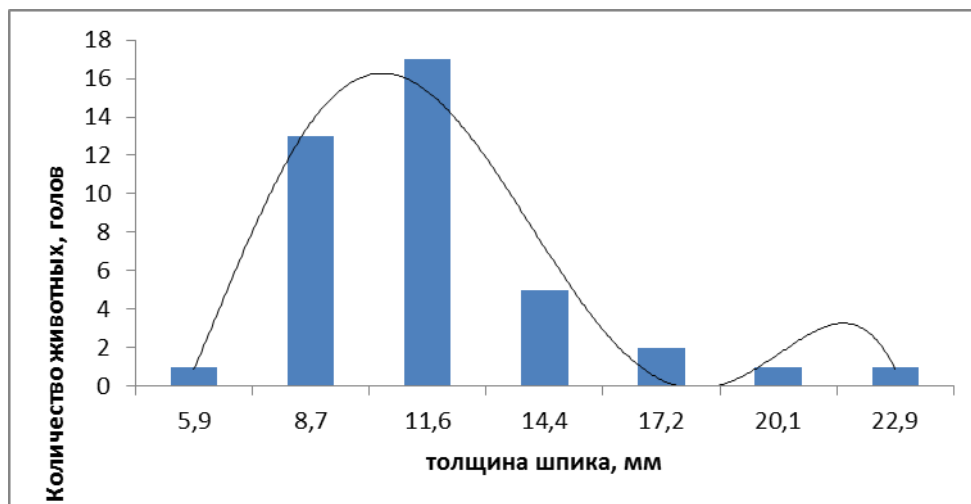


Рисунок 1 – Распределение толщины шпика (прибор) хрячки КБ

Кривая имеет две вершины, которые свидетельствуют о том, что в группе подсвинков есть значительное количество особей имеющих толщину шпика в среднем около 10 мм – 14 голов, а так же животные имеющие толщину шпика 21 мм – 4 головы.

Важность селекционной работы в том, чтобы отобрать для племенного использования животных входящих в группу с низкой толщиной шпика. Животных имеющих высокие показатели шпика для селекционных целей не использовать.

Следует отметить, что наращивание мяса при откорме молодых подсвинков происходит главным образом за счёт белка в корме. Поэтому в кормовых рационах необходимо учитывать количество протеина и его полноценность. [8]

Кривая отражает тенденцию увеличения толщины мышечной ткани длиннейшей мышцы спины. График показывает, что значительное количество особей - 21 голова имеют глубину мышцы от 58,3 до 71,6 мм.

На рисунке 2 приведена кривая распределения хрячков по убойному весу. Отмечается, что средний вес составил 76,5 кг.

Наблюдается тенденция увеличения убойного веса до 99 кг.

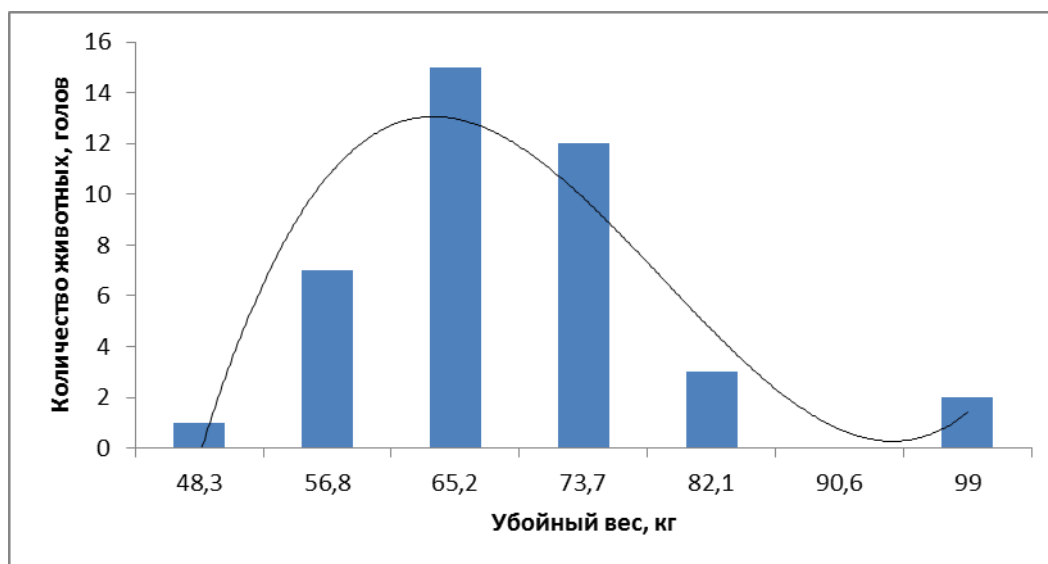


Рисунок 2 – Убойный вес хрячков, кг

На рисунке 3 приведен график выхода мяса у хрячков, измеренный прибором. Отмечается тенденция увеличения выхода мяса до 59% - 13 голов.

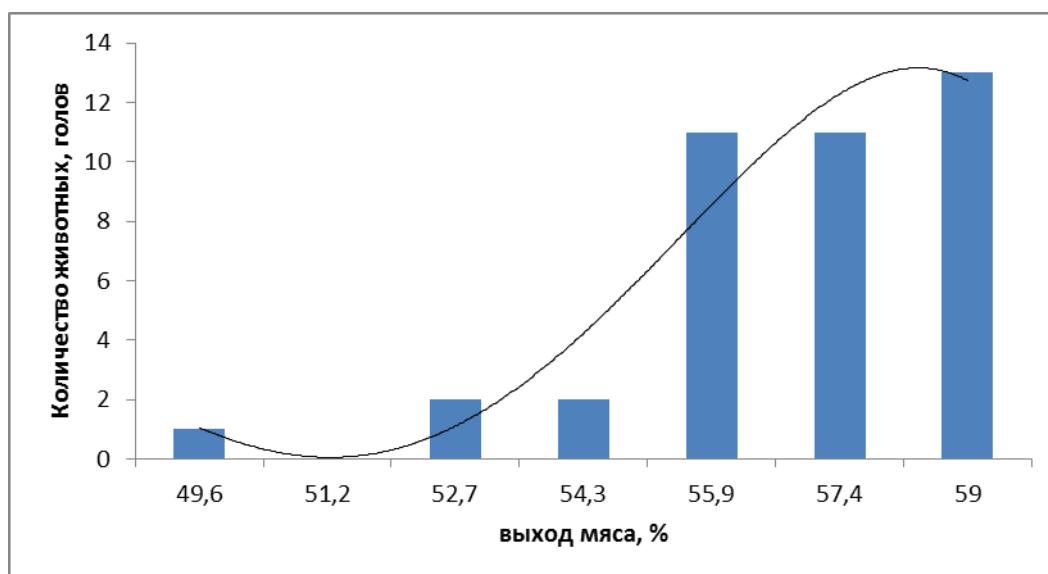


Рисунок 3 - Выход мяса, %

За период с начала 2016 год по сентябрь 2016 года проанализированы показатели 17 свинок крупной белой породы. Оценивали показатели при достижении живой массы 100 кг. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Показатели прижизненной оценки свинок на контрольном выращивании

Показатели	Шпик измеренный линейкой, мм	Шпик измеренный прибором, мм	Глубина мышцы измеренная прибором, мм	Вес, кг	Выход мяса измеренный прибором, %
Среднее	15,88	12,98	58,76	74,78	54,84
Стандартная ошибка	1,50	1,24	2,04	3,63	0,68
Медиана	17	12,50	58,90	74,40	55,90
Мода	20	5,90	58,90	-	51,50
Стандартное отклонение	6,18	5,11	8,43	14,98	2,79
Эксцесс	-1,05	0,40	1,65	0,04	1,91
Асимметричность	-0,23	0,77	-0,91	-0,29	-1,24
Интервал	20	18,90	33,60	57,50	11,10
Минимум	5	5,90	36,70	42,60	47,40
Максимум	25	24,80	70,30	100,10	58,50
Количество животных, голов	17	17	17	17	17
Уровень надежности(95,0%)	3,18	2,63	4,33	7,70	1,44

Отмечается значительное увеличение толщины шпика у свинок по сравнению с хрячками. Среднее значение составило 15,88 мм. График иллюстрирует, что 10 свинок из 17 голов, имеют показатель толщины шпика выше среднего значения 20-25 мм.[3,9]

На рисунке 4 приведено распределение свинок по толщине шпика измеренным прибором.

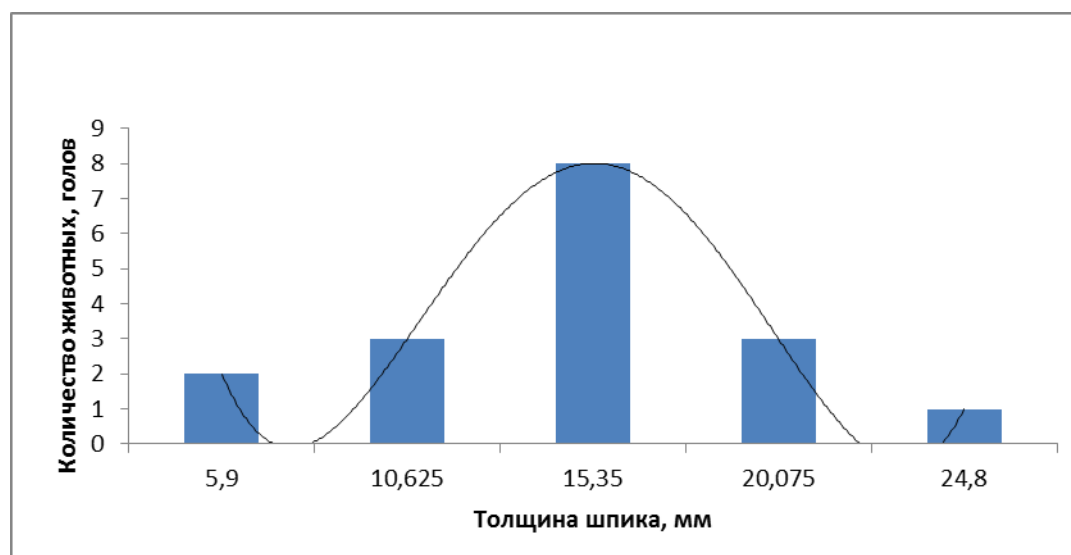


Рисунок 4 – Распределение свинок КБ по толщине шпика (прибор)

Среднее значение толщины шпика у свинок составило 12,98 мм. График показывает, что 12 голов имеют толщину шпика выше среднего значения.

На рисунке 5 приведено распределение свинок по показателю глубины мышцы, измеренное прибором.

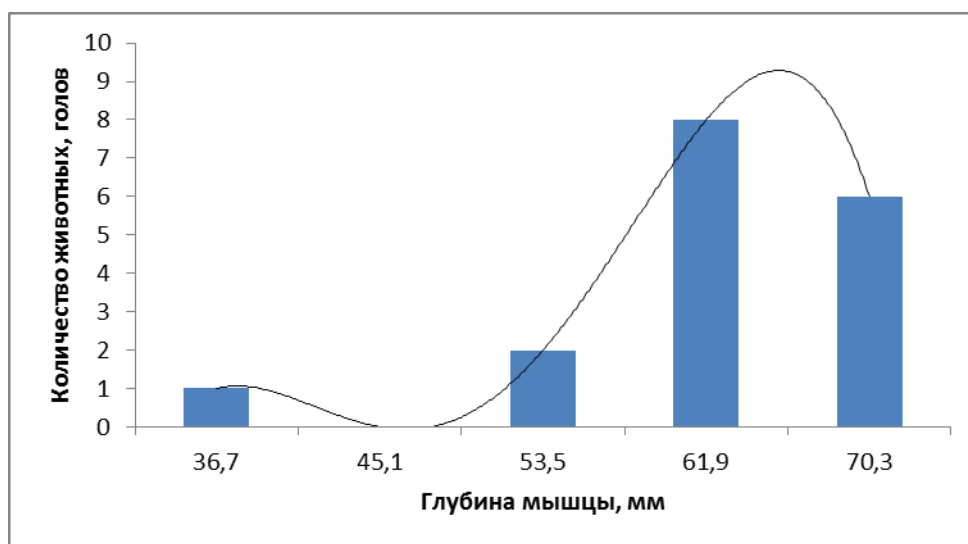


Рисунок 5 – Распределение свинок по глубине мышцы

Среднее значение глубины мышцы составило 58,76 мм. График показывает наличие свинок 12 голов из 17 голов, имеющих глубину мышцы выше среднего значения 61,9-70,3 мм.

На рисунке 6 приведено распределение свинок по убойному весу.

Среднее значение убойного веса свинок составило 74,78 кг. График показывает наличие свинок 10 голов из 17 голов, имеющих убойный вес выше среднего значения 85,7-100,1 кг.

На рисунке 7 приведено распределение свинок по показателю выход мяса, измеренное прибором.

Среднее значение выхода мяса у свинок составил 54,84%.

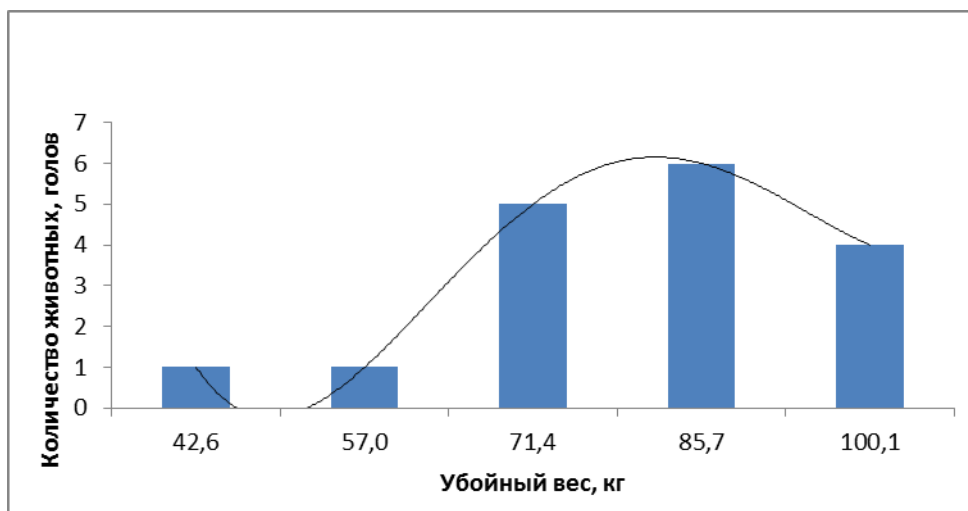


Рисунок 6 - Распределение свинок по показателю убойный вес

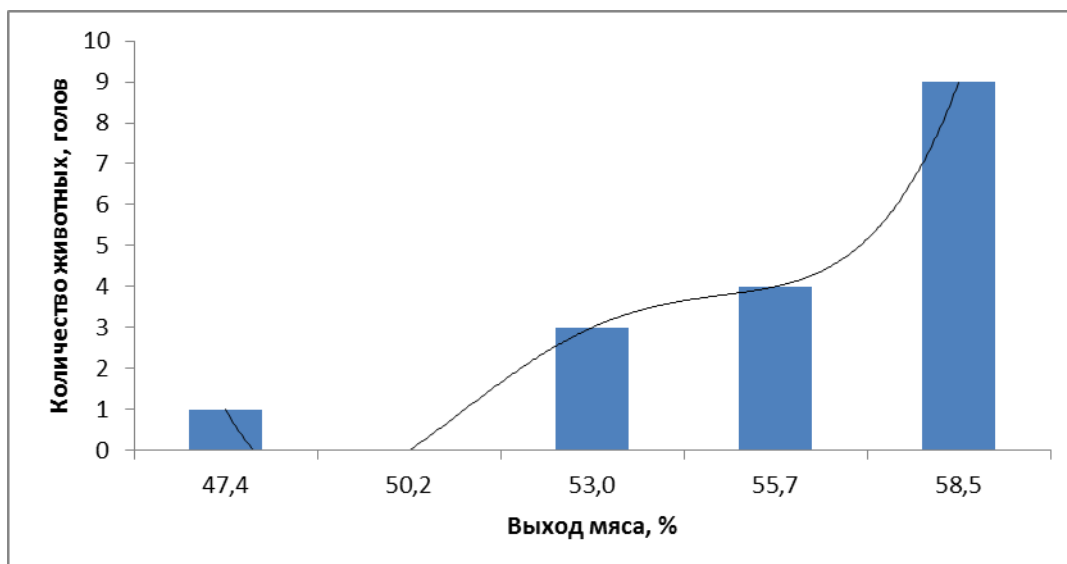


Рисунок 7 – Распределение свинок по выходу мяса

У 13 свинок из 17 отмечается выход мяса от 55,7-58,5%.

Результаты прижизненной оценки подсвинков крупной белой породы отражают тенденцию увеличения глубины мышцы, убойного веса и выхода мяса (табл. 3).

Таблица 3 - Показатели прижизненной оценки подсвинков на контрольном выращивании

Показатели	Шпик, измеренный прибором, мм	Глубина мышцы, измеренная прибором, мм	Убойный вес, кг	Выход мяса, измеренный прибором, %
крупная белая порода				
хрячки 40 голов				
Среднее	10,24	60,70	65,56	56,16
Стандартное отклонение	3,45	7,18	10,39	2,07
свинки 17 голов				
Среднее	12,98	58,76	74,78	54,84
Стандартное отклонение	5,11	8,43	14,98	2,79

Выводы. Туши подсвинков крупной белой породы по категориям распределились следующим образом:

категория E – «Превосходный» (до 60% выход мяса) - 80%;

категория U – «Достаточно хороший» (до 45% выход мяса) - 17,5%;

категория R – «Хороший» (до 50% выход мяса) - 2,5%. [6,10]

Литература

1. Бондаренко, В.С. Система индексной селекции свиней в отцовских и материнских линиях [Текст] / В.С. Бондаренко, Е.Н. Васькова, О.Л. Третьякова // Инновационные технологии в животноводстве: материалы Межвузовской студенческой научно-практической конференции. – пос. Персиановский, 2015. – С. 169-173.

2. Величко, А. Биологические предпосылки повышения скороспелости роста и мясных качеств свиней [Текст] / А. Величко, С. Костенко, Г. Комлацкий // Свиноводство. – 2008. - № 3. – С. 8 - 11.

3. Иванчук, В.А. Отбор племенных свиноматок по количеству функционально действующих сосков [Текст] / В.А. Иванчук, И.В. Мальцева // Свиноферма. – 2008. - №3. – с.

12-16.

4.Клоуз, Б. Тридцать поросят от свиноматки в год ? Это реально [Текст] / Б. Клоуз // Животноводство России. – 2014. - № 10. –С. 29 - 30.

5.Никитина, А. Селекционно-племенная работа в современных условиях [Текст] / А. Никитина // Свиноводство. – 2011. - № 5. –С. 29 - 31.

6.Околышев, С. Кратерность сосков у свиней [Текст] / С. Околышев // Животноводство России. – 2011. - № 5. – С. 19.

7.Свинарев, И.Ю. Пороки развития сосков свиноматок [Текст] / И.Ю. Свинарев, А.В. Шевченко // Свиноводство. – 2014. - № 8. – С. 43 - 45.

8. Чумаков, Б. Повышение продуктивности свиней [Текст] / Б. Чумаков // Свиноводство. – 2000. - № 3. С. 26 - 27.

9. Третьякова, О.Л. Распределение признаков воспроизводительной продуктивности свиноматок [Текст] / О.Л. Третьякова, Г.И. Федин // Актуальные проблемы производства свинины в РФ: Материалы XIX заседания межвузовского координационного совета по свиноводству и международ. науч.-производ. конф. 23-24 апреля 2010. - пос. Персиановский : ДонГАУ, 2010. – С. 75-79.

10.Третьякова, О.Л. Показатели оценки репродуктивной ценности [Текст] / О.Л. Третьякова, Д.В. Самсонов // Инновационный путь развития АПК – магистральное направление научных исследований для сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции. 6-9 февраля 2007 г. – пос. Персиановский, Донской ГАУ, 2007. – 298 с. В 4-х томах. Том 1. - С.193-197.

References

1.Bondarenko, V.S. Sistema indeksnoy selektsii sviney v ottsovskikh i materinskikh liniyakh/ Bondarenko V.S.. Vaskova E.N.. Tretiakova O.L. //Innovatsionnyye tekhnologii v zhivotnovodstve materialy Mezhvuzovskoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii.pos. Persianovskiy. 2015. S. 169-173.

2.Velichko, A. Biologicheskiye predposylki povysheniya skorospelosti rosta i myasnykh kachestv sviney / A. Velichko. S. Kostenko. G. Komlatskiy // Svinovodstvo. – 2008. - № 3. – S. 8 - 11.

3. Ivanchuk, V.A. Otbor plemennykh svinomatok po kolichestvu funktsionalno deystvuyushchikh soskov / V.A. Ivanchuk. I.V. Maltseva //Svinoferma. – 2008. - №3. – S. 12-16.

4.Klouz. B. Tridsat porosyat ot svinomatki v god ? Eto realno / B. Klouz //Zhivotnovodstvo Rossii. – 2014. - № 10. –S. 29 - 30.

5.Nikitina, A. Seleksionno-plemennaya rabota v sovremennykh usloviyakh /A. Nikitina // Svinovodstvo. – 2011. - № 5. –S. 29 - 31.

6.Okolyshev. S. Kraternost soskov u sviney / S. Okolyshev //Zhivotnovodstvo Rossii. – 2011. - № 5. – S. 19.

7.Svinarev, I.Yu. Poroki razvitiya soskov svinomatok / I.Yu. Svinarev. A.V. Shevchenko // Svinovodstvo. – 2014. - № 8. – S. 43 - 45.

8. Chumakov, B. Povysheniye produktivnosti sviney / B. Chumakov //Svinovodstvo. – 2000. - № 3. S. 26 - 27.

9. Tretiakova, O.L. Raspredeleniye priznakov vosproizvoditelnoy produktivnosti svinomatok /O.L. Tretiakova. G.I. Fedin //Materialy XIX zasedaniya mezhvuzovskogo koordinatsionnogo soveta po svinovodstvu i mezhdunarod. nauch.-proizvod. conf. «Aktualnyye problemy proizvodstva svininy v RF» - pos. Persianovskiy. DonGAU 23-24 aprelya 2010. - pos. Persianovskiy. DonGAU – S. 75-79.

10. Tretiakova, O.L. Pokazateli otsenki reproduktivnoy tsennosti /O.L. Tretiakova. D.V. Samsonov //Innovatsionnyy put razvitiya APK – magistralnoye napravleniye nauchnykh issledovaniy dlya selskogo khozyaystva. Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 6-9 fevralya 2007 g. pos. Persianovskiy. Donskoy GAU. 2007. – 298 s. V 4-kh tomakh. Tom 1. - S.193-197.

Третьякова Ольга Леонидовна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии и кормления с.-х. животных ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». E-mail: aldebaran.olga@yandex.ru

Бондаренко Виктория Сергеевна – магистр второго курса биотехнологического факультета ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

УДК 636.4.033

ВЛИЯНИЕ «ГЛИМАЛАСК ЛАКТ» И «АГРОЦИД СУПЕР ОЛИГО» НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ

Полозюк О.Н., Полотовский К.А.

Авторами установлено, что у чистопородных подсвинков крупной белой породы 1-й опытной группы получавших биодобавку «Глималаск Лакт» просматривалась тенденция к несколько большей величине рН (на 0,13 и 0,27 и ед. кислотности) в сравнении с аналогами 2-й опытной получавшей и 1-й контрольной группами. Цветность мяса в 1-й опытной группе была интенсивней на 1,47 и 1,80 ($P>0,95$) ед. экст. $\times 10^3$ чем во 2-й опытной и 1-й контрольной группах. Содержание белка было также выше (на 0,52 и 0,16 %) у подсвинков 1-й опытной группы, а количество молочной кислоты ниже (на 14,77 и 8,77 мг %) ($P>0,99$ и 0,95) в сравнении с аналогами 1-й контрольной и 2-й опытной групп. Содержание жира у чистопородных подсвинков как контрольных, так и опытных значительных различий не имело.

Мясо помесных свиной, 3-й опытной группы получавших « Глималаск Лакт », имело рН выше, чем у животных 4-й опытной группы, получавших «Агроцид супер олиго» только по средним значениям, не подтвержденным статистической достоверностью. Влагодерживающая способность у подсвинков 2-й контрольной группы была ниже на 2,75 ($P>0,99$) и 1,35%, чем в 3-й и 4-й опытных группах. Мясо свиной, 1-й и 3-й опытных имело более розовый оттенок, чем у аналогов контрольной и 2-й и 4-й опытных групп.

Интенсивность окраски мяса у двухпородных подсвинков как контрольной, так и опытных групп значительных различий не имело.

В результате проведенного исследования установлено, что свойства мяса животных, получавших «Агроцид супер олиго» были в среднем хуже, чем у животных, получавших « Глималаск Лакт». Чем больше удерживающая способность белковой молекулы, тем сильнее мясо связывает воду и, следовательно, менее теряет ее при термической обработке.

Ключевые слова: подсвинки, влагодерживающая способность, мясо, белок.

THE INFLUENCE OF «PEMALAS LAKT» AND «SUPER AGROLD OLIGO» ON THE PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF MUSCLE TISSUE

Polozyuk O.N., Polotovskij K.A.

The authors found that the purebred pigs of large white breed of the 1st experimental group that received the Supplement "Pemalas Lakt" there was a tendency to a slightly greater pH (0.13 and 0.27 units and acidity) in comparison with analogues of the 2-nd experienced receiving and 1st control groups. The colour of meat in the 1st experimental group was intensified by 1.47 and 1.80 ($P>0,95$) units EXT. $\times 10^3$ than in the 2nd experienced and 1st control groups. The protein content was also higher (0.52 and 0.16 %) in pigs of the 1st experimental group, and the number of lactic acid is lower (by 14.77 and of 8.77 mg %) ($P>0.99$ and $p = 0.95$) in comparison with analogues the 1st control and 2nd experimental groups. Fat from purebred gilts as a control, and experienced no significant difference had.

The meat of crossbred pigs of the 3rd experimental group that received «Pemalas Lakt », had a pH higher than in animals the 4th experimental group who received "Agrold super oligo" only on average values, not confirmed with statistical certainty. The water-retaining capacity of gilts 2nd control group were lower by 2.75 (P>0.99) and of 1.35% than in the 3rd and 4th experimental groups. Pig meat of the 1st and 3rd experienced had a more pink hue than that of counterparts in the control and the 2-nd and 4-th experimental groups.

The color intensity of the meat dvukhpolosnykh of pigs as a control, and experimental groups significant differences were not.

As a result of the study showed that the properties of meat from animals treated with "super Agrold oligo" was in General worse than that of animals treated "Pemalas Lakt". The greater holding ability of a protein molecule, the stronger the meat binds water and therefore less loses it during heat treatment.

Key words: gilts, water holding capacity, meat, protein.

Введение. Давно известно, что свинина является прекрасным сырьем для производства самых высококачественных мясных продуктов в силу ее высокой нежности, приятного аромата и вкуса. Она содержит большое количество полноценных белков, незаменимых полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, ферментов.

Общепринятыми показателями оценки качества свинины являются химический состав, физико-химические свойства и органолептическая оценка мышечной и жировой тканей. Все вышеперечисленные показатели качества свинины зависят от множества факторов: генотипа, породы, типа и уровня кормления, условий содержания, пола и возраста [1, 2, 3].

В наших исследованиях мы поставили задачу оценить физико-химические показатели мышечной ткани при добавлении в воду подкислителей.

Материал и методика. В связи с этим нами был проведен научно-хозяйственный опыт в условиях в ООО «РС, Развильное» Песчанокопского района Ростовской области на чистопородных (КБ) и двух породных (1/2КБ × 1/2Л) подсвинках по применению «Глималаск Лакт» и «Агроцид супер олиго» (хозяйство благополучно по инфекционным и инвазионным болезням сельскохозяйственных животных).

При определении рН, влагоудерживающей способности, интенсивности окраски, влаги, жира и белка руководствовались методическими рекомендациями Дон ГАУ.

Мясо представляет собой сложное структурное образование, в котором количественно преобладают мышечная и соединительная ткани, а их водосвязывающая способность имеет большое практическое значение. Поэтому оценка мяса по физико-химическим свойствам представляет определенный интерес, включающая такие основные показатели как состояние активной кислотности, влагоудерживающая способность, интенсивность окраски и др.

Одним из важнейших технологических свойств мяса является величина рН. Она неотъемлемо связана с влагоудерживающей способностью, пластичностью, а также органолептическими характеристиками. Показатель кислотности характеризует степень активности биохимических процессов (в основном гликолиза), протекающих в мышцах после убоя животных.

Результаты исследований. При изучении анализа качества мышечной ткани (табл.) установили, что у чистопородных подсвинков 1-й опытной группы получавших биодобавку «Глималаск Лакт» просматривалась тенденция к несколько большей величине рН (на 0,27 и 0,13 ед. кислотности) в сравнении с аналогами 1-й контрольной и 2-й опытной группами. Величина рН мяса после убоя животных характеризует интенсивность посмертного гликолиза в мышечной ткани, который является, в конечном счете, определяющим фактором всех других физико-химических показателей мяса.

Способность мяса и вырабатываемых из него продуктов удерживать влагу зависит от состава и свойств белков, молярной концентрации растворенных веществ и структуры продуктов. Лучшей влагоудерживающей способностью характеризовалась свинина (табл.),

полученная от подсвинков 1-й опытной группы по сравнению с подсвинками с 1-й контрольной и 2-й опытной и была выше и на 2,62 ($P>0,95$) и 1,84% соответственно.

Мясо помесных свиней, получавших «Глималаск Лакт», имело рН выше, чем у животных, получавших «Агроцид супер олиго» только по средним значениям, не подтвержденным статистической достоверностью. Влагоудерживающая способность у подсвинков 2-й контрольной группы была ниже на 2,75 ($P>0,99$) и 1,35%, чем в 3-й и 4-й опытных группах.

Известно, что чем выше степень гидратации мышечных белков (влагопоглащаемость мяса), тем выше качество готовых мясных продуктов.

Мясо с пониженной влагоудерживающей способностью значительно теряет свою ценность как сырье для мясоконсервной промышленности.

Таблица - Физико-химическая характеристика мышечной ткани подопытных подсвинков

Показатели	Группа					
	КБ			½КБ+½Л		
	1-я контрольная	1-я опытная «Глималаск Лакт»	2-я опытная «Агроцид супер олиго»	2-я контрольная	3-я опытная «Глималаск Лакт»	4-я опытная «Агроцид супер олиго»
рН, ед. кислотности	5,68±0,03*	5,95±0,02	5,82±0,02	5,66±0,02* **	6,04±0,03	5,86±0,02
Влагосвязывающая способность, %	71,46±1,30*	74,08±1,22	72,24±1,29	70,85±1,12	73,60±1,20 **	72,20±1,12
Интенсивность окраски, ед. экст. ×10 ³	62,20±1,87 **	64,00±2,77	62,53±2,18	62,91±2,54	63,18±1,50	62,84±2,21
Влага, %	46,64±1,16	45,40±1,16	46,33±1,18	46,92±1,10	45,86±0,98	46,24±1,14
Жир, %	39,61±0,45	39,10±0,36	39,24±0,40	38,92±0,52	38,20±0,26	38,24±0,34
Белок, %	14,12±0,34	14,64±0,33	14,48±0,34	14,56±0,36	14,82±0,32	14,68±0,30
Молочная кислота, мг%	420,30±3,66	405,53±4,50	414,30±3,84	410,21±4,10	421,45±3,10	418 ±3,50

Примечание: $P>0,95^*$; $P>0,99^{**}$; $P>0,999^{***}$

Важным показателем, характеризующим качество мяса, является его цветность. Цвет мяса зависит от количества в нем миоглобина, в состав которого входит железо, необходимое для профилактики анемии. По цветности мяса можно судить в некоторой степени об активности протекающих в организме и тканях биологических процессов, которые свидетельствуют о том, что чем она выше, тем сильнее окрашено мясо. Цветность мяса подсвинков крупной белой породы 1-й опытной группы была интенсивней на 1,80 ($P>0,95$ и 1,47 ед. экст.×10³ чем 1-й контрольной и 2-й опытной групп). Содержание белка было также выше (на 0,52 и 0,16 %) у подсвинков 1-й опытной группы, а количество молочной кислоты ниже (на 14,77 и 8,77 мг %) ($P>0,99$ и 0,95) в сравнении с аналогами 1-й контрольной и 2-й опытной групп. Содержание жира у чистопородных подсвинков как контрольных, так и опытных значительных различий не имело.

Содержание жира в мясе двухпородных подсвинков было меньше, чем у чистопородных подсвинков, а внутри породы различия были в пределах ошибки.

По интенсивности окраски свинины различий не было. Нельзя утверждать, что существует влияние подкислителей на окрашивание мяса, так как интенсивность окраски свинины, определенная нами по экстинции ее экстракта с помощью фотоколориметра, находилась в очень широких пределах, в то же время средние значения по группам оказались практически одинаковыми, коэффициент корреляции в данном случае был близок к нулю. Важным показателем, характеризующим не только внешний вид, но и вкусовые качества,

является цвет мяса, зависящий главным образом от количества миоглобина и продуктов его распада в мышечной ткани. Мясо свиней, 1-й и 3-й опытных имело более розовый оттенок, чем у аналогов контрольной и 2-й и 4-й опытных групп.

Интенсивность окраски мяса у двухпородных подсвинков как контрольной, так и опытных групп значительных различий не имело.

Выводы. В результате проведенного исследования установлено, что свойства мяса животных, получавших «Агроцид супер олиго» были в среднем хуже, чем у животных, получавших «Глималаск Лакт». Чем больше удерживающая способность белковой молекулы, тем сильнее мясо связывает воду и, следовательно, менее теряет ее при термической обработке.

Литература

1. Горлов, И.Ф. Способы повышения эффективности производства свинины и улучшения ее качества [Текст] / И.Ф. Горлов, В.И. Водяников, А.И. Сивко и др. // Вестник Российской академии с.-х. наук. - 2005. - 25 с.
2. Полозюк, О.Н. Мясная продуктивность помесных свиней различных генотипов [Текст] / О.Н. Полозюк, Г.В. Максимов // Свиноводство. - 2012. - № 4. - С. 14-15.
3. Шкаленко, В.В. Биологическая и пищевая ценность мяса подсвинков разных пород [Текст] / В.В. Шкаленко, Ф.В. Ружейников, И.Ю. Кукушкин, А.С. Филатов // Свиноводство. -2011. - №4. - С. 32-33.

References

1. Gorlov, I.F. Sposoby povysheniya ehffektivnosti proizvodstva svininy i uluchsheniya ee kachestva [Tekst] / I.F. Gorlov, V.I. Vodyannikov, A.I. Sivko i dr. //Vestnik Rossijskoj akademii s.-h. nauk. - 2005. - 25 s.
2. Polozyuk, O.N. Myasnaya produktivnost' pomesnyh svinej razlichnyh genotipov [Tekst] / O.N. Polozyuk, G.V. Maksimov //Svinovodstvo. - 2012. - № 4. - S. 14-15.
3. SHkalenko, V.V. Biologicheskaya i pishchevaya cennost' myasa podsvinkov raznyh porod [Tekst] / V.V. SHkalenko, F.V. Ruzhejnikov, I.Yu. Kukushkin, A.S. Filatov // Svinovodstvo. -2011. - №4. - S. 32-33.

Полозюк Ольга Николаевна - доктор биологических наук, доцент кафедры терапии и пропедевтики ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail: annet_c@mail.ru.

Пологовский Константин Александрович - аспирант кафедры терапии и пропедевтики ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

УДК 637.5.04.07

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА МЯСА, ПОЛУЧАЕМОГО ПРИ УБОЕ СВИНЕЙ НА МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ЮФО

Орлова О.Н., Мкртичан В. С., Скрыпник Л. В., Дмитриева Л.С.

Неоднородность свинины по качественному составу обусловлена многими прижизненными факторами свиней, в том числе условиями транспортирования и предубойной подготовки животных. Поэтому разработка и внедрение мер, обеспечивающих устранение причин, вызывающих появление свинины с пороком PSE при транспортировании свиней от животноводческих хозяйств и предубойном содержании их на мясоперерабатывающих предприятиях Южного Федерального округа, весьма актуальна.

Мониторинг качественных показателей мышечной ткани свинины, получаемой при убойе поступающих на мясоперерабатывающие предприятия Южного Федерального округа свиней, проводили в лабораторных условиях Северо-Кавказского филиала ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М.Горбатова» РАН. Транспортирование скота осуществлялось спецавтотранспортом. Отдых и поение животных проводились в соответствии с технологической инструкцией по приемке и предубойной подготовке скота.

Через сутки после убоя свиней из охлажденных полутуш, находящихся в камерах охлаждения при температуре 0-4°C и влажности 90%, выделяли образцы проб длиннейшей мышцы спины для проведения лабораторных исследований. По результатам физико-химических (рН) и органолептических (цвет, водянистость, консистенция) исследований свойств мышечной ткани свинины и расчета количественного значения свойства мяса (СМ) была установлена принадлежность образцов свинины к качественным уровням свойств по 5-ти уровневой шкале. Анализ данных показал, что из 43-х исследованных образцов длиннейшей мышцы спины к NOR свинине относилось 49 %, а к PSE свинине - 51% образцов.

Ключевые слова: свиньи, транспортирование, стресс, предубойная подготовка, свинина, качество, PSE свинина.

RESULTS OF MONITORING OF THE MEAT QUALITY OBTAINED BY SLAUGHTER OF PIGS FOR MEAT-PROCESSING ENTERPRISES OF THE SOUTHERN FEDERAL DISTRICT

Orlova O. N., Mkrtichyan V. S., Skripnik L. V., Dmitrieva L. C.

The heterogeneity of pork in qualitative composition is due to many intravital factors of pigs, including transport conditions and pre-slaughter animals. Therefore, the development and implementation of measures to ensure the elimination of the causes of pork with PSE defect in the transportation of pigs from livestock farms and their pre-slaughter content in meat processing enterprises of the southern Federal district is very relevant.

Monitoring of qualitative parameters of pork muscle tissue obtained by slaughtering pigs entering the meat processing enterprises of the Southern Federal District of pigs was carried out in the laboratory conditions of the North Caucasian Branch of the FGBU «FNTS of Nutrition Systems V.M. Gorbatov» RAS.

Transportation of livestock was carried out by special transport. Rest and drinking of animals were carried out in accordance with the technological instruction for the acceptance and pre-slaughter preparation of livestock. A day after the slaughter of the pigs from chilled carcasses in cooling chambers at a temperature of 0-4 ° C and a humidity of 90%, samples of the longest muscle of the back were isolated for laboratory tests.

Based on the results of physico-chemical (pH) and organoleptic (color, wateriness, consistency) studies of the properties of the muscle tissue of pork and the calculation of the quantitative value of the quality of meat (SM), it was established that pork samples belong to quality levels of properties on a 5-level scale. Analysis of the data showed that of the 43 samples of the longest muscle examined, the backs to NOR pork were 49%, and to PSE pork 51% samples.

Keywords: pigs, transportation, stress, pre-slaughter preparation, pork, quality, PSE pork.

Введение. Государственная политика Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года направлена на расширение отечественного производства основных видов продовольственного сырья, отвечающего современным требованиям качества и безопасности. Важную роль в формировании качества мясной продукции играет мясо и его свойства. Технические условия на свинину не учитывают технологических особенностей показателей качества мяса для производства различных групп мясных изделий, что снижает эффективность его использования и рентабельность предприятий мясоперерабатывающей промышленности и не позволяют стабилизировать

качество готовой продукции[1].

В настоящее время на мясокомбинаты поступают свиньи, после убоя которых обнаруживаются значительные отклонения в развитии автолитических процессов и, как следствие, ухудшение качества мясного сырья. Это связывают с интенсификацией его производства, широким внедрением промышленной технологии разведения и откорма скота, узкоспециализированной генетической направленностью выведения животных с повышенной долей мышечной ткани, их низкой устойчивостью к стрессу и т.д.

Убой и переработка таких животных зачастую приводит к получению мяса с нетрадиционными характеристиками в виде PSE свинины. При этом неоднородность свинины по качественному составу обусловлена не только указанными прижизненными факторами свиней, но и условиями транспортировки и предубойной выдержки животных[2]. В связи с этим задача разработки и внедрения мер, обеспечивающих устранение причин, вызывающих появление свинины с пороком PSE при транспортировании свиней от животноводческих хозяйств и предубойном содержании их на мясоперерабатывающих предприятиях Южного Федерального округа, весьма актуальна.

Методика. Объектами исследований в данной работе являлись:

- свиные полутуши, полученные при убое откормочного молодняка свиней;
- образцы проб длиннейшей мышцы свиней, отобранные между восьмым и десятым поясничными позвонками.

В работе использовались следующие методы исследований:

- отбор проб по ГОСТ Р 51447-99 «Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб»;
- принадлежность свинины к качественным группам PSE, NOR и DFD устанавливали по результатам физико-химических (рН) и органолептических (цвет, водянистость и консистенция) исследований технологических свойств свинины и расчета количественного значения свойства мяса (СМ) в соответствии с требованиями «Временной технологической инструкции оценки говядины и свинины по группам свойств в шкале PSE-NOR-DFD»[3,4];
- измерение активной кислотности (рН) проводили согласно ГОСТ 51478-99 " Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН)" при помощи портативного прибора рН метра марки «METTLER TOLEDO»;
- визуальную оценку цвета осуществляли с применением эталонов цвета;
- визуальную оценку консистенции проводили путем нажатия пальцем на мышцу с последующей оценкой времени и степени исчезновения ямки, возникающей после нажатия;
- визуальную оценку водянистости устанавливали по степени намокаемости фильтровальной бумаги, прикладываемой к мышце;
- цвет, консистенция и водянистость являются качественными характеристиками, поэтому перевод их в количественные уровни для определения группы свойств свинины, проводили в соответствии с таблицей 2 технологической инструкции.

Суммарный показатель количественного значения свойств (СМ) рассчитывали по формуле:

$$СМ = -5,4 + рН + 0,60 \times Ц + 0,25 \times К + 0,15 \times В,$$

где: рН – измеренное значение рН, Ц – оценка цвета по 9-ти уровневой шкале, К – оценка консистенции, имеющей 5-уровневую шкалу, В – оценка водянистости, имеющей 5-уровневую шкалу.

Качественные уровни свойства свинины, соответствующие расчетному количественному значению свойств мяса, устанавливали по 5 уровневой шкале таблицы Б приложения временной технологической инструкции.

Результаты исследований. Мониторинг качественных показателей мышечной ткани свинины, получаемой при убое поступающих на мясоперерабатывающие предприятия Южного Федерального округа свиней проводили в лабораторных условиях Северо-Кавказского филиала ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М.Горбатова» РАН.

Убой свиней проводился на мясоперерабатывающем предприятии ООО «ВЕПОЗ-ТОРГОВЫЙ ДОМ» (г. Ростов-на-Дону). Для исследований отбирали свиней, поступавших

на убой и переработку из хозяйств Ростовской области (ЗАО «СКВО»), Краснодарского края (ЗАО «Гранит») и предприятия Белгородской области (ЗАО «Алексеевский Бекон»).

Транспортирование скота осуществлялось спецавтотранспортом на следующие расстояния: Ростовская область и Краснодарский край -180 км (время в пути 3,5 ч), Белгородская область – 700 км (время в пути 10-11ч). Отдых и поение животных проводились в соответствии с технологической инструкцией по приемке и предубойной подготовке скота.

Через сутки после убоя свиней из охлажденных полутуш, находящихся в камерах охлаждения при температуре 0-4°С и влажности 90%, выделяли образцы проб длиннейшей мышцы спины для проведения лабораторных исследований. По результатам физико-химических (рН) и органолептических (цвет, водянистость, консистенция) исследований свойств мышечной ткани свинины и расчета количественного значения свойства мяса (СМ) была установлена принадлежность образцов свинины к качественным уровням свойств по 5-ти уровневой шкале. Анализ данных, полученных в ходе мониторинга качества свинины поступившей на промышленную переработку показал, что из 43-х исследованных образцов длиннейшей мышцы спины:

- 21 образец относился к NOR свинине (49 %);
- 22 образца относились к PSE свинине (51%), в том числе:
 - умеренных PSE - 21 образец (49%),
 - ярко выраженных PSE – 1 (2%);

- в процессе исследования образцов длиннейшей мышцы спины свинина с DFD свойствами не выявлена.

Принадлежность свинины к различным группам качества, представлена на рисунке 1.

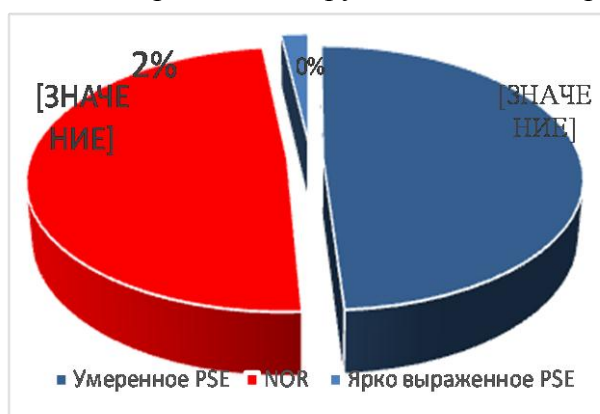
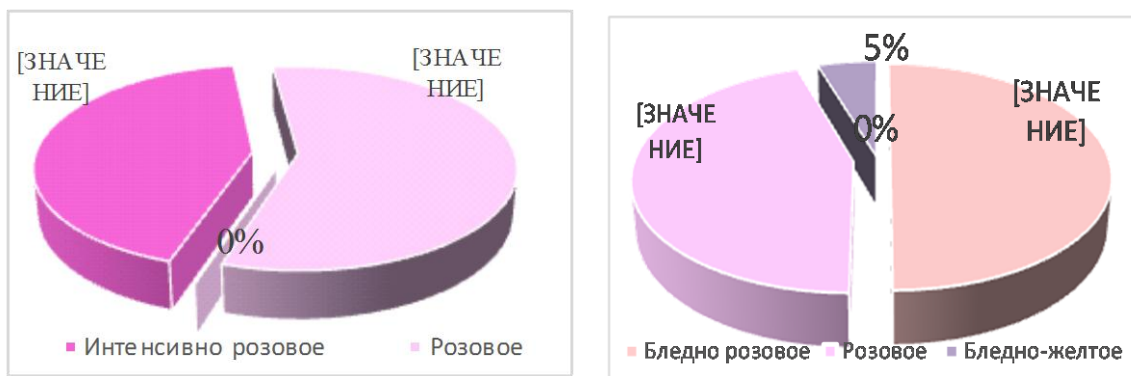


Рисунок 1 – Принадлежность свинины к различным группам качества, %

На рисунке 1 видно, что из всего исследованного сырья поступившего на переработку на мясоперерабатывающее предприятие практически половина подвержена пороку PSE, при этом уровень данного порока свинины характеризовался не ярко выраженными, а умеренными PSE свойствами. Среднее значение рН образцов NOR свинины (5,87) больше аналогичного показателя PSE свинины (5,42) на 0,45.

Цвет NOR свинины находился в интервале от розового (57%) до интенсивно розового (43,%), а PSE свинины – от бледно желтого (5%) и бледно розового (50%) - до розового (45%) (рисунок 2).

NORPSE



NORPSE

Водянистость NOR свинины находилась в интервале от суховатого (10%) до слабо влажного (90,%), а PSE свинины – от слабо влажного (73%) , до влажного (27%) (рисунок 3).

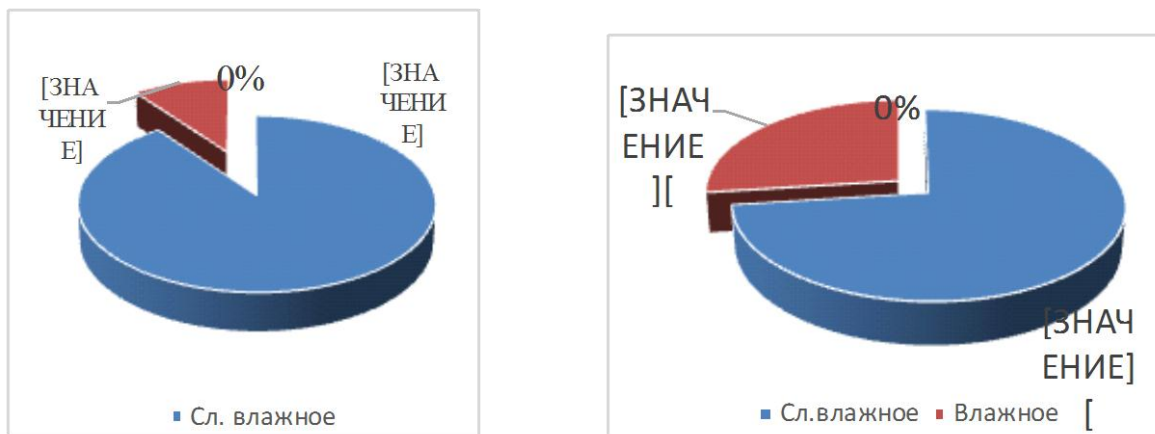


Рисунок 3 – Водянистость образцов NOR и PSE свинины

Консистенция свинины находилась в интервале от слабо упругой -до упругой у NOR свинины 29% и 71%, а у PSE свинины –77%, и 23% соответственно (рисунок 4).

NORPSE

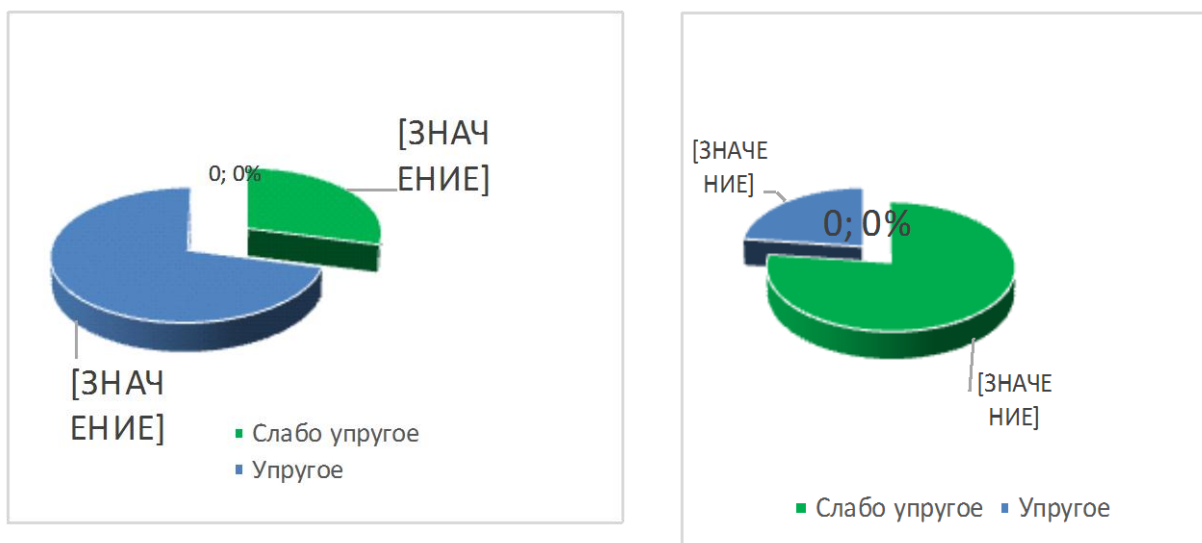


Рисунок 4 – Консистенция образцов NOR и PSE свинины

Выводы. По результатам мониторинга качества мяса, полученного при убое свиней на мясоперерабатывающих предприятиях ЮФО были сделаны следующие выводы :

1. Практически половина исследованной свинины (51%) подвержена пороку PSE, при этом уровень данного порока характеризовался не ярко выраженными, а умеренными PSE свойствами.

2. Среднее значение pH образцов NOR свинины (5,87) больше аналогичного показателя PSE свинины (5,42) на 0,45.

3. Цвет NOR свинины находился в интервале от розового -57% до интенсивно розового -43,%, а PSE свинины – от бледно желтого -5% и бледно розового - 50% до розового - 45%.

4. Водянистость NOR свинины находилась в интервале от суховатого - 10% до слабо влажного - 90,%, а PSE свинины – от слабо влажного - 73%, до влажного - 27% .

5. Консистенция свинины находилась в интервале от слабо упругой -до упругой у NOR свинины 29% и 71%, а у PSE свинины –77%, и 23% соответственно.

Результаты исследований были использованы при формировании «Банка данных органолептических и функционально-технологических показателей мышечной ткани свинины, поступающей на мясоперерабатывающие предприятия ЮФО».

Результаты мониторинга в дальнейшем будут использованы для разработки рекомендаций по совершенствованию предубойного содержания свиней с целью предотвращения формирования мяса с пороком PSE.

Литература

1. ГОСТ 31476-2012 «Свиньи для убоя. Свинина в тушах и полутушах».
2. Технологическая инструкция по приемке и предубойной подготовке скота. – Москва, 1995.
3. Временная технологическая инструкция оценки говядины и свинины по группам свойств в шкале «PSE-NOR-DFD», ВНИИМП, 1997.
4. Лисицын, А.Б. Справочник. Химический состав мяса / А.Б. Лисицын, И.М. Чернуха, Т.Г. Кузнецова, О.Н. Орлова, В.С. Мкртчян. - М. : ВНИИМП, 2011.

References

1. GOST 31476-2012 «Svin'i dlja uboja. Svinina v tushah i polutushah». [GOST 31476-2012 "Pigs for slaughter. Pork in carcasses and half carcasses"]
2. Tekhnologicheskaya instrukciya po priemke i predubojnoj podgotovke skota [Technological instruction for acceptance of pre-slaughter and preparation of livestock] / Moskva, 1995.
3. Vremennaya tehnologicheskaya instrukciya ocenki govyadiny i svininy po gruppam svoystv v shkale «PSE-NOR-DFD» [Temporary technological instruction and assessment beef pork groups of properties on the scale «PSE-NOR-DFD»] VNIIMP, 1997
4. Lisicin A.B., Chernuha I.M., Kuznetsova T.G., Orlova O.N., Mkrtychyan V.S. Spravochnik. Himicheskij sostav myasa / M., VNIIMP – 2011. [A. B. Lisitsyn, I. M. Chernukha, T. G. Kuznetsova, Orlov O. N., Mkrtychyan V. S. Handbook. Chemical composition of meat.] M, VNIIMP, 2011.

Орлова Ольга Николаевна- кандидат экономических наук, директор Северо-Кавказского филиала ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН. E-mail: VNIIMP-DON@yandex.ru.

Мкртчян Виталий Суренович – старший научный сотрудник Северо-Кавказского филиала ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова».

Скрыпник Людмила Владимировна – научный сотрудник Северо-Кавказского филиала ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной

промышленности имени В.М. Горбатова». E-mail: VNIIMP-DON@yandex.ru.

Дмитриева Людмила Сергеевна– старший научный сотрудник Северо-Кавказского филиала ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова». E-mail: VNIIMP-DON@yandex.ru.

УДК 631.115.11

ЭЛЕМЕНТЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ В САДОВО-ОГОРОДНОЙ КУЛЬТУРЕ ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВ НАСЕЛЕНИЯ ПРИУСАДЕБНОГО ТИПА: ПРОГРЕССИВНАЯ АГРОНОМИЯ

Линьков В.В.

Личные подсобные хозяйства населения составляют целый пласт производственной, общекультурной и социальной деятельности, осуществляемой большим количеством граждан в каждом государстве. Поэтому, изучение такой деятельности направлено на совершенствование процессов социального обустройства общества. Представленные данные свидетельствуют о имеющихся (располагаемых) значительных возможностях у каждого домохозяйства приусадебного типа при внедрении различных элементов интенсификации в садово-огородной культуре, способствующих общей биологизации и экологизации земледелия, а также – направляющих народонаселение приусадебных и других агропредприятий на повышение общей агрономической грамотности, способствующей более полному удовлетворению возрастающих потребностей в экологически благоприятных и экономически выгодных продуктах питания. При этом, внутривладельческие резервы выражаются в возможности дополнительного получения чистой прибыли в количестве 231,7 тыс. рублей на гектар.

Таким образом, с экономической точки зрения существует как краткосрочный поиск путей увеличения переменных входов и выходов с единицы площади угодий, без ущерба для целостности экосистемы, в которой внедряется интенсификационное производство, так и долгосрочный, где любое интенсификационное воздействие определяет интенсификацию как увеличение вложений на гектар, плюс любое увеличение объёмов производства на гектар, независимо от того, сопровождается ли оно увеличением объёмов вводимых ресурсов или нет.

Расчёт экономической эффективности при внедрении обозначенных инноваций в садово-огородной культуре ЛПХ приусадебного типа показывает, что имеющиеся внутривладельческие резервы составляют 231,7 тыс. руб./га чистой прибыли.

Заключение. Представленные данные свидетельствуют о имеющихся (располагаемых) значительных возможностях у каждого домохозяйства ЛПХ приусадебного типа при внедрении различных элементов интенсификации в садово-огородной культуре, способствующих общей биологизации и экологизации земледелия, а также – направляющих народонаселение приусадебных и других ЛПХ на повышение общей агрономической грамотности, содействующей более полному удовлетворению возрастающих потребностей в экологически благоприятных и экономически выгодных продуктах питания.

Ключевые слова: *личные подсобные хозяйства; интенсификация; садово-огородная культура; факторы земледелия.*

ELEMENTS OF INTENSIFICATION IN GARDEN CULTURE OF PRIVATE SUBSIDIARY FARM OF HOME GARDENING TYPE: PROGRESSIVE AGRONOMY

Lin'kov V.V.

Private subsidiary farm of the population is a whole layer of production, cultural and social activities undertaken by a large number of citizens in each state. Therefore, the study of such activities aimed at improving social arrangement of society. Data presented show the available

(disposable) substantial opportunities for each household type by introducing various elements of intensification in garden culture, contributing to the overall biologization and ecologization of agriculture, as well as directing population household and other agribusinesses to increase overall agronomic literacy, conducive to meet an increasing demand for environmentally friendly and cost-effective foods. At the same time, on-farm reserves are expressed in additional net profit in the amount 231,7 thousand rubles per hectare.

Thus, from an economic point of view, it is as a short-term finding ways to increase variable inputs and outputs per unit area of land, without compromising the integrity of the ecosystem within which production is embedded intensification and long-term, where any intensification effect defines intensification as an increase in investment per hectare, plus any increase in production per hectare, regardless of whether it is accompanied by an increase in the volume of inputs or not.

Calculation of economic efficiency in the implementation of the designated innovations in gardening culture smallholders household type shows that existing on-farm reserves 231,7 thousand RUB/ha net profit.

Conclusion. Data presented show the available (disposable) substantial opportunities for each household type household smallholders in the implementation of the various elements of intensification in garden culture, contributing to the overall biologization and ecologization of agriculture, as well as directing the population home gardens and other smallholdings for improving the overall agronomic literacy, promoting better meet increasing demands for environmentally friendly and cost-effective foods.

Key words: *Private subsidiary farm; intensification; garden culture; factors of agriculture.*

Введение. Работа на земле, с живыми организмами (растениями, домашними животными), связана с общесоциальной антропогенной деятельностью человека, при которой за что ни возьмись – всё требует особенного качественного подхода, здесь всё важно. Собирая коробку передач для автомобиля, рабочий завода прекрасно понимает, что если туда в определённый момент сборки не поставит подшипник, то когда кожух коробки будет собран – подшипник внутрь уже не поставишь, да и ко всему прочему машину если и удастся выгнать на территорию завода и продать покупателю, то далеко на ней он не уедет, и всё обернется банальной рекламацией. Однако много кто из людей не понимает, что если какой-либо элемент (фактор) в создании благоприятных условий жизнедеятельности биологических систем отсутствует или находится в недостатке, то это тоже приводит к «рекламации», выражающейся если не в гибели, благодаря взаимокompенсационным механизмам [2, 9, 12], то по крайней мере – в снижении продуктивности агроценозов.

Рассматривая вопросы деятельности личных подсобных хозяйств (ЛПХ) вообще и их интенсификацию – в частности, можно подчеркнуть важность и актуальность этой проблемы в обеспечении народонаселения продуктами питания [14, 20], получении дополнительных импульсов самореализации человека, с любовью взаимодействующего со своим профессиональным ремеслом на основной работе, и у себя на приусадебном участке, в саду, огороде, с домашними животными.

Важность данной проблемы отображается в действиях государства в аграрном вопросе, направленных на поддержку таких форм хозяйствования, где обеспечивается максимальное использование имеющегося внутреннего потенциала аграрного сектора сельской местности. Создаются предпосылки воздействия конкурентных преимуществ многоукладности сельскохозяйственного сектора экономики на все сферы жизнедеятельности не только сельского, но и городского населения в целом [3].

Исследования сельской жизни, показанные в трудах К.Р. Кочаровского, Ф. Энгельса, Н.В. Солошенко [3, 4 – 6] говорят о стремлении человеческого прогресса к расширению источников существования. И, мелкотоварное производство продуктов питания является в этом отношении самой массовой, гибкой и динамичной хозяйственной формой производства.

Рассматривая все аспекты проблематики, современные тенденции и условия развития,

внутренний потенциал и социально-экономические позиции основных направлений дальнейшего существования личных подсобных хозяйств [14] можно сказать, что всё здесь действует, прежде всего, как противовес коллективным формам хозяйствования, когда частная, или даже государственная торговая сеть не в состоянии удовлетворить все потребности населения за счёт общественного производства, особенно в продуктах питания [3]. Это основной экономический фактор, обусловивший бурное развитие ЛПХ в недавнем историческом прошлом. При этом, основными составляющими концептуальной модели устойчивого жизнеобеспечения населения сельских территорий выступают следующие позиции (рисунок 1):



Рисунок 1 – Основные факторы устойчивого жизнеобеспечения населения сельских территорий

Эффективность стратегии устойчивого жизнеобеспечения населения сельских территорий в решающей мере зависит и определяется умением учесть сложное взаимодействие объективных экономических законов, включая их специфические проявления в аграрной сфере. Становление многоукладной экономики в сельском хозяйстве объективно предполагает сочетание крупного, среднего и мелкого производства. Пропорции и взаимоотношения между ними будут складываться только в процессе свободной реализации экономических интересов всех товаропроизводителей независимо от формы собственности [14].

Эмпирические данные изучения трудовых затрат показывают, что в общем годовом фонде рабочего времени на личное подсобное хозяйство используется его достаточно много (таблица 1):

Таблица 1 – Годовые суммарные затраты труда в личных подсобных хозяйствах по категориям работников в год, часов (по [17])*

Категории работников		Затраты труда
Трудоспособное население	Мужчины	3818,0
	Женщины	654,3
Работающие пенсионеры	Мужчины	389,7
	Женщины	315,5
Неработающие пенсионеры	Мужчины	927,9
	Женщины	726,4
Подростки	12 – 16 лет	211,2
	Старше 16 лет	316,9

*- приведенные показатели учитывают труд в целом по ЛПХ (растениеводство, животноводство, механизация, ремонтно-строительные и другие работы, в которых задействован любой вид физической или интеллектуальной деятельности).

Из таблицы видно, что наибольшая физическая нагрузка ложится на плечи мужчин в трудоспособном возрасте (от 16 лет – до 60-65), составляя 3818,0 часов, при этом, по данным

собственных исследований даже в хорошо организованном крупнотоварном сельскохозяйственном предприятии годовая нагрузка в среднем составляет от 1600 (лодыри), до 2900 часов и более (трудяги). В таблице показана значительно меньшая нагрузка на женщин в трудоспособном возрасте (654,3 часа в год), однако, здесь имеются в виду трудозатраты, связанные непосредственно с обслуживанием ЛПХ как сельскохозяйственного предприятия в целом (работы в животноводстве, растениеводстве), не учитывая остальные объёмы работ, связанные с обслуживанием жизнеобитания в ЛПХ. Фактически, из собственных наблюдений можно отметить, что и мужчины и женщины по продолжительности работы в ЛПХ приусадебного типа (да и в других также) в среднем работают одинаковое время (встают утром ни свет – ни заря – вместе, целый день на ногах, ложатся после ужина также вместе в одно и то же время – с закатом), но мужчины, как это принято, делают более мощную, трудозатратную (энергозатратную) работу в ЛПХ, хотя, имеется масса примеров, когда женщина выполняет значительно больший объём работы и, когда в некоторых ЛПХ хозяин не мужчина, а женщина.

Из таблицы также видно, что работающие пенсионеры мужчины выполняют примерно в 10 раз меньший по времени объём работ по сравнению с трудоспособными мужчинами, а работающие женщины, соответственно выполняют примерно в два раза меньший объём работы. При этом наблюдается существенное увеличение нагрузки (объёмов выполняемых работ) на неработающих пенсионеров (мужчины – 927,9 часов, женщины 726,4 часа в год). Подростки 12 – 16 лет выполняют годовую нагрузку в 211,2 часа, а старше 16 лет – 316,9 часов. Тем не менее, опять же личный опыт жизнеобитания и деятельности в условиях ЛПХ приусадебного типа показывает, что такие объёмы временных затрат сопоставимы только при обслуживании растениеводческой части ЛПХ, животноводство отнимает гораздо больше времени, так как более развитые в генетическом плане биологические системы являются значительно больше уязвимыми и требующими большего внимания, большего времени.

С точки зрения городской среды жизни людей, их социокультурная составляющая продвинута в значительной степени и, основные факторы устойчивого жизнеобитания сосредоточены в несколько иной плоскости, представленной на рисунке 2:

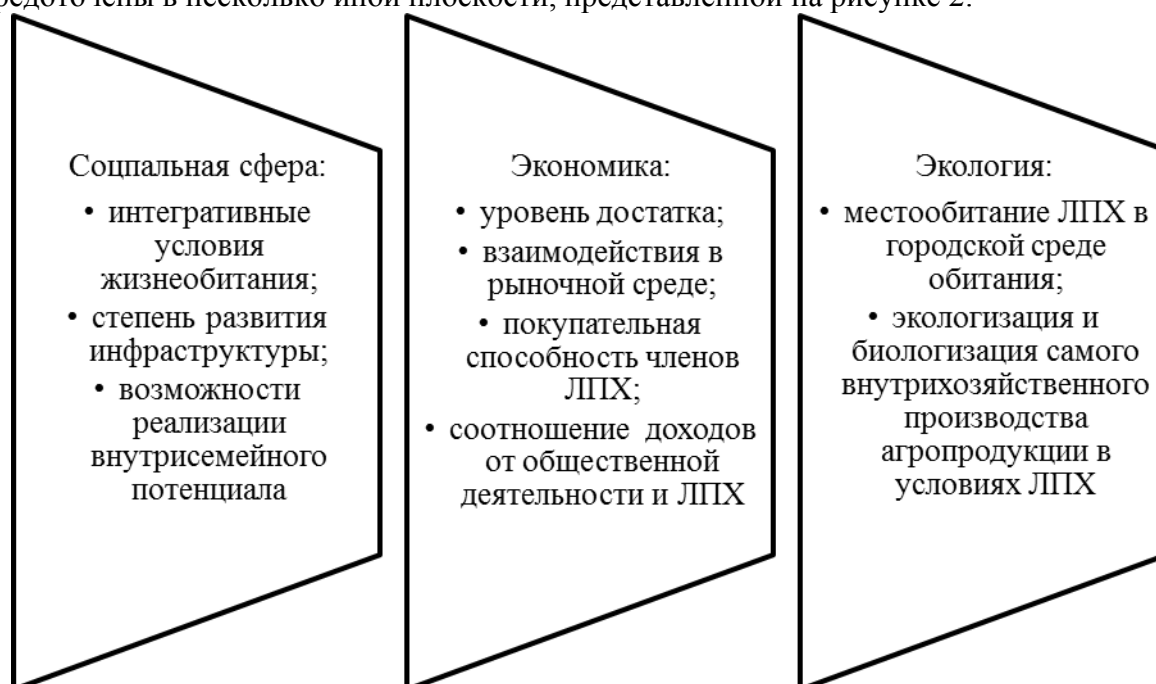


Рисунок 2 – Основные факторы устойчивого жизнеобитания населения городских территорий, проживающих в ЛПХ приусадебного типа (интерпретировано по [13, 17])

В контексте адаптивной интенсификации ведения сельскохозяйственного производства ЛПХ позволяет полностью утилизировать побочную продукцию и

способствует преодолению сезонности трудовых затрат за счёт рациональной структуры посевных площадей, подбора культур с различными сроками проведения работ [7], позволяет создать такое хозяйство, которое обеспечивает эффективное восполнение энергетических затрат [2]. ЛПХ сочетает личные интересы с общественным производством, дополняя недостаточное развитие общественного сектора (и как следствие – недостаточный уровень занятости и заработной платы) поступлением дополнительных доходов в бюджет самого подсобного хозяйства с одной стороны [3] и, одновременно пополняя житницу производства агропродукции в копилку национальной экономики – с другой [8]. По сути, под личным подсобным хозяйством понимается хозяйство, ведущееся личным трудом его владельца или членов его семьи, как правило, в порядке вторичной занятости, в свободное от основной работы время в целях производства сельскохозяйственной продукции для удовлетворения своих потребностей в продовольствии и частично для продажи. Можно с уверенностью сказать, что личное подсобное хозяйство – самостоятельная форма мелкого сельскохозяйственного производства [3], представляющая настоящую экономическую субстанцию (со всеми атрибутами организации – как предприятия) на территории ограниченной усадебным участком, или иными контурными границами.

Личная функция ЛПХ заключается в самообеспечении его членов продуктами, которые не могут быть получены из общественного производства, по разным причинам, а также в формировании реальных доходов трудящихся в нём людей. Кроме этого, сюда можно отнести участие ЛПХ в процессе воспроизводства рабочей силы и выравнивания уровня жизни отдельных групп населения. Эти две функции взаимосвязаны. Наконец, личные подсобные хозяйства способствуют сохранению сельского расселения и сельского образа жизни, социального (и отчасти экологического) контроля над территорией, вносят вклад в поддержание благоприятной демографической ситуации, а также неоспоримо общесоциализационное значение личных подсобных хозяйств, проявляющееся в воспитательной и рекреационной функциях.

Основа агрономического аспекта интенсификации личного подсобного хозяйства базируется на адаптивной стратегии интенсификации растениеводства, при которой задействуется учёт взаимосвязи агроэкологической эффективности использования природных ресурсов и целесообразности их долговременного сохранения. В растениеводстве в большей степени, чем в какой-либо другой области эксплуатации природных ресурсов, недопустима краткосрочная максимизация экономических выгод в ущерб долгосрочной оптимизации природной среды [2, 6, 13].

Экологизация и биологизация интенсификационных процессов в растениеводстве теснейшим образом связаны с ориентацией этой сферы деятельности человека на замкнутость циклов потоков вещества и энергии в агроэкосистемах, максимальную утилизацию солнечной энергии и других экологически безопасных и неограниченных ресурсов природной среды для формирования урожая и повышения плодородия почвы при одновременной минимизации затрат невозполнимых ресурсов энергии на каждую дополнительную единицу продукции [2]. При этом, основные элементы интенсификации в садово-огородной культуре личных подсобных хозяйств населения приусадебного типа кроются в постоянном возрастании роли высокотехнологичных факторов земледелия [1], включающих совершенствование видового разнообразия и использование новых сортов плодово-ягодных, овощных и кормовых культур, более широкое использование новых технологий возделывания, усиление роли механизированного высокопроизводительного труда, а также – во взаимодействии высокотехнологичных и низкотехнологичных агрономических факторов ведения подсобного хозяйства.

Материал, методика и результаты исследований. Исследования проводились на обширном сравнительном материале ЛПХ приусадебного типа в 2009 – 2016 г.г. г. Витебске (152 ЛПХ) и Витебском районе Витебской области (66 ЛПХ). Целью исследований было выявление отдельных элементов интенсификации садово-огородной культуры в условиях ЛПХ приусадебного типа. Задачи исследований включали изучение различных факторов

сельскохозяйственного производства в условиях ЛПХ, а также выявление оценочных характеристик при производстве растениеводческой продукции в таких хозяйствах. В исследованиях использовались методы дедукции, логический, анализа, прикладной статистической обработки полученных данных, а также специальные приёмы, позволяющие расширить методологический инструментарий [9]. Все исследования выполнены по собственной инициативе, в свободное от основной работы или учёбы время, за счёт личных средств.

Прежде чем приступить к анализу сути интенсификации в садово-огородной культуре личных подсобных хозяйств населения, необходимо определиться в некоторой разграничении таких ЛПХ, находящихся в сельской и городской местности. Личные подсобные хозяйства приусадебного типа в городе и на селе достаточно сильно различаются (таблица 2):

Таблица 2 – Среднестатистические параметры городских и сельских ЛПХ

Показатели	Фактические значения
Городские ЛПХ	2009 – 2016 г.г.
Площадь участка, м ²	1225,7±72,3
Площадь сада, м ²	504,8±30,3
Площадь огорода, м ²	317,1±24,5
Площадь теплицы, м ²	24,2±2,9
Ёмкости для воды, м ³	358,9±34,0
Среднее количество жителей, чел. в том числе старше 16 лет, чел.	2,6±0,2 1,7±0,1
Средний возраст жителей старше 16 лет, лет	56,7±2,0
Сельские ЛПХ	2009 – 2016 г.г.
Площадь участка, м ²	1688,9±72,3
Площадь сада, м ²	208,3±35,7
Площадь огорода, м ²	743,8±73,8
Площадь теплицы, м ²	22,0±2,8
Ёмкости для воды, м ³	506,1±218,7
Среднее количество жителей, чел. в том числе старше 16 лет, чел.	2,1±0,1 1,7±0,1
Средний возраст жителей старше 16 лет, лет	54,6±2,4

Из таблицы 2 видно, что по своей площади (городские ЛПХ существенно ограничены в размере и средняя площадь в анализируемой выборке составила 1124 м², в сельской местности 1604 м²), различия составляют 42,7 %, но помимо этого в подсобных хозяйствах, находящихся в сельской местности зачастую имеются возможности двойного, и даже тройного увеличения площади используемой земли, главным образом для сенокосно-пастбищных угодий. Имеются некоторые отличия и по направленности формирования основных средств, особенно подсобных, вспомогательных и других помещений, сельскохозяйственных построек, количество которых в сельской местности значительно большее, чем в городской. Однако, сама суть процесса интенсификации [5, 13, 16, 18] находится в плоскости классического её определения – увеличения инвестиционной составляющей на единицу земельной площади (как основного средства производства в сельском хозяйстве). При этом, сам процесс формирования производства интенсивного типа представляет собой сложные и многогранные движения, зависящие от большого количества факторов, среди которых макро- и микро факторы функционирования сельскохозяйственного производства можно представить в виде следующих основных: формирования эндогенных и экзогенных факторов среды предприятия (производства, как крупнотоварного, так и ЛПХ) в виде положительных решений основных вопросов

мелиорации, механизации и электрификации, химизации земледелия, биологизации, специализации, внедрения и широкого использования интенсивных технологий прогрессивной агрономии, научных форм организации труда, эффективного менеджмента [1 –3, 6, 9, 11, 13, 15 – 22]. Поэтому, рассматривая элементы (отдельные параметры или факторы) интенсификации в садово-огородной культуре ЛПХ населения приусадебного типа среди всех других факторов выделяются элементы затрат физического (живого) и овеществлённого труда, выражающиеся в денежном выражении (затратной части) возделывания агрокультур. Как элементы интенсификации, затраты есть часть общего подхода в повышении производительности труда исходя из формулы производительности $P = Pr./T$, где P – производительность труда (в товарном или денежном представлении), выражающаяся в отношении количества произведённой продукции ($Pr.$) за единицу времени (T). Эффективность такого подхода оценивается по общепринятой формуле уровня рентабельности ($Ur, \%$): $Ur = \frac{P}{C} \cdot 100$, где P – прибыль при производстве, C – себестоимость (сумма всех затрат). Отсюда, элементы интенсификации садово-огородной культуры ЛПХ представляют собой взаимодействие затратной части жизнедеятельности подсобного хозяйства, то есть взаимодействия различных видов понесённых затрат (таблица 3).

Из таблицы 3 видно, что производство растениеводческой продукции в условиях городских ЛПХ приусадебного типа является трудозатратным делом, требующим от домохозяйина и жильцов ЛПХ не только теоретических и практических знаний, умений и навыков такого производства, но и значительной самоотдачи, особенно в затратах времени и финансовых средств. Анализ таблицы показывает, что наиболее трудозатратными являются (достоверно выше среднего) такие культуры, как томаты открытого (16,6 чел.-час./100 м²) и особенно – защищённого грунта (22,1), перец сладкий в открытом и защищённом грунте соответственно 16,4 и 22,0 чел.-час./100 м², но рекордсменом здесь является фасоль обыкновенная (28,4 чел.-час./100 м²), вследствие до сих пор низкого уровня механизации возделывания данной культуры в условиях ЛПХ (фактически, часто полного отсутствия механизации). Достоверно низкими трудовременными затратами отличаются такие культивируемые растения, как топинамбур (3,2), зерновые (3,3) и, особенно многолетние бобово-злаковые травы и кукуруза, соответственно (0,1 и 0,2), так как способы и технологии их возделывания чаще всего привязываются к высокому уровню механизации при использовании машин и механизмов соседнего крупнотоварного агрохозяйства, либо сервисной организации, а также – к использованию уже имеющихся в ЛПХ ресурсов и попутных возможностей в возделывании отдельного вида культуры или культур в целом. В условиях сельских ЛПХ наблюдаются сравнительно близкие городским приусадебным хозяйствам показатели.

Оценивая финансовые затраты при возделывании представленного набора агрокультур в условиях городских ЛПХ необходимо отметить, что самими затратными являются (достоверно выше среднего) груша, виноград, огурцы, помидоры и перцы болгарские в защищённом грунте, соответственно 51,0, 60,0, 51,2, 89,7, 81,5. В условиях сельских ЛПХ самыми (достоверно выше среднего) затратными являются следующие культуры – виноград (55,7), малина (46,7), а также растения защищённого грунта: огурцы, помидоры, перцы, соответственно 47,9, 85,0, 80,9 \$/100 м² площади возделывания. Наименее затратными в обоих типах ЛПХ достоверно выделяются следующие культуры: луки многолетние (слизун, батун), топинамбур, многолетние бобово-злаковые травы, кукуруза. Исходя из этого и различных возможностей домохозяйств (физического здоровья членов ЛПХ, финансового благосостояния, целеустремлённости к экологизации жизнедеятельности, социокультурной составляющей жизнеобеспечения и многих других [15]), включающих даже вкусы и предпочтения в возделывании той или иной агрокультуры, а также возможности диверсификации в кормообеспечении ЛПХ занимающихся выращиванием сельскохозяйственных домашних животных и птицы, каждое ЛПХ целенаправленно занимается (разрабатывает для себя и следует) сельскохозяйственным производством с определённой структурой посевных площадей. В качестве образца (из личного полувекового

опыта жизнеобитания, научной и производственной деятельности в условиях ЛПХ) можно рекомендовать для большинства таких хозяйств приусадебного типа следующую структуру на 850 м² (таблица 4).

Таблица 3 – Сравнительные материальные и трудовые затраты в садово-огородной культуре ЛПХ приусадебного типа*, \$ и чел.-час./100 м²

Культуры	2009 – 2016 г.г.	
	Городские ЛПХ	Сельские ЛПХ
Яблоня	36,1/9,5	30,5/7,8
Груша	51,0/13,0	44,2/10,3
Вишня	37,5/12,7	34,0/10,6
Слива	31,4/10,5	27,1/9,1
Черешня	45,6/11,6	41,8/10,9
Жимолость	43,5/11,7	40,9/10,5
Виноград	60,0/15,5	55,7/14,4
Крыжовник	34,5/9,2	35,8/9,7
Смородина	22,1/7,2	20,5/7,1
Малина	47,8/13,6	46,7/12,8
Ежевика	40,4/15,0	39,4/13,2
Земляника	35,8/11,2	34,6/11,0
Картофель	15,7/4,1	15,9/5,5
Капуста ранняя	21,0/7,3	17,5/6,0
Капуста поздняя	20,3/3,7	20,1/2,8
Свёкла столовая	18,3/5,8	17,9/5,2
Морковь	21,1/7,9	18,3/5,5
Огурцы открытого грунта	12,1/3,9	11,8/3,4
Огурцы защищённого грунта	51,2/10,3	47,9/9,9
Тыква	30,1/10,2	25,2/8,3
Кабачок	29,8/10,1	26,1/8,2
Томат открытого грунта	39,1/16,6	38,2/14,7
Томат защищённого грунта	89,7/22,1	85,0/19,8
Перец сладкий открытого грунта	31,6/16,4	30,4/14,2
Перец сл. защищённого грунта	81,5/22,0	80,9/19,6
Лук репчатый	21,6/7,9	22,5/8,2
Луки многолетние (слизун, батун)	3,8/4,3	3,7/4,2
Чеснок озимый	34,6/10,1	33,7/9,3
Горох	20,2/5,7	19,0/5,2
Фасоль обыкновенная	15,1/28,4	16,3/29,5
Фасоль спаржевая	13,1/6,0	12,4/6,0
Топинамбур	6,8/3,2	6,9/3,5
Свёкла кормовая	10,8/4,0	11,2/4,5
Турнепс	9,1/3,7	9,0/3,7
Зерновые	11,8/3,3	8,9/0,25
Многолетние бобово-злаковые травы	5,7/0,1	5,9/0,2
Кукуруза	6,4/0,2	7,2/0,3
Прочие	15,1/8,1	14,3/8,0
В среднем	29,5/9,6	27,8/8,8
НСР ₀₅	19,8/6,1	18,8/5,8

*- использовалась информация из источников [14 – 17] и собственных исследований.

Таблица 4 – Ориентировочные характеристики производства растениеводческой продукции в условиях универсального ЛПХ приусадебного типа (состав 3 человека)*

Группы культур	Площадь, м ²	Урожайность, кг/м ²	Количество товарной продукции, кг
Плодовые	300	2	500
Ягодные	150	1	140
Защищённый грунт	72	20	1200
Открытый грунт	328	3	900
Итого	850	3,7	2740

*- представленное хозяйство характеризуется высоким уровнем агрономической грамотности

Из таблицы видно, что общее количество произведённой товарной продукции в пересчёте на одного члена ЛПХ составляет порядка 913 кг (включая фрукты, овощи, ягоды, зеленные, пряновкусовые растения и т.д.), что показывает высокий уровень самообеспеченности такого модельного ЛПХ в котором основные элементы интенсификации в садово-огородной культуре кроются в увеличении доли высокотехнологичных средств земледелия, увеличении (относительно среднего статистического оценочного уровня – таблица 2) использования защищённого грунта (как минимум до трёх теплиц каждая по 24 м²), внедрении новых, перспективных сортов плодовых, ягодных, овощных растений, обладающих уже заложённой селекционерами природной устойчивостью к различным видам патогенов и вредителей, отличающихся высокой продуктивностью, а следовательно и экономической эффективностью производства и, высоким качеством плодов, соответствующих духу современности.

Рассматривая элементы интенсификации в садово-огородной культуре ЛПХ необходимо особо обратить внимание на разграниченность агрономических факторов, представленных как минимум в двух бесспорных позициях: высокотехнологичные факторы земледелия и агрономии и, низкотехнологичные, представлены на рисунке 3:



Рисунок 3 – Составные части и действие основных видов агрономических факторов ЛПХ

Конкретизация высокотехнологичных агрономических факторов [1 – 3; 16 – 20] представляет собой: землю; знания, умения и навыки; горюче-смазочные материалы; удобрения; вид культуры растений; сорт; семена; пестициды; труд; технику; технологии;

финансовые ресурсы; менеджмент; умение быстро принимать правильные (грамотные) управленческие решения под действием стрессогенных факторов. Низкотехнологичные агрофакторы – это: физический ручной труд; использование простейших орудий ручного труда; замкнутость циклов потоков вещества и энергии в пределах одного человека, который сам себе задаёт физическую работу по возделыванию агрокультур и, сам же её выполняет. Однако, различные факторы производства ведут себя по-разному в различных условиях хозяйствования, поэтому, везде требуется сугубо персонифицированный подход в использовании, направленности интенсификационного воздействия в использовании различных факторов [1], где особый интерес представляет сочетание направленности и доминантности задействованных в производстве факторов [15].

В теории эффективности сельскохозяйственного производства С.А. Константинов [18] отмечает, что существует два важнейших обстоятельства: производственные ресурсы ограничены; потребности людей многообразны, изменчивы и безграничны. Ограниченность производственных ресурсов, с помощью которых можно произвести различные блага, вынуждает делать выбор между производством той или иной продукции, между объёмом ресурсов, направляемых на производство конкретной продукции.

Совершенно естественным здесь выглядит Западно-Европейский подход в сельскохозяйственной интенсификации, при котором эффективный менеджмент [19] может быть достигнут не только получением сиюминутной отдачи [2], а такими способами увеличения производства продовольствия на существующих сельскохозяйственных угодьях, которые оказывают меньшее воздействие на окружающую среду и которые не подрывают нашу способность продолжать производство продуктов питания в будущем. Это осуществляется при помощи оказания экологических услуг культивируемым сообществам, способствующих повышению производительности сельского хозяйства, поддержке увеличения доходности и развития, обеспечению продовольственной безопасности в целом [21, 22].

Таким образом, с экономической точки зрения существует как краткосрочный поиск путей увеличения переменных входов и выходов с единицы площади угодий, без ущерба для целостности экосистемы, в которой внедряется интенсификационное производство, так и долгосрочный, где любое интенсификационное воздействие определяет интенсификацию как увеличение вложений на гектар, плюс любое увеличение объёмов производства на гектар, независимо от того, сопровождается ли оно увеличением объёмов вводимых ресурсов или нет [22].

Расчёт экономической эффективности при внедрении обозначенных инноваций в садово-огородной культуре ЛПХ приусадебного типа показывает, что имеющиеся внутрихозяйственные резервы составляют 231,7 тыс. руб./га чистой прибыли.

Заключение. Представленные данные свидетельствуют о имеющихся (располагаемых) значительных возможностях у каждого домохозяйства ЛПХ приусадебного типа при внедрении различных элементов интенсификации в садово-огородной культуре, способствующих общей биологизации и экологизации земледелия, а также – направляющих народонаселение приусадебных и других ЛПХ на повышение общей агрономической грамотности, содействующей более полному удовлетворению возрастающих потребностей в экологически благоприятных и экономически выгодных продуктах питания.

Литература

1. Базылев, М. В. Взаимодействие высокотехнологичных факторов земледелия в различных условиях хозяйствования [Текст] / М.В. Базылев [и др.]. – Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. Т. 28. Экономика (Вопросы аграрной экономики): сборник научных трудов: Гродно: УО ГГАУ, 2015. – С. 9 – 16.
2. Вахрушев, Н.А. Введение в агрономию [Текст] : учебное пособие / Н.А. Вахрушев. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. – 381 с.

3. Ефремов, С.А. Адаптивная интенсификация и диверсификация сельского хозяйства: предпосылки и направления реализации [Электронный ресурс] / С.А. Ефремов. – 2004. – Режим доступа: <http://economy-lib.com/adaptivnaya-intensifikatsiya-i-diversifikatsiya-selskogo-hozyaystva-predposylki-i-napravleniya-realizatsii>. – Дата доступа: 04.06.2015.
4. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика [Электронный ресурс] : в 3 т. / А. А. Жученко. – Москва : Агрорус, 2009. – Т. 2 : Биологизация и экологизация интенсификационных процессов как основа перехода к адаптивному развитию АПК. Основы адаптивного использования природных, биологических и техногенных ресурсов. – 1098 с. – Режим доступа : <http://padaread.com/?book=190203&pg=4>. – Дата доступа : 17.03.2016.
5. Константинов, С.А. Теория эффективности сельского хозяйства [Текст] : учебное пособие / С.А. Константинов. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 180 с.
6. Линьков, В.В. Агрономические перспективы развития крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйств населения Республики Беларусь [Текст] / В.В. Линьков, В. В. Букас, Е.А. Лёвкин // Учёные записки УО ВГАВМ. – Витебск : УО ВГАВМ, 2015. – Т. 51, Выпуск 2. - С. 136 – 139.
7. Линьков, В.В. Гиперконтактное взаимодействие при селекционно-генетической идентификации вегетирующих растений [Текст] / В.В. Линьков // Вестник УО БГСХА. - №2. - 2015. – С. 72 – 74.
8. Линьков, В.В. Саморегуляция биодинамических систем: теория и использование в агрономической практике [Текст] / В.В. Линьков // Вестник Донского ГАУ. – 2017. - №25. - Выпуск 3. - Часть 1. – С. 18 – 28.
9. Мансуров, П.М. Формирование устойчивого жизнеобеспечения населения сельских территорий Ульяновской области [Текст] / П.М. Мансуров. – 2012. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2012/Mansurov3.pdf>. – Дата доступа. – 05.08.2016.
10. Микулич, А.В. Механизм мотивации труда в сельском хозяйстве в новых условиях: теория, методология, практика [Текст] / А.В. Микулич. – Минск : Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2011. – 274 с.
11. Печёнова, М.А. Факторная оценка личных подсобных хозяйств приусадебного типа / М.А. Печёнова [и др.] // Устойчивое развитие экономики: состояние, проблемы, перспективы: сборник трудов IX международной научно-практической конференции, УО «Полесский государственный университет». – Пинск : ПолесГУ, 2015. – С. 147 – 149.
12. Сельское хозяйство Республики Беларусь [Текст] : статистический сборник / Председатель редакционной коллегии И.В. Медведева ; Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск : ИВЦ, 2017. – 230 с.
13. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства [Текст] / под редакцией В.Г. Гусакова. – Минск : Белорусская наука, 2006. – 709 с.
14. Стовба, Е.В. Оптимизация производственных параметров личных подсобных хозяйств как составная часть моделирования развития сельских территорий / Е.В. Стовба, А.Г. Шарафутдинов // Научный журнал КубГАУ, №10, 2011. – С. 1–16. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/10/pdf/38.pdf>. – Дата доступа. – 05.08.2016.
15. Экономическое обоснование устойчивого развития личных подсобных хозяйств [Электронный ресурс] / Н.В. Солошенко. - 2006. — Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/ekonomicheskoe-obosnovanie-ustoichivogo-razvitiya-lichnykh-podsobnykh-khozyaistv>. – Дата доступа. – 08.02.2015.
16. Энгельс, Ф. Происхождение семьи, частной собственности и государства. В связи с исследованиями Льюиса Г. Моргана [Текст] / Ф. Энгельс. – Москва : Политиздат, 1980. – 238 с.
17. Applying the concept of sustainable intensification to Scottish Agriculture / A.P.

Barnes, C.E.Z. Poole, 2012. – [Electronic resource]. – Access mode: http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/134710/2/Andrew_Barnes_Barnes_Poole_AES.pdf . – Date of access. – 22.06.2017.

18. Evaluating Management Factor Contributions to Reduce Corn Yield / M.L. Ruffo [ets.], 2014. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.semanticscholar.org/paper/Evaluating-Management-Factor-Contributions-to-Ruffo-Gentry/26a6213d8110425882525f100e8a2c8f532458bf> . – Date of access. – 05.08.2016.

19. High Tech Heads for the Farm / A. J. Grawford, 19.09.2013. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.caseyresearch.com/articles/high-tech-heads-for-the-farm> . – Date of access. – 09.08.2016.

20. Sustainable intensification: What is its role in climate smart agriculture? / B.M. Campbell [ets.], 2014. – [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877343514000359> . – Date of access. – 22.06.2017.

References

1. Bazylev, M. V. Vzaimodejstvie vysokotekhnologichnyh faktorov zemledeliya v razlichnyh usloviyah hozyajstvovaniya / M. V. Bazylev [i dr.]. – Sel'skoe hozyajstvo – problemy i perspektivy. T. 28. EHkonomika (Voprosy agrarnoj ehkonomiki): sbornik nauchnyh trudov: Grodno: UO GGAU, 2015. – S. 9 – 16.

2. Vahrushev, N.A. Vvedenie v agronomiyu: Uchebnoe posobie / N.A. Vahrushev. – Rostov-na-Donu: Feniks, 2006. – 381 s.

3. Efremov, S.A. Adaptivnaya intensifikaciya i diversifikaciya sel'skogo hozyajstva: predposylki i napravleniya realizacii / S. A. Efremov, 2004. [EHlektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://economy-lib.com/adaptivnaya-intensifikatsiya-i-diversifikatsiya-selskogo-hozyajstva-predposylki-i-napravleniya-realizatsii> . – Data dostupa. – 04.06.2015.

4. ZHuchenko, A. A. Adaptivnoe rastenievodstvo (ehkologo-geneticheskie osnovy). Teoriya i praktika [EHlektronnyj resurs]: v 3 t. / A. A. ZHuchenko. – Moskva : Agrorus, 2009. – T. 2 : Biologizaciya i ehkologizaciya intensifikacionnyh processov kak osnova perekhoda k adaptivnomu razvitiyu APK. Osnovy adaptivnogo ispol'zovaniya prirodnyh, biologicheskikh i tekhnogennyh resursov. – 1098 s. – Rezhim dostupa : <http://padaread.com/?book=190203&pg=4>. – Data dostupa : 17.03.2016.

5. Konstantinov, S.A. Teoriya ehffektivnosti sel'skogo hozyajstva: uchebnoe posobie / S. A. Konstantinov. – Minsk : IVC Minfina, 2013. – 180 s.

6. Lin'kov, V.V. Agronomicheskie perspektivy razvitiya krest'yanskih (farmerskih) i lichnyh podsobnyh hozyajstv naseleniya Respubliki Belarus' / V. V. Lin'kov, V. V. Bukas, E. A. Lyovkin. – Uchyonye zapiski UO VGAVM, T. 51, Vypusk 2. – Vitebsk: UO VGAVM, 2015. – S. 136 – 139.

7. Lin'kov, V.V. Giperkontaktnoe vzaimodejstvie pri selekcionno-geneticheskoj identifikacii vegetiruyushchih rastenij / V.V. Lin'kov. – Vestnik UO BGSKHA. - №2. - 2015. S. 72 – 74.

8. Lin'kov, V.V. Samoregulyaciya biodinamicheskikh sistem: teoriya i ispol'zovanie v agronomicheskoy praktike / V. V. Lin'kov // Vestnik Donskogo GAU. - №25. - Vypusk 3. - CHast' 1. - 2017. – S. 18 – 28.

9. Mansurov, P.M. Formirovanie ustojchivogo zhizneobespecheniya naseleniya sel'skih territorij Ul'yanovskoj oblasti / P.M. Mansurov, 2012. – [EHlektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2012/Mansurov3.pdf> . – Data dostupa. – 05.08.2016.

10. Mikulich, A.V. Mekhanizm motivacii truda v sel'skom hozyajstve v novykh usloviyah: teoriya, metodologiya, praktika / A. V. Mikulich. – Minsk : Institut sistemnyh issledovanij v APK NAN Belarusi, 2011. – 274 s.

11. Pechyonova, M.A. Faktornaya ocenka lichnyh podsobnyh hozyajstv priusadebnogo

tipa / M. A. Pechyonova [i dr.]. – Ustojchivoe razvitie ehkonomiki: sostoyanie, problemy, perspektivy: sbornik trudov IX mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, UO «Poleskij gosudarstvennyj universitet». – Pinsk : PolesGU, 2015. – S. 147 – 149.

12. Sel'skoe hozyajstvo Respubliki Belarus'. Statisticheskij sbornik / Predsedatel' redakcionnoj kollegii I. V. Medvedeva. – Nacional'nyj statisticheskij komitet Respubliki Belarus'. – Minsk : IVC, 2017. – 230 s.

13. Spravochnik normativov trudovyh i material'nyh zatrat dlya vedeniya sel'skohozyajstvennogo proizvodstva / Pod redakciej V. G. Gusakova. – Minsk : Belorusskaya nauka, 2006. – 709 s.

14. Stovba, E.V. Optimizaciya proizvodstvennyh parametrov lichnyh podsobnyh hozyajstv kak sostavnaya chast' modelirovaniya razvitiya sel'skih territorij / E. V. Stovba, A. G. SHarafutdinov. – Nauchnyj zhurnal KubGAU, №10, 2011. – S. 1 – 16. – [EHlektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2011/10/pdf/38.pdf> . – Data dostupa. – 05.08.2016.

15. EHkonomicheskoe obosnovanie ustojchivogo razvitiya lichnyh podsobnyh hozyajstv / N. V. Soloshenko, 2006. – [EHlektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.dissercat.com/content/ekonomicheskoe-obosnovanie-ustoichivogo-razvitiya-lichnykh-podsobnykh-khozyaistv> . – Data dostupa. – 08.02.2015.

16. EHngel's, F. Proiskhozhdenie sem'i, chastnoj sobstvennosti i gosudarstva. V svyazi s issledovaniyami L'yuisa G. Morgana. / F. EHngel's. – Moskva : Politizdat, 1980. – 238 s.

17. Applying the concept of sustainable intensification to Scottish Agriculture / A. P. Barnes, C. E. Z. Poole, 2012. – [Electronic resource]. – Access mode: http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/134710/2/Andrew_Barnes_Barnes_Poole_AES.pdf . – Date of access. – 22.06.2017.

18. Evaluating Management Factor Contributions to Reduce Corn Yield / M. L. Ruffo [ets.], 2014. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.semanticscholar.org/paper/Evaluating-Management-Factor-Contributions-to-Ruffo-Gentry/26a6213d8110425882525f100e8a2c8f532458bf> . – Date of access. – 05.08.2016.

19. High Tech Heads for the Farm / A. J. Grawford, 19.09.2013. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.caseyresearch.com/articles/high-tech-heads-for-the-farm> . – Date of access. – 09.08.2016.

20. Sustainable intensification: What is its role in climate smart agriculture? / B. M. Campbell [ets.], 2014. – [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877343514000359> . – Date of access. – 22.06.2017.

Линьков Владимир Владимирович - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент доцент кафедры экономики и организации сельскохозяйственного производства УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины». E-mail: linkovvitebsk@mail.ru

УДК 631.87

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА ВЮ-ДОН НА СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Дубинина М.Н, Полиенко Е.А. Лыхман В.А.

По результатам испытаний гуминового препарата ВЮ-Дон на стационаре ФГБНУ «ДЗНИИСХ», проведенного в 2016 году, можно отметить, что в силу своей физиологической активности данный препарат позволяет получить прибавку к урожайности озимой пшеницы и повысить качество получаемой продукции. Наиболее эффективным способом при сложившихся в 2016 году погодных условиях был вариант

сочетания предпосевного внесения и двукратной обработки по листу. На этом варианте в 2016 году была получена прибавка к урожайности 7,0 ц/га, что ниже, чем в 2015 году (7,8 ц/га), но выше, чем на других вариантах. В период проведения третьего года исследований наблюдалось аномально высокое количество выпавших осадков, что отразилось на динамике элементов питания в почве. Отмечен вынос минерального азота по всем вариантам опыта. Нетипичная картина складывается и по содержанию подвижного фосфора. В ранее проводимых экспериментах было установлено, что применение гуминовых препаратов увеличивает подвижность фосфатов посредством стимуляции растений, активизации биологической активности и, соответственно, усиления корневых выделений. После обильных осадков обеспеченность данным макроэлементами характеризуется как низкая, тем не менее, на варианте 3 отмечается по сравнению с фоном положительная динамика в фазу кущения. Фаза «начало цветения» характеризуется повышенным выносом элементов питания, что сказывается на содержании элементов питания в почве: на вариантах со стимулятором роста по сравнению с фоном содержание элементов питания ниже. Однако к фазе молочной спелости отмечена тенденция к нивелировке различий по фосфору, положительная динамика по сравнению с фоном по аммиачному азоту на варианте 3 и превышение фоновых значений на статистически значимую величину по обменному калию. Динамика обменного калия также подвержена влиянию повышенного количества осадков, но обеспеченность данным элементом остается в градации «повышенная». Применение гуминового препарата ВЮ-Дон оказывает позитивное воздействие на коэффициент структурности чернозёма обыкновенного карбонатного. Однако результаты мокрого просеивания указывают на необходимость дальнейшего исследования данной проблемы, так как, в данном случае, подразумевается сильнейшее влияние абиотических факторов на процессы педогенеза.

Ключевые слова: гуминовый препарат, озимая пшеница, элементы питания, урожайность.

INFLUENCE OF HUMIN PREPARATION BIO-DON ON THE STATE OF SOIL FERTILITY AND YIELD OF WINTER WHEAT

Dubinina M.N., Polienko E.A. Lykhman V.A.

The results of tests of humic preparation BIO-don at the hospital FSBI "ZNAESH" held in 2016, it can be noted that by virtue of its physiological activity, this drug allows to increase the yield of winter wheat and to improve the quality of the products. The most effective way under the existing 2016 weather conditions was a variant of a combination of preplant application and two-fold processing on the sheet. In this embodiment, in 2016 was received to increase the productivity of 7.0 t/ha, lower than in 2015 (at 7.8 kg/ha), but higher than other options. During the third year of studies observed an anomalously high amount of precipitation, which is reflected in the dynamics of nutrients in the soil. It was noted the removal of mineral nitrogen in all variants of experience. The picture is atypical and the content of mobile phosphorus. In previously conducted experiments it was established that the application of humic substances increases the mobility of phosphate through the stimulation of plants, enhancing biological activity and thereby strengthen root excretions. After heavy rainfall the security data of the macronutrients is characterized as low; however, option 3 is noted in comparison with the background of positive dynamics in the phase of tillering. The phase "beginning of flowering" is characterized by increased nutrient removal, which affects the content of nutrients in soil: in the options of growth promoters compared to background nutrient contents below. However, to the phase of milk ripeness showed a trend towards the leveling of differences in phosphorus, a positive trend compared to the background ammonia nitrogen on option 3 and exceeded the background values on the statistically significant value at the exchange potassium. Dynamics of exchange potassium is also influenced by increased precipitation, but the security of the data element remains in the gradation of "more". The application of humic

preparation BIO-don is having a positive impact on the factor structure of Chernozem ordinary carbonate. However, the results of wet screening indicate the need for further research on this problem, as, in this case, implies a strong influence of abiotic factors on the processes of pedogenesis.

Key words: *humic preparation, winter wheat, elements of nutrition, yield.*

Введение. Один из наиболее распространенных видов деградации почвенного покрова – потеря гумуса пахотными почвами. Основные причины снижения содержания гумуса – усиление процессов минерализации органических веществ, отчуждение части гумуса с урожаем, смыв почвенных частиц и их выдувание. Снижение в 90-е годы объемов внесения минеральных удобрений, и практически полное прекращение использования органических удобрений также сыграло отрицательную роль в деградационных процессах. В результате в Ростовской области практически не осталось почв, не затронутых процессом дегумификации, а содержание подвижных элементов питания достигло к 2006 году своего минимума. И хотя в настоящее время ситуация с обеспеченностью почв подвижными элементами питания улучшается, так как значительно возрос объем вносимых минеральных удобрений, но органические удобрения вносятся все так же в недопустимо низких количествах. Настало время переходить на биологизацию земледелия, поддерживая плодородие почв преимущественно за счет естественных сил природы, управляя этим процессом путем энергосберегающих и почвозащитных агротехнологий [1]. Наиболее доступными факторами биологизации воспроизводства плодородия почвы на сегодня являются состав и чередование культур в севооборотах на принципах плодосмена, а также использование сидератов и нетоварной части урожая на удобрение, применение органических удобрений, интенсификация и максимальное использование симбиотической и ассоциативной азотфиксации [2, 3, 4, 5]. Одной из составляющих биологического земледелия является применение гуминовых удобрений и препаратов, что обусловлено их сродством к почвенному органическому веществу. Гуминовые кислоты, являясь активатором кислорода и переносчиком водорода, повышают энергетический потенциал растительного организма и стимулируют процессы дыхания и фотосинтеза [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14]. Влияют гуминовые удобрения и на общее состояние почвенного плодородия, что особенно важно в контексте снижения плодородия почвы.

Методика. В Приазовской зоне Ростовской области на посевах озимой пшеницы исследовано применение гуминового препарата ВЮ-Дон на основе вермикультуры. В многолетнем режиме это сделано впервые. Эффективность применения гуминового препарата оценивалась по динамике элементов питания, урожайности и качеству зерна. Отбор почвенных проб проводился согласно ГОСТу 28168-89 [15]. Содержание элементов питания в почве – ГОСТы 26489-85, 26951-86, 26205-91 [16-18]; органического вещества – 26213-91 [19]. Определение структурного состояния почвы – ГОСТ 12536-79 [20]. Для определения почвенной структуры применяли «сухое» и «мокрое» просеивание по методу Н.И. Саввинова. Также рассчитывались коэффициенты структурности и водопрочности почвенных агрегатов. Отбор растительных образцов с анализом их на структуру урожая и содержание элементов питания согласно методике ЦИНАО. Учет урожая и математическую обработку данных проводили по Б.А. Доспехову [21]. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

	Вариант	Предшественник
1	Фон (согласно тех. карте)	Пар
2	Фон + внесение в почву 2 л/га	Пар
3	Фон + внесение в почву + обработка посевов	Пар
4	Фон + внесение в почву + 2-кратная обработка посевов по листу	Пар

Результаты исследования. Изучение действия гуминового препарата подтвердило его высокую эффективность. Эксперимент показал, что прибавка урожайности озимой

пшеницы в зависимости от способа применения препарата ВЮ-Дон составила от 2,2 до 12,8 ц/га за период исследований 2015 – 2016 г.г., то есть до 20 % по сравнению контролем (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность озимой пшеницы Донская Лири при использовании гуминового удобрения ВЮ-Дон, 2015-2016 г.г.

Вариант	2015 год		2016 год	
	ц/га		ц/га	
	Урожайность	Прибавка	Урожайность	Прибавка
1	47,5	-	35,4	
2	51,9	+4,4	37,6	+2,2
3	57,0	+9,5	39,4	+4,0
4	55,3	+7,8	42,4	+7,0
НСР _{0,05}		6,9		2,7

Наиболее эффективным способом при погодных условиях, сложившихся за период исследования, был вариант сочетания предпосевного внесения и двукратной обработки по листу. На этом варианте была получена наивысшая прибавка к урожайности контрольного варианта: за два года исследований составила в среднем 9,2 ц/га.

Как показали исследования, введение в технологию возделывания озимой пшеницы гуминового препарата ВЮ-Дон не только способствует росту урожайности, но и получению продукции более высокого качества: наблюдается выход зерна с более высоким по сравнению с фоном содержанием клейковины (таблица 3).

Таблица 3 – Качество озимой пшеницы Донская Лири при использовании гуминового препарата ВЮ-Дон

№ Варианта	Клейковина		ИДК		N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	%	±	у.е.	±	%	±	%	±	%	±
2015 г.										
1	23,32	-	79,67	-	1,97	-	0,36	-	0,48	-
2	25,31	+1,99	84,00	+4,33	1,49	-0,48	0,42	+0,06	0,47	-0,01
3	25,68	+2,36	92,67	+13,0	1,91	-0,06	0,38	+0,02	0,49	+0,01
4	22,89	-0,43	87,00	+7,33	1,58	-0,39	0,38	+0,02	0,50	+0,02
НСР		1,50		3,51		0,39		0,26		0,20
2016 г.										
1	19,73	-	75,00	-	1,34	-	0,36	-	0,48	-
2	21,09	+1,36	82,00	+7,0	1,43	+0,09	0,33	-0,03	0,47	-0,01
3	23,80	+4,07	85,33	+10,33	1,33	-0,01	0,34	-0,02	0,49	+0,01
4	24,22	+4,49	81,00	+6,0	1,25	-0,09	0,35	-0,01	0,50	+0,02
НСР		1,90		4,21		0,40		0,19		0,20

Динамика содержания подвижных форм азота в опыте с гуминовым препаратом ВЮ-Дон на озимой пшенице Донская Лири носит сезонный характер (таблица 4). Осенью 2015 в фазу всходов почва характеризовалась низкой обеспеченностью подвижным азотом, суммарное содержание аммонийного и нитратного азота на всех вариантах составляло не более 7,0 мг/кг. После весенней подкормки аммиачной селитрой в количестве 100 кг/га обеспеченность данным элементом питания характеризовалась как повышенная, однако обильные осадки в период апрель-май (более 140 мм) привели к вымыванию нитратного азота и значительному снижению аммонийного азота, тем самым, нивелировав различия между вариантами.

После обильных осадков обеспеченность подвижным фосфором характеризуется как низкая, тем не менее, на варианте 3 отмечается по сравнению с фоном положительная динамика в фазу кущения. Фаза цветения характеризуется повышенным выносом элементов питания, что сказывается на содержании элементов питания в почве: на вариантах со

стимулятором роста по сравнению с фоном содержание элементов питания ниже. Однако к фазе молочной спелости отмечена тенденция к нивелировке различий по фосфору.

Таблица 4 – Динамика элементов питания под озимой пшеницей Донская Лира при использовании гуминового препарата ВЮ-Дон на стационаре ФГБНУ «ДЗНИИСХ», 2016 г.

Вариант	Дата отбора							
	посев		кущение		начало цветения		молочная спелость	
	1	2	1	2	1	2	1	2
N-NO ₃ , мг/кг								
1	2,30	-	4,27	-	0,00		0,00	-
2	2,47	+0,17	4,07	-0,20	0,00		0,73	+0,73
3	3,13	+0,83	6,27	+2,00	0,00		0,00	
4	2,47	+0,17	4,57	+0,30	0,00		0,00	
НСР ₀₅		1,12		1,82	0,00			0,61
N-NH ₄ , мг/кг								
1	4,65	-	22,90	-	14,14	-	10,47	-
2	3,81	-0,84	22,93	+0,03	12,59	-1,55	12,06	+1,59
3	3,80	-0,85	21,93	-0,03	12,75	-1,39	12,55	+2,08
4	4,24	-0,41	24,87	+1,97	16,78	+2,64	13,10	+2,63
НСР ₀₅		0,77		3,43		2,40		2,19
P ₂ O ₅ , мг/кг								
1	21,84	-	21,44	-	19,10	-	13,86	
2	18,39	-3,45	22,94	+1,5	15,05	-4,05	14,88	+1,02
3	20,46	-1,38	24,28	+2,84	14,97	-4,13	13,86	0
4	24,08	+2,24	23,21	+1,77	14,56	-4,54	15,51	+1,65
НСР ₀₅		3,09		2,65		2,25		2,03
K ₂ O, мг/кг								
1	385,66	-	359,31	-	320,27	-	314,41	-
2	351,64	-34,02	369,42	+10,11	303,54	-16,73	322,94	+8,53
3	370,35	-15,31	386,28	+26,97	303,54	-16,73	326,35	+11,94
4	382,26	-3,4	398,07	+39,00	326,92	+6,65	357,06	+42,65
НСР ₀₅		8,21		6,18		7,51		7,34
Гумус, %								
1	3,98	-	3,37	-	4,21	-	3,14	-
2	3,87	-0,11	3,64	+0,27	3,81	-0,40	3,25	+0,11
3	4,05	+0,07	3,43	+0,06	3,87	-0,34	3,55	+0,30
4	4,02	+0,04	3,33	-0,04	3,71	-0,50	3,40	-0,15
НСР ₀₅		0,48		0,71	0,57		0,91	

После обильных осадков обеспеченность подвижным фосфором характеризуется как низкая, тем не менее, на варианте 3 отмечается по сравнению с фоном положительная динамика в фазу кушения. Фаза цветения характеризуется повышенным выносом элементов питания, что сказывается на содержании элементов питания в почве: на вариантах со стимулятором роста по сравнению с фоном содержание элементов питания ниже. Однако к фазе молочной спелости отмечена тенденция к нивелировке различий по фосфору.

Динамика обменного калия также подвержена влиянию повышенного количества осадков, но обеспеченность данным элементом в течение всего периода вегетации оставалась повышенной.

Содержание гумуса на опытном участке составляет 3,9 – 4,0 %, по содержанию гумуса опытный участок однороден. В течение периода вегетации отмечаются небольшие колебания по содержанию гумуса, но разница между вариантами оказалась существенной весной после обильных осадков. На всех вариантах с применением гуминового препарата

содержание гумуса оказалось ниже контрольного. Однако к окончанию вегетации в фазу созревания все варианты выравниваются.

Важным показателем почвенного плодородия является структурное состояние почвы. Достаточно информативным параметром качества структуры считается коэффициент структурности, рассчитываемый как отношение количества агрономически ценных агрегатов (10—0,25 мм) к агрономически неценным (сумма агрегатов более 10 мм и менее 0,25 мм). Изменение коэффициента структурности по вариантам опыта показано в таблице 5.

Таблица 5 – Динамика величины коэффициента структурности в черноземе обыкновенном карбонатном по вариантам опыта с гуминовым препаратом ВЮ-Дон

Коэффициент структурности					
Дата отбора образца	Варианты				НСР _{0,05}
	1	2	3	4	
23.11.2015	2,12	3,45	4,00	2,07	
по отношению к фону		+1,33	+1,88	-0,05	1,33
01.04.2016	5,86	5,18	4,99	4,96	
по отношению к фону		-0,68	-0,87	-0,90	1,85
10.06.2016	1,93	2,56	1,89	2,66	
по отношению к фону		+0,63	-0,04	+0,73	1,04
27.06.2016	1,58	1,93	1,32	2,07	
по отношению к фону		+0,35	-0,26	+0,49	0,95

Согласно данным сухого просеивания, представленным в таблице 5, коэффициент структурности на фоне в течение вегетации колеблется от 1,58 до 5,86. Данный показатель характеризует агрегатное состояние почвы по шкале Бахтина-Долгова как отличное, несмотря на сезонную динамику. В целом, применение гуминового препарата ВЮ-Дон положительно повлияло на содержание агрономически ценных фракций, особенно это видно по результатам анализа образцов, отобранных 23.11.2015 г. На вариантах с применением препарата в почву и по листу структура характеризуется существенно большим преобладанием агрономически ценных фракций, чем на контроле (разница с фоном 1,33 и 1,88, соответственно), причем эта разница статистически достоверна. При последующих отборах прослеживается положительная тенденция. Данные, полученные в ходе мокрого просеивания и представленные в таблице 6, свидетельствуют об отрицательной динамике содержания водопрочных агрегатов на всех вариантах опыта.

Однако, несмотря на отрицательную динамику, на всех вариантах, включая фон, по шкале Бахтина-Долгова водопрочность почвы характеризуется как хорошая.

Таблица 6 – Динамика процентного содержания водопрочных частиц в черноземе обыкновенном карбонатном по вариантам опыта с гуминовым препаратом ВЮ-Дон

Содержание водопрочных частиц, %					
Дата отбора образца	Варианты				НСР _{0,05}
	1	2	3	4	
23.11.2015	82,60	77,80	73,69	74,56	
по отношению к фону		-4,80	-8,91	-8,04	2,55
01.04.2016	83,66	69,65	62,97	78,76	
по отношению к фону		-14,01	-20,69	-4,90	4,48
10.06.2016	83,28	74,10	81,35	77,81	
по отношению к фону		-9,18	-1,93	-5,47	2,81
27.06.2016	78,92	74,21	76,81	70,83	
по отношению к фону		-4,71	-2,11	-8,09	2,98

Выводы. Таким образом, по результатам испытаний гуминового препарата ВЮ-Дон на стационаре ФГБНУ «ДЗНИИЭСХ», проведенного в 2016 году, можно отметить, что в силу своей физиологической активности данный препарат позволяет получить прибавку к урожайности озимой пшеницы и повысить качество получаемой продукции. Наиболее эффективным способом при сложившихся в 2016 году погодных условиях был вариант сочетания предпосевного внесения и двукратной обработки по листу. На этом варианте в 2016 году была получена прибавка к урожайности 7,0 ц/га, что ниже, чем в 2015 году (7,8 ц/га), но выше, чем на других вариантах. В период проведения третьего года исследований наблюдалось аномально высокое количество выпавших осадков, что отразилось на динамике элементов питания в почве. Отмечен вынос минерального азота по всем вариантам опыта. Нетипичная картина складывается и по содержанию подвижного фосфора. В ранее проводимых экспериментах было установлено, что применение гуминовых препаратов увеличивает подвижность фосфатов посредством стимуляции растений, активизации биологической активности и, соответственно, усиления корневых выделений. После обильных осадков обеспеченность данным макроэлементом характеризуется как низкая, тем не менее, на варианте 3 отмечается по сравнению с фоном положительная динамика в фазу кущения. Фаза «начало цветения» характеризуется повышенным выносом элементов питания, что сказывается на содержании элементов питания в почве: на вариантах со стимулятором роста по сравнению с фоном содержание элементов питания ниже. Однако к фазе молочной спелости отмечена тенденция к нивелировке различий по фосфору, положительная динамика по сравнению с фоном по аммиачному азоту на варианте 3 и превышение фоновых значений на статистически значимую величину по обменному калию. Динамика обменного калия также подвержена влиянию повышенного количества осадков, но обеспеченность данным элементом остается в градации «повышенная». Применение гуминового препарата ВЮ-Дон оказывает позитивное воздействие на коэффициент структурности чернозёма обыкновенного карбонатного. Однако результаты мокрого просеивания указывают на необходимость дальнейшего исследования данной проблемы, так как, в данном случае, подразумевается сильнейшее влияние абиотических факторов на процессы педогенеза.

Литература

1. Авдеенко, А.П. Агробиологические основы создания биологизированных систем земледелия в Ростовской области [Электронный ресурс] / А.П. Авдеенко, Н.А. Зеленский, Е.П. Луганцев // РусьАгроЮг. – 2009. – № 12. – Режим доступа: <http://www.rusagroug.ru/articles/31>
2. Александрова, И.В. О физиологической активности гумусовых веществ и продуктов метаболизма микроорганизмов [Текст] / И.В. Александрова // Органическое вещество целин и освоенных почв. – М., 1972. – С. 30 – 69.
3. Алиев, С.А. Азотфиксация и физиологическая активность органического вещества почв [Текст] / С.А. Алиев. – Новосибирск : Наука, 1988. – 145 с.
4. Безуглова, О.С. Гумусное состояние почв юга России [Текст] / О.С. Безуглова. – Ростов-на-Дону : Изд-во СКНЦ ВШ, 2001. – 228 с.
5. Ваксман, С.А. Гумус. Происхождение, состав и значение его в природе [Текст] / С.А. Ваксман. – М., 1937. – 472 с.
6. Влияние гуминовых кислот на биоэлектрический потенциал у растений [Текст] / Л.А. Христева, В.А. Реутов, А.Н. Старостин // Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения. – Киев, 1968. – Ч. 3. – С. 28 – 31.
7. Голов, В.И. Биологизация земледелия на Дальнем Востоке России. Перспективы и реальные возможности [Текст] / В.И. Голов, М.Л. Бурдуковский // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12 (Ч. 1) – С. 118 – 123.
8. ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения

гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава / Москва: Стандартинформ. – 2015. – 19 с.

9. ГОСТ 26205-91 Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО / Москва: Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов. – 1993. – 9 с.

10. ГОСТ 26213-91 Почвы. Методы определения органического вещества / Москва: Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов. – 1991. – 6 с.

11. ГОСТ 26489-85 Почвы. Определение обменного аммония по методу ЦИНАО / Москва: Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов. – 1986. – 5 с.

12. ГОСТ 26951-86 Почвы. Определение нитратов ионометрическим методом / Москва: Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов. – 1986. – 8 с.

13. ГОСТ 28168-89 Почвы. Отбор проб / Москва: Стандартинформ. – 2008. – 6 с.

14. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки) [Текст] / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

15. Зеленский, Н.А. Биологизация земледелия на ландшафтной основе в Ростовской области и Краснодарском крае [Электронный ресурс] / Н.А. Зеленский, Е.П. Луганцев, А.П. Авдеенко // РусьАгроЮг. 2009. – №12. – Режим доступа: <http://www.rusagroug.ru/articles/51>

16. Зеленский, Н.А. Проблема сохранения и повышения плодородия почв Южного Федерального округа [Электронный ресурс] / Н.А. Зеленский // РусьАгроЮг. – 2009. – №12. – Режим доступа: <http://www.rusagroug.ru/articles/55>

17. Кононова, М.М. Органическое вещество почвы [Текст] / М.М. Кононова. – М. : АН СССР, 1963. – 314 с.

18. Кононова, М.М. Проблемы почвенного гумуса и современные задачи его изучения [Текст] / М.М. Кононова. – М. : Изд. АН СССР, 1951. – 390 с.

19. Токарева, С.П. Эффективность использования препарата биосил при выращивании подсолнечника [Электронный ресурс] / С.П. Токарева // РусьАгроЮг. – 2010. – № 9. – Режим доступа: <http://www.rusagroug.ru/articles/581>

20. Тюрин, И.В. Органическое вещество почв [Текст] / И.В. Тюрин. – М. : Сельхозгиз, 1937. – 287 с.

21. Христева, Л.А. Роль гуминовой кислоты в питании растений и гуминовые удобрения [Текст] / Л.А. Христева // Тр. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. Т. 38. – М. : АН СССР, 1951. – С. 108-184.

References

1. Avdeenko, A.P. Agrobiologicheskie osnovy sozdaniya biologizirovannyh sistem zemledeliya v Rostovskoj oblasti [Elektronnyj resurs] / A.P. Avdeenko, N.A. Zelenskij, E.P. Lugancev // Rus'AgroYUG. – 2009. – № 12. – Rezhim dostupa: <http://www.rusagroug.ru/articles/31>

2. Aleksandrova, I.V. O fiziologicheskoy aktivnosti gumusovyh veshchestv i produktov metabolizma mikroorganizmov / I.V. Aleksandrova // Organicheskoe veshchestvo celin i osvoennyh pochv. – M., 1972. – S. 30 – 69.

3. Aliev, S.A. Azotfiksaciya i fiziologicheskaya aktivnost' organicheskogo veshchestva pochv / S.A. Aliev. – Novosibirsk: Nauka, 1988. – 145 s.

4. Bezuglova, O.S. Gumusnoe sostoyanie pochv yuga Rossii / O.S. Bezuglova. – Rostov-na-Donu: Izd-vo SKNC VSH, 2001. – 228 s.

5. Vaksman, S.A. Gumus. Proiskhozhdenie, sostav i znachenie ego v prirode / S.A. Vaksman. – M., 1937. – 472 s.

6. Vliyanie guminovyh kislot na bioelektricheskiy potencial u rastenij / L.A. Hristeva, V.A. Reutov, A.N. Starostin // Guminovye udobreniya. Teoriya i praktika ih primeneniya. Kiev, 1968. – CH. 3. – S. 28 – 31.

7. Golov, V.I. Biologizaciya zemledeliya na Dal'nem vostoке Rossii. Perspektivy i real'nye vozmozhnosti / V.I. Golov, M.L. Burdukovskij // Fundamental'nye issledovaniya. – 2014. –

№ 12 (CH. 1) – S. 118 – 123.

8. GOST 12536-2014 Grunty. Metody laboratornogo opredeleniya granulometricheskogo (zernovogo) i mikroagregatnogo sostava / Moskva: Standartinform. – 2015. – 19 s.

9. GOST 26205-91 Pochvy. Opredelenie podvizhnyh soedinenij fosfora i kaliya po metodu Machigina v modifikacii CINAO / Moskva: Ordena «Znak Pocheta» Izdatel'stvo standartov. – 1993. – 9 s.

10. GOST 26213-91 Pochvy. Metody opredeleniya organicheskogo veshchestva / Moskva: Ordena «Znak Pocheta» Izdatel'stvo standartov. – 1991. – 6 s.

11. GOST 26489-85 Pochvy. Opredelenie obmennogo ammoniya po metodu CINAO / Moskva: Ordena «Znak Pocheta» Izdatel'stvo standartov. – 1986. – 5 s.

12. GOST 26951-86 Pochvy. Opredelenie nitratov ionometricheskimi metodami / Moskva: Ordena «Znak Pocheta» Izdatel'stvo standartov. – 1986. – 8 s.

13. GOST 28168-89 Pochvy. Otbor prob / Moskva: Standartinform. – 2008. – 6 s.

14. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki) . – 5-e izd., dop. i pererab. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

15. Zelenskij, N.A. Biologizaciya zemledeliya na landshaftnoj osnove v Rostovskoj oblasti i Krasnodarskom krae [EHlektronnyj resurs] / N.A. Zelenskij, E.P. Lugancev, A.P. Avdeenko // Rus'AgroYUg. 2009. – №12. – Rezhim dostupa: <http://www.rusagroug.ru/articles/51>

16. Zelenskij, N.A. Problema sohraneniya i povysheniya plodorodiya pochv YUzhnogo Federal'nogo okruga [EHlektronnyj resurs] / N.A. Zelenskij // Rus'AgroYUg. – 2009. – №12. – Rezhim dostupa: <http://www.rusagroug.ru/articles/55>

17. Kononova, M.M. Organicheskoe veshchestvo pochvy / M.M. Kononova. – M.: AN SSSR, 1963. – 314 s.

18. Kononova, M.M. Problemy pochvennogo gumusa i sovremennye zadachi ego izucheniya / M.M. Kononova. – M.: Izd. AN SSSR, 1951. – 390 s.

19. Tokareva, S.P. EHffektivnost' ispol'zovaniya preparata biosil pri vyrashchivanii podsolnechnika [EHlektronnyj resurs] / S.P. Tokareva // Rus'AgroYUg. – 2010. – № 9. – Rezhim dostupa: <http://www.rusagroug.ru/articles/581>

20. Tyurin, I.V. Organicheskoe veshchestvo pochv /I.V. Tyurin. – M.: Sel'hozgiz, 1937. – 287 s.

21. Hristeva, L.A. Rol' guminovoj kisloty v pitanii rastenij i guminovye udobreniya / L.A. Hristeva // Tr. Pochv. in-ta im. V.V. Dokuchaeva. T. 38. – M.: AN SSSR, 1951. – S. 108-184.

Дубинина Марина Николаевна - младший научный сотрудник ФГБНУ «Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства». E-mail: dubinina-marina@rambler.ru

Полиенко Елена Александровна - кандидат биологических наук, заведующий Испытательным центром ФГБНУ «Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства». E-mail: samonichewa@gmail.com

Лыхман Владимир Анатольевич - младший научный сотрудник ФГБНУ «Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства». E-mail: lykvladimir@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА ВЮ-ДОН НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Наими О. И.

Гуминовый препарат Вю-Дон получают путем щелочной обработки вермикомпоста, поэтому он содержит в себе все его водорастворимые и щелочерастворимые компоненты: соли гуминовых и фульвокислот, продукты жизнедеятельности почвенных микроорганизмов и вермикультуры, пептиды, аминокислоты и витамины. Все это обеспечивает высокую физиологическую активность препарата. Исследования на различных культурах показали, что при обработке гуминовым препаратом Вю-Дон в концентрации 0,01-0,001% происходит увеличение лабораторной всхожести семян. Так, всхожесть пшеницы увеличилась с 88% на контроле до 96 и 100% для концентраций гуминовых веществ в препарате соответственно 0,01% и 0,001%. Всхожесть ячменя увеличилась с 82% до 92%, а овса – с 73% до 82%. Для более концентрированного рабочего раствора (0,10%) всхожесть исследованных сельскохозяйственных культур была на уровне контроля. При низких концентрациях гуминовый препарат Вю-Дон оказывает положительное влияние на процессы роста и развития в начальный период прорастания семян всех изученных культур: растет количество образующихся корней, увеличиваются темпы роста как побегов, так и первичных корней. По сравнению с контролем, длина проростков пшеница при обработке раствором Вю-Дона с концентрацией 0,001-0,01% была выше соответственно на 14,54 – 16,83%. Для ячменя эти цифры составили 6,42-17,22%. Таким образом, выявлено стимулирующее действие гуминового препарата Вю-Дон в концентрации 0,01-0,001% на лабораторную всхожесть, рост корней и надземной части проростков зерновых сельскохозяйственных культур, а также на количество образующихся корней. Рекомендуемые концентрации рабочего раствора препарата Вю-Дон – 0,01-0,001%. Повышенная концентрация препарата (0,1%) вызывает угнетение роста корней и надземной части проростков изученных сельскохозяйственных культур и практически не оказывает негативного влияния на корнеобразование. Пшеница и ячмень более отзывчивы на обработку гуминовым препаратом Вю-Дон по сравнению с овсом

Ключевые слова: гуминовые препараты, пшеница, ячмень, овес, проращивание семян, всхожесть.

INFLUENCE OF HUMIC PREPARATION BIO-DON ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL CROPS

Naimi O.I.

Humic preparation Bio-don is produced by alkaline treatment of vermicompost, so it contains all water-soluble and dilaceration components: salts of humic and fulvic acids, products of vital activity of soil microorganisms and vermicultures, peptides, amino acids and vitamins. All this provides a high physiological activity of the drug. Studies on different crops showed that the treatment of humic preparation Bio-don at a concentration of 0,01-0,001% increase laboratory germination of seeds. Thus, the germination rate of wheat increased from 88% in control to 96 and 100% for concentrations of humic substances in the product, respectively of 0.01% and 0.001%. Germination rate of barley increased from 82% to 92%, and oats – from 73% to 82%. For more concentrated working solution (0.10 percent) germination of the studied crops was at the control level. At low concentrations of humic drug, Bio-Dong has a positive impact on the processes of growth and development in the initial period of germination of seeds of all the studied crops: a growing number of formed roots, increase the rate of growth of both shoots and primary roots.

Compared with the control, the length of wheat seedlings upon treatment with a solution of Bio-don at a concentration of 0.001-0.01%, and was higher by 14.54 – of 16.83%. For barley the figures were of 6.42-17,22%. Thus, revealed a stimulating effect of humic drug, Bio-don at a concentration of 0.01-0.001% of laboratory germination, growth of roots and aerial parts of the seedlings of grain crops, but also on the number of formed roots. The recommended concentration of a working solution of drug Bio-don – 0,01-0,001%. Increased concentration of the drug (0.1 percent) causes inhibition of growth of roots and aerial parts of seedlings of the studied crops and virtually has no negative effect on rooting. Wheat and barley are more responsive to the processing of humic preparation Bio-don in comparison with oats

Key words: *humic preparations, wheat, barley, oats, germination of seeds.*

Введение. В настоящее время в сельском хозяйстве все большую популярность приобретают гуминовые препараты как стимуляторы и регуляторы роста сельскохозяйственных растений. Гуминовые препараты, как правило, представляют собой растворы гуматов натрия, калия или аммония и характеризуются высокой биологической активностью.

По данным многочисленных исследований применение гуматов стимулирует всхожесть растений и образование корневой системы, накопление ими вегетативной массы, повышает устойчивость растений к болезням и неблагоприятным факторам внешней среды, что в конечном итоге способствует росту урожайности различных сельскохозяйственных культур и обеспечивает качество сельхозпродукции [1, 2, 3].

Однако, следует учитывать, что гуминовые препараты отличаются по своей физиологической активности и не все растения в одинаковой мере реагируют на них. Довольно специфичен и диапазон концентраций, в которых применяются гуминовые препараты: в низких концентрациях они стимулируют физиологические процессы в растениях, а в высоких – можно получить совершенно противоположный эффект [4]. Передозировка препарата часто вызывает угнетение растений. В связи с этим исследования в данной области весьма актуальны.

Цель работы – сравнить эффективность применения гуминового препарата Био-Дон в модельном опыте на различных сельскохозяйственных культурах и выявить оптимальные концентрации препарата для обработки семян.

Методика. Объектом исследования был гуминовый препарат Био-Дон, полученный путем использования технологии вермикюльтивирования. Содержание гуминовых кислот в Био-Доне составляет 2 г/л, рН – 7,0.

Проращивание семян производили в чашках Петри на двойном слое фильтровальной бумаги. В чашки добавляли по 10 мл рабочего раствора гуминового препарата Био-дон различной концентрации (0,1%, 0,01%, 0,001%). Контролем служили чашки с дистиллированной водой. Опыт закладывался в трехкратной повторности. В каждую чашку раскладывали 20 семян трех яровых сельскохозяйственных культур: пшеницы, ячменя и овса. Проращивание проводилось на свету при комнатной температуре. Через 7 суток от начала опыта определяли всхожесть семян, измеряли длину стеблей, длину и количество корней. Данные подвергали статистическому анализу.

Результаты исследований.

Гуминовый препарат Био-Дон получают путем щелочной обработки вермикомпоста, поэтому он содержит в себе все его водорастворимые и щелочерастворимые компоненты: соли гуминовых и фульвокислот, продукты жизнедеятельности почвенных микроорганизмов и вермикюльтуры, пептиды, аминокислоты и витамины. Все это обеспечивает высокую физиологическую активность препарата.

Исследования на различных культурах показали, что при обработке гуминовым препаратом Био-Дон в концентрации 0,01-0,001% происходит увеличение лабораторной всхожесть семян. Так, всхожесть пшеницы увеличилась с 88% на контроле до 96 и 100% для концентраций гуминовых веществ в препарате соответственно 0,01% и 0,001%. Всхожесть

ячменя увеличилась с 82% до 92%, а овса – с 73% до 82%. Для более концентрированного рабочего раствора (0,10%) всхожесть исследованных сельскохозяйственных культур была на уровне контроля.

При низких концентрациях гуминовый препарат Био-Дон оказывает положительное влияние на процессы роста и развития в начальный период прорастания семян всех изученных культур: растет количество образующихся корней, увеличиваются темпы роста как побегов, так и первичных корней. По сравнению с контролем, длина проростков пшеница при обработке раствором Био-Дона с концентрацией 0,001-0,01% была выше соответственно на 14,54 – 16,83%. Для ячменя эти цифры составили 6,42-17,22%.

Наименьший стимулирующий эффект в отношении роста побегов наблюдался у овса – длина побегов оказалась на 3,40-6,17% выше, чем на контрольном варианте (таблица 1).

Рабочий раствор с повышенной концентрацией Био-Дона оказал негативное воздействие на длину ростков пшеницы и овса: она была меньше контрольных образцов соответственно на 27,32 и 10,70%. В то же время у ячменя наблюдался стимулирующий эффект гуминового препарата даже при высокой концентрации.

Таблица 1 – Средняя длина ростка различных сельскохозяйственных культур при обработке гуминовым препаратом Био-Дон

Варианты	Культуры					
	пшеница яровая		ячмень		овес	
	Длина, см	± к контролю, %	Длина, см	± к контролю, %	Длина, см	± к контролю, %
Контроль	9,15±1,84	-	10,28±1,97	-	9,72±1,78	-
0,10%	6,65±1,36	-27,32	11,82±1,37	+14,98	8,68±1,01	-10,70
0,01%	10,69±1,78	+16,83	12,05±1,79	+17,22	10,32±1,33	+6,17
0,001%	10,48±1,63	+14,54	10,94±1,52	+6,42	10,05±1,28	+3,40

В отношении роста корней исследованных культур воздействие гуминового препарата колеблется в широких пределах – от крайне негативного при высокой концентрации рабочего раствора до весьма положительного при концентрациях рабочего раствора 0,01-0,001% (таблица 2).

Таблица 2 – Средняя длина корней различных сельскохозяйственных культур при обработке гуминовым препаратом Био-Дон

Варианты	Культуры					
	пшеница яровая		ячмень		овес	
	Длина, см	± к контролю, %	Длина, см	± к контролю, %	Длина, см	± к контролю, %
Контроль	9,36±1,68		9,85±1,85		10,37±1,84	
0,10%	1,53±0,56	-83,65	6,00±1,30	-39,09	5,05±1,27	-51,30
0,01%	10,48±1,24	+11,97	12,03±1,68	+22,13	11,50±1,91	+10,90
0,001%	9,78±1,87	+4,49	11,87±1,71	+20,51	11,42±1,99	+10,13

Наибольшее положительное влияние отмечается для ячменя – превышение длины корней над контрольным вариантом составило 20,51-22,13%. У овса эти цифры в два раза меньше – 10,13-10,90%. Наибольший разброс наблюдается у пшеницы яровой – 4,49-11,97%.

Угнетение роста корней при обработке более концентрированным раствором Био-Дона (0,1%) было наибольшим у пшеницы, где рост корней отставал от контроля в среднем на 83,65%, а наименьшим – у ячменя – на 39,09%.

Стимулирующий эффект гуминового препарата наблюдался и в отношении количества образованных корней. Наибольшим он оказался у овса, где среднее количество корней было выше контрольного на 22,79-42,36%. Отрицательное воздействие высокой концентрации препарата на образование корней отмечается только у пшеницы (таблица 3).

Таблица 3 – Среднее количество корней сельскохозяйственных культур при обработке гуминовым препаратом Био-Дон

Варианты	Культуры					
	пшеница яровая		ячмень		овес	
	штук	± к контролю, %	штук	± к контролю, %	штук	± к контролю, %
Контроль	5,00±0,67	-	6,00±1,15	-	3,73±0,72	-
0,10%	4,71±0,92	-2,89	6,27±0,59	+4,50	4,89±0,83	+31,10
0,01%	4,89±0,57	+0,82	6,31±0,77	+5,17	5,31±1,05	+42,36
0,001%	5,06±0,66	+4,33	6,54±0,78	+9,00	4,58±0,98	+22,79

Выводы. Таким образом, выявлено стимулирующее действие гуминового препарата Био-Дон в концентрации 0,01-0,001% на лабораторную всхожесть, рост корней и надземной части проростков зерновых сельскохозяйственных культур, а также на количество образующихся корней. Рекомендуемые концентрации рабочего раствора препарата Био-Дон – 0,01-0,001%.

Повышенная концентрация препарата (0,1%) вызывает угнетение роста корней и надземной части проростков изученных сельскохозяйственных культур и практически не оказывает негативного влияния на корнеобразование. Пшеница и ячмень более отзывчивы на обработку гуминовым препаратом Био-Дон по сравнению с овсом.

Литература

1. Безуглова, О.С. Гуминовые препараты как стимуляторы роста растений и микроорганизмов (обзор) [Текст] /О.С. Безуглова, Е.А. Полиенко, А.В. Горовцов // Известия Оренбургского Государственного Аграрного Университета. - 2016. - №4(60). – С. 11-14.
2. Ермаков, Е.И. Развитие представлений о влиянии гуминовых веществ на метаболизм и продуктивность растений [Текст] / Е.И. Ермаков, А.И. Попов // Вестник Российской академии с.-х. наук. – 2003. – № 2. – С. 16-20.
3. Полиенко, Е.А. Влияние гуминового препарата на состав и динамику питательных элементов в системе «почва - растение» [Текст] / Е.А. Полиенко, О.И. Наими, О.С. Безуглова // Известия Оренбургского Государственного Аграрного Университета. - 2017. - №5(67). – С.192-195.
4. Христева, Л.А. Об участии гуминовых кислот и других органических веществ в питании высших растений [Текст] / Л.А. Христева // Почвоведение. – 1953. - №10. – С. 24-29.

References

1. Bezuglova, O.S. Guminovye preparaty kak stimulyatory rosta rastenij i mikroorganizmov (obzor)/O.S. Bezuglova, E.A. Polienko, A.V. Gorovcov // Izvestiya Orenburgskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Universiteta. - 2016. - №4(60). – S. 11-14.
2. Ermakov, E.I. Razvitie predstavlenij o vliyanii guminovyh veshchestv na metabolizm i produktivnost' rastenij / E. I. Ermakov, A. I. Popov // Vestnik Rossijskoj akademii s.-h. nauk. – 2003. – № 2. – S. 16-20.
3. Polienko, E.A. Vliyanie guminovogo preparata na sostav i dinamiku pitatel'nyh ehlementov v sisteme «pochva - rastenie» /E.A. Polienko, O.I. Naimi, O.S. Bezuglova // Izvestiya Orenburgskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Universiteta. - 2017. - №5(67). – S.192-195.
4. Hristeva, L.A. Ob uchastii guminovyh kislot i drugih organicheskikh veshchestv v pitanii vysshih rastenij /L.A. Hristeva // Pochvovedenie. – 1953. - №10. – S. 24-29.

Наими Ольга Ивановна – кандидат биологических наук, ФГБНУ «Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства». E-mail: o.naimi@mail.ru

АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ПРОИЗВОДСТВА БИОЭТАНОЛА

Мустафаев Г.А., Анিকেев А.Ю.

Индустрия биотоплива считается модной и популярной. Каждая страна отводит для этого направления льготы, субсидии и квоты для использования сельскохозяйственных ресурсов. В связи с развитием технологий получения различных видов продуктов в агропромышленном комплексе все больший интерес вызывает анализ и исследование процессов производства биоэтанола. Этанол – продукт биотехнологии, который используется как добавка к топливу (бензину) для двигателей внутреннего сгорания, и производства спиртных напитков. Около 7% этанола получают путем химического синтеза, а 93% – с помощью дрожжевой ферментации, из них 60% производится из сахарозы, остальное – из зерна. Исследования проводились в условиях ООО «Миранда» г. Владикавказ. Производство биоэтанола осуществляют методом адсорбции из спиртовых погонов, загрязненных сопутствующими примесями этилового спирта при брагоректификации бражки. Процесс производства биоэтанола достаточно энергоемок с непрерывно-дискретным технологическим процессом, начиная с приемки сырья и заканчивая отгрузкой конечного продукта. Наиболее насущными задачами является обеспечение оптимального хода технологического процесса, контроль качества и их отслеживание. Современный производственный процесс предъявляет совершенно иные требования к качеству выпускаемой продукции, а уровнем конкурентоспособности определяются выживаемость предприятия, его устойчивое положение на рынке. Возможность управления процессами является гарантией получения продукции высокого качества, удовлетворяющей потребности потребителей. Показано возможность применения совместно с системой качества на предприятии по производству биоэтанола применение FMEA-анализа, который позволяет обнаружить места несоответствия продукции и процессов производства, а также определить действия, с помощью которых могут быть устранены или уменьшены вероятности их возникновения. Рассмотрены вопросы анализа и исследования процессов производства и определение факторов риска влияющих на производство биоэтанола.

Ключевые слова: анализ, процесс, качество, риск, система, фактор, этанол, биоэтанол.

ANALYSIS AND MANAGEMENT OF PRODUCTION PROCESSES OF BIOETHANOL

Mustafaev G.A., Anikeev A.Yu.

The biofuel industry is considered fashionable and popular. Each country allocates privileges, subsidies and quotas for the use of agricultural resources for this purpose. In connection with the development of technologies for obtaining various types of products in the agro-industrial complex, analysis and research of the production processes of bioethanol is of increasing interest. Ethanol is a product of biotechnology, which is used as an additive to fuel (gasoline) for internal combustion engines, and the production of alcoholic beverages. About 7% of ethanol is produced by chemical synthesis, and 93% by yeast fermentation, 60% of which is made from sucrose, the rest is made from grain. The research was carried out in the conditions of Miranda LLC, Vladikavkaz. The production of bioethanol is carried out by adsorption from alcohol spills contaminated with concomitant impurities of ethyl alcohol during braegorektifikatsii mating. The process of bioethanol production is quite energy-intensive with a continuous-discrete technological process,

starting with the acceptance of raw materials and ending with the shipment of the final product. The most urgent tasks are to ensure the optimal course of the process, quality control and traceability. The modern production process presents completely different requirements to the quality of the products, and the level of competitiveness determines the survival rate of the enterprise, its stable position in the market. The ability to manage processes is a guarantee of obtaining high quality products that meet the needs of consumers. The possibility of using the FMEA-analysis with the quality system at the enterprise for the production of bioethanol is shown, which allows to detect the places of the discrepancy between products and production processes, and also to determine the actions by which the probability of their occurrence can be eliminated or reduced. The issues of analysis and research of production processes and identification of risk factors affecting the production of bioethanol are considered.

Keywords: *analysis, process, quality, risk, system, factor, ethanol, bioethanol.*

Введение. Этанол – продукт биотехнологии, который используется как добавка к топливу (бензин) для двигателей внутреннего сгорания, и производства спиртных напитков. Около 7% этанола получают путем химического синтеза, а 93% – с помощью дрожжевой ферментации, из них 60% производится из сахарозы, остальное – из зерна.

К безусловным мировым лидерам по производству топливного этанола необходимо отнести Бразилию и США, с существующими в этих странах государственными программами производства топливного этанола. Во Франции, Голландии, Испании, Канаде, Индии разработаны программы, направленные на использование этанола в качестве добавки к топливу по подобию бразильской программы “Proalkol”.

Объемы пищевого спирта практически неизменны в последние годы, в то время как производство топливного этанола непрерывно возрастает. Свойства этанола позволяют увеличивать октановое число, и исключает применение ядовитых антидетонаторов, таких как тетраэтилсвинец, бензол, толуол и т.д. При этом уменьшается токсичность выхлопных газов [1].

Биоэтанол представляет собой обезвоженный этиловый спирт, получаемый путем ферментации сахаристых веществ, которые, в свою очередь, получают из крахмала зерновых культур или из сахарных растворов.

Станции обезвоживания и денатурации этанола – необходимые этапы переработки этилового спирта в биоэтанол. Биоэтанол не токсичен, его опять могут поглощать растения, которые в будущем станут сырьем для получения топливного биоэтанола. Применение топливного этанола в виде бензино-этанольных смесей позволит значительно уменьшить содержание вредных примесей и компонентов выхлопных газов.

Объект и методы исследований. Исследования проводились в условиях ООО «Миранда» г. Владикавказ. Основной составной частью биоэтанола является этиловый спирт. Химическая формула этилового спирта $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$. Молекулярная масса -46,07. Температура кипения биоэтанола при давлении 101,1 кПа равняется 78,8 °С, температура заморозки -115 °С, температура возгорания +13 °С.

Производство биоэтанола осуществляют методом адсорбции из спиртовых погонов, загрязненных сопутствующими примесями этилового спирта при брагоректификации бражки. Технология производства спирта из зерновых культур включает следующие стадии: подготовка сырья → водно-тепловая обработка сырья → осахаривание сусле → сбраживание сусле → перегонка бражки и ректификация спирта → адсорбция из спиртовых погонов.

В качестве адсорбентов используют синтетические цеолиты (молекулярные сита), изготовленные на основе микропористых алюмосиликатов.

Состав комплекса по производству биоэтанола, схема переработки сырья и сопутствующих продуктов зависит от вида перерабатываемого сырья и способа первичной переработки сахаросодержащего сырья. Сырье, необходимое для производства биоэтанола, содержит целлюлозу, сахар, крахмал.

Целлюлозосодержащее сырье представляет собой лигноцеллюлозные и древесные

материалы. В качестве сырья могут использоваться сельскохозяйственные культуры, древесные и другие отходы. Использование перечисленных видов сырья делает сырьевую базу для производства биоэтанола практически неисчерпаемой. Вместе с этим, существующая в настоящее время сложность ферментации целлюлозосодержащего сырья является основным сдерживающим фактором для его широкого использования.

Сахаросодержащее сырье – сельскохозяйственные продукты, такие как сахарная свекла, сахарный тростник и сладкое сорго. В качестве сахаросодержащего сырья могут так же использоваться продукты и отходы свеклосахарного производства: меласса, патока, свекловичный сок и различные оттеки. Сырье содержащее сахарозу и глюкозу является самым простым и удобным видом сырья для производства биоэтанола.

Крахмалсодержащее сырье – сельскохозяйственные продукты, такие как картофель и различные виды зерновых. Как крахмалсодержащее сырье для производства биоэтанола чаще всего используют пшеницу, рожь, ячмень и кукурузу. Качество зерна и продуктов его переработки регулируется стандартами.

Результаты исследований и их обсуждение. При производстве биоэтанола необходимо выбирать конкретное сырье. Критериями выбора сырья для производства биоэтанола являются стоимость, урожайность, выход этанола, содержание сахаристых веществ, устойчивость к различным вредителям и вирусам, доступность и наличие в течении года, требовательность к почве и климатическим условиям; трудоемкость уборки и хранения, возможность транспортировки, переработку отходов.

Производство продукции и обеспечение ее качества осуществляют на основе создания системы качества – совокупности мероприятий для управления качеством, а также персонала, объединенного в организационную структуру, которая управляет этим процессом. При создании системы качества появляется возможность организовать и проводить плановую, регулярную работу по обеспечению качества продукции, что является дополнительной гарантией для заказчика и потребителей. Элементы системы качества при производстве биоэтанола приведены на рисунке 1.

Система качества позволяет гарантировать поставку потребителю продукции необходимого качества, обеспечивает возможность регулирования выпускаемой продукции на различных этапах, и позволяет повысить эффективность производства.

Состав и содержание различных элементов, входящих в систему, определяют в зависимости от задач системы качества, особенностей видов продукции, производственных процессов, сложившейся на предприятии системы качества. Применение инструментов контроля качества особенно эффективно на основе системного подхода [2].

Совместно с системой качества необходимо на предприятии по производству биоэтанола применение FMEA-анализа, который позволяет обнаружить места несоответствия продукции и процессов производства, а также определить действия, с помощью которых могут быть устранены или уменьшены вероятности их возникновения.

С помощью этого анализа определяются причины и вырабатываются действия, с помощью которых устраняются риски еще до проявления дефектов. Метод использовали так же при разработке процессов производства и для доработки и улучшения качества уже запущенных в производство процессов.

Нами проведен FMEA-анализ процессов при комплексной и глубокой переработке пшеницы на ООО «Миранда», который позволил устранить потенциальные дефекты, причины и последствия, а также распознать степень вероятности их возникновения. FMEA-анализ рисков процесса производства проводили на всех стадиях жизненного цикла продукции с целью обеспечения исполнения всех требований к производственному процессу и качеству выпускаемой продукции. Продуктами глубокой переработки пшеницы является клейковина и крахмал. Далее часть крахмала используют для получения биоэтанола. Развитие глубокой переработки зерна позволит производить высокотехнологичные продукты, спрос на которые растет с каждым годом.

Важнейшими этапами в производстве биоэтанола являются перегонка бражки,

ректификация спирта и его адсорбирование.



Рисунок 1 – Элементы системы качества при производстве биоэтанола

Адсорбция (обезвоживание спиртоводных паров с помощью цеолитов), являющейся завершающим этапом в процессе производства биоэтанола, оказывает существенное влияние на качество выпускаемого продукта. Для обеспечения соответствия и поддержания параметров процесса адсорбции предложена система контроля на базе современной информационно – измерительной системы. Применение информационно – измерительной системы на всех этапах жизненного цикла продукции позволит также обеспечить бесперебойную работу и организовать выполнение высокотехнического технологического процесса и качественный выход продукта в производственном процессе.

Выводы. Анализ результатов исследований позволяет сделать заключение, что рост объемов производства биоэтанола может привести к ряду положительных эффектов: диверсификации экономики сельского хозяйства и развитию сельских регионов; улучшению состояния окружающей среды.

Комплексный подход к решению вопросов в производственном процессе на основе FMEA-анализа, с применением элементов системы качества обеспечивает выпуск биоэтанола высокого качества и высокотехнологичные продукты.

Литература

1. Мустафаев, Г.А. Подтверждение стабильности процессов и качества продукции [Текст] / Г.А. Мустафаев // Перспективы развития АПК в современных условиях. Материалы

7-й международной научно-практической конференции. – Владикавказ. – 2017. – С.159-161.

2. Шуцкий, И.В. Этанол – новое направление компаний. Свежий взгляд на старые проблемы [Текст] / И.В. Шуцкий, О.Г. Галузинский // Сахар. – 2008. – №5. – С.81-90.

References

1. Mustafaev, G.A. Podtverzhdenie stabil'nosti processov i kachestva produkcii / G.A. Mustafaev // Perspektivy razvitiya APK v sovremennyh usloviyah. Materialy 7-j mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Vladikavkaz. – 2017. – S.159-161.

2. SHuckij, I.V. Ehtanol – novoe napravlenie kompanij. Svezhij vzglyad na starye problemy. / I.V. SHuckij, O.G. Galuzinskij // Sahar. – 2008. № 5. – S.81-90.

Мустафаев Гусейн Абакарович – доктор технических наук, профессор кафедры стандартизации и сертификации ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». E-mail: biofak@gorskigau.com.

Аникеев Андрей Юрьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры стандартизации и сертификации ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». E-mail: biofak@gorskigau.com.

УДК [664.932.2:637.514.9]:542.816

УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИОННОЕ КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ МЯСОКОСТНЫХ БУЛЬОНОВ

Поперечный А.Н., Боровков С.А.

Использование УФ в пищевой промышленности является особенно актуальным, поскольку она позволяет осуществлять очистку и концентрирование пищевых жидкостей без влияния температуры, что способствует сохранению их качественных показателей, повышать степень использования отдельных компонентов сырья, снизить энергоемкость процессов, получать продукты питания повышенной пищевой ценности. Несмотря на безусловную перспективность и преимущества мембранных технологий внедрение их в пищевую промышленность недостаточное. Это объясняется рядом причин, связанных с отсутствием объективной информации относительно характеристик, свойств и режимов эксплуатации современных УФ мембран, отсутствием и несовершенством УФ установок. Практически отсутствуют научные разработки, посвященные интенсификации УФ концентрирования.

Для проведения исследований по определению свойств полупроницаемых мембран, а также параметров процессов ультрафильтрационного концентрирования разнообразных жидких пищевых продуктов (соков, молочных продуктов, мясокостных бульонов и т.п.) разработан и изготовлен экспериментальный стенд. На процесс существенное влияние оказывают такие технологические параметры, как давление, температура, концентрация сухих веществ, скорость пульсирующих потоков и продолжительность;

- можно рекомендовать такие рациональные параметры осуществления процесса: давление $p=0,3$ МПа, температура $t = 60...70$ °С, скорость пульсирующих потоков $V_0=1,2...1,4$ м/с, продолжительность одного цикла ультрафильтрации $\tau=(3...4)\cdot 10^3$ с, степень концентрирования $C_k/C_n=2$;

- проницаемость мембраны в случае турбулизации продукта вибрирующим диском примерно в 2...2,3 раза больше, чем в тупиковом режиме.

Для дальнейших исследований нами принята мембрана УПМ-П, которая имеет следующие параметры [1-3]: материал мембраны – полисульфонамид; толщина селективного слоя – 0,25...0,50 мкм; толщина подложки – 100...200 мкм; диапазон давлений – 0,1...1,0 МПа; интервал активной кислотности продукта – 1...14 рН; температура

обрабатываемого раствора – 0...100⁰С; средний диаметр пор – 0,045 мкм; общая пористость – 80±3%.

Ключевые слова: ультрафильтрация, мембрана, концентрирование, субпродукты

ULTRAFILTRATION BY CONCENTRATING MEAT BROTH

Poperechnyy A.N., Borovkov S.A.

The use of UF in the food industry is particularly relevant, since it allows the purification and concentration of food liquids without the influence of temperature, which contributes to the preservation of their quality indicators, to increase the utilization of individual components of raw materials, to reduce the energy consumption of processes, obtain a food of high nutritional value. Despite the obvious prospects and the advantages of membrane technology introduction the food industry is insufficient. This is due to a number of reasons related to the lack of objective information about the characteristics, properties, and modes of operation of the modern UF membranes, lack and imperfection of UF installations. Virtually no research and development dedicated to the intensification of UF concentration.

To conduct studies to determine the properties of semipermeable membranes, and parameters of the processes of ultrafiltration concentration of various liquid food products (juices, dairy products, bone broths, etc.) designed and manufactured an experimental stand. The process is greatly influenced by process parameters such as pressure, temperature, concentration of dry substances, speed of pulsating flow and duration;

- it is possible to recommend such rational parameters of the process: pressure $p=0.3$ MPa, temperature $t = 60...70$ 0 C, speed of pulsating flows $V_0=1,2...1,4$ m/s, the duration of one cycle of ultrafiltration $\tau=(3...4)\cdot 10^3$ с, the degree of concentration of SK/SP=2;

- the permeability of the membrane in the case of turbulence of the product vibrating drive about 2...2.3 times more than in dead-end mode.

For further research we have adopted the membrane UPM-P, which has the following parameters [1-3]: membrane material – polysulfonamide; thickness of the selective layer – 0,25...0,50 mm; substrate thickness – 100...200 μ m; the pressure range is 0.1...1.0 MPa; range of the active acidity of the product – 1...14 pH; temperature of the processed solution – 0...100⁰С; mean pore diameter – 0,045 μ m; overall porosity of 80±3%.

Key words: ultrafiltration, membrane, concentration, offal

Введение. В современных экономических условиях на всех этапах производства и переработки пищевого сельскохозяйственного сырья большое внимание уделяется созданию и освоению новых ресурсосберегающих технологий, а также совершенствованию существующих технологических процессов. Среди них особая роль принадлежит мембранным методам, в частности ультрафильтрации (УФ), промышленное использование которых началось в шестидесятые годы прошлого столетия и которые на сегодня используются практически во всех отраслях промышленности. Использование УФ в пищевой промышленности является особенно актуальным, поскольку она позволяет осуществлять очистку и концентрирование пищевых жидкостей без влияния температуры, что способствует сохранению их качественных показателей, повышать степень использования отдельных компонентов сырья, снижать энергоёмкость процессов, получать продукты питания повышенной пищевой ценности.

Несмотря на безусловную перспективность и преимущества мембранных технологий внедрение их в пищевую промышленность недостаточное. Это объясняется рядом причин, связанных с отсутствием объективной информации относительно характеристик, свойств и режимов эксплуатации современных УФ мембран, отсутствием и несовершенством УФ установок. Практически отсутствуют научные разработки, посвященные интенсификации УФ концентрирования.

Материал и методика. Для проведения исследований по определению свойств

полупроницаемых мембран, а также параметров процессов ультрафильтрационного концентрирования разнообразных жидких пищевых продуктов (соков, молочных продуктов, мясокостных бульонов и т.п.) разработан и изготовлен экспериментальный стенд, схема которого представлена на рис. 1 и 2.

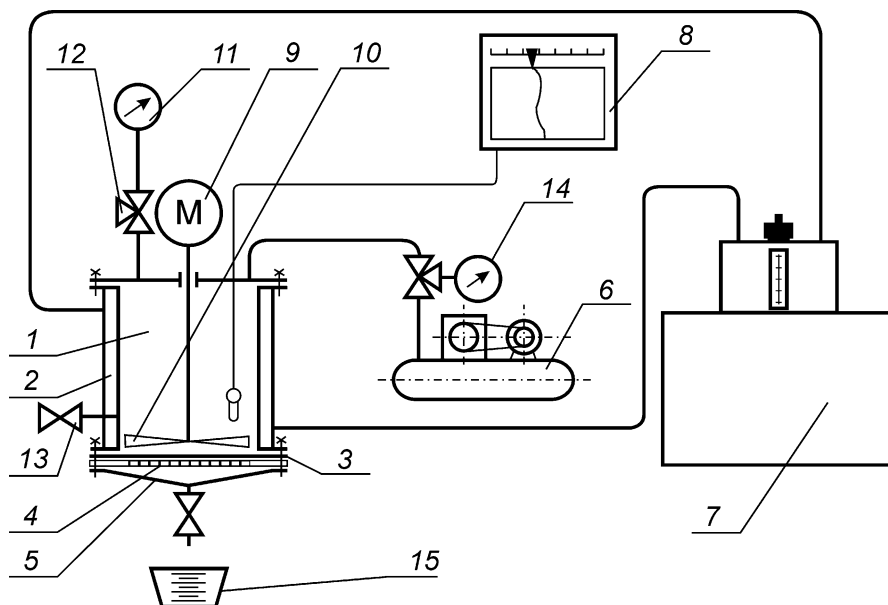


Рисунок 1 – Схема экспериментальной ультрафильтрационной установки периодического действия:

- 1 - ультрафильтрационный модуль; 2 - водяная рубашка; 3 - мембрана; 4 - подложка; 5 - сборник фильтрата; 6 - компрессор; 7 - термостат; 8 - потенциометр КСП-4 с термопарой; 9 - электродвигатель; 10 - мешалка; 11 - манометр; 12 - кран трехходовой; 13 - кран-пробоотборник; 14 - манометр электроконтактный; 15 - мерный цилиндр

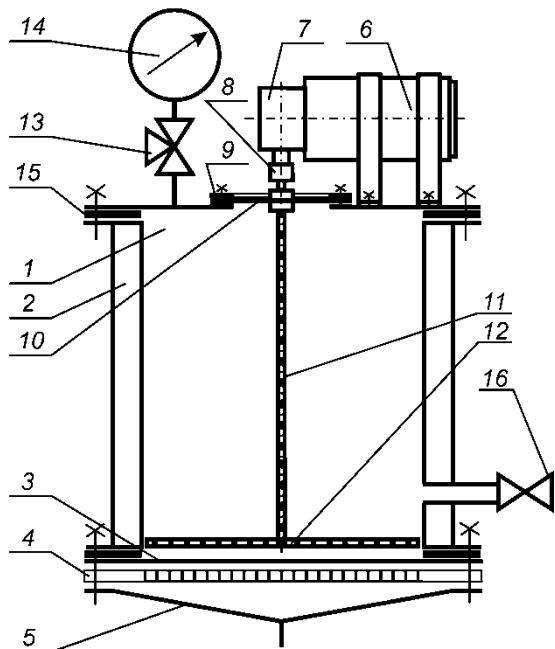


Рисунок 2 – Схема экспериментальной ультрафильтрационного модуля с вибрационной мешалкой:

- 1 - модуль ультрафильтрационный; 2 - рубашка водяная; 3 - мембрана; 4 - подложка; 5 - сборник фильтрата; 6 - привод вибратора; 7 - вибратор эксцентриковый; 8 - муфта; 9 - кольцо прижимное; 10 - мембрана гибкая; 11 - ось; 12 - диск перфорированный; 13 - кран трехходовой; 14 - манометр; 15 - прокладка; 16 - кран-пробоотборник

Экспериментальный стенд имеет следующие характеристики: внутренний объем ультрафильтрационного модуля, $m^3 - 4,0 \cdot 10^{-3}$; диаметр мембраны, помещаемой в модуль, $m - 0,16$; площадь мембраны, $m^2 - 0,02$; рабочее давление, $MPa - 0,1 \dots 1,0$; габаритные размеры ультрафильтрационного модуля, m : высота без привода - $0,315$; высота с приводом - $0,5$; диаметр - $0,26$; масса ультрафильтрационного модуля, $kg - 7,3$.

Мембранной обработке подвергали мясокостные бульоны с исходным содержанием

сухих веществ 1,7...1,9%.

Удельную производительность или проницаемость мембраны определяли по формуле:

$$G = \frac{V}{(S_{\text{раб}} \cdot \tau)} \text{ м}^3 / (\text{м}^2 \cdot \text{с}), \quad (1)$$

где V- объем пермеата, л (м³, ml); S_{раб} – рабочая площадь мембраны, м²; τ - время, с.

Селективность мембраны определяли по расчетной формуле:

$$\varphi = \frac{(c_1 - c_2)}{c_1} 100\%, \quad (2)$$

где c₁ и c₂ – концентрации вещества в исходном продукте и фильтрате, соответственно.

Результаты исследований. После каждого опыта проводили регенерацию мембраны умягченной водой в течение 15...20 мин, при этом ее производительность практически полностью восстанавливалась.

Приведем усредненные результаты, полученные ультрафильтрационным концентрированием бульона от варки субпродуктов (голов, свиных жил, рубца говяжьего, калтыков свиных) для мембраны УМП-500 при давлении 0,4 МПа и температуре 15 °С, приведены в таблице.

Проницаемость мембраны при давлении ультрафильтрации 0,4 МПа составила 1,2·10⁻⁴ м³/м²·с. Установлено, что с ростом давления проницаемость мембран увеличивается.

Таблица - Характеристики исходного бульона, концентрата и фильтрата после ультрафильтрации

Тип мембраны	Показатели					
	Сухие в-ва, %	Жир, %	Соль, %	рН	Внешний вид	
	фильтрат	фильтрат	фильтрат	фильтрат	Фильтрат	концентрат
концентрат	концентрат	концентрат	концентрат			
Исходный бульон	1,88	0,5	4,3	6,4	Непрозрачная жидкость	—
	—	—	—	—		
УМП-П-500	0,57	нет	4,0	5,6	Прозрачная жидкость с желтоватым оттенком	Непрозрачная жидкость
	2,93	0,6	4,4	6,2		

Обобщая результаты экспериментальных исследований по ультрафильтрационному концентрированию бульонов, можно констатировать следующее:

- на процесс существенное влияние оказывают такие технологические параметры, как давление, температура, концентрация сухих веществ, скорость пульсирующих потоков и продолжительность;

- можно рекомендовать такие рациональные параметры осуществления процесса: давление p=0,3 МПа, температура t = 60...70 °С, скорость пульсирующих потоков V₀=1,2...1,4 м/с, продолжительность одного цикла ультрафильтрации τ=(3...4)·10³с, степень концентрирования C_к/C_н=2;

- проницаемость мембраны в случае турбулизации продукта вибрирующим диском примерно в 2...2,3 раза больше, чем в тупиковом режиме.

Для дальнейших исследований нами принята мембрана УМП-П, которая имеет следующие параметры [1-3]: материал мембраны – полисульфонамид; толщина селективного слоя – 0,25...0,50 мкм; толщина подложки – 100...200 мкм; диапазон давлений – 0,1...1,0 МПа; интервал активной кислотности продукта – 1...14 рН; температура обрабатываемого

раствора – 0...100⁰С; средний диаметр пор – 0,045 мкм; общая пористость – 80±3%.

Литература

1. Брык, М.Т. Мембранная технология в пищевой промышленности [Текст] / М.Т. Брык, В.Н. Голубев, А.П. Чагаровский. – Киев : Урожай, 1991.- 224 с.
2. Дубича, В.П.. Полимерные мембраны [Текст] / В.П. Дубича, П.П. Перепечкин, Е.Е. Каталевский. - М. : Химия, 1981. 231 с.
3. Липатов, Н.Н. Мембранные методы разделения молока и молочных продуктов [Текст] / Н.Н. Липатов, В.А. Марьин, Е.А. Фетисов. – М. : Пищ. пром–сть, 1976. – 187 с.

Reference

1. Bryk, M.T. Membrannaya tekhnologiya v pishchevoj promyshlennosti /M.T. Bryk, V.N. Golubev, A.P. CHagarovskij. - Kiev: Urozhaj, 1991.- 224 s.
2. Dubicha, V.P.. Polimernye membrany /V.P. Dubicha, P.P. Perepechkin, E.E. Katalevskij. - M.: Himiya, 1981. 231 s.
3. Lipatov, N.N. Membrannye metody razdeleniya moloka i molochnyh produktov /N.N. Lipatov, V.A. Mar'in, E.A. Fetisov. – M.: Pishch. prom–st', 1976. – 187 s.

Поперечный А.Н. – доктор технических наук, профессор кафедры оборудования пищевых производств ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского». E-mail: borovkovsergii@gmail.com

Боровков Сергей Александрович – кандидат технических наук, доцент кафедры оборудования пищевых производств ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»

УДК [664.932.2:637.514.9]:542.816

ВИБРОЦЕНТРОБЕЖНАЯ СЕПАРАЦИЯ НА КОНИЧЕСКИХ СИТАХ С МАЛЫМ УГЛОМ КОНУСНОСТИ

Фалько А.Л., Хоменко К.С., Пангани А.М.

Вопросы ситовой сепарации в настоящее время являются более актуальными, чем иные способы сепарации. В данной работе предлагаются аналитические и экспериментальные исследования процесса вибрационной и центробежной сепарации сыпучих пищевых продуктов на конических ситах с малым углом конусности. Совмещение двух видов воздействия создаёт сложное движение частиц сыпучего продукта по ситовой поверхности. Устройство для такой сепарации должно иметь сложное вибрационное и вращательное движение и как рабочий орган используется сито конусной формы. В результате такого движения, частицы проявляют все имеющиеся у них физико-механические свойства, разделение их на размерные фракции происходит достаточно стабильно и эффективно. Частицы, оказавшиеся на сите с начального момент загрузки, подвергаются воздействию вертикально направленной вибрации и центробежной силы, которая происходит от вращения сита. Зная параметры вибрации и значение центробежной силы можно рассчитывать количество касаний между частицей и ситом, это позволяет задавать количество попыток частицы пройти сквозь сито. Таким образом, возможно применение конических сит состоящих из участков с ячейками различной величины. Участки сита, будут являться кольцами конуса, рассеченного параллельными основанию конуса плоскостями. Тогда станет возможной гарантированная и стабильная сепарация частиц сыпучего продукта на несколько фракций, причем частица может иметь

одинаковое количество касаний с каждым участком сита, что должно обеспечит качество сепарации для каждой фракции частиц. Практические исследования подтверждают возможность осуществления такого способа сепарации и получения определенных научных результатов.

Ключевые слова: вибрационная и центробежная сепарация, сито, конусная форма сита, фракция, частица.

VIBROCENTRIC SEPARATION AT THE CONICAL SIEVES WITH A SMALL TAPER ANGLE

Falko A.I., Homenko K.S., Pangani A.M.

The issues of sieve separation are more relevant now than other methods of separation. In this paper, analytical and experimental studies of the process of vibrational and centrifugal separation of loose food products on conical sieves with a small cone angle are proposed. The combination of two types of impact creates a complex movement of particles of a loose product along the screen surface. The device for such a separation must have a complex vibrational and rotational motion and as a working body a cone-shaped sieve is used. As a result of this movement, the particles exhibit all their physical and mechanical properties, their separation into size a fraction occurs quite stably and efficiently. The particles found on the screen from the initial moment of loading are subjected to the effect of vertically directed vibration and centrifugal force, which occurs from the rotation of the screen. Knowing the vibration parameters and the centrifugal force value, you can calculate the number of touches between the particle and the sieve; this allows you to set the number of attempts of the particle to pass through the sieve. Thus, it is possible to use conical sieves consisting of sections with cells of different sizes. The sections of the screen will be the rings of a cone, cut by planes parallel to the base of the cone. Then a guaranteed and stable separation of the particles of the particulate product into several fractions will be possible, the particle can have the same number of touches with each section of the screen, which should ensure the quality of separation for each particle fraction. Practical studies confirm the possibility of implementing such a method of separation and obtaining certain scientific results.

Key words: vibration and centrifugal separation, sieve, cone-shaped screen, fraction, particle.

Введение. Широко известные виброцентробежные зерновые сепараторы серии Р8-УЦС-200, которые на сегодняшний день наименее энергоемкими и представляют большой интерес для дальнейшего исследования и совершенствования [1]. Работы многих ученых посвященные изучению возможностей сепарации зерновых смесей с помощью цилиндрических виброцентробежных сит, которые расположены вертикально, горизонтально или под углом к горизонту [2, 3, 4, 5]. Преимущества таких конструкций очевидны, но следует заметить, что соединение вибрационного и центробежного влияния, может давать положительный эффект и в других конструкциях [3].

Использование вибрации в Р8-УЦС-200 дает целый ряд преимуществ, связанных с преодолением засорения сит и сохранением целостности частицы продукта. В вертикальных виброцентробежных цилиндрических сепараторах не проходящие фракции, некоторое время находятся под влиянием центробежной силы, прижимающей их к ситу. Из-за вибрации сита это влияние не жесткое, а рассматривается как «вязкое трение» на ситовой поверхности, что положительно сказывается на интенсификации процесса и не поврежденности частиц продукта. Это подтверждается научными работами Тищенко Л.Н., Пивень М.В., Харченко В.В. [4, 5].

Результаты исследований. Угол конусности решет барабана (рис. 1) позволяет снизить значение центробежной силы, при этом единицы продукта будут скользить по поверхности сита определенное время, достаточное для сепарации. Однако, процесс "вязкого

трения" не решает проблему механического истирания продукта окончательно, потому что центробежная сила для удержания продукта на сите довольно значительная, а потому некоторое число механических повреждений продукта неизбежно [4, 5].

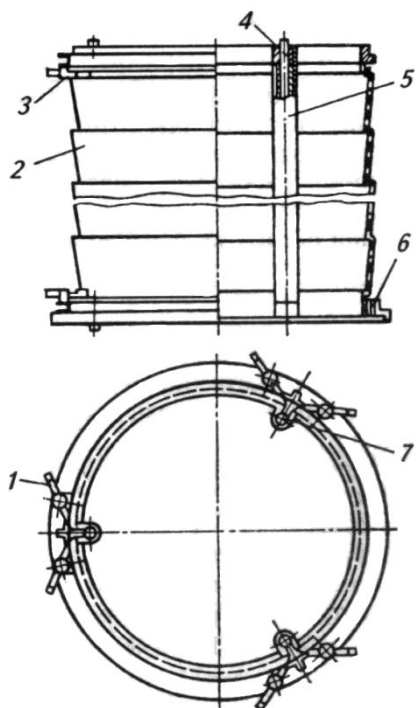


Рисунок 1 – Ситовой барабан вибро-центробежного сепаратора Р8-УЦС-200:
1 – винт; 2 – секция; 3 – кронштейн; 4 – стяжка;
5 – планка; 6 – кольцо-стойка; 7 – стойка.

Выход можно поискать в замене «вязкого трения» вибрационным перемещением, направление которого будет задаваться центробежной силой от вращения сита, а угол конусности следует уменьшить.

Целью этой статьи является обоснование возможности процесса сепарации на вращающемся коническом сите малой конусности при вертикально направленных колебаниях и проведение аналитических исследований.

Под малой конусностью следует понимать угол наклона образующей конуса к горизонту менее 45 градусов. Продукт следует выбрать такой, где частицы имеют размер близкий к высокодисперсному, например: 0,0005...0,002м.

После ручного просеивания на сите получили 1 кг крупы ("ПШЕНО" крупа шлифованная, ГОСТ 572-60) средний диаметр частицы 1,5...2,2 мм. Исходную смесь, подавали через бункер - 1 (рис. 2) на вращающееся и вертикально колеблющееся стальное конусное сито - 2 с диаметром круглых ячеек 1,8 мм.

Вращение сита и кинематические параметры вертикальных механических колебаний имеют возможность плавно меняться. Собранный под ситом проход показан на фото справа.

Объект на вращающейся конической поверхности перемещается по радиусу, а применение вертикальных вибраций, как установлено экспериментально сокращает длину пути скольжением за счет небольших перемещений в полете (при частоте вращения сита не более 100 об/мин).

Перемещение тела под действием центробежной силы и вибрации в пространстве является сложным движением. Для выбора аналитической методики движения продукта надо отследить траекторию его движения по ситу в реальном времени. Для этого нанесем на конусную поверхность сита белую линию по образующей конуса. На некоторый начальный радиус этого сита, на нанесенную линию положим зерно, размер которого не пройдет через сито. Придадим ситу вращение $\omega = 4,712$ рад/с, большее ω начнет сдвигать зерно. Резко придадим ситу вибрацию ($A=0,0005$ м и $\nu = 25$ Гц). Режим видеозаписи 25 кадров в секунду, в режиме покадрового просмотра (рис. 3) отметим точки положения зерна на сите относительно белой линии. Интерес в данном эксперименте представляет влияние на частицу продукта механических колебаний, которые позволяют малому значению

центробежной силы – \vec{P}_u , сдвигать частицу продукта и предоставлять ей направленное движение, которое без вибрации невозможно. Фактически, вибрация значительно снижает порог значения \vec{P}_u , достаточной для срыва частицы из состояния покоя на сите и увлечение ее в направленное движение.

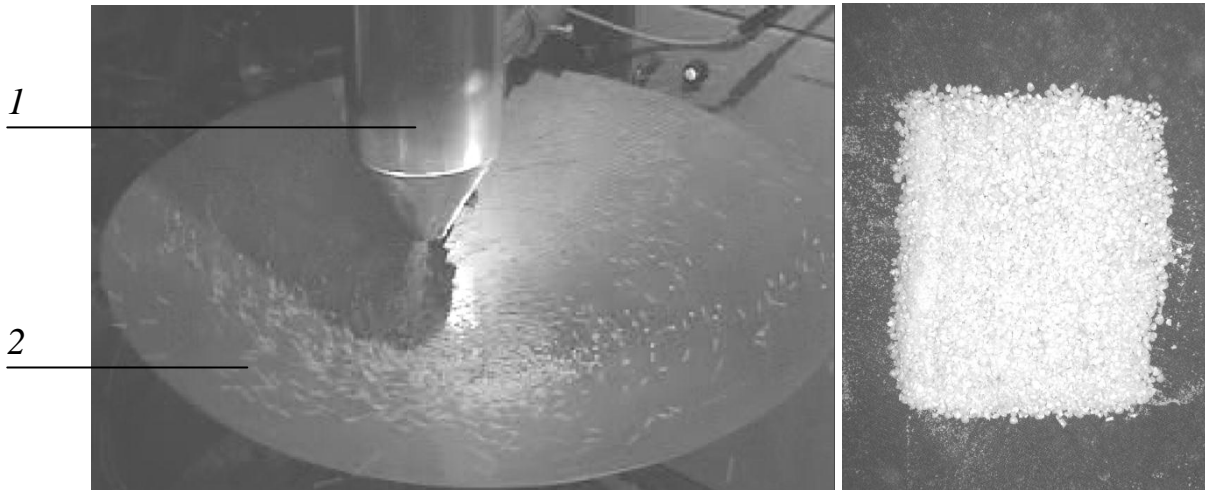


Рисунок 2 – Процесс сепарации на коническом вращающемся сите под влиянием вертикальной вибрации: 1 – загрузочный бункер; 2 – коническое сито.

Если нанести все точки положения частицы, полученные на 4-х кадрах на фото сита с частицей на начальном радиусе – \vec{r}_0 , то получим действительную дугу перемещения продукта (рис. 4).

Таким образом, при исследовании виброцентробежного перемещения зерновых культур, с которыми проводились подобные эксперименты, а также близких к ним по физико-механическим свойствам и размеру частиц материалам, на сите с диаметром не более 0,5 м, можно принять допущение о том, что перемещение тела проходит по прямой, образующей конуса.

Принимаем слой продукта массой m за материальную точку (МТ). На МТ действует сила веса mg (рис. 5), сила инерции $I = mA\omega_K^2 \sin \omega_K t$, (A и ω_K - амплитуда и частота колебаний конического сита, t – текущее время), центробежная сила \vec{P}_u , сила сухого трения F_{mp} , нормальная реакция N .

Геометрические параметры вибрирующей конической поверхности определяются углом ее наклона к горизонту α . При этом угол наклона вибрации к сепарирующей плоскости, составит $90^\circ - \alpha$ (вертикальные колебания). Исходя из опытов, приемлемое значение α может находиться в пределах $10^\circ \leq \alpha \leq 35^\circ$ что, в сущности, это предельные условия существования процесса.

Неинерционную систему прямоугольных координатных осей XOY (рис. 7), которую в дальнейшем будем называть подвижной системой отсчета, жестко свяжем с колеблющейся поверхностью.

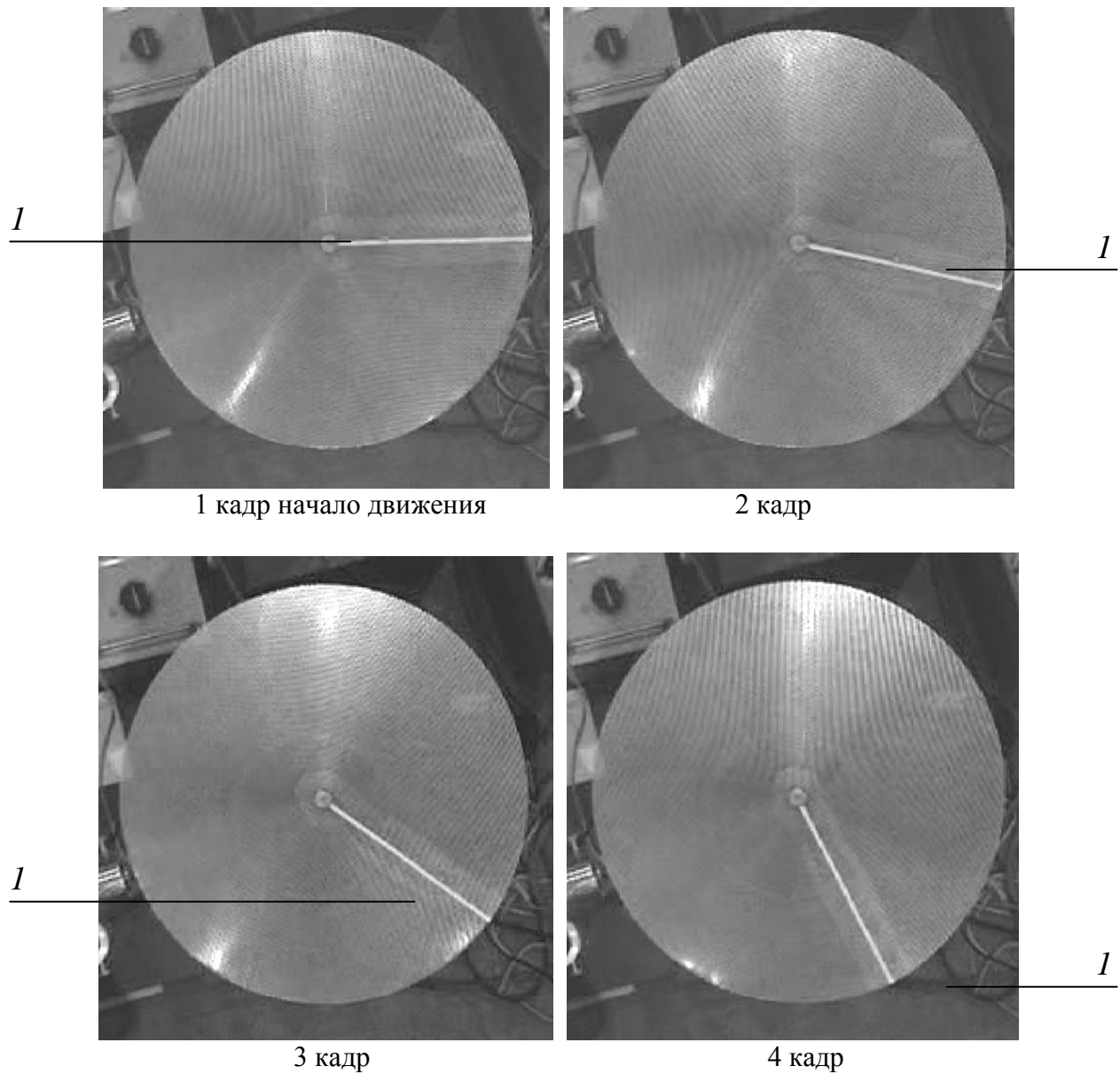


Рисунок 3 – Перемещение частицы продукта (зерна гороха) по конусному вращающемуся сити при вертикальных вибрациях: 1 – частица продукта

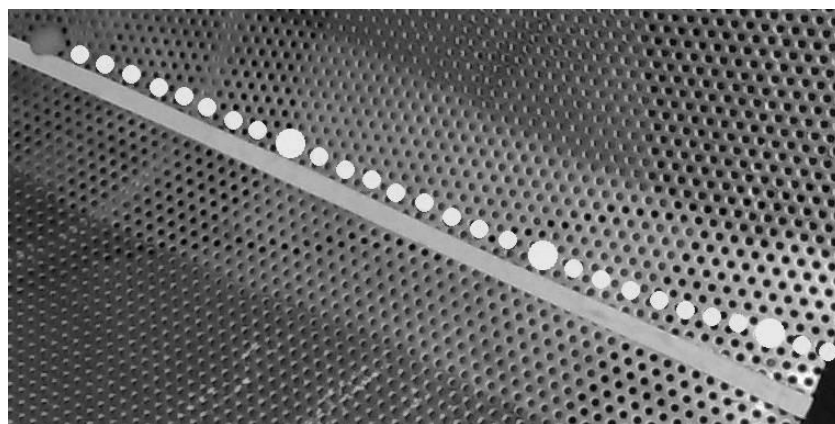


Рисунок 4 – Действительная траектория перемещения частицы продукта

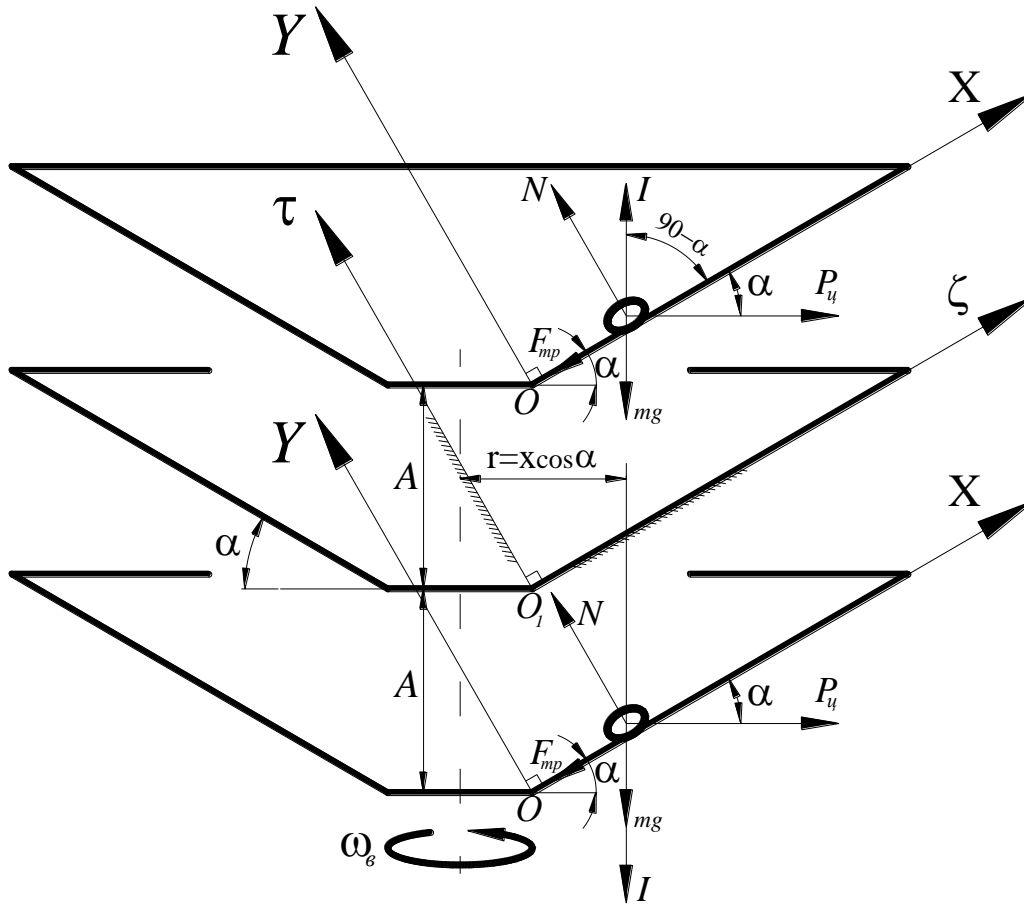


Рисунок 5 – Схема сил, действующих на частицу продукта

Перемещение рабочего органа будем рассматривать относительно инерционной системы осей координат $\xi O_1 \tau$, она совпадает с нейтральным положением сита. В дальнейшем систему координат $\xi O_1 \tau$ будем называть неподвижной системой отсчета.

На рис. 5 конусное сито изображено в верхнем, среднем и нижнем положениях колебательного процесса. В системе координат $\xi O_1 \tau$ рабочий орган выполняет прямолинейные гармонические колебания, которые описываются уравнениями:

$$\begin{aligned} \tilde{\xi} &= A \sin \omega_{\kappa} t \cos(90^{\circ} - \alpha) = A \sin \omega_{\kappa} t \sin \alpha \\ \tilde{\tau} &= A \sin \omega_{\kappa} t \sin(90^{\circ} - \alpha) = A \sin \omega_{\kappa} t \cos \alpha \end{aligned} \quad (1)$$

Уравнение относительного движения МТ в проекциях на подвижные координатные оси XOY запишутся в виде:

$$\begin{aligned} m\ddot{x} &= mA\omega_{\kappa}^2 \sin \omega_{\kappa} t \sin \alpha - mg \sin \alpha + F_{mp} + \vec{P}_u \cos \alpha \\ m\ddot{y} &= mA\omega_{\kappa}^2 \sin \omega_{\kappa} t \cos \alpha - mg \cos \alpha + N - \vec{P}_u \sin \alpha \end{aligned} \quad (2)$$

Величину центробежной силы определим из уравнения:

$$\vec{P}_u = m\omega_6^2 r = m\omega_6^2 x \cos \alpha, \quad (3)$$

где ω_g – частота вращения рабочей конической поверхности (рад/с), вокруг собственной вертикальной оси симметрии; $r = X \cos \alpha$ – радиус вращения, расстояние от оси вращения конического сита до центра массы слоя (МТ).

При скольжении МТ по конусной поверхности сила трения определяется соотношениями:

$$F_{mp} = \begin{cases} -\mu N & \text{при } \dot{x} > 0 \\ +\mu N & \text{при } \dot{x} < 0 \end{cases} \quad (4)$$

Нормальная реакция N определяется из второго уравнения системы (2), с учетом значения \vec{P}_y из (3) при $m\ddot{y} = 0$ (когда МТ не выполняет движение вдоль оси Y , то есть все силы уравновешены). Тогда:

$$N = m\omega_g^2 X \cos \alpha \sin \alpha + mg \cos \alpha - mA\omega_k^2 t \sin \omega_k t \cos \alpha. \quad (5)$$

МТ остается на сите когда $N > 0$, то есть выполняется неравенство, полученное из равенства (5), если ее правая часть больше нуля:

$$\sin \omega_k t < \frac{\omega_g^2 X \sin \alpha + g}{A\omega_k^2}. \quad (6)$$

Дифференциальное уравнение перемещения МТ вдоль оси X получим, разделив обе части первого уравнения системы (2) на m :

$$\begin{aligned} \ddot{x} = & A\omega_k^2 \sin \omega_k t \sin \alpha - g \sin \alpha + \omega_g^2 X \cos^2 \alpha - \\ & - \mu\omega_g^2 X \cos \alpha \sin \alpha - \mu g \cos \alpha + \mu A\omega_k^2 \sin \omega_k t \cos \alpha. \end{aligned} \quad (7)$$

Приведем уравнение (7) к следующему виду:

$$\begin{aligned} \ddot{x} + x\omega_g^2 \cos \alpha (\mu \sin \alpha - \cos \alpha) + g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha) - \\ - A\omega_k^2 \sin \omega_k t (\sin \alpha + \mu \cos \alpha) = 0. \end{aligned} \quad (8)$$

В дальнейшем, для упрощения записей при аналитических исследованиях примем следующие постоянные величины:

$$\begin{cases} Q = \omega_g^2 \cos \alpha (\mu \sin \alpha - \cos \alpha) \\ B = g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha) \\ C = A\omega_k^2 (\sin \alpha + \mu \cos \alpha) \end{cases} \quad (9)$$

Тогда уравнение (8) будет иметь вид:

$$\ddot{x} + Qx = -B + C \sin \omega_k t. \quad (10)$$

Для решения дифференциального уравнения (10) с учетом того, что $x = f(t)$, составим

характеристическое уравнение: $R^2 + Q = 0$. (11)

Откуда $R_{1,2} = \pm i\sqrt{Q}$ – корни характеристического уравнения.

Согласно с методом, применяемого в источнике [9] получим общее решение однородного уравнения на основе характеристического уравнения:

$$x_{общ} = C_1 \cos \sqrt{Q}t + C_2 \sin \sqrt{Q}t, \quad (12)$$

где C_1 и C_2 – произвольные постоянные, определить которые можно из начальных условий. Принимаем, согласно методу, примененному в [9], вид частного решения для неоднородного уравнения:

$$x_{част} = C_3 + C_4 \sin \omega_\kappa t. \quad (13)$$

Исходя из (13) путем дифференцирования получим закон изменения скорости для частного решения неоднородного уравнения:

$$\dot{x}_{част} = C_4 \cos \omega_\kappa t, \quad (14)$$

где C_4 – некоторая постоянная, определить которую можно дальше.

Дифференцируя (14) по dt найдем:

$$\ddot{x}_{част} = -C_4 \omega_\kappa^2 \sin \omega_\kappa t. \quad (15)$$

Подставим значение $\ddot{x}_{част}$ с (15) и $x_{част}$ с (13) в уравнения (10) как \ddot{x} и x , соответственно, получим:

$$-C_4 \omega_\kappa^2 \sin \omega_\kappa t + QC_3 + QC_4 \sin \omega_\kappa t = -B + C \sin \omega_\kappa t. \quad (16)$$

Для получения частного решения неоднородного уравнения составим систему алгебраических уравнений:

$$\begin{cases} QC_3 = -B \Rightarrow C_3 = -\frac{B}{Q} \\ -C_4 \omega_\kappa^2 \sin \omega_\kappa t + QC_4 \sin \omega_\kappa t = C \sin \omega_\kappa t \Rightarrow C_4 = \frac{C}{Q - \omega_\kappa^2} \end{cases} \cdot \quad (17)$$

Тогда уравнение (13) будет иметь вид: $-\frac{B}{Q} + \frac{C}{Q - \omega_\kappa^2} \sin \omega_\kappa t$. (18)

Полное решение исходного уравнения (10) состоит из общего решения однородного уравнения (12) и частного решения неоднородного уравнения (13), то есть закон изменения координаты МТ будет иметь вид:

$$x = x_{общ} + x_{част} = C_1 \sin(\sqrt{Q}t) + C_2 \cos(\sqrt{Q}t) - \frac{B}{Q} + \frac{C}{Q - \omega_k^2} \sin \omega_k t. \quad (19)$$

Дифференцируя (19) по t получим закон изменения скорости МТ:

$$\dot{x} = \sqrt{Q}C_1 \cos(\sqrt{Q}t) - \sqrt{Q}C_2 \sin(\sqrt{Q}t) + \frac{C\omega_k \cos(\omega_k t)}{Q - \omega_k^2}. \quad (20)$$

Дифференцируя (20) по t получим дифференциальное уравнение движения МТ:

$$\ddot{x} = -QC_1 \sin(\sqrt{Q}t) - QC_2 \cos(\sqrt{Q}t) - \frac{C\omega_k^2 \sin(\omega_k t)}{Q - \omega_k^2}. \quad (21)$$

Осуществим проверку нашего решения, подставивши значение \ddot{x} с (21) и x с (19) в левую часть исходного уравнения (10):

$$\begin{aligned} \ddot{x} + Qx = & -QC_1 \sin(\sqrt{Q}t) - QC_2 \cos(\sqrt{Q}t) - \frac{C\omega_k^2 \sin(\omega_k t)}{Q - \omega_k^2} + QC_1 \sin(\sqrt{Q}t) + \\ & + QC_2 \cos(\sqrt{Q}t) - B + \frac{QC}{Q - \omega_k^2} \sin(\omega_k t) = -B + C \sin(\omega_k t). \end{aligned} \quad (22)$$

То есть в конце уравнения (22) мы получим правую часть исходного уравнения (10), что полностью подтвердило правильность решения дифференциального уравнения (10).

Для определения постоянных C_1 и C_2 следует задать начальные условия. Начальное положение $x_0 \neq 0$, потому что продукт (МТ) в рабочем процессе подается не на вершину (центр) конической поверхности, а в точку с начальным радиусом $\vec{r}_0 = x_0 \cos \alpha$.

Подставивши в (19) $x=x_0$ при $t=0$ (в момент начала движения) получим:

$$x_0 = C_2 - \frac{B}{Q}, \Rightarrow C_2 = \frac{B}{Q} + x_0 = \frac{B}{Q} + \frac{r_0}{\cos \alpha}. \quad (23)$$

Начальная скорость вдоль оси X равняется нулю: $\dot{x}_0 = 0$ в момент $t=0$ - момент подачи продукта на коническую поверхность сита. Тогда подставим у уравнения (20) $\dot{x} = \dot{x}_0 = 0$ при $t=0$ и получим:

$$\sqrt{Q}C_1 + \frac{C\omega_k}{Q - \omega_k^2} = 0 \Rightarrow C_1 = -\frac{C\omega_k}{\sqrt{Q}(Q - \omega_k^2)}. \quad (24)$$

С учетом принятых обозначений для Q, B, C в (9) и значений C_1, C_2 (22, 23) уравнение координаты МТ (19) примет вид выражения (25).

Аналогично, с учетом (9) и значений C_1 и C_2 в (23, 24) уравнение изменения скорости МТ (20) будет иметь вид выражения (26).

Дифференциальное уравнение движения МТ по вращающейся и колеблющейся конической поверхности получим аналогично, подставивши значение Q, B, C из (9) в (21) и значение C_1, C_2 с (23) и (24) в (21) получив выражение (27).

$$\begin{aligned}
x = & -\frac{A\omega_{\kappa}^3(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)\sin\left[\sqrt{\omega_{\delta}^2\cos\alpha(\mu\sin\alpha - \cos\alpha)}\cdot t\right]}{\sqrt{\omega_{\delta}^2\cos\alpha(\mu\sin\alpha - \cos\alpha)}\left[\omega_{\delta}^2\cos\alpha(\mu\sin\alpha - \cos\alpha) - \omega_{\kappa}^2\right]} + \\
& + \left[\frac{g(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)}{\omega_{\delta}^2\cos\alpha(\mu\sin\alpha - \cos\alpha)} + x_0\right] \cdot \cos\left[\sqrt{\omega_{\delta}^2\cos\alpha(\mu\sin\alpha - \cos\alpha)}\cdot t\right] - (25) \\
& - \frac{g(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)}{\omega_{\delta}^2\cos\alpha(\mu\sin\alpha - \cos\alpha)} + \frac{A\omega_{\kappa}^2(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)\sin\omega_{\kappa}t}{\omega_{\delta}^2\cos\alpha(\mu\sin\alpha - \cos\alpha) - \omega_{\kappa}^2}.
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\dot{x} = & -\frac{C\omega_{\kappa}}{Q - \omega_{\kappa}^2}\cos(\sqrt{Q}t) - \sqrt{Q}\left(\frac{B}{Q} + x_0\right)\sin(\sqrt{Q}t) + \frac{C\omega_{\kappa}\cos(\omega_{\kappa}t)}{Q - \omega_{\kappa}^2} = \\
= & -\frac{A\omega_{\kappa}^3(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)\cos\left[\sqrt{\omega_{\delta}^2\cos\alpha(\mu\sin\alpha - \cos\alpha)}\cdot t\right]}{\omega_{\delta}^2\cos\alpha(\mu\sin\alpha - \cos\alpha) - \omega_{\kappa}^2} - \\
& - \sqrt{\omega_{\delta}^2\cos\alpha(\mu\sin\alpha - \cos\alpha)} \cdot \left[\frac{g(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)}{\omega_{\delta}^2\cos\alpha(\mu\sin\alpha - \cos\alpha)} + x_0\right] \cdot \\
& \cdot \sin\left[\sqrt{\omega_{\delta}^2\cos\alpha(\mu\sin\alpha - \cos\alpha)}\cdot t\right] + \frac{A\omega_{\kappa}^3(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)\cos(\omega_{\kappa}t)}{\omega_{\delta}^2\cos\alpha(\mu\sin\alpha - \cos\alpha) - \omega_{\kappa}^2}. \quad (26)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\ddot{x} = & -\frac{C\omega_{\kappa}}{Q - \omega_{\kappa}^2}\sin(\sqrt{Q}t) - Q\left(\frac{B}{Q} + x_0\right)\cos(\sqrt{Q}t) - \frac{C\omega_{\kappa}^2}{Q - \omega_{\kappa}^2}\sin(\omega_{\kappa}t) = \\
= & \frac{\sqrt{\omega_{\delta}^2\cos\alpha(\mu\sin\alpha - \cos\alpha)} \cdot A\omega_{\kappa}^3(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)\sin\left[\sqrt{\omega_{\delta}^2\cos\alpha(\mu\sin\alpha - \cos\alpha)}\cdot t\right]}{\omega_{\delta}^2\cos\alpha(\mu\sin\alpha - \cos\alpha) - \omega_{\kappa}^2} - \\
& - \omega_{\delta}^2\cos\alpha(\mu\sin\alpha - \cos\alpha) \cdot \left[\frac{g(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)}{\omega_{\delta}^2\cos\alpha(\mu\sin\alpha - \cos\alpha)} + x_0\right] \cdot \\
& \cdot \cos\left[\sqrt{\omega_{\delta}^2\cos\alpha(\mu\sin\alpha - \cos\alpha)}\cdot t\right] - \frac{A\omega_{\kappa}^4(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)\sin(\omega_{\kappa}t)}{\omega_{\delta}^2\cos\alpha(\mu\sin\alpha - \cos\alpha) - \omega_{\kappa}^2}. \quad (27)
\end{aligned}$$

Выражения (25), (26) и (27) является результатом изложенных аналитических исследований, которые предоставляют возможность определять влияние значений разных параметров на процесс виброцентробежного перемещения сыпучего продукта.

Выводы: В статье теоретически обоснована возможность осуществления процесса сепарации на коническом сите малой конусности при вертикально направленных колебаниях и проведенные базовые аналитические исследования.

Перспектива дальнейших исследований состоит в экспериментальной проверке полученных выше уравнений и практическом определении влияния кинематических и других параметров движения конической поверхности на процесс перемещения сыпучего продукта.

Литература

1. Богомолов, А.В. Научное обоснование энергосберегающих процессов и оборудования для сепарации пищевого сыпучего сырья [Текст] : дис... д-ра техн. наук / А.В. Богомолов ;

Харьковский национальный технический ун-т сельского хозяйства им. Петра Василенко. — Харків: -2006. — 412с.

2. Натансон, И.П. Краткий курс высшей математики [Текст] / И.П. Натансон. — Л. : Физматгиз. — 1963. — 748 с.

3. Першин, В.Ф. Машины барабанного типа: основы теории, расчета и конструирования [Текст] : монография / В.Ф. Першин. — Воронеж : Изд-во ВГУ, 1990. — 168 с.

4. Тищенко, Л.Н. Исследование закономерностей вибровязкости зерновых смесей при сепарировании цилиндрическими виброцентробежными решетками [Текст] / Л.Н. Тищенко, М.В. Пивень, С.А. Харченко, В.В. Бредихин // Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв: Зб. наук. пр. Вип. 88, — Харків: ХНТУСГ им. Петра Василенка. — 2009. — С. 34-43.

5. Заплетніков, І.М. Дослідження кута підйому продукту в обертовому циліндричному ситі під впливом вібрації [Текст] / І.М. Заплетніков, О.Л. Фалько // Обладнання та технології харчових виробництв: Вип. 22. — Донецьк : ДонНУЕТ, 2009. — С.59-66.

References

1. Bogomolov, A. V. Nauchnoye obosnovaniye energosberegayushchikh protsessov i oborudovaniya dlya separatsii pishchevogo sypuchego syr'ya: dis... d-ra tekhn. nauk/ A.V. Bogomolov: Khar'kovskiy natsional'nyy tekhnicheskiiy un-t sel'skogo khozyaystva im. Petra Vasilenko. — Kharkiv: -2006. — 412s.

2. Natanson, I.P. Kratkiy kurs vysshey matematiki / I.P. Natanson Iz-vo: «Fizmatgiz» —L.: — 1963. — 748 s.

3. Pershin, V. F. Mashiny barabannogo tipa: osnovy teorii, rascheta i konstruirovaniya: monografiya / V. F. Pershin. — Voronezh: Izd-vo VGU, 1990. — 168 s. —ISBN 5-7455-0479-x.

4. Tishchenko, L.N. Issledovaniye zakonomernostey vibrov'yazkosti zernovikh smesey pri separirovaniy tsilindricheskimi vibrotsentrobezhnyimi reshetami /L.N. Tishchenko, M.V. Piven', S.A. Kharchenko, V.V. Bredikhin // Suchasni napryamki tekhnologii ta mekhanizatsii protsesiv pererobnikh i kharchovikh virobnitstv: Zb. nauk. pr. Vip. 88, — Kharkiv: KHNTUSG im. Petra Vasilenka. — 2009. S. 34-43.

5. Zapletnikov, I. M. Doslidzhennya kuta pidyomu produktu v obertovomu tsilindrichnomu siti pid vplivom vibratsii / I. M. Zapletnikov, O. L. Fal'ko // Obladnannya ta tekhnologii kharchovikh virobnitstv: Vip. 22, — Donets'k : DonNUYET, 2009. — S.59-66.

Фалько Александр Леонидович — доктор технических наук, профессор кафедры машины и аппараты пищевых производств ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет». E-mail: falkoas@rambler.ru

Хоменко Константин Сергеевич — магистрант ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет». E-mail: homenko.konst@yandex.ru

Пангани Алексей Мелитонович — магистрант ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет». E-mail: panganialexey@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КИНЕМАТИЧЕСКИХ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ВИБРАЦИОННОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ СЫРЬЯ ПО ВРАЩАЮЩЕЙСЯ КОНИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Фалько А.Л., Дорохов В.А., Уманский Е.А.

Использование центробежного принципа в различных классификаторах известно давно и имеет на практике широкое распространение. В работе теоретически обоснована возможность осуществления вибрационной и центробежной сепарации на конусном сите с углом конусности к горизонту от 10 до 30 градусов. Теоретически подтверждена возможность осуществления процесса сепарации сыпучих пищевых масс на коническом сите при сложном движении частицы. Просчитана теория движения слоя сыпучего сырья по конической поверхности диаметром не более 0,5 метров под действием центробежной силы и вертикальной вибрации. Используются полученные выражения для определения перемещения слоя частиц сыпучего пищевого сырья и его скорости на вращающейся и вибрирующей конической поверхности. Показаны исследования влияния кинематических и геометрических параметров на вибрационное перемещение сыпучего пищевого сырья по вибрирующей и вращающейся конической поверхности. Получены расчетные данные перемещения и средней скорости сыпучего сырья в зависимости от геометрических и кинематических параметров рабочего органа. Предложены теоретические расчетные диаграммы для определения скорости вибрационно-центробежного перемещения и длины пути слоя сыпучего пищевого сырья. Определены значения средней скорости перемещения сырья в зависимости от кинематических и геометрических параметров рабочего органа на примере пшена. Установлен диапазон соответствия теоретических и экспериментальных данных скорости вибрационного перемещения в зависимости от геометрических параметров. Показана перспективность конструкции вибрационно-центробежного сепаратора с коническим ситом, которая разделяет растительное и пищевое сыпучее сырье на определенное количество фракций и проводит сепарацию по принципу «от крупного к мелкому».

Ключевые слова: *вибрационные машины, центробежная сепарация, пищевое сыпучее сырьё, кинематические параметры.*

STUDY OF THE EFFECT OF KINEMATIC AND GEOMETRIC PARAMETERS ON THE VIBRATIONAL MOVEMENT OF THE RAW MATERIAL IN A ROTATING CONICAL SURFACE

Falko A.L., Dorokhov V.A., Umanskiy E.A.

The use of the centrifugal principle in various classifiers has long been known and is widely practiced in practice. The possibility of vibrating and centrifugal separation on a conical screen with a taper angle to the horizon of 10 to 30 degrees is theoretically justified in the work. It has been theoretically confirmed that the process of separation of loose food masses on a conical screen can be carried out under complex particle motion. The theory of the motion of a layer of loose raw material over a conical surface with a diameter of no more than 0.5 meters under the effect of centrifugal force and vertical vibration has been calculated. The expressions were used to determine the movement of a layer of particles of bulk food raw material and its velocity on a rotating and vibrating conical surface. Studies of the influence of kinematic and geometric parameters on the vibrational movement of loose food raw materials on a vibrating and rotating conical surface are shown. Calculated displacement data and average velocity of bulk raw materials are obtained depending on the geometric and kinematic parameters of the working

member. Theoretical calculation diagrams are proposed for determining the speed of vibration-centrifugal displacement and the path length of a layer of bulk food raw material. The values of the average velocity of the raw material moving are determined depending on the kinematic and geometric parameters of the working element, for example, millet. The range of correspondence between theoretical and experimental data of the velocity of vibrational displacement is established depending on geometric parameters. The perspective of the construction of a vibration-centrifugal separator with a conical screen is shown, which divides vegetable and food bulk material into a certain number of fractions and separates according to the principle "from large to small."

Key words: vibratory machines, centrifugal separation, food bulk material, kinematic parameters.

Введение. Используя полученные в результате аналитических исследований [1, 2, 3] выражения для определения перемещения и теоретической скорости пищевого сыпучего сырья по поверхности конического сита в момент времени t , следует рассмотреть влияние на этот процесс различных параметров [2]. А именно кинематических параметров: амплитуды, A , и частоты, ν , колебаний конического сита, а также геометрических параметров: угла конусности α и начального радиуса загрузки сыпучего сырья r_0 .

Материал, методика и результаты исследований. Примем момент времени $t = 0,5\text{с}$ от момента загрузки. Согласно опытным данным эксперимента, через $0,5\text{с}$ сыпучее сырье на коническом сите имеет устойчивое направленное перемещение. Коэффициент трения составляет $\mu = 0,34$ для зерна «просо» по стальному коническому сити с круглыми ячейками диаметром $1,8\text{ мм}$ (определено практически, согласно принятой методике). Частота вращения конического сита $\omega_b = 8,901\text{ рад/с}$ принималась из условия обоснованного по результатам эксперимента. С помощью программного пакета MathCAD, задаваясь начальными кинематическими и геометрическими параметрами, рассчитаем значения перемещения и теоретической скорости сыпучего сырья, которые занесем в табл. 1, 2, 3, 4.

Диапазоны значений выбирались в соответствии с опытными данными, полученными экспериментальным и аналитическим путем.

Таблица 1 - Расчетное перемещение слоя сырья $S_{т/ккс}$, (м)
в зависимости от параметров A и ν , за $t=0,5\text{с}$
при $\alpha = 30$ градусов, $r_0 = 0,02\text{ м}$, $\omega_b = 8,901\text{ рад/с}$, $\mu = 0,34$

ν , Гц	A , м					
	0,0005	0,0007	0,0009	0,00011	0,0013	0,0015
27	0,107	0,078	0,262	0,447	0,632	0,817
29	0,03	0,229	0,427	0,626	0,824	1,023
31	0,168	0,38	0,592	0,804	1,017	1,229
33	0,305	0,531	0,757	0,983	1,209	1,435
35	0,443	0,682	0,922	1,162	1,401	1,641
37	0,58	0,833	1,087	1,34	1,594	1,847
39	0,717	0,984	1,251	1,519	1,786	2,053

По значениям перемещений в табл. 1 построим графическую зависимость, изображенную на рис. 1.

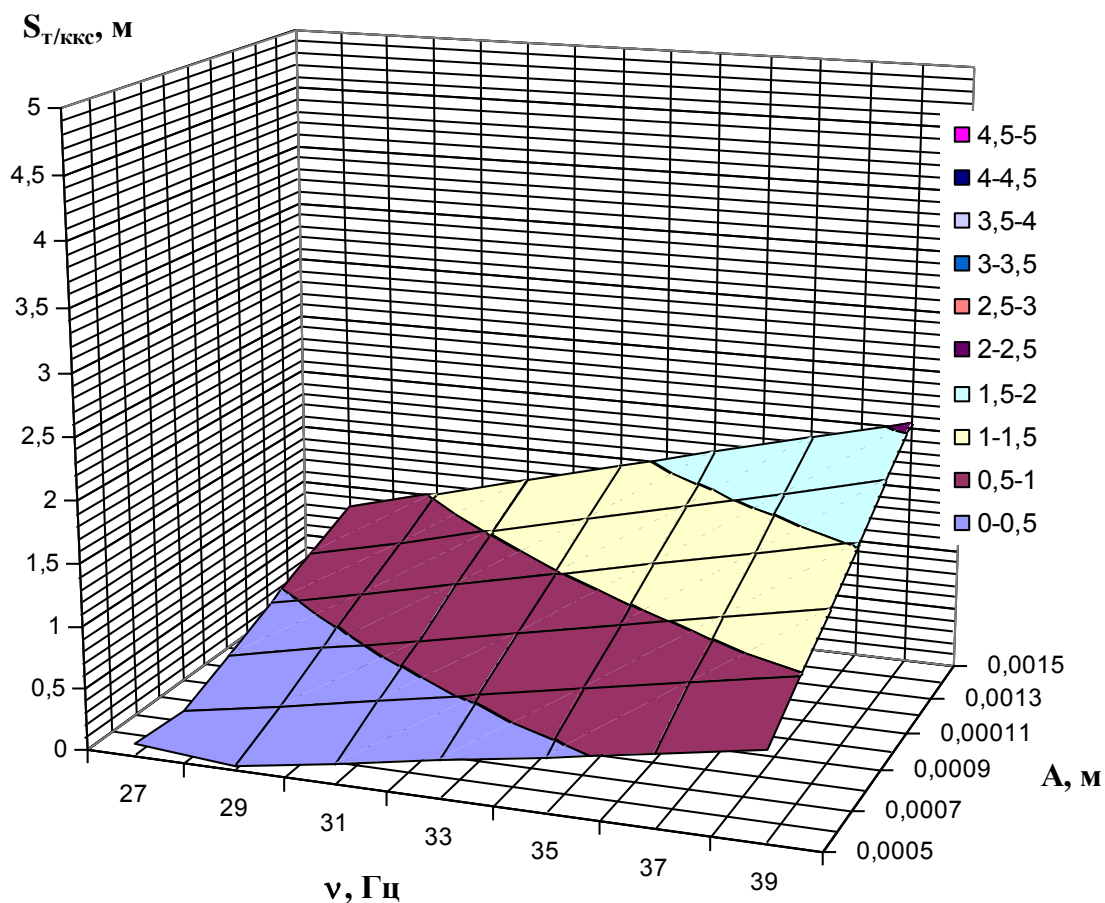


Рисунок 1 – Графическая зависимость расчетного перемещения слоя сырья $S_{T/ккс}$ от параметров A и ν .

Таблица 2 - Теоретическая скорость перемещения слоя сырья $\vec{V}_{T/ккс}$, (м/с) в зависимости от A и ν , при $t=0,5$ с, $\vec{r}_0=0,02$ м, $\alpha=30$ градусов, $\omega_B=8,901$ рад/с, $\mu=0,34$

ν , Гц	A , м					
	0,0005	0,0007	0,0009	0,00011	0,0013	0,0015
27	0,411	0,493	2,057	3,62	5,184	6,747
29	0,564	1,773	3,453	5,132	6,812	8,492
31	1,256	3,052	4,848	6,644	8,44	10,236
33	2,419	4,331	6,243	8,156	10,068	11,98
35	3,581	5,61	7,638	9,667	11,695	13,724
37	4,744	6,888	9,033	11,178	13,323	15,467
39	5,906	8,167	10,428	12,689	14,949	17,21

По значениям скоростей в таблице 2 построим графическую трехмерную зависимость, изображенную на рисунке 2.

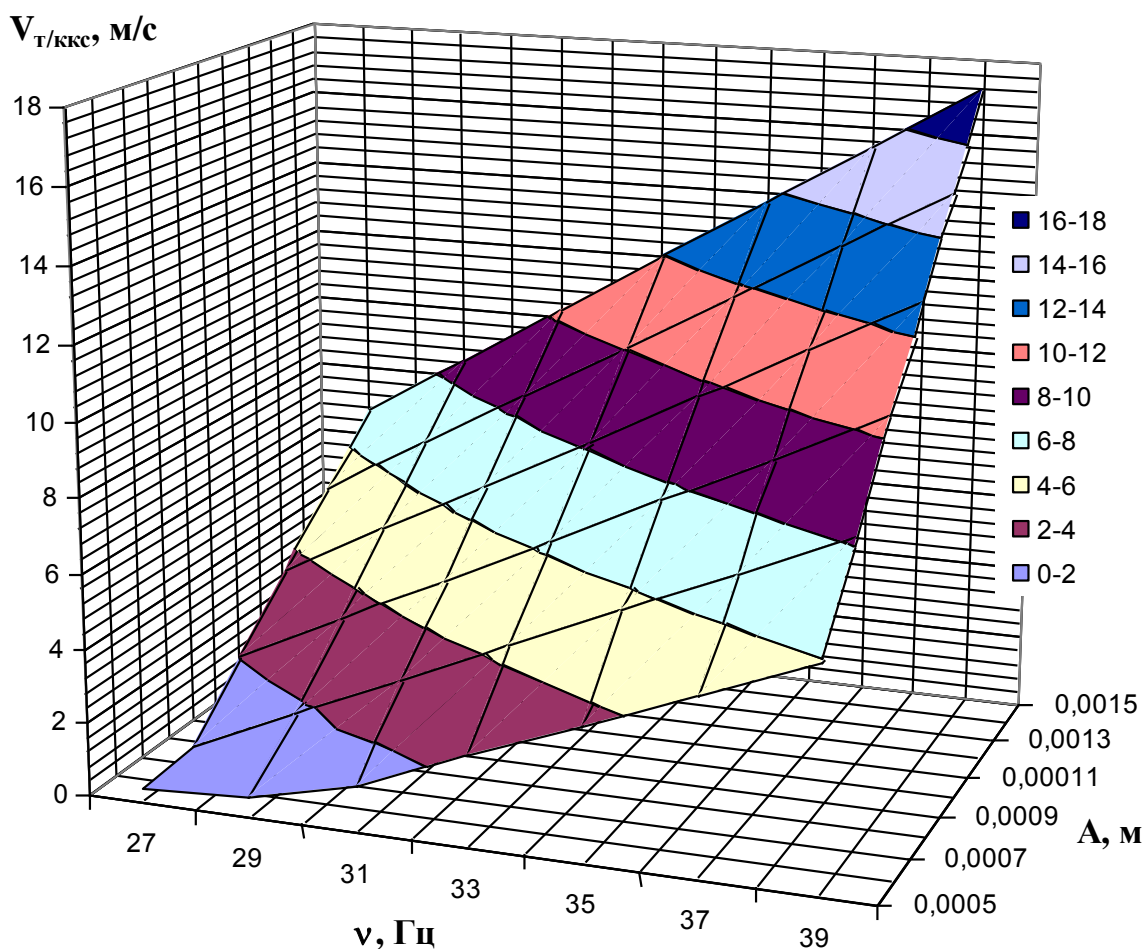


Рисунок 2 – Графическая зависимость теоретической скорости слоя сырья $\vec{V}_{Т/ККС}$ от параметров A и ν .

Таблица 3 - Перемещения слоя сырья $S_{Т/ККС}$, (м) в зависимости от параметров α и \vec{r}_0 , за $t=0,5$ с, при $A=0,0005$ м, $\nu=29$ Гц, $\omega_B=8,901$ рад/с, $\mu=0,34$

α , гр.	\vec{r}_0 , м					
	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
29	0,269	0,623	0,977	1,331	1,685	2,039
30	0,23	0,574	0,918	1,261	1,605	1,949
31	0,191	0,524	0,857	1,19	1,524	1,857
32	0,151	0,473	0,796	1,118	1,441	1,763
33	0,111	0,422	0,734	1,045	1,357	1,668
34	0,071	0,371	0,672	0,972	1,272	1,573
35	0,03	0,32	0,609	0,898	1,188	1,477

По значениям перемещений в табл. 3 построим графическую зависимость, изображенную на рис. 3.

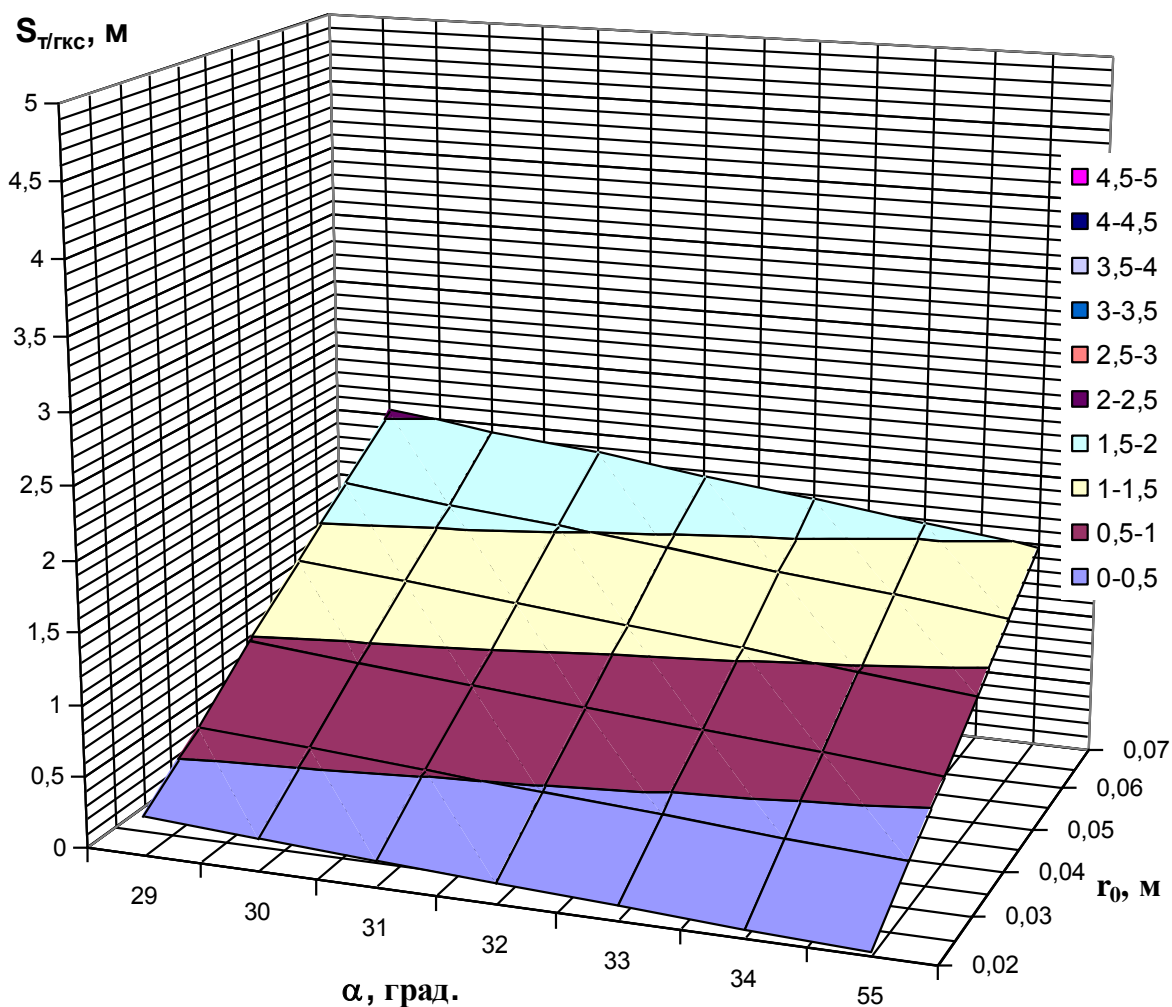


Рисунок 3 – Графическая зависимость расчетного перемещения слоя сыра $S_{T/ГКС}$ от параметров α и \vec{r}_0 .

Таблица 4 - Теоретическая скорость слоя сыра $\vec{V}_{T/ГКС}$, (м/с) в зависимости от параметров α и \vec{r}_0 , при $A=0,0005$ м, $V=29$ Гц, $\omega_B=8,901$ рад/с, $\mu=0,34$

α , гр.	\vec{r}_0 , м					
	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
29	2,189	5,213	8,237	11,261	14,285	17,309
30	1,839	4,756	7,674	10,592	13,509	16,427
31	1,487	4,297	7,106	9,915	12,724	15,534
32	1,136	3,835	6,535	9,234	11,934	14,633
33	0,785	3,374	5,963	8,551	11,14	13,729
34	0,437	2,915	5,392	7,87	10,348	12,825
35	0,093	2,46	4,826	7,193	9,559	11,926

По значениям скоростей в табл. 4 построим графическую трехмерную зависимость, изображенную на рис. 4.

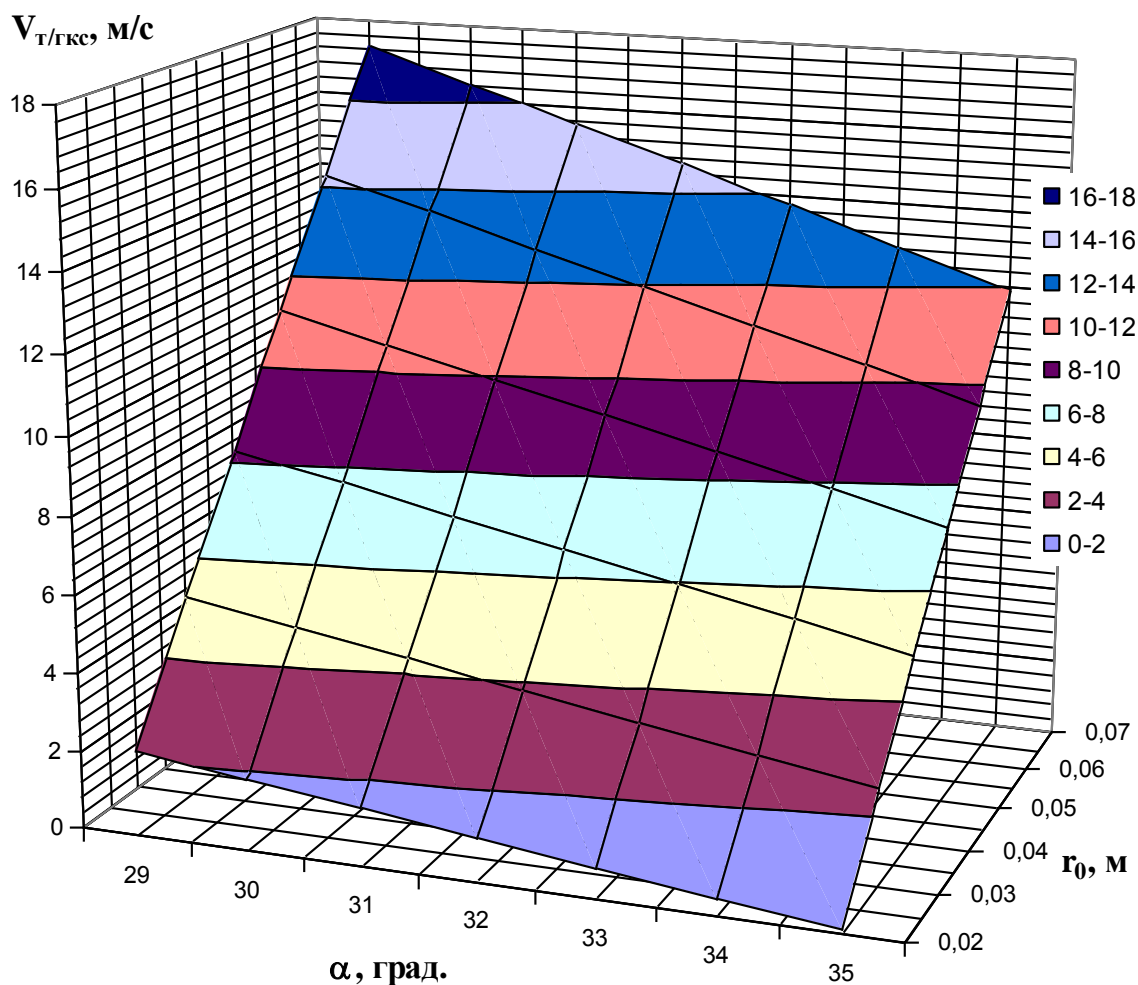


Рисунок 4 – Графическая зависимость теоретической скорости слоя сырья $\vec{V}_{Т/ГКС}$ от параметров α и \vec{r}_0 .

Рассматривая графическую зависимость на рис. 1 можно заметить, что значения частоты колебаний V влияют на перемещение сырья $S_{Т/ККС}$, приблизительно в такой же степени, как и значения амплитуды колебаний A , рабочего органа. Это дает большие возможности регулирования параметров процесса с помощью изменения кинематических параметров, также это позволит подбирать A и V , в зависимости от особенностей физико-механических и других свойств сыпучего сырья.

Графическая зависимость рис. 2 показывает, что амплитуда A имеет большее влияния на скорость слоя сырья $\vec{V}_{Т/ККС}$, в отличии от частоты V , что нами и предполагалось, так как, центробежная сила $\vec{P}_{ц}$ дает сырью значительную инерцию движения, реализовать которую можно только при достаточно высокой траектории полета, а высота траектории полностью зависит от значения A .

Согласно рис. 3 начальный радиус \vec{r}_0 влияет на перемещение $S_{Т/ГКС}$ несколько в большей степени, чем угол наклона к образующей α , что является интересным результатом, так как, изменение \vec{r}_0 на практике значительно проще осуществить, а изменение угла α - это замена КС на другое. Если угол α изменять в больших интервалах значений, то влияние его на перемещение может существенно измениться.

Влияние \vec{I}_0 на $\vec{V}_{Т/ГКС}$, представленное на рис. 4, примерно в несколько раз превосходит влияние угла α , что объясняется действием \vec{P}_c , которая проявляет свое резко увеличивающееся значение на каждом увеличенном \vec{I}_0 . Следует учитывать, что существенное изменение \vec{I}_0 в пределах верности данной теории, очень ограничено.

Литература

1. Богомолов, А.В. Научное обоснование энергосберегающих процессов и оборудования для сепарации пищевого сыпучего сырья [Текст] : дис... д-ра техн. наук / А.В. Богомолов; Харьковский национальный технический ун-т сельского хозяйства им. Петра Василенко. — Харків: -2006. — 412с.
2. Першин, В.Ф. Машины барабанного типа: основы теории, расчета и конструирования [Текст] : монография / В.Ф. Першин. — Воронеж: Изд-во ВГУ, 1990. — 168 с.
3. Заплетніков, І.М. Дослідження кута підйому продукту в обертовому циліндричному ситі під впливом вібрації [Текст] / І.М. Заплетніков, О.Л. Фалько // Обладнання та технології харчових виробництв: Вип. 22, — Донецьк : ДонНУЕТ, 2009. — С.59-66.

References

1. Bogomolov, A. V. Nauchnoye obosnovaniye energosberegayushchikh protsessov i oborudovaniya dlya separatsii pishchevogo sypuchego syr'ya: dis... d-ra tekhn. nauk: 05.18.12 / A.V. Bogomolov: Khar'kovskiy natsional'nyy tekhnicheskyy un-t sel'skogo khozyaystva im. Petra Vasilenko. — Kharkiv: -2006. — 412s.
2. Pershin, V. F. Mashiny barabannogo tipa: osnovy teorii, rascheta i konstruirovaniya: monografiya / V. F. Pershin. — Voronezh: Izd-vo VGU, 1990. — 168 s. —ISBN 5-7455-0479-x.
3. Zapletnikov, I. M. Doslidzhennya kuta pidyomu produktu v obertovomu tsilindrichnomu siti pid vplivom vibratsii / I. M. Zapletnikov, O. L. Fal'ko // Obladnannya ta tekhnologii kharchovikh virobnitstv: Vip. 22, — Donets'k : DonNUYET, 2009. — S.59-66.

Фалько Александр Леонидович – доктор технических наук, профессор кафедры «Машины и аппараты пищевых производств» ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет». E-mail: falkoas@rambler.ru

Дорохов Владислав Александрович – магистрант, ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет». E-mail: vlad.dorokhov@yahoo.com

Уманский Евгений Александрович – магистрант, ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет». E-mail: jenbka2016@yandex.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ВИБРАЦИОННОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ РЫБНЫХ ТУШЕК В ПАНИРОВОЧНОЙ МАШИНЕ

Фалько А.Л., Кашуба М.В., Сюгина Е.Г.

В работе рассматривается способ панировки рыбных тушек перед обжаркой. Применяемое в настоящее время на пищевых производствах России оборудование для процесса панировки рыбы является технологически устаревшим и не подлежащим модернизации. Предлагаемый способ основан на применении вибрационного перемещения по ступенчатой ситовой или стержневой поверхности рабочего органа. При таком перемещении происходит отвод лишней влаги от сырья, что в результате экономит пищевой материал для панировки, который налипает оптимальным и однородным слоем. Математическая модель движения рыбных тушек основана на законах теоретической механики. Предполагаемый характер движения будет зависеть от коэффициента трения сырья по поверхности сита, который будет изменяться на участке панировки в связи с налипанием на поверхность рыбных тушек пищевого материала для панировки, что приведет к более упорядоченному и стабильному процессу вибрационного перемещения. Характер движения по рабочему органу может быть регулируемый кинематическими параметрами в таком большом диапазоне, что можно создавать режимы движения с перемещения тушки рыбы на любое заданное число ступеней ситовой поверхности. Можно также создавать движение скольжением без перекатывания, где проходя каждую ступень, тушка рыбы будет перемещаться спинкой вверх. Производительность данной установки будет большей, чем у аналогичных установок. Полученная конструкция будет удобна в ремонте и обслуживании, а также вибрационные машины ещё и экономичны относительно расхода электричества. В перспективе аналитическим путем будут определены геометрические и кинематические параметры работы описанной выше конструкции.

Ключевые слова: панировка, рыбная тушка, вибрационное перемещение, ступенчатая ситовая поверхность, математическая модель.

STUDY OF VIBRATION DISPLACEMENT OF FISH CARCASSES IN THE BREAD MACHINE

Falko A.L., Kachyba M.V., Syugina C.G.

The paper considers a method of breading of fish carcasses before roasting. The equipment currently used in food production in Russia for the process of breading fish is technologically obsolete and not subject to modernization. The proposed method is based on the use of vibrational displacement over a stepped sieve or rod surface of the working member. With this movement, excess moisture is removed from the raw material, which as a result saves the food material for the breading, which adheres to the optimal and uniform layer. The mathematical model of the movement of fish carcasses is based on the laws of theoretical mechanics. The expected character of the movement will depend on the coefficient of friction of the raw material over the surface of the screen, which will change in the patch area due to the sticking on the surface of fish carcasses of food material for breading, which will lead to a more orderly and stable process of vibrational displacement. The nature of the motion along the working element can be controlled by the kinematic parameters in such a large range that it is possible to create motion modes from the movement of the fish carcass to any given number of stages of the screen surface. You can also create a sliding motion without rolling, where each step passes, the fish carcass will move back up. The capacity of this unit will be greater than that of similar installations. The resulting design will be convenient in repair and maintenance, and vibrating machines are also economical in terms of

electricity consumption. In the long term, the geometric and kinematic parameters of the operation described above will be determined analytically.

Key words: *breeding, fish carcass, vibrational movement, stepped sieve surface, mathematical model.*

Введение. В настоящее время все процессы, связанные с переработкой рыбы механизированы. На рыбоперерабатывающих предприятиях России эксплуатируется оборудование различных производителей, но в целях экономии средств, при закупках за рубежом, машины приобретаются выборочно, чтобы устанавливать их в работающие линии совместно с отечественным оборудованием [2, 9, 10]. Закупаемое оборудование, как правило, относится к самым основным процессам переработки: сортировка, разделка рыбы, укладка в банки, температурная обработка, упаковка готовой продукции. Все остальные промежуточные процессы возлагаются на отечественное морально устаревшее оборудование [2, 10]. Процессы панировки бычка и других рыб перед обжаркой и последующей упаковкой в банки производятся на машинах типа РЗ-ИПИ или Н10-ИЛЖ/3, которые не подвергались модернизации с 1975 года [1, 3, 4]. Согласно технических характеристик панировочных машин для рыбы таких фирм как: «Koppens» (Япония) ВВС-1000, SM-BTW600; «Baader» (Германия) [2, 10], их расход муки при панировке в 2,5 раза меньше, чем у широко распространенных в России панировочных машин РЗ-ИПИ, Н10-ИЛЖ/3, Пиорат-М, ЦПКТЬ, Титан, УС-1 и др. [4, 5, 6, 7, 8], что естественно отразится на себестоимости готовой продукции.

В панировочных машинах РЗ-ИПИ и Н10-ИЛЖ/3 сырье подается на наклонную под углом к горизонту ситовую поверхность из нержавеющей стали. Сито находится под воздействием колебаний, что обеспечивает смещения слоя рыбы вниз по уклону, после схода рыбы с сита она падает вниз, соприкасаясь и скатываясь по каскадно установленным, один ниже другого, лоткам. В полете до самого низа рыба пересыпается панировочным материалом. Определенное количество панировочного материала не остается на тушках рыб и попадает в свой нижний сборник, далее пройдя через последующую сепарацию от влажных комков и конгломератов, снова подымается в верхний бункер машины для обеспечения непрерывного пересыпания.

Ситовая колеблющаяся поверхность, на которую изначально подается сырье, должна обеспечивать отвод лишней влаги и ее самостоятельное стекание на поддон расположенный под ситом, из которого вода попадает в специальную емкость. Рыба перемещается по ситовому виброслою, и после непродолжительного периода работы, согласно [5, 6, 9] около 10 минут, происходит насыщение виброслоя рыбы влагой и сито заметно снижает отвод влаги от сырья. Это происходит потому, что в результате непрерывной подачи сырья на колеблющееся сито, вода, предварительно намочив все соприкосаемые поверхности, приобретает возможность направленного перемещения в виброслой сырья, где тушки рыб играют роль скелета движущегося слоя. Часть непрерывно поступающей с рыбой воды (5-10 % от массы сырья) [4, 9], не успевает либо контактировать с ситовой поверхностью либо проходить через нее, как следствие наступает насыщение виброслоя излишней влагой, что и приводит к дополнительному расходу пересыпаемого материала. Проведение исследований с применением различных по типу ситовых поверхностей и изменением геометрии размеров ячеек сит, для данного процесса, в литературе не обнаружено. Попыты по увеличению длины пути виброслоя по ситовой поверхности, проведенные на рыбоконсервном заводе «Пролив» г. Керчь, показали, что в этом случае момент насыщения слоя лишней влагой наступает позже, пропорционально увеличению длины пути.

Целью статьи является обоснование новой конструкции рабочего органа панировочной машины для рыбы, благодаря чему сырье будет иметь большее влагоотделение, что приведет к снижению расхода панировочного материала.

Материал исследований. Предлагаемая конструкция колеблющегося сита и другое направление колебаний должно по нашему мнению не допускать насыщения виброслоя

непрерывно подаваемого сырья влагой. На (рис. 1) представлена форма предлагаемой ситовой поверхности, с тушкой рыбы в поперечном сечении.

Ступенчатая поверхность, грани которой пересекаются под прямым углом и наклонены к горизонту под углом 45 градусов, обеспечит при определенном направлении колебаний, перемещения сырья, где в каждом цикле колебаний сырье западает в проем между гранями и за счет силы инерции прижимается к наклонной ситовой поверхности. Своеобразный кратковременный отжим сырья в каждом цикле колебаний должен не допускать накопления влаги в виброслое.

Математическую модель данного процесса виброперемещения можно построить по аналогии с перемещением рыбного сырья по вибрирующим поверхностям [2, 8], приняв, что рассматриваемая частица идеализирует собой виброслой рыбного сырья (рис. 2), с учетом неощутимости влияния на процесс воздушной среды. Перемещение рассмотрим в системе ХОУ: I – сила инерции; mg – сила тяжести, где m – масса слоя продукта и g – ускорение свободного падения; N – нормальная реакция; $F_{тр}$ – сила трения; α – угол наклона ступени.

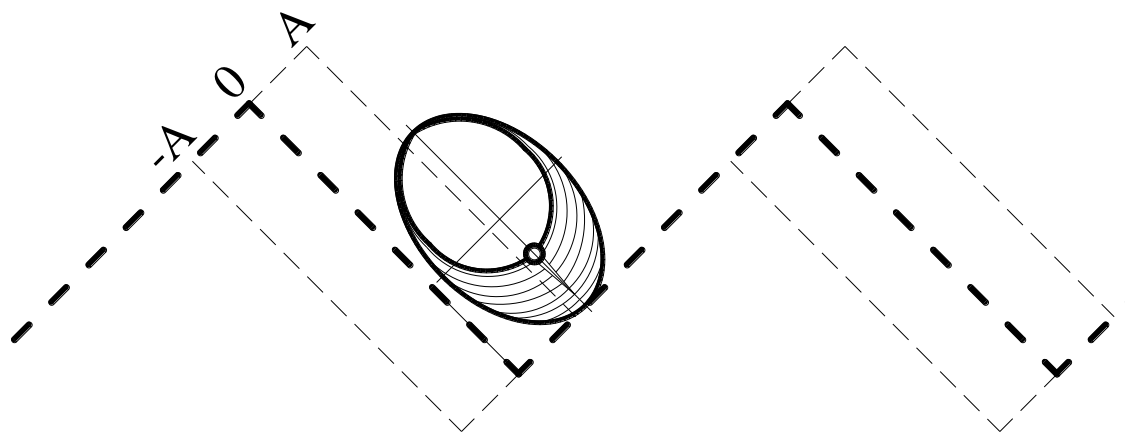


Рисунок 1 – Форма ситовой поверхности

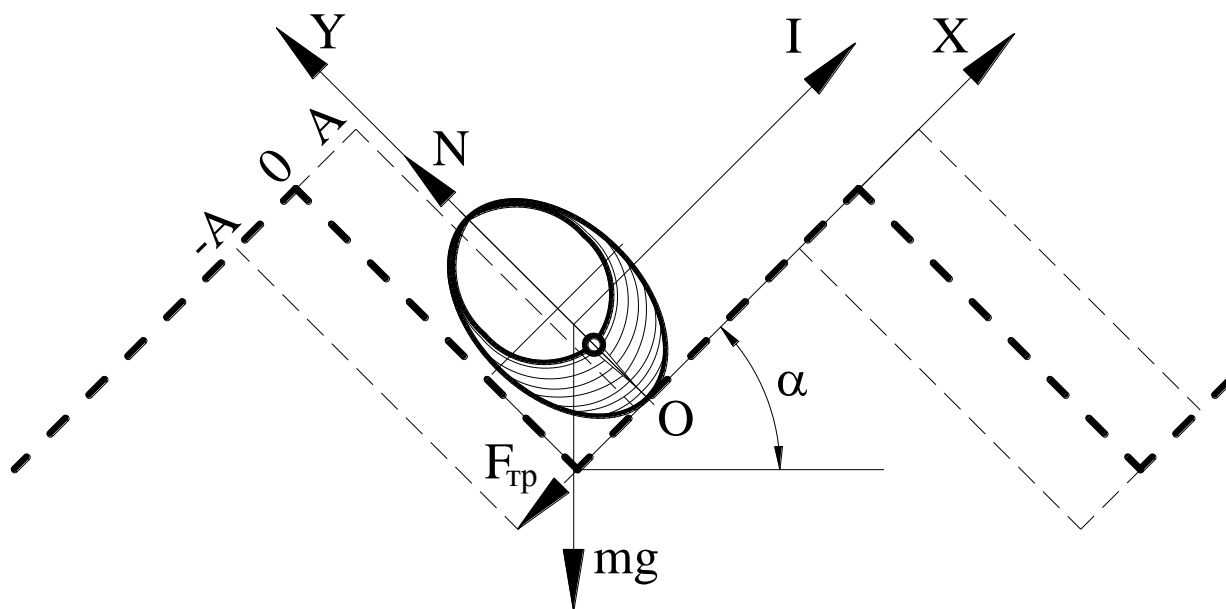


Рисунок 2 – Схема сил действующих на виброслой

Учитывая, что $I = mA\omega^2 \sin(\omega t)$, где ω – циклическая частота колебаний рабочего органа, A – амплитуда колебаний, t – момент времени, и используя схему сил, составленную на рис. 2 получим систему уравнений сил на оси X и Y:

$$\begin{cases} m\ddot{x} = mA\omega^2 \sin(\omega t) - F_{\text{тр}} - mg \sin \alpha, \\ m\ddot{y} = N - mg \cos \alpha. \end{cases} \quad (1)$$

Для дальнейших преобразований используем, что $F_{\text{тр}} = \mu N$, где μ – коэффициент внешнего трения сырья о ситовую поверхность и $N = mg \cos \alpha$, тогда:

$$\ddot{x} = A\omega^2 \sin(\omega t) - \mu g \cos \alpha - g \sin \alpha, \quad (2)$$

или

$$\ddot{x} = A\omega^2 \sin(\omega t) - g(\mu \cos \alpha + \sin \alpha). \quad (3)$$

Задаваемый характер движения сырья с помощью кинематических параметров может быть различен. Можно добиваться движения с подпрыгиванием и даже полетом над ситом на некоторую величину или осуществлять перекачивание тушек рыб по ступеням сита. Предлагаемая конструкция рабочего органа учитывает посыпание сырья панировочным материалом в конечной части сита, перед сходом с него, таким образом, непрерывно поступающее сырье постоянно соприкасается с панировочным материалом, оставшемся на поверхности сита и уносит его с собой. Все что пройдет сквозь сито подлежит сепарации и вторичной подаче на пересыпание.

Теоретически характер движения по рабочему органу может быть настолько регулируемый кинематическими параметрами, что можно создавать режимы движения с заданным числом перекачиваний тушки рыбы на определенной длине ситовой поверхности. Можно также создавать движения скольжением без перекачивания, где проходя одну ступень тушка рыбы будет перемещаться спинкой вверх, а следующую брюшком вверх, что может условно выглядеть как на рис. 3.

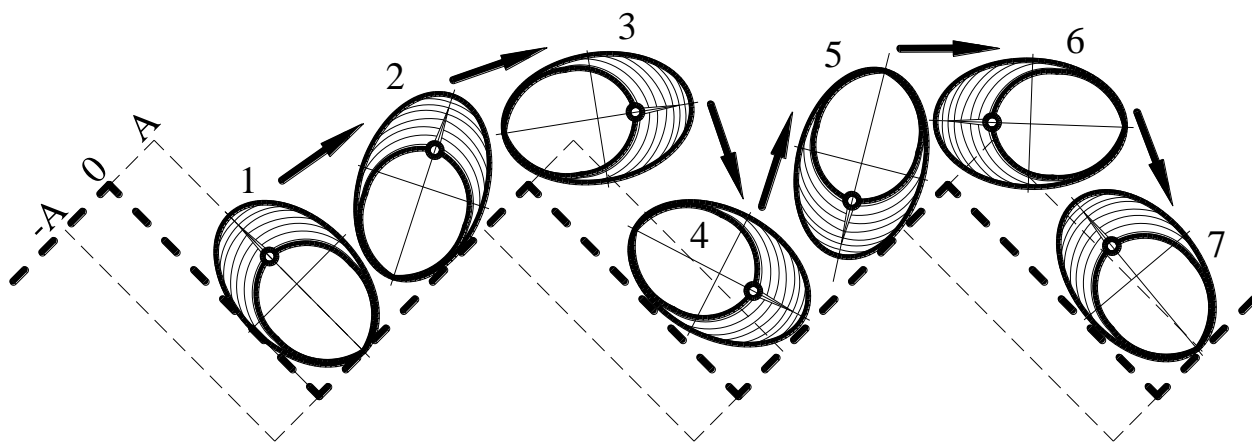


Рисунок 3 – Перемещение рыбного сырья по ситовой поверхности, 1...7 – расположение тушки рыбы в определенный момент цикла колебаний

Предполагаемый характер движения будет также зависеть от коэффициента трения сырья по поверхности сита, который будет изменяться на участке панировки.

Выводы. Предложена новая конструкция и схема работы панировочной вибрационной машины, где осуществляется более эффективный отвод влаги. Проведены начальные аналитические исследования.

В перспективе следует аналитическим путем определить геометрические и кинематические параметры, просчитать их зависимости, определить диапазоны их оптимальных параметров, создать экспериментальный стенд, провести практические исследования данного вопроса.

Литература

1. Бренденбург, В. Промышленная обработка рыбы [Текст] / В. Бренденбург, Г. Кремер. - М : Пищ. пром., 1972. - 292 с.
2. Никитин, Б.П. Повышение качества рыбных продуктов [Текст] / Б.П. Никитин. - М. : Пищ. пром., 1970. - 320с.
3. Никитин, Б.П. Предупреждение и устранение пороков рыбных продуктов [Текст]: изд.3-е доп. и перераб. / Никитин Б.П. - М.: Пищ. пром., 1981. - 242 с.
4. Новиков, В.М. Технология рыбных продуктов и технологическое оборудование / В.М. Новиков. - М. : Пищевая промышленность, 1972. - 216 с.
5. Осипова, Н.И. Оборудование рыбообрабатывающих предприятий [Текст] / Н.И. Осипова, В.Г. Будина. - М : Пищ. пром., 1980, - 232 с.
6. Романов, А.А. Справочник по технологическому оборудованию рыбообрабатывающих производств [Текст] / А.А. Романов, Е.К. Строгонова, И.Е. Зинина. - М. : Пищевая промышленность, 1979. - Т. 1.- 295 с.
7. Сборник технологических инструкций по производству рыбных консервов и пресервов [Текст] Часть I / При участии специалистов: Гипрорыбфлота, "Дальрыбы", "Запрыба", "Каспрыбы" и др. - Ленинград : ГИПРОРЫБФЛОТ, 1989, - 150 с.
8. Тенденции развития зарубежной техники в области оборудования для переработки рыбы. Обзорная информация. Серия: Технологическое оборудование для рыбной промышленности [Текст] - М. : ВНИЭКИ, 1990. - Вып. 2.
9. Тихонов, Ю.И. Исследование процесса панировки рыбы в электрическом поле [Текст] : автореферат на соискание ученой степени канд. техн. наук / Ю.И. Тихонов. - Калининград, 1975. - 18 с.
10. Чупахин, В.Н. Технологическое оборудование рыбообрабатывающих предприятий [Текст] / В.Н. Чупахин. - М. : Пищевая промышленность, 1968. - 946 с.

References

1. Brendenburg, V. Promyshlennaya obrabotka ryby [tekst] / V. Brendenburg, G. Kremer. - M : Pishch. prom., 1972. - 292 s.
2. Nikitin, B.P. Povyshenie kachestva rybnyh produktov / B.P. Nikitin. - M.: Pishch. prom., 1970. - 320s.
3. Nikitin, B.P. Preduprezhdenie i ustranenie porokov rybnyh produktov [tekst]: izd.3-e dop. i pererab. / Nikitin B.P. - M.: Pishch. prom., 1981. 242 s.
4. Novikov, V.M. Tekhnologiya rybnyh produktov i tekhnologicheskoe oborudovanie / V.M. Novikov. - M.: "Pishchevaya promyshlennost'", 1972. - 216 s.
5. Osipova, N.I. Oborudovanie ryboobratyvyayushchih predpriyatij [tekst] / N.I. Osipova, V.G. Budina. -M : Pishch. prom., 1980, - 232 s.
6. Romanov, A.A. Spravochnik po tekhnologicheskomu oborudovaniyu ryboobratyvyayushchih proizvodstv / A.A. Romanov , E.K. Strogonova, I.E. Zinina. - M.: Pishchevaya promyshlennost', 1979 - 295 s. T. 1.
7. Sbornik tekhnologicheskikh instrukcij po proizvodstvu rybnyh konservov i preservov. CHast' I [tekst]/Pri uchastii specialistov: Giprorybflota, "Dal'ryby", "Zapryba", "Kaspryby" i dr. - Leningrad : GIPRORYBFLOT, 1989, - 150 s.
8. Tendencii razvitiya zarubezhnoj tekhniki v oblasti oborudovaniya dlya pererabotki ryby. Obzornaya informaciya. Seriya: Tekhnologicheskoe oborudovanie dlya rybnoj promyshlennosti.[tekst] - M.:VNIENKI, 1990 r., Vyp. 2.
9. Tihonov, YU.I. Issledovanie processa panirovki ryby v ehlektricheskom pole /YU.I. Tihonov: avtoreferat na soiskanie uchenoj stepeni kand. tekhn. nauk. - Kaliningrad, 1975. - 18 s.
10. CHupahin, V.N. Tekhnologicheskoe oborudovanie ryboobratyvyayushchih predpriyatij / V.N. CHupahin. - M.: Pishchevaya promyshlennost', 1968. - 946 s.

Фалько Александр Леонидович – доктор технических наук, профессор кафедры «Машины и аппараты пищевых производств» ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет». E-mail: falkoas@rambler.ru

Кашуба Михаил Владимирович – магистрант, ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет». E-mail: chrno556@mail.ru

Сюгина Екатерина Геннадьевна – магистрант, ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет». E-mail: syugina83@gmail.ru

УДК 631.316

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОСЛОЙНОГО РЫХЛЕНИЯ ПОЧВЫ ВЕРТИКАЛЬНЫМИ НОЖАМИ

Шаршак В.К., Башняк С.Е., Анисимова О.С.

Авторами выполнен анализ некоторых конструкций для послойного рыхления почв. Исследования показывают, что на устойчивость движения рабочих органов рыхлителя оказывают влияние состояние профиля поверхности поля, физико-механические свойства почвы, условия работы агрегата и конструктивные параметры орудия. Из всей совокупности указанных факторов наибольший интерес представляют те из них, воздействие которых на рабочие органы носит вероятностно-статистический характер. Оценка степени влияния этих факторов на устойчивость движения рабочих органов достоверно может быть выполнена на основании экспериментальных данных. Анализ результатов исследований показывает, что с увеличением глубины рыхления существенно возрастают и размеры зон рыхления. Если принять площадь зоны рыхления при глубине установки рабочего органа 25 см за 1 то при глубине 40 см площадь зоны рыхления возрастает в 2,3 раза, а при 45 см – в 2,8 раза. С увеличением глубины рыхления значительно возрастает и площадь зоны вспушивания верхнего слоя почвы. Так, при $h = 40$ см она возрастает в 29,5 раза в сравнении с глубиной рыхления 25 см. В вариантах, например, с предварительной культивацией верхнего слоя на глубину $=10$ см и последующим глубоким рыхлением (вертикальным ножом) сгущивания почвы практически не наблюдалось. Последнее в наибольшей степени отвечает агротехническим требованиям на междурядную обработку пропашных и овощных культур.

Исследованиями установлено, что послойное рыхление сложными рабочими органами, например, глубокорыхлительными лапами или рыхлительным ножом и лапой, не даёт существенного эффекта в увеличении площади зон рыхления почвенного монолита. Не обнаружено также определенной закономерности и в изменении объема сгущивания верхнего слоя почвы. Послойное рыхление почвы лапами практически не изменяет внутреннюю структуру процесса в сравнении с одноярусной обработкой.

Ключевые слова: послойное рыхление, одноярусная обработка, мелиоративная обработка, рыхлительные ножи.

RESEARCH OF LAYER-BY-LAYER VERTICAL TILLAGE BLADES

Sharshak V.K., Bashnjak S.E., Anisimova O.S.

The authors analyzed some designs for layer-by-layer loosening. Studies show that the stability of the movement of the working bodies of the cultivator is influenced by the state of the surface profile of field, physical-mechanical soil properties, and conditions of operation and design parameters of the gun. The totalities of these factors of most interest are those whose impact on the working bodies is probabilistic-statistical nature. Assessment of the degree of influence of these factors on the stability of the working bodies reliably can be performed on the basis of experimental

data. Analysis of research results shows that with increasing depth of cultivation significantly increase the sizes of zones of loosening. If you take the area of the zone of loosening at the depth of installation of the working body of 25 cm for the y then the depth of 40 cm, the area of cultivation will increase by 2.3 times, and at 45 cm in 2.8 times. With increasing depth of loosening is greatly increased and the area vspuchivaniya topsoil. Thus, when h = 40 cm, it increases to 29.5% in comparison with the cultivation depth of 25 cm In the variants, for example, pre-cultivation of the top layer to a depth of =10 cm and subsequent deep loosening (vertical knife) Scrivania soil were not observed. The latter is most likely to meet the agricultural requirements for inter-row treatment of tilled crops and vegetable crops.

Studies have found that layered complex tillage working bodies, for example, globaldigitalpay paws or ripping with a knife and paw, does not give significant effect to increase the area of the zones of cultivation of the soil monolith. Not discovered certain regularities in the change of volume of Scrivania topsoil. Layer-by-layer soil loosening legs practically does not change the internal structure of the process in comparison with single treatment.

Keywords: *layer-by-layer loosening, single-stage processing, meliorativ-tion processing, ripping knives.*

Введение. В последнее время для обработки почвы широко используются почвообрабатывающие орудия с рабочими органами рыхлительного типа (рыхлители, чизели, глубокорыхлители, щелеватели и т.д.) [1,2,3,4,9]. Наиболее важным агротехническим показателем технологического процесса рыхления почвы является допуск на колебание глубины хода рыхлителя. Исследования показывают, что на устойчивость движения рабочих органов рыхлителя оказывают влияние состояние профиля поверхности поля, физико-механические свойства почвы, условия работы агрегата и конструктивные параметры орудия [5,6,8,11,12,13]. Из всей совокупности указанных факторов наибольший интерес представляют те из них, воздействие которых на рабочие органы носит вероятностно-статистический характер. Оценка степени влияния этих факторов на устойчивость движения рабочих органов достоверно может быть выполнена на основании экспериментальных данных. Ниже приводятся результаты экспериментальных исследований устойчивости движения рабочих органов рыхлителя по глубине обработки. В качестве рабочих органов использовали плоские вертикальные рыхлительные ножи с вогнутой формой бокового профиля передней режущей грани.

Материал и методика. Опыты проводили на паровом участке (североприазовские черноземы), тип почвы — средний суглинок. Влажность почвы па глубине 0 - 40 см составляла 11—13%; твердость почвы по слоям 0—10, 10—20, 20—30, 30—40 см — соответственно 0,8; 2; 3,7; 5,7 мПа. Рыхлитель агрегатировался трактором ДТ-75 при скорости до 1,5м/с.

Результаты исследований. Исследования показали, что при одноярусном рыхлении почвы наиболее устойчиво протекает технологический процесс при установке рабочего органа на глубину h=40 см. При этой глубине имеет место наименьший разброс значений глубины рыхления относительно средней величины. Распределение глубины рыхления, как случайной величины при этом близко к нормальному закону и описывается выражением:

$$f(x) = 0,395e^{-0,49(x-40,72)^2} \quad (1)$$

Соответствие теоретического и экспериментального распределения глубины рыхления проверяли с помощью критерия Пирсона. С вероятностью P=0,90 доверительный интервал, в который попадает значение глубины рыхления, составляет 38,9—13,1 см при установочной глубине рабочего органа 41 см.

При послойном (двухъярусном) рыхлении предварительное рыхление осуществляли на глубину $h_1 < h$ плоским вертикальным (рыхлительным) ножом. Исследователями установлено, что с увеличением глубины предварительного рыхления статистические характеристики процесса (дисперсия, стандарт, коэффициент вариации) существенно

уменьшаются, т. е. чем на большую глубину проводится предварительное рыхление, тем устойчивее агрегат по глубине хода. Согласно нашим данным, первый нож целесообразно устанавливать на глубину $h_1 \approx 0,75h$.

При послойном рыхлении распределение глубины рыхления как случайной величины также подчиняется нормальному закону. Например, для варианта двухъярусного рыхления ножами, кривая распределения имеет вид:

$$f(x) = 0,6e^{-0,13(x-40,1)^2} \quad (2)$$

При нормальном законе распределения наибольшие высоты неровностей дна рыхления Δh составляют 5,2 - 4 см. Интервал колебания глубины рыхления относительно установочной величины при послойном рыхлении составляет $\pm 1,1$ см, а при одноярусном рыхлении $\pm 1,7$ см [4,6,7,9,10].

Для более детального анализа внутреннего характера процесса рыхления почвы применяли нормированные корреляционные функции $\rho_h(l)$ и нормированные спектральные плотности, для построения которых использовали расчетные данные. При расчете корреляционной функции принимали допущения о стационарности и эргодичности случайного процесса, исходя из того, что распределение ординат глубины рыхления подчиняется нормальному закону распределения и функция $\rho_h(l)$ убывает до нуля при увеличении l .

На рисунке 1 в качестве примера приведены графики нормированных автокорреляционных функций процесса изменения глубины рыхления при работе одноярусного рыхлителя. Крутизна кривой характеризует степень неравномерности; протекания случайного процесса. Наиболее быстро затухают кривые $\rho_h(l)$ при установке рабочего органа рыхлителя на глубину 25 и 45 см. Длина l_0 спада корреляционной функции, т. е. длина, на которой теряется связь между ординатами профиля дна борозды, при этом соответственно составляет 3 и 4,5 м.

Экспериментальные данные показывают, что при установке рабочего органа на глубину 40 см достигается наименьшее значение высоты неровностей профиля дна рыхления, процесс менее пульсирующий, чем в вариантах ($h = 25$ см и 45 см — кривые 1,5). Наиболее глубокие и удлиненные неровности профиля дна рыхления наблюдаются в варианте ($h = 30$ см).

Количественную оценку по частоте пульсации и длине неровностей профилей дна рыхления дают спектральные плотности (рисунок 2). Наиболее растянутый спектр дисперсии с наименьшим уровнем $\sigma_h(l)$, смещенным в сторону более высоких частот (кривая 1), наблюдается при максимальной глубине рыхления. Основная доля дисперсии для всех глубин рыхления приходится на диапазон частот. Как в случае мелкого рыхления почвы ($h = 25$ см, кривая 5), так и глубокого ($h = 45$ см, кривая 1) спектры частот значительно растягиваются, процессы рыхления становятся беспорядочнее и хаотичнее. При $h = 45$ см максимум спектральной плотности составляет 0,35.

При $\omega_0 = 0,5 \text{ м}^{-1}$ появляется наибольшая дисперсия $L = 12,56$ м. При наименьшей глубине рыхления (25 см) основная доля находится уже в диапазоне частот $\omega_0 = 0 - 3,5 \text{ м}^{-1}$, при этом при $\omega_0 = 0,32 \text{ м}^{-1}$ ($L = 19,6$ м). Наименьшая длина волны неровностей в этом случае составляет 1,8 м.

При рыхлении почвы на глубину 30-40 см, основной спектр частот является более узкополосным (ширина спектра $\Delta = 1,5^{-1}$), при чём, преобладающие частоты смещаются в сторону меньших частот. В диапазоне $h = 30-40$ см наименьший уровень дисперсии соответствует глубине 40 см (кривая 2, рис. 2). Этой кривой соответствует спектральная плотность 0,68.

Анализ нормированных автокорреляционных функций и спектральных плотностей

показывает, что в случае послойного - рыхления почвы наиболее устойчиво протекает процесс при установке первого рыхлительного ножа на глубину 30 см. В этом случае обеспечивается наименьшая высота неровностей профиля дна и сравнительно меньший энергетический уровень дисперсии процесса. Основная доля дисперсии при $h = 30$ см приходится на диапазон частоты 0-3,5. Максимум спектральной плотности соответствует частоте $\omega_0 = 0,56$ ($L=17,9$ м).

Увеличение глубины предварительного рыхления до 35 см приводит к растягиванию спектра частот. Основной спектр частот при этом заключен уже в диапазоне 0 – 6,44. Процесс является более пульсирующим в сравнении с первым вариантом ($h_1=30$ см) при практически одинаковой высоте неровностей ($\Delta h = 4,0$ см). Значительно уменьшается длина волны наибольшей дисперсии:

(от $L(\omega_0) = 17,9$ м при $h_1 = 30$ см до $L(\omega_0) = 9,2$ м при $h_1 = 35$ см.

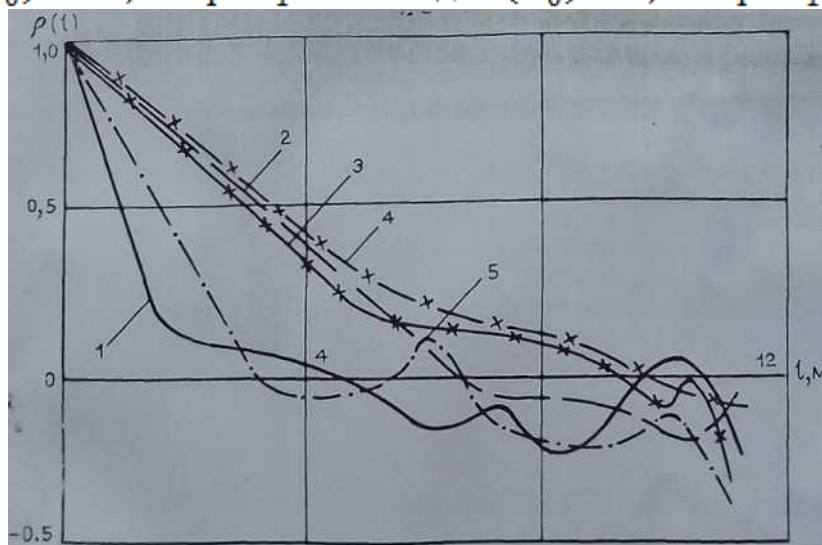


Рисунок 1 - Нормированные автокорреляционные функции процесса изменения глубины рыхления при различной установочной глубине вертикального ножа (одноярусное рыхление): 1 — 45 см; 2 — 40 см; 3 — 35 см; 4 — 30 см; 5—25 см.

При уменьшении глубины установки первого рыхлителя до 25 см процесс хотя и является более узкополосным ($\Delta\omega_0 = 0,8$ м), однако максимум $\sigma_h(\omega)_{max} = 0,525$ смещается в область более высоких частот $\omega_0 = 1,43$ с⁻¹ с длиной волны появления наибольшей дисперсии $L=6,28$. Процесс также является более пульсирующим в сравнении с вариантом $h_1 = 30$ см при одновременном увеличении высоты неровностей профиля дна до 5,2см.

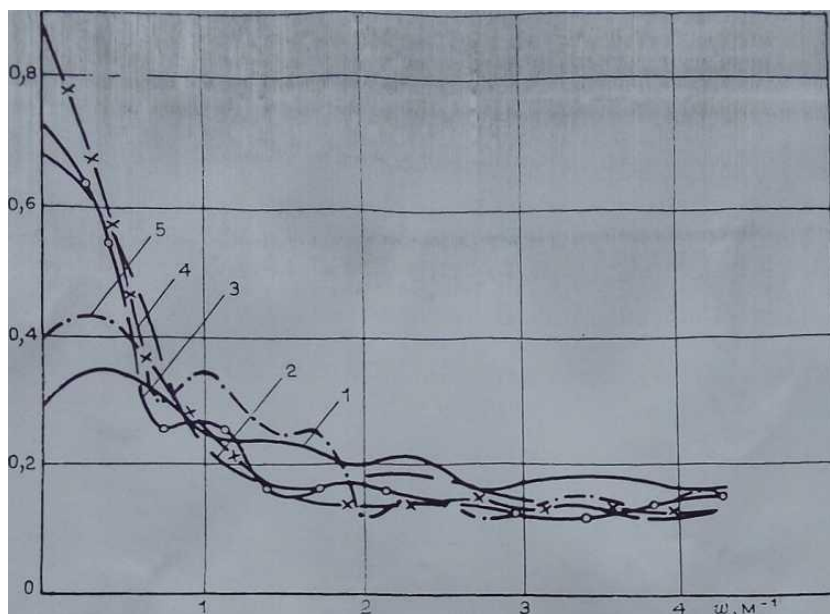


Рисунок 2 - Нормированные спектральные плотности процесса изменения глубины рыхления при различной установочной глубине-вертикального ножа (одноярусное рыхление):
 1 - 45 см; 2 - 40 см; 3-35 см; 4 -30 см; 5 - 25 см.

Анализ результатов исследований показывает, что с увеличением глубины рыхления существенно возрастают и размеры зон рыхления. Если принять площадь зоны рыхления при глубине установки рабочего органа 25 см за ω то при глубине 40 см площадь зоны рыхления возрастает в 2,3 раза, а при 45 см — в 2,8 раза. С увеличением глубины рыхления значительно возрастает и площадь зоны вспушивания верхнего слоя почвы. Так, при $h = 40$ см она возрастает в 29,5 раза в- сравнении с глубиной рыхления 25 см. В вариантах, например, с предварительной культивацией верхнего слоя на глубину $h_1 = 10$ см и последующим глубоким рыхлением (вертикальным ножом) сгруживания почвы практически не наблюдалось. Последнее в наибольшей степени отвечает агротехническим требованиям на междурядную обработку пропашных и овощных культур.

Послойное рыхление вертикальными ножами, в сравнении с одноярусным, не только улучшает статистическую динамику процесса рыхления и уменьшает сгруживание верхнего слоя почвы, но и способствует увеличению объема взрыхленного монолита. Например, в варианте послойного рыхления ($h_1 = 25$ см) объем взрыхленной почвы возрос в 1,08 раза в сравнении с одноярусным рыхлением, и в варианте ($h_1 = 30$ см) - в 1,16 раза и в варианте ($h_1 = 35$ см) — в 1,46.

Выводы. Исследованиями установлено, что послойное рыхление сложными рабочими органами, например, глубокорыхлительными лапами или рыхлительным ножом и лапой, не даёт существенного эффекта в увеличении площади зон рыхления почвенного монолита [3,4,5,6,7,10,12,13]. Не обнаружено также определенной закономерности и в изменении объема сгруживания верхнего слоя почвы. Послойное рыхление почвы лапами практически не изменяет внутреннюю структуру процесса в сравнении с одноярусной обработкой.

Литература

1. Башняк, С.Е. Исследование кинематических параметров и энергетических показателей работы активного дискователя комбинированной машины. [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2015. – №1-2(15). – С.126-133.
2. Башняк, С.Е. Обработка почвы комбинированной машиной под посев риса:

обоснование конструкции и технологии [Текст] / С.Е. Башняк, В.К. Шаршак, В.Н. Сударкин // Материалы международной научно-практической конференции «Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур». – пос. Персиановский : ДонГАУ, - 2015.- С 301-307.

3. Башняк, С.Е. Фрезерователь безвального типа – один из вариантов экологической безопасности в почвообработке малопродуктивных почв [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. – Краснодар. - 2016. - №1(25). - С. 66-73.

4. Шаршак, В.К. Анализ параметров влияющих на технологические показатели комбинированных подпокровных фрезерователей (КПФ) [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Материалы международной научно-практической конференции «Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы». – пос. Персиановский : ДонГАУ, 2013. - С. 89-92.

5. Шаршак, В.К. Влияние конструктивных и кинематических параметров фрезбарабана на энергетические и агротехнические показатели его работы [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, А.Ю. Посушко // Материалы международной научно-практической конференции факультета БТЭТ «Современные технологии производства продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития». - пос. Персиановский : ДонГАУ, - 2014. - С. 64-67.

6. Шаршак, В.К. Выбор кинематических параметров фрезбарабана [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Материалы международной научно-практической конференции факультета БТЭТ «Современные технологии производства продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития». - пос. Персиановский : ДонГАУ, - 2014. - С. 65-70.

7. Шаршак, В.К. Исследование способов снижения энергозатрат фрезерователя «безвального типа» [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Материалы международной научно-практической конференции факультета БТЭТ «Современные технологии производства продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития». – пос. Персиановский : ДонГАУ, - 2014. - С. 61-64.

8. Шаршак, В.К. Исследование факторов устойчивости рабочего процесса навесного одноярусного рыхлителя [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Материалы международной научно-практической конференции в 4-х томах «Инновации в науке, образовании и бизнесе – основа эффективного развития АПК». – пос. Персиановский : ДонГАУ, 2011. - С 356-358.

9. Шаршак, В.К. К вопросу совершенствования конструкций комбинированных подпокровных фрезерователей (КПФ) [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Материалы международной научно-практической конференции в 4-х томах «Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы ». – пос. Персиановский : ДонГАУ, - 2013.- С 93-98.

10. Шаршак, В.К. Машины и орудия для коренного улучшения солонцовых почв. [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Материалы международной научно-практической конференции «Инновационные пути импортозамещения продукции АПК». - пос. Персиановский : ДонГАУ, 2015. - С. 110-114.

11. Шаршак, В.К. Обоснование конструкции комбинированной машины для предпосевной обработки почвы рисовых полей в условиях Ростовской области [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2014. – №4(14). – С.140-147.

12. Шаршак, В.К. Перспективы применения подпокровных фрезерователей для основной обработки малопродуктивных почв [Текст] // В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Материалы международной научно-практической конференции «Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур». – пос. Персиановский : ДонГАУ, 2015. - С. 400-408.

13. Шаршак, В.К. Теоретическое обоснование конструкции дискователя почвы рисовых полей [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Материалы международной научно-практической конференции в 4-х томах «Инновации в науке, образовании и бизнесе – основа эффективного развития АПК». – пос. Персиановский : ДонГАУ, - 2011.- С 361-365.

References

1. Bashnyak, S.E. Issledovanie kinematicallykh parametrov i ehnergeticheskikh pokazatelej raboty aktivnogo diskovatelya kombinirovannoy mashiny. [Tekst] //V.K. Sharshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak //Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015. №1-2(15). S.126-133.

2. Bashnyak, S.E. Obrabotka pochvy kombinirovannoy mashinoy pod posev risa: obosnovanie konstrukcii i tekhnologii. [Tekst] /S.E. Bashnyak, V.K. Sharshak, V.N. Sudarkin// Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii «Innovacii v tekhnologiyah vozdeleyvaniya sel'skohozyajstvennykh kul'tur». // Pos. Persianovskij: DonGAU, - 2015.- S 301-307.

3. Bashnyak, S.E. Frezerovatel' bezval'nogo tipa – odin iz variantov ehkologicheskoy bezopasnosti v pochvoobrabotke maloproduktivnykh pochv. [Tekst] //V.K. SHarshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak // ZHurnal «CHrezvychajnye situacii: promyshlennaya i ehkologicheskaya bezopasnost', Krasnodar. - 2016. - №1(25). - S. 66-73.

4. Sharshak, V.K. Analiz parametrov vliyayushchih na tekhnologicheskie pokazateli kombinirovannykh podpokrovnykh frezerovatelej (KPF) [Tekst] /V.K. Sharshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak //Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii «Innovacionnye puti razvitiya APK: problemy i perspektivy», pos. Persianovskij: DonGAU, 2013. - S. 89-92.

5. Sharshak, V.K. Vliyanie konstruktivnykh i kinematicallykh parametrov frezbarabana na ehnergeticheskie i agrotekhnicheskie pokazateli ego raboty [Tekst] /V.K. SHarshak, S.E. Bashnyak, A.YU. Posushko //Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii fakul'teta BTEHT «Sovremennye tekhnologii proizvodstva produktov pitaniya: sostoyanie, problemy i perspektivy razvitiya», pos. Persianovskij: DonGAU, - 2014. - S. 64-67.

6. Sharshak, V.K. Vybor kinematicallykh parametrov frezbarabana. [Tekst] /V.K. SHarshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak //Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii fakul'teta BTEHT «Sovremennye tekhnologii proizvodstva produktov pitaniya: sostoyanie, problemy i perspektivy razvitiya». // Pos. Persianovskij: DonGAU, - 2014. - S. 65-70.

7. Sharshak, V.K. Issledovanie sposobov snizheniya ehnergozatrata frezerovatelya «bezval'nogo tipa». [Tekst] /V.K. SHarshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak //Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii fakul'teta BTEHT «Sovremennye tekhnologii proizvodstva produktov pitaniya: sostoyanie, problemy i perspektivy razvitiya». // Pos. Persianovskij: DonGAU, - 2014. - S. 61-64.

8. Sharshak, V.K. Issledovanie faktorov ustojchivosti rabocheho processa navesnogo odnoyarusnogo ryhlitelya. [Tekst]/V.K. Sharshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii v 4-h tomah «Innovacii v nauke, obrazovanii i biznese – osnova ehffektivnogo razvitiya APK». // Pos. Persianovskij: DonGAU, - 2011.- S 356-358.

9. Sharshak, V.K. K voprosu sovershenstvovaniya konstrukcij kombinirovannykh podpokrovnykh frezerovatelej (KPF). [Tekst] /V.K. SHarshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii v 4-h tomah « Innovacionnye puti razvitiya APK: problemy i perspektivy ». // Pos. Persianovskij: DonGAU, - 2013.- S 93-98.

10. SHarshak, V.K. Mashiny i orudiya dlya korennogo uluchsheniya soloncovykh pochv. [Tekst] /V.K. SHarshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak //Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii «Innovacionnye puti importozameshcheniya produkcii APK». // Pos. Persianovskij: DonGAU, - 2015. - S. 110-114.

11. Sharshak, V.K. Obosnovanie konstrukcii kombinirovannoy mashiny dlya predposevnoy

обработки почвы рисовых полей в условиях Ростовской области. [Текст] /V.K. Sharshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak //Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. №4(14). S.140-147.

12. Sharshak, V.K. Perspektivy primeneniya podpokrovnyh frezerovatelej dlya osnovnoj obrabotki maloproduktivnyh pochv. [Текст] //V.K. SHarshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak //Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Innovacii v tekhnologiyah vozdeleyvaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur», pos. Persianovskij: DonGAU, - 2015. - S. 400-408.

13. Sharshak, V.K. Teoreticheskoe obosnovanie konstrukcii diskovatelya pochvy risovyh polej. [Текст] /V.K. Sharshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii v 4-h tomah «Innovacii v nauke, obrazovanii i biznese – osnova ehffektivnogo razvitiya APK». // Pos. Persianovskij: DonGAU, - 2011.- S 361-365.

Шаршак Владимир Константинович – доктор технических наук, профессор кафедры безопасности жизнедеятельности, механизации и автоматизации технологических процессов и производств ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». E-mail: sharshak1940@mail.ru

Башняк Сергей Ефимович – кандидат технических наук., доцент, заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности, механизации и автоматизации технологических процессов и производств ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». E-mail: bess1959@mail.ru

Анисимова Ольга Станиславовна – кандидат философских наук., старший преподаватель кафедры безопасности жизнедеятельности, механизации и автоматизации технологических процессов и производств ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». E-mail: anisolia@yandex.ru

УДК 619:616–07(08):616.6

ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИ АДЕКВАТНАЯ КОМПЛЕКСНАЯ ФАРМАКОКОРРЕКЦИЯ УРОЛИТИАЗА У КОШЕК НА ФОНЕ ДИЕТОТЕРАПИИ

Ушакова Т.М., Дерезина Т.Н., Алексеева М.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»

В статье рассмотрены вопросы комплексной фармакокоррекции трипельфосфатного уролитиаза у кошек с использованием антиоксидантных, этиотропных средств на фоне диетотерапии. В результате проведенных исследований было установлено, что у кошек, больных трипельфосфатным уролитиазом, отмечалось развитие нейтрофильного лейкоцитоза с регенеративным сдвигом, гипонатриемии, гипокалиемии, гипомагниемии, гиперкальциемии, гиперфосфатемии и гиперпротеинемии. Отмечалось повышение концентрации основных трансфераз, умеренное повышение уровня креатинина и завышение концентрации мочевины. Эти изменения свидетельствовали о нарушении трансмембранного потока жидкости, снижении детоксикационной функции и фильтрационной способности почек в организме больных животных.

После опыта отмечалось увеличение количества эритроцитов и гемоглобина, а также снижение числа лейкоцитов, при чем показатель лейкоцитов у кошек опытной группы был ниже на – 4,4%. Электролитный состав крови характеризовался референсными значениями уровня натрия, калия и магния у животных обеих групп, но более выраженная динамика прослеживалась в опытной группе, при этом увеличение натрия в опытной группе составило 9,03 %, калия – 51,6 % и магния – 54,9 %, Уровень кальция и фосфора находился в пределах референсных значений. Также у кошек опытной группы отмечалось более выраженное снижение концентрации креатинина крови (на 11,4 %) и мочевины (на 36,4 %). Кроме того, в опытной группе было более выраженное снижение уровня общего белка до 68,2±4,9 г/л.

Динамика гематологических и биохимических изменений у кошек опытной группы была более выражена по сравнению с показателями животных контрольной группы

Таким образом, включение в схему комплексной фармакокоррекции уролитиаза у кошек антигипоксантов способствует подавлению перекисного окисления липидов в пораженной ткани, нормализации уровня обменных процессов и детоксикационной функции печени, что проявляется в более выраженном терапевтическом эффекте.

УДК 619: 616.33-008.3:636.4

ЛЕЧЕБНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ПАТОЛОГИИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА КОЗЛЯТ

Полозюк О.Н., Пономарева Е.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Авторами установлено, что причинами возникновения гастроэнтерита у козлят явилось ранне-весенний окот, когда в регионе превалирует сырая, ветряная и дождливая погода, а пребывание животных зачастую под навесами или в ветхих и зачастую непригодных помещениях, а также несбалансированность рациона коз, прикорм козлят коровьим молоком и ранним приручением к сухим зерновым кормам и выпас молодняка до 3-х месячного возраста со взрослыми животными.

Козлят больных гастроэнтеритом раздели на две группы по 6 голов в каждой в соответствии с апробируемой схемой лечения. После начала лечебных мероприятий состояние козлят опытной группы несколько улучшалось на следующий день. Козлята стали более активными, залеживание уменьшалось, аппетит несколько улучшился. При

пальпации брюшной стенки болезненность уменьшилась, однако каловые массы были рыхлыми, не сформированными. Использование комплексной схемы лечения, в состав которой входил ГастроВет форте, позволило сократить сроки лечения на 2 дня. Сохранность козлят опытной группы составила 100%, что на 20% выше контрольной группы. Экономический эффект на 1 рубль затрат, в 1 группе составил 6,7 рубля, а во 2 - 4,9, что на 1,8 рублей выше.

Обобщая полученные данные можно сделать заключение, что во всех случаях при назначении лечения козлят, больных гастроэнтеритом, необходимо учитывать их общее состояние, реактивность, особенности защитно-приспособительных и компенсаторных реакций, тяжесть течения болезни и функциональное состояние пораженных органов и систем. Важную роль играет комплексное воздействие на организм козлят, с целью повышения общей иммунологической резистентности в противостоянии бактериальной и вирусной инфекциям. К лечению необходимо подходить строго индивидуально и воздействовать не только на пищеварительную систему, и на многие органы и системы организма, вовлеченные в патологический процесс, в зависимости от тяжести течения болезни.

Одновременно с проведением медикаментозного лечения следует обязательно устранять воздействие этиологических факторов.

ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.22/28

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА И ЖИВОЙ МАССЫ КОРОВ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ

Приступа В.Н., Губаев И.С., Медков А.В.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

В статье показано, что при стойлово-пастбищной системе в зимний период поголовье скота калмыцкой породы содержится беспривязно в помещениях на глубокой несменяемой подстилке со свободным выходом на выгульно-кормовые дворы без твердого покрытия. По их периметру установлены кормушки и групповые автопоилки. Кормили животных с расчетом получения среднесуточного прироста на уровне 650-800 г, что несколько ниже, чем необходимо для проявления генетического потенциала животных калмыцкой породы. Использовали корма собственного производства, которые после заготовки хранились рядом с помещением, где содержались животные. В летний период все животные использовали пастбища и дополнительно получали смесь концентратов. При равных условиях выращивания потомки тяжеловесных коров в утробный период и с первых дней жизни, по энергии роста и живой массе с высоко достоверной разницей (на 10-23 %) превосходили сверстников, от легковесных коров. Чем выше живая масса коров, тем выше их молочность и энергия роста молодняка в подсосный период и после отъема их от матерей. Потомки от тяжеловесных коров более гармоничны и пропорционально сложены, у них лучшее выражение мясных форм, высокие приросты живой массы и им свойственна высокая мясная продуктивность. Молодняк от тяжеловесных коров в 15-месячном возрасте имел живую массу на 20-40 кг выше, чем сверстники, от легковесных коров и на каждый затраченный рубль получили 13-33 копеек дополнительной прибыли. При одинаковой реализационной стоимости 1 кг живой массы реализуемого молодняка на мясо от каждого быка от тяжеловесных коров получено прибыли на 2-4 тысячи рублей больше и у них в 2-4 раза ниже рентабельность выращивания. Поэтому отбор животных по признаку тяжеловесности будет способствовать увеличению молочности коров и интенсивности выращивания молодняка в подсосный и последующий периоды. и сохранить более высокую энергию роста в. Это будет способствовать повышению окупаемости затрат и рентабельности мясного скотоводства.

УДК 636.4.082.2

АНАЛИЗ ОТКОРМОЧНЫХ И МЯСНЫХ КАЧЕСТВ ЧИСТОПОРОДНОГО МОЛОДНЯКА

Третьякова О.Л., Бондаренко В.С.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

В связи с требованиями времени к производству высококачественной и дешевой продукции за последние десятилетия в нашей стране используются мясные генотипы свиней, которые способны удовлетворить спрос населения в свинине.[1,5] В этом плане важное место отводится специализированным мясным породам: крупная белая, ландрас, дюрок, пьетрен и др. Свиньи современных пород и типов отличаются генетически обусловленной высокой продуктивностью, в то же время они чувствительны к влиянию негативных факторов окружающей среды и не всегда способны к быстрой адаптации и акклиматизации без потери продуктивности в новых условиях. В условиях крупномасштабного производства свинины возникает необходимость разработки и внедрения региональных систем разведения свиней, способствующих лучшему использованию генетического потенциала пород и особенно по откормочным и мясным качествам животных. Откормочные и мясные качества животных в значительной степени определяют эффективность производства свинины. Эти признаки являются генетически обусловленными. Поэтому выявление лучших сочетаний хряков и свиноматок лежит в основе прогнозирования продуктивных качеств свиней.

В период с начала до сентября 2016 года проанализировано на контрольном выращивании 40 хрячков и 17 свинок всех пород. Прижизненно оценивались следующие показатели: толщина шпика, глубина мышцы, убойный вес, выход мяса. В крупной белой породе оценивали 40 хрячков и 17 свинок. Показатели по хрячкам выше, чем по свинкам: толщина шпика, измеренная прибором 10,24 мм ♂, 12,94 мм ♀; глубина мышцы 60,7 мм ♂, 58,7 мм ♀; выход мяса 56,1% ♂, 54,8% ♀. По сравнению с 2015 годом в первое полугодие 2016 г. выше. Так, категория S в 2015 г. – 0,4%, в I-полугодии 2016 г. – 0,7%, категория E – 60,7%, 45,9%, категория U – 34,8% и 52,0%, категория R – 4,0% и 0,7%.

УДК 636.4.033

ВЛИЯНИЕ «ГЛИМАЛАСК ЛАКТ» И «АГРОЦИД СУПЕР ОЛИГО» НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ

Полозюк О.Н., Полотовский К.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Авторами установлено, что у чистопородных подсвинков крупной белой породы 1-й опытной группы получавших биодобавку «Глималаск Лакт» просматривалась тенденция к несколько большей величине рН (на 0,13 и 0,27 и ед. кислотности) в сравнении с аналогами 2-й опытной получавшей и 1-й контрольной группами. Цветность мяса в 1-й опытной группе была интенсивней на 1,47 и 1,80 ($P>0,95$) ед. экст. $\times 10^3$ чем во 2-й опытной и 1-й контрольной группах. Содержание белка было также выше (на 0,52 и 0,16 %) у подсвинков 1-й опытной группы, а количество молочной кислоты ниже (на 14,77 и 8,77 мг %) ($P>0,99$ и 0,95) в сравнении с аналогами 1-й контрольной и 2-й опытной групп. Содержание жира у чистопородных подсвинков как контрольных, так и опытных значительных различий не имело.

Мясо помесных свиней ,3-й опытной группы получавших « Глималаск Лакт », имело рН выше, чем у животных 4-й опытной группы, получавших «Агроцид супер олиго» только по средним значениям, не подтвержденным статистической достоверностью. Влагодерживающая способность у подсвинков 2-й контрольной группы была ниже на 2,75 ($P>0,99$) и 1,35%, чем в 3-й и 4-й опытных группах. Мясо свиней, 1-й и 3-й опытных имело более розовый оттенок, чем у аналогов контрольной и 2-й и 4-й опытных групп.

Интенсивность окраски мяса у двухпородных подсвинков как контрольной, так и опытных групп значительных различий не имело.

В результате проведенного исследования установлено, что свойства мяса животных, получавших «Агроцид супер олиго» были в среднем хуже, чем у животных, получавших «Глималаск Лакт». Чем больше удерживающая способность белковой молекулы, тем сильнее мясо связывает воду и, следовательно, менее теряет ее при термической обработке.

УДК 637.5.04.07

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА МЯСА, ПОЛУЧАЕМОГО ПРИ УБОЕ СВИНЕЙ НА МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ЮФО

Орлова О.Н., Мкртчян В. С., Скрыпник Л. В., Дмитриева Л.С.

Северо-Кавказский филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН.

Неоднородность свинины по качественному составу обусловлена многими прижизненными факторами свиней, в том числе условиями транспортирования и предубойной подготовки животных. Поэтому разработка и внедрение мер, обеспечивающих устранение причин, вызывающих появление свинины с пороком PSE при транспортировании свиней от животноводческих хозяйств и предубойном содержании их на мясоперерабатывающих предприятиях Южного Федерального округа, весьма актуальна.

Мониторинг качественных показателей мышечной ткани свинины, получаемой при убое поступающих на мясоперерабатывающие предприятия Южного Федерального округа свиней, проводили в лабораторных условиях Северо-Кавказского филиала ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М.Горбатова» РАН. Транспортирование скота осуществлялось спецавтотранспортом. Отдых и поение животных проводились в соответствии с технологической инструкцией по приемке и предубойной подготовке скота.

Через сутки после убоя свиней из охлажденных полутуш, находящихся в камерах охлаждения при температуре 0-4°C и влажности 90%, выделяли образцы проб длиннейшей мышцы спины для проведения лабораторных исследований. По результатам физико-химических (рН) и органолептических (цвет, водянистость, консистенция) исследований свойств мышечной ткани свинины и расчета количественного значения свойства мяса (СМ) была установлена принадлежность образцов свинины к качественным уровням свойств по 5-ти уровневой шкале. Анализ данных показал, что из 43-х исследованных образцов длиннейшей мышцы спины к NOR свинине относилось 49 %, а к PSE свинине - 51% образцов.

АГРОНОМИЯ

УДК 631.115.11

ЭЛЕМЕНТЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ В САДОВО-ОГОРОДНОЙ КУЛЬТУРЕ ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВ НАСЕЛЕНИЯ ПРИУСАДЕБНОГО ТИПА: ПРОГРЕССИВНАЯ АГРОНОМИЯ

Линьков В.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»

Личные подсобные хозяйства населения составляют целый пласт производственной, общекультурной и социальной деятельности, осуществляемой большим количеством граждан в каждом государстве. Поэтому, изучение такой деятельности направлено на совершенствование процессов социального обустройства общества. Представленные данные свидетельствуют о имеющихся (располагаемых) значительных возможностях у каждого домохозяйства приусадебного типа при внедрении различных элементов интенсификации в садово-огородной культуре, способствующих общей биологизации и экологизации земледелия, а также – направляющих народонаселение приусадебных и других агропредприятий на повышение общей агрономической грамотности, способствующей более полному удовлетворению возрастающих потребностей в экологически благоприятных и экономически выгодных продуктах питания. При этом, внутривладельческие резервы выражаются в возможности дополнительного получения чистой прибыли в количестве

231,7 тыс. рублей на гектар.

Таким образом, с экономической точки зрения существует как краткосрочный поиск путей увеличения переменных входов и выходов с единицы площади угодий, без ущерба для целостности экосистемы, в которой внедряется интенсификационное производство, так и долгосрочный, где любое интенсификационное воздействие определяет интенсификацию как увеличение вложений на гектар, плюс любое увеличение объёмов производства на гектар, независимо от того, сопровождается ли оно увеличением объёмов вводимых ресурсов или нет.

Расчёт экономической эффективности при внедрении обозначенных инноваций в садово-огородной культуре ЛПХ приусадебного типа показывает, что имеющиеся внутривладельческие резервы составляют 231,7 тыс. руб./га чистой прибыли.

Заключение. Представленные данные свидетельствуют о имеющихся (располагаемых) значительных возможностях у каждого домохозяйства ЛПХ приусадебного типа при внедрении различных элементов интенсификации в садово-огородной культуре, способствующих общей биологизации и экологизации земледелия, а также – направляющих народонаселение приусадебных и других ЛПХ на повышение общей агрономической грамотности, содействующей более полному удовлетворению возрастающих потребностей в экологически благоприятных и экономически выгодных продуктах питания.

УДК 631.87

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА ВЮ-Дон НА СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Дубинина М.Н, Полиенко Е.А. Лыхман В.А.

ФГБНУ «Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

По результатам испытаний гуминового препарата ВЮ-Дон на стационаре ФГБНУ «ДЗНИИСХ», проведенного в 2016 году, можно отметить, что в силу своей физиологической активности данный препарат позволяет получить прибавку к урожайности озимой пшеницы и повысить качество получаемой продукции. Наиболее эффективным способом при сложившихся в 2016 году погодных условиях был вариант сочетания предпосевного внесения и двукратной обработки по листу. На этом варианте в 2016 году была получена прибавка к урожайности 7,0 ц/га, что ниже, чем в 2015 году (7,8 ц/га), но выше, чем на других вариантах. В период проведения третьего года исследований наблюдалось аномально высокое количество выпавших осадков, что отразилось на динамике элементов питания в почве. Отмечен вынос минерального азота по всем вариантам опыта. Нетипичная картина складывается и по содержанию подвижного фосфора. В ранее проводимых экспериментах было установлено, что применение гуминовых препаратов увеличивает подвижность фосфатов посредством стимуляции растений, активизации биологической активности и, соответственно, усиления корневых выделений. После обильных осадков обеспеченность данным макроэлементом характеризуется как низкая, тем не менее, на варианте 3 отмечается по сравнению с фоном положительная динамика в фазу кущения. Фаза «начало цветения» характеризуется повышенным выносом элементов питания, что сказывается на содержании элементов питания в почве: на вариантах со стимулятором роста по сравнению с фоном содержание элементов питания ниже. Однако к фазе молочная спелость отмечена тенденция к нивелировке различий по фосфору, положительная динамика по сравнению с фоном по аммиачному азоту на варианте 3 и превышение фоновых значений на статистически значимую величину по обменному калию. Динамика обменного калия также подвержена влиянию повышенного количества осадков, но обеспеченность данным элементом остается в градации «повышенная». Применение гуминового препарата ВЮ-Дон оказывает позитивное воздействие на коэффициент структурности чернозёма обыкновенного карбонатного. Однако результаты мокрого просеивания указывают на необходимость дальнейшего

исследования данной проблемы, так как, в данном случае, подразумевается сильнейшее влияние абиотических факторов на процессы педогенеза.

УДК 631.46:631.86

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА ВЮ-ДОН НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Наими О. И.

ФГБНУ «Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

Гуминовый препарат ВЮ-Дон получают путем щелочной обработки вермикомпоста, поэтому он содержит в себе все его водорастворимые и щелочерастворимые компоненты: соли гуминовых и фульвокислот, продукты жизнедеятельности почвенных микроорганизмов и вермиккультуры, пептиды, аминокислоты и витамины. Все это обеспечивает высокую физиологическую активность препарата. Исследования на различных культурах показали, что при обработке гуминовым препаратом ВЮ-Дон в концентрации 0,01-0,001% происходит увеличение лабораторной всхожести семян. Так, всхожесть пшеницы увеличилась с 88% на контроле до 96 и 100% для концентраций гуминовых веществ в препарате соответственно 0,01% и 0,001%. Всхожесть ячменя увеличилась с 82% до 92%, а овса – с 73% до 82%. Для более концентрированного рабочего раствора (0,10%) всхожесть исследованных сельскохозяйственных культур была на уровне контроля. При низких концентрациях гуминовый препарат ВЮ-Дон оказывает положительное влияние на процессы роста и развития в начальный период прорастания семян всех изученных культур: растет количество образующихся корней, увеличиваются темпы роста как побегов, так и первичных корней. По сравнению с контролем, длина проростков пшеница при обработке раствором ВЮ-Дона с концентрацией 0,001-0,01% была выше соответственно на 14,54 – 16,83%. Для ячменя эти цифры составили 6,42-17,22%. Таким образом, выявлено стимулирующее действие гуминового препарата ВЮ-Дон в концентрации 0,01-0,001% на лабораторную всхожесть, рост корней и надземной части проростков зерновых сельскохозяйственных культур, а также на количество образующихся корней. Рекомендуемые концентрации рабочего раствора препарата ВЮ-Дон – 0,01-0,001%. Повышенная концентрация препарата (0,1%) вызывает угнетение роста корней и надземной части проростков изученных сельскохозяйственных культур и практически не оказывает негативного влияния на корнеобразование. Пшеница и ячмень более отзывчивы на обработку гуминовым препаратом ВЮ-Дон по сравнению с овсом

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 631.147

АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ПРОИЗВОДСТВА БИОЭТАНОЛА

Мустафаев Г.А., Анিকেев А.Ю.

ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет»

Индустрия биотоплива считается модной и популярной. Каждая страна отводит для этого направления льготы, субсидии и квоты для использования сельскохозяйственных ресурсов. В связи с развитием технологий получения различных видов продуктов в агропромышленном комплексе все больший интерес вызывает анализ и исследование процессов производства биоэтанола. Этанол – продукт биотехнологии, который используется как добавка к топливу (бензину) для двигателей внутреннего сгорания, и производства спиртных напитков. Около 7% этанола получают путем химического синтеза, а 93% – с помощью дрожжевой ферментации, из них 60% производится из сахарозы, остальное – из зерна. Исследования проводились в условиях ООО «Миранда» г. Владикавказ. Производство биоэтанола осуществляют методом адсорбции из спиртовых погонов, загрязненных сопутствующими примесями этилового спирта при брагоректификации бражки. Процесс производства биоэтанола достаточно энергозатратен с

непрерывно-дискретным технологическим процессом, начиная с приемки сырья и заканчивая отгрузкой конечного продукта. Наиболее насущными задачами является обеспечение оптимального хода технологического процесса, контроль качества и их отслеживание. Современный производственный процесс предъявляет совершенно иные требования к качеству выпускаемой продукции, а уровнем конкурентоспособности определяются выживаемость предприятия, его устойчивое положение на рынке. Возможность управления процессами является гарантией получения продукции высокого качества, удовлетворяющей потребности потребителей. Показано возможность применения совместно с системой качества на предприятии по производству биоэтанола применение FMEA-анализа, который позволяет обнаружить места несоответствия продукции и процессов производства, а также определить действия, с помощью которых могут быть устранены или уменьшены вероятности их возникновения. Рассмотрены вопросы анализа и исследования процессов производства и определение факторов риска влияющих на производство биоэтанола.

УДК [664.932.2:637.514.9]:542.816

УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИОННОЕ КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ МЯСОКОСТНЫХ БУЛЬОНОВ

Поперечный А.Н., Боровков С.А.

ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»

Использование УФ в пищевой промышленности является особенно актуальным, поскольку она позволяет осуществлять очистку и концентрирование пищевых жидкостей без влияния температуры, что способствует сохранению их качественных показателей, повышать степень использования отдельных компонентов сырья, снизить энергоемкость процессов, получать продукты питания повышенной пищевой ценности. Несмотря на безусловную перспективность и преимущества мембранных технологий внедрение их в пищевую промышленность недостаточное. Это объясняется рядом причин, связанных с отсутствием объективной информации относительно характеристик, свойств и режимов эксплуатации современных УФ мембран, отсутствием и несовершенством УФ установок. Практически отсутствуют научные разработки, посвященные интенсификации УФ концентрирования.

Для проведения исследований по определению свойств полупроницаемых мембран, а также параметров процессов ультрафильтрационного концентрирования разнообразных жидких пищевых продуктов (соков, молочных продуктов, мясокостных бульонов и т.п.) разработан и изготовлен экспериментальный стенд. На процесс существенное влияние оказывают такие технологические параметры, как давление, температура, концентрация сухих веществ, скорость пульсирующих потоков и продолжительность;

- можно рекомендовать такие рациональные параметры осуществления процесса: давление $p=0,3$ МПа, температура $t = 60...70$ °С, скорость пульсирующих потоков $V_0=1,2...1,4$ м/с, продолжительность одного цикла ультрафильтрации $\tau=(3...4)\cdot 10^3$ с, степень концентрирования $C_k/C_n=2$;

- проницаемость мембраны в случае турбулизации продукта вибрирующим диском примерно в 2...2,3 раза больше, чем в тупиковом режиме.

Для дальнейших исследований нами принята мембрана УПМ-П, которая имеет следующие параметры [1-3]: материал мембраны – полисульфонамид; толщина селективного слоя – 0,25...0,50 мкм; толщина подложки – 100...200 мкм; диапазон давлений – 0,1...1,0 МПа; интервал активной кислотности продукта – 1...14 рН; температура обрабатываемого раствора – 0...100°С; средний диаметр пор – 0,045 мкм; общая пористость – 80±3%.

УДК [664.932.2:637.514.9]:542.816

ВИБРОЦЕНТРОБЕЖНАЯ СЕПАРАЦИЯ НА КОНИЧЕСКИХ СИТАХ С МАЛЫМ УГЛОМ КОНУСНОСТИ

Фалько А.Л., Хоменко К.С., Пангани А.М.

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

Вопросы ситовой сепарации в настоящее время являются более актуальными, чем иные способы сепарации. В данной работе предлагаются аналитические и экспериментальные исследования процесса вибрационной и центробежной сепарации сыпучих пищевых продуктов на конических ситах с малым углом конусности. Совмещение двух видов воздействия создаёт сложное движение частиц сыпучего продукта по ситовой поверхности. Устройство для такой сепарации должно иметь сложное вибрационное и вращательное движение и как рабочий орган используется сито конусной формы. В результате такого движения, частицы проявляют все имеющиеся у них физико-механические свойства, разделение их на размерные фракции происходит достаточно стабильно и эффективно. Частицы, оказавшиеся на сите с начального момент загрузки, подвергаются воздействию вертикально направленной вибрации и центробежной силы, которая происходит от вращения сита. Зная параметры вибрации и значение центробежной силы можно рассчитывать количество касаний между частицей и ситом, это позволяет задавать количество попыток частицы пройти сквозь сито. Таким образом, возможно применение конических сит состоящих из участков с ячейками различной величины. Участки сита, будут являться кольцами конуса, рассеченного параллельными основанию конуса плоскостями. Тогда станет возможной гарантированная и стабильная сепарация частиц сыпучего продукта на несколько фракций, причем частица может иметь одинаковое количество касаний с каждым участком сита, что должно обеспечит качество сепарации для каждой фракции частиц. Практические исследования подтверждают возможность осуществления такого способа сепарации и получения определенных научных результатов.

УДК 331.45

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КИНЕМАТИЧЕСКИХ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ВИБРАЦИОННОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ СЫРЬЯ ПО ВРАЩАЮЩЕЙСЯ КОНИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Фалько А.Л., Дорохов В.А., Уманский Е.А.

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

Использование центробежного принципа в различных классификаторах известно давно и имеет на практике широкое распространение. В работе теоретически обоснована возможность осуществления вибрационной и центробежной сепарации на конусном сите с углом конусности к горизонту от 10 до 30 градусов. Теоретически подтверждена возможность осуществления процесса сепарации сыпучих пищевых масс на коническом сите при сложном движении частицы. Просчитана теория движения слоя сыпучего сырья по конической поверхности диаметром не более 0,5 метров под действием центробежной силы и вертикальной вибрации. Используются полученные выражения для определения перемещения слоя частиц сыпучего пищевого сырья и его скорости на вращающейся и вибрирующей конической поверхности. Показаны исследования влияния кинематических и геометрических параметров на вибрационное перемещение сыпучего пищевого сырья по вибрирующей и вращающейся конической поверхности. Получены расчетные данные перемещения и средней скорости сыпучего сырья в зависимости от геометрических и кинематических параметров рабочего органа. Предложены теоретические расчетные диаграммы для определения скорости вибрационно-центробежного перемещения и длины пути слоя сыпучего пищевого сырья. Определены значения средней скорости перемещения сырья в зависимости от кинематических и геометрических параметров рабочего органа на примере пшена. Установлен диапазон соответствия теоретических и экспериментальных

данных скорости вибрационного перемещения в зависимости от геометрических параметров. Показана перспективность конструкции вибрационно-центробежного сепаратора с коническим ситом, которая разделяет растительное и пищевое сыпучее сырье на определенное количество фракций и проводит сепарацию по принципу «от крупного к мелкому».

УДК 331.45

ИССЛЕДОВАНИЕ ВИБРАЦИОННОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ РЫБНЫХ ТУШЕК В ПАНИРОВОЧНОЙ МАШИНЕ

Фалько А.Л., Кашуба М.В., Сюгина Е.Г.

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

В работе рассматривается способ панировки рыбных тушек перед обжаркой. Применяемое в настоящее время на пищевых производствах России оборудование для процесса панировки рыбы является технологически устаревшим и не подлежащим модернизации. Предлагаемый способ основан на применении вибрационного перемещения по ступенчатой ситовой или стержневой поверхности рабочего органа. При таком перемещении происходит отвод лишней влаги от сырья, что в результате экономит пищевой материал для панировки, который налипает оптимальным и однородным слоем. Математическая модель движения рыбных тушек основана на законах теоретической механики. Предполагаемый характер движения будет зависеть от коэффициента трения сырья по поверхности сита, который будет изменяться на участке панировки в связи с налипанием на поверхность рыбных тушек пищевого материала для панировки, что приведет к более упорядоченному и стабильному процессу вибрационного перемещения. Характер движения по рабочему органу может быть регулируемый кинематическими параметрами в таком большом диапазоне, что можно создавать режимы движения с перемещения тушки рыбы на любое заданное число ступеней ситовой поверхности. Можно также создавать движение скольжением без перекатывания, где проходя каждую ступень, тушка рыбы будет перемещаться спинкой вверх. Производительность данной установки будет большей, чем у аналогичных установок. Полученная конструкция будет удобна в ремонте и обслуживании, а также вибрационные машины ещё и экономичны относительно расхода электричества. В перспективе аналитическим путем будут определены геометрические и кинематические параметры работы описанной выше конструкции.

УДК 631.316

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОСЛОЙНОГО РЫХЛЕНИЯ ПОЧВЫ ВЕРТИКАЛЬНЫМИ НОЖАМИ

Шаршак В.К., Башняк С.Е., Анисимова О.С.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

В статье авторами выполнен анализ некоторых конструкций для послойного рыхления почв. Исследования показывают, что на устойчивость движения рабочих органов рыхлителя оказывают влияние состояние профиля поверхности поля, физико-механические свойства почвы, условия работы агрегата и конструктивные параметры орудия. Из всей совокупности указанных факторов наибольший интерес представляют те из них, воздействие которых на рабочие органы носит вероятностно-статистический характер. Оценка степени влияния этих факторов на устойчивость движения рабочих органов достоверно может быть выполнена на основании экспериментальных данных. Анализ результатов исследований показывает, что с увеличением глубины рыхления существенно возрастают и размеры зон рыхления. Если принять площадь зоны рыхления при глубине установки рабочего органа 25 см за 1 то при глубине 40 см площадь зоны рыхления возрастает в 2,3 раза, а при 45 см — в 2,8 раза. С увеличением глубины рыхления значительно возрастает и площадь зоны вспушивания верхнего слоя почвы. Так, при $h = 40$ см она возрастает в 29,5 раза в сравнении с глубиной рыхления 25 см. В вариантах,

например, с предварительной культивацией верхнего слоя на глубину =10 см и последующим глубоким рыхлением (вертикальным ножом) сгуживания почвы практически не наблюдалось. Последнее в наибольшей степени отвечает агротехническим требованиям на междурядную обработку пропашных и овощных культур.

Исследованиями установлено, что послойное рыхление сложными рабочими органами, например, глубокорыхлительными лапами или рыхлительным ножом и лапой, не даёт существенного эффекта в увеличении площади зон рыхления почвенного монолита. Не обнаружено также определенной закономерности и в изменении объема сгуживания верхнего слоя почвы. Послойное рыхление почвы лапами практически не изменяет внутреннюю структуру процесса в сравнении с одноярусной обработкой.

UDC 619:616–07(08):616.6

PATHOGENETICALLY ADEQUATE INTEGRATED PHARMACO-CORRECTION OF UROLITHIASIS IN CATS ON THE BACKGROUND OF DIETHE THERAPY

Ushakova T.M., Derezhina T.N., Alekseeva M.A.

Don State Agrarian University

The questions of complex pharmacocorrection of triphylphosphate urolithiasis in cats with the use of antioxidant and etiotropic agents against the background of diet therapy are considered in the article. As a result of the studies, it was found that in cats with triphosphate urolithiasis, development of neutrophilic leukocytosis with regenerative shift, hyponatremia, hypokalemia, hypomagnesemia, hypercalcemia, hyperphosphatemia and hyperproteinemia was noted. There was an increase in the concentration of the main transferases, a moderate increase in the level of creatinine and an overestimate of the urea concentration. These changes indicated a violation of the transmembrane fluid flow, a decrease in the detoxification function and the filtration capacity of the kidneys in the organism of sick animals.

After the experiment, there was an increase in the number of red blood cells and hemoglobin, as well as a decrease in the number of leukocytes, and the leukocyte count in the experimental group was lower by 4.4%. The electrolyte composition of the blood was characterized by reference values for the levels of sodium, potassium and magnesium in animals of both groups, but a more pronounced dynamics was observed in the experimental group, with an increase in sodium in the experimental group of 9.03%, potassium 51.6% and magnesium 54, 9%, the level of calcium and phosphorus was within the reference values. Also in the cats of the experimental group there was a more pronounced decrease in the concentration of blood creatinine (by 11, 4%) and urea (by 36.4%). In addition, in the experimental group there was a more pronounced decrease in the level of total protein to 68.2 ± 4.9 g/l.

The dynamics of hematological and biochemical changes in the cats of the experimental group was more pronounced in comparison with the parameters of the animals in the control group

Thus, the inclusion in the scheme of a complex pharmacocorrection of urolithiasis in cats of antihypoxants contributes to suppression of lipid peroxidation in the affected tissue, normalization of the level of metabolic processes and detoxification of the liver, which manifests itself in a more pronounced therapeutic effect.

UDC 619: 616.33-008.3:636.4

A MEDICAL TREATMENT IN THE PATHOLOGY OF THE GASTROINTESTINAL TRACT OF THE GOATS

Polozyuk O.N., Ponomareva E.A.

Don State Agrarian University

Don State Technical University

The authors found that the causes of gastroenteritis in kids were wound-spring lambing, when the region prevails damp, wind and rainy weather, and Pets often under eaves or in old and often unsuitable buildings, as well as unbalanced diet kotnik goats, feeding kids cow's milk and early domestication to the dry grain feed and grazing calves under 3 months of age, with older animals.

Kids of patients with gastroenteritis divided into two groups of 6 sows in each in accordance with the applied treatment scheme. After the start of the remedial measures the state of the kids of the experimental group was somewhat improved the next day. Goats became more active-calving mobility problems decreased, appetite improved slightly. Palpation of the abdominal wall tenderness decreased, but the stool was soft, not formed. The use of complex treatment regimens, which included Gastrofest Forte, allowed reducing the treatment time for 2 days. The safety kids the

experimental group was 100%, which is 20% higher in the control group. Economic effect on 1 ruble costs in group 1 was 6.7 rubles, and in 2 to 4.9, which is 1.8 rubles above.

Generalizing the obtained data we can conclude that in all cases the appointment of treatment of kids suffering from gastroenteritis, it is necessary to consider their General health, reactivity, peculiarities protective-adaptive and compensatory reactions, the severity of disease and functional status affected organs and systems. The important role played by complex effects on the body goats, with the aim of enhancing General immune resistance in opposition to bacterial and viral infections. Treatment must be taken to influence not just the digestive system, and many organs and body systems involved in the pathological process, depending on the severity of the disease.

Concurrently with the medical treatment, be sure to remove the influence of etiological factors.

ANIMAL HUSBANDRY

UDC 636.22/28

THE RELATIONSHIP OF PRODUCTIVITY OF YOUNG GROWTH AND LIVE WEIGHT OF COWS KALMYK BREED

Pristupa V.N., Gubaev I.S., Medkov A.V.

Don State Agrarian University

In the article it is shown that under stable-pasture system during the winter period the number of cattle of Kalmyk breed contains loose of the premises on deep straw bedding with free access to you-gulino-feed yards are unpaved. On their perimeter feeders and automatic livestock waterer were established. Animals were fed with a calculation of radiation mean daily growth rate of 650-800 g, lower than is necessary for the manifestation of the genetic potential of animals cal-mytsko breed. Used forage of own production, which, after the workpiece was kept near the room where he was kept animals. In summer, all animals used the pasture and additionally received a mixture of concentrates. With equal growth conditions, the descendants of heavy cows in the uterine period and from the first days of life, in terms of growth energy and live weight, with a highly reliable difference (by 10-23%) exceeded peers, from lightweight cows. The higher live weight of cows is, the higher their milk yield is and energy of growth of young suckling period and after weaning from their mothers. Descendants from heavy cows over Gar-manicni and in proportion, they have the best meat forms of expression, high liveweight gain and they are characterized by high meat productivity. Youngsters from the heavy weight of cows in a 15-month age-they had a live weight of 20-40 kg higher than peers, from lightweight to moat and for each invested ruble was 13-33 cents of additional profit. For the same implementation cost of 1 kg of live weight of young animals sold for meat from each of the bull from cows heavy profits for 2-4 thousand more and have them in 2-4 times lower than the profitability of cultivation. Therefore, the selection of animals on the basis of the heaviness will help to increase the milk yield of cows and the intensity of rearing in suckling and subsequent periods and keep a higher growth energy V. This will increase the cost and profitability of beef cattle.

UDC 636.4.082.2

ANALYSIS OF FATTENING AND MEAT QUALITIES PUREBRED YOUNG STOCK

Tretyakova O. L., Bondarenko V. S.

Don State Agrarian University

In connection with the time requirements for production vocation and virgin products over the last distillation in our country use MS Genotype pigs, which are able to meet the demand of the population in swine.[1,5] In this respect, important audits of specialized MS prod: white crap, creditors, Duroc, Peter, etc. the modern Swine breeds and types differ in the genetic Wake of high productivity, at the same time they are sensitive to the effects of negative environmental factors and is not always capable of rapid adaptation and acclimatization with no loss of productivity in the new environment. In large-scale wine production there is a necessity of development and implementation for regional systems used by the pig to a better use of genetic potential of breeds

and especially for fattening and miss cat animals. Miss and Fattening quality of the animal in the snail, determine the efficiency of wine production. These characteristics are genetic stomach. Therefore, the identification of the best boars of society and the pigs is the basis of the forecast productive qualities of pigs.

In the period from the beginning to September 2016 it was analyzed on the control cultivation of 40 boars and 17 pigs of all breeds. In vivo evaluated the following parameters: the thickness of the Spike, the depth of muscle, the weight of the boy, meat yield. In a white Cup prod evaluated 40 17 of boars and gilts. Indicators of the boars is higher than in international falls: the thickness of the Spike, R of 10.24 mm device of 12.94 mm ; depth muscle 60,7 mm 58,7 mm ; meat yield 56.1% of , 54.8% of . Compared to 2015, these figures were higher in the first half of 2016. So, the category, in 2015, 0.4% in 1-plugged 2016 – 0,7%, E – 60,7%, 45,9%, category Yu – 34,8% and 52.0%, category R – a 4.0% and 0.7%.

UDC 636.4.033

THE INFLUENCE OF «PEMALAS LAKT» AND «SUPER AGROLD OLIGO» ON THE PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF MUSCLE TISSUE

Polozyuk O.N., Polotovskij K.A.

Don State Agrarian University

The authors found that the purebred pigs of large white breed of the 1st experimental group that received the Supplement "Pemaslas Lakt" there was a tendency to a slightly greater pH (0.13 and 0.27 units and acidity) in comparison with analogues of the 2-nd experienced receiving and 1st control groups. The colour of meat in the 1st experimental group was intensified by 1.47 and 1.80 ($P>0,95$) units EXT. $\times 10^3$ than in the 2nd experienced and 1st control groups. The protein content was also higher (0.52 and 0.16 %) in pigs of the 1st experimental group, and the number of lactic acid is lower (by 14.77 and of 8.77 mg %) ($P>0.99$ and $p = 0.95$) in comparison with analogues the 1st control and 2nd experimental groups. Fat from purebred gilts as a control, and experienced no significant difference had.

The meat of crossbred pigs of the 3rd experimental group that received «Pemaslas Lakt », had a pH higher than in animals the 4th experimental group who received "Agrold super oligo" only on average values, not confirmed with statistical certainty. The water-retaining capacity of gilts 2nd control group were lower by 2.75 ($P>0.99$) and of 1.35% than in the 3rd and 4th experimental groups. Pig meat of the 1st and 3rd experienced had a more pink hue than that of counterparts in the control and the 2-nd and 4-th experimental groups.

The color intensity of the meat dvukhpolosnykh of pigs as a control, and experimental groups significant differences were not.

As a result of the study showed that the properties of meat from animals treated with "super Agrold oligo" was in General worse than that of animals treated "Pemaslas Lakt". The greater holding ability of a protein molecule, the stronger the meat binds water and therefore less loses it during heat treatment.

UDC 637.5.04.07

RESULTS OF MONITORING OF THE MEAT QUALITY OBTAINED BY SLAUGHTER OF PIGS FOR MEAT-PROCESSING ENTERPRISES OF THE SOUTHERN FEDERAL DISTRICT

Orlova O. N., Mkrtychyan V. S., Skripnik L. V., Dmitrieva L. C.

North-Caucasian Branch of the Federal Scientific Center for Food Systems. V.M. Gorbatova

The heterogeneity of pork in qualitative composition is due to many intravital factors of pigs, including transport conditions and pre-slaughter animals. Therefore, the development and implementation of measures to ensure the elimination of the causes of pork with PSE defect in the transportation of pigs from livestock farms and their pre-slaughter content in meat processing enterprises of the southern Federal district is very relevant.

Monitoring of qualitative parameters of pork muscle tissue obtained by slaughtering pigs

entering the meat processing enterprises of the Southern Federal District of pigs was carried out in the laboratory conditions of the North Caucasian Branch of the FGBU "FNTS of Nutrition Systems V.M. Gorbatov» RAS.

Transportation of livestock was carried out by special transport. Rest and drinking of animals were carried out in accordance with the technological instruction for the acceptance and pre-slaughter preparation of livestock. A day after the slaughter of the pigs from chilled carcasses in cooling chambers at a temperature of 0-4 ° C and a humidity of 90%, samples of the longest muscle of the back were isolated for laboratory tests.

Based on the results of physico-chemical (pH) and organoleptic (color, wateriness, consistency) studies of the properties of the muscle tissue of pork and the calculation of the quantitative value of the quality of meat (SM), it was established that pork samples belong to quality levels of properties on a 5-level scale. Analysis of the data showed that of the 43 samples of the longest muscle examined, the backs to NOR pork were 49%, and to PSE pork 51% samples.

AGRONOMY

UDC 631.115.11

ELEMENTS OF INTENSIFICATION IN GARDEN CULTURE OF PRIVATE SUBSIDIARY FARM OF HOME GARDENING TYPE: PROGRESSIVE AGRONOMY

Lin'kov V.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine

Private subsidiary farm of the population is a whole layer of production, cultural and social activities undertaken by a large number of citizens in each state. Therefore, the study of such activities aimed at improving social arrangement of society. Data presented show the available (disposable) substantial opportunities for each household household type by introducing various elements of intensification in garden culture, contributing to the overall biologization and ecologization of agriculture, as well as directing population household and other agribusinesses to increase overall agronomic literacy, conducive to meet an increasing demand for environmentally friendly and cost-effective foods. At the same time, on-farm reserves are expressed in additional net profit in the amount 231,7 thousand rubles per hectare.

Thus, from an economic point of view, it is as a short-term finding ways to increase variable inputs and outputs per unit area of land, without compromising the integrity of the ecosystem within which production is embedded intensification and long-term, where any intensification effect defines intensification as an increase in investment per hectare, plus any increase in production per hectare, regardless of whether it is accompanied by an increase in the volume of inputs or not.

Calculation of economic efficiency in the implementation of the designated innovations in gardening culture smallholders household type shows that existing on-farm reserves 231,7 thousand RUB/ha net profit.

Conclusion. Data presented show the available (disposable) substantial opportunities for each household type household smallholders in the implementation of the various elements of intensification in garden culture, contributing to the overall biologization and ecologization of agriculture, as well as directing the population home gardens and other smallholdings for improving the overall agronomic literacy, promoting better meet increasing demands for environmentally friendly and cost-effective foods.

UDC 631.87

INFLUENCE OF HUMIN PREPARATION BIO-DON ON THE STATE OF SOIL FERTILITY AND YIELD OF WINTER WHEAT

Dubinina M.N., Polienko E.A. Lykhman V.A.

Don Zonal Research Institute of Agriculture

The results of tests of humic preparation BIO-don at the hospital FSBI "ZNAESH" held in 2016, it can be noted that by virtue of its physiological activity, this drug allows to increase the

yield of winter wheat and to improve the quality of the products. The most effective way under the existing 2016 weather conditions was a variant of a combination of preplant application and two-fold processing on the sheet. In this embodiment, in 2016 was received to increase the productivity of 7.0 t/ha, lower than in 2015 (at 7.8 kg/ha), but higher than other options. During the third year of studies observed an anomalously high amount of precipitation, which is reflected in the dynamics of nutrients in the soil. It was noted the removal of mineral nitrogen in all variants of experience. The picture is atypical and the content of mobile phosphorus. In previously conducted experiments it was established that the application of humic substances increases the mobility of phosphate through the stimulation of plants, enhancing biological activity and thereby strengthen root excretions. After heavy rainfall the security data of the macronutrients is characterized as low; however, option 3 is noted in comparison with the background of positive dynamics in the phase of tillering. The phase "beginning of flowering" is characterized by increased nutrient removal, which affects the content of nutrients in soil: in the options of growth promoters compared to background nutrient contents below. However, to the phase of milk ripeness showed a trend towards the leveling of differences in phosphorus, a positive trend compared to the background ammonia nitrogen on option 3 and exceeded the background values on the statistically significant value at the exchange potassium. Dynamics of exchange potassium is also influenced by increased precipitation, but the security of the data element remains in the gradation of "more". The application of humic preparation BIO-don is having a positive impact on the factor structure of Chernozem ordinary carbonate. However, the results of wet screening indicate the need for further research on this problem, as, in this case, implies a strong influence of abiotic factors on the processes of pedogenesis.

UDC 631.46:631.86

INFLUENCE OF HUMIC PREPARATION BIO-DON ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL CROPS

Naimi O. I.

Don Zonal Research Institute of Agriculture

Humic preparation Bio-don is produced by alkaline treatment of vermicompost, so it contains all water-soluble and dilaceration components: salts of humic and fulvic acids, products of vital activity of soil microorganisms and vermicultures, peptides, amino acids and vitamins. All this provides a high physiological activity of the drug. Studies on different crops showed that the treatment of humic preparation Bio-don at a concentration of 0,01-0,001% increase laboratory germination of seeds. Thus, the germination rate of wheat increased from 88% in control to 96 and 100% for concentrations of humic substances in the product, respectively of 0.01% and 0.001%. Germination rate of barley increased from 82% to 92%, and oats – from 73% to 82%. For more concentrated working solution (0.10 percent) germination of the studied crops was at the control level. At low concentrations of humic drug, Bio-Dong has a positive impact on the processes of growth and development in the initial period of germination of seeds of all the studied crops: a growing number of formed roots, increase the rate of growth of both shoots and primary roots. Compared with the control, the length of wheat seedlings upon treatment with a solution of Bio-don at a concentration of 0.001-0.01%, and was higher by 14.54 – of 16.83%. For barley the figures were of 6.42-17,22%. Thus, revealed a stimulating effect of humic drug, Bio-don at a concentration of 0.01-0.001% of laboratory germination, growth of roots and aerial parts of the seedlings of grain crops, but also on the number of formed roots. The recommended concentration of a working solution of drug Bio-don – 0,01-0,001%. Increased concentration of the drug (0.1 percent) causes inhibition of growth of roots and aerial parts of seedlings of the studied crops and virtually has no negative effect on rooting. Wheat and barley are more responsive to the processing of humic preparation Bio-don in comparison with oats

UDC 631.147

ANALYSIS AND MANAGEMENT OF PRODUCTION PROCESSES OF BIOETHANOL

Mustafaev G.A., Anikeev A.Yu.

Gorsky State Agrarian University

The biofuel industry is considered fashionable and popular. Each country allocates privileges, subsidies and quotas for the use of agricultural resources for this purpose. In connection with the development of technologies for obtaining various types of products in the agro-industrial complex, analysis and research of the production processes of bioethanol is of increasing interest. Ethanol is a product of biotechnology, which is used as an additive to fuel (gasoline) for internal combustion engines, and the production of alcoholic beverages. About 7% of ethanol is produced by chemical synthesis, and 93% by yeast fermentation, 60% of which is made from sucrose, the rest is made from grain. The research was carried out in the conditions of Miranda LLC, Vladikavkaz. The production of bioethanol is carried out by adsorption from alcohol spills contaminated with concomitant impurities of ethyl alcohol during braegorektifikatsii mating. The process of bioethanol production is quite energy-intensive with a continuous-discrete technological process, starting with the acceptance of raw materials and ending with the shipment of the final product. The most urgent tasks are to ensure the optimal course of the process, quality control and traceability. The modern production process presents completely different requirements to the quality of the products, and the level of competitiveness determines the survival rate of the enterprise, its stable position in the market. The ability to manage processes is a guarantee of obtaining high quality products that meet the needs of consumers. The possibility of using the FMEA-analysis with the quality system at the enterprise for the production of bioethanol is shown, which allows to detect the places of the discrepancy between products and production processes, and also to determine the actions by which the probability of their occurrence can be eliminated or reduced. The issues of analysis and research of production processes and identification of risk factors affecting the production of bioethanol are considered.

UDC [664.932.2:637.514.9]:542.816

ULTRAFILTRATION BY CONCENTRATING MEAT BROTH

Poperechnyy A.N., Borovkov S.A.

Donetsk National University of Economics and Trade

The use of UV in the food industry is particularly relevant, since it allows the purification and concentration of food liquids without the influence of temperature, which contributes to the preservation of their quality indicators, to increase the utilization of individual components of raw materials, to reduce the energy consumption of processes, obtain a food of high nutritional value. Despite the obvious prospects and the advantages of membrane technology introduction the food industry is insufficient. This is due to a number of reasons related to the lack of objective information about the characteristics, properties, and modes of operation of the modern UF membranes, lack and imperfection of UV installations. Virtually no research and development dedicated to the intensification of UV concentration.

To conduct studies to determine the properties of semipermeable membranes, and parameters of the processes of ultrafiltration concentration of various liquid food products (juices, dairy products, bone broths, etc.) designed and manufactured an experimental stand. The process is greatly influenced by process parameters such as pressure, temperature, concentration of dry substances, speed of pulsating flow and duration;

- it is possible to recommend such rational parameters of the process: pressure $p=0.3$ MPa, temperature $t = 60...70$ 0 C, speed of pulsating flows $V_0=1,2...1,4$ m/s, the duration of one cycle of ultrafiltration $\tau=(3...4)\cdot 10^3$ с, the degree of concentration of $SK/SP=2$;

- the permeability of the membrane in the case of turbulence of the product vibrating drive about 2...2.3 times more than in dead-end mode.

For further research we have adopted the membrane UPM-P, which has the following parameters [1-3]: membrane material – polysulfonamide; thickness of the selective layer – 0,25...0,50 mm; substrate thickness – 100...200 μm ; the pressure range is 0.1...1.0 MPa; range of the active acidity of the product – 1...14 pH; temperature of the processed solution – 0...1000C; mean pore diameter – 0,045 μm ; overall porosity of 80 \pm 3%.

UDC [664.932.2:637.514.9]:542.816

VIBROCENTRIC SEPARATION AT THE CONICAL SIEVES WITH A SMALL TAPER ANGLE

Falko A.I., Homenko K.S., Pangani A.M.

Kerch state marine technological university

The issues of sieve separation are more relevant now than other methods of separation. In this paper, analytical and experimental studies of the process of vibrational and centrifugal separation of loose food products on conical sieves with a small cone angle are proposed. The combination of two types of impact creates a complex movement of particles of a loose product along the screen surface. The device for such a separation must have a complex vibrational and rotational motion and as a working body a cone-shaped sieve is used. As a result of this movement, the particles exhibit all their physical and mechanical properties, their separation into size a fraction occurs quite stably and efficiently. The particles found on the screen from the initial moment of loading are subjected to the effect of vertically directed vibration and centrifugal force, which occurs from the rotation of the screen. Knowing the vibration parameters and the centrifugal force value, you can calculate the number of touches between the particle and the sieve; this allows you to set the number of attempts of the particle to pass through the sieve. Thus, it is possible to use conical sieves consisting of sections with cells of different sizes. The sections of the screen will be the rings of a cone, cut by planes parallel to the base of the cone. Then a guaranteed and stable separation of the particles of the particulate product into several fractions will be possible, the particle can have the same number of touches with each section of the screen, which should ensure the quality of separation for each particle fraction. Practical studies confirm the possibility of implementing such a method of separation and obtaining certain scientific results.

UDC 331.45

STUDY OF THE EFFECT OF KINEMATIC AND GEOMETRIC PARAMETERS ON THE VIBRATIONAL MOVEMENT OF THE RAW MATERIAL IN A ROTATING CONICAL SURFACE

Falko A.L., Dorokhov V.A., Umanskiy E.A.

Kerch state marine technological university

The use of the centrifugal principle in various classifiers has long been known and is widely practiced in practice. The possibility of vibrating and centrifugal separation on a conical screen with a taper angle to the horizon of 10 to 30 degrees is theoretically justified in the work. It has been theoretically confirmed that the process of separation of loose food masses on a conical screen can be carried out under complex particle motion. The theory of the motion of a layer of loose raw material over a conical surface with a diameter of no more than 0.5 meters under the effect of centrifugal force and vertical vibration has been calculated. The expressions were used to determine the movement of a layer of particles of bulk food raw material and its velocity on a rotating and vibrating conical surface. Studies of the influence of kinematic and geometric parameters on the vibrational movement of loose food raw materials on a vibrating and rotating conical surface are shown. Calculated displacement data and average velocity of bulk raw materials are obtained depending on the geometric and kinematic parameters of the working member. Theoretical calculation diagrams are proposed for determining the speed of vibration-centrifugal displacement and the path length of a layer of bulk food raw material. The values of the average velocity of the raw material moving are determined depending on the kinematic and geometric parameters of the working element, for example, millet. The range of correspondence between theoretical and experimental data of the velocity of vibrational displacement is established

depending on geometric parameters. The perspective of the construction of a vibration-centrifugal separator with a conical screen is shown, which divides vegetable and food bulk material into a certain number of fractions and separates according to the principle "from large to small."

UDC 331.45

STUDY OF VIBRATION DISPLACEMENT OF FISH CARCASSES IN THE BREAD MACHINE

Falko A.L., Kachyba M.V., Syugina C.G.

Kerch state marine technological university

The paper considers a method of breaching of fish carcasses before roasting. The equipment currently used in food production in Russia for the process of breaching fish is technologically obsolete and not subject to modernization. The proposed method is based on the use of vibrational displacement over a stepped sieve or rod surface of the working member. With this movement, excess moisture is removed from the raw material, which as a result saves the food material for the breaching, which adheres to the optimal and uniform layer. The mathematical model of the movement of fish carcasses is based on the laws of theoretical mechanics. The expected character of the movement will depend on the coefficient of friction of the raw material over the surface of the screen, which will change in the patch area due to the sticking on the surface of fish carcasses of food material for breaching, which will lead to a more orderly and stable process of vibrational displacement. The nature of the motion along the working element can be controlled by the kinematic parameters in such a large range that it is possible to create motion modes from the movement of the fish carcass to any given number of stages of the screen surface. You can also create a sliding motion without rolling, where each step passes, the fish carcass will move back up. The capacity of this unit will be greater than that of similar installations. The resulting design will be convenient in repair and maintenance, and vibrating machines are also economical in terms of electricity consumption. In the long term, the geometric and kinematic parameters of the operation described above will be determined analytically.

UDC 631.316

Sharshak V.K., Bashnjak S.E., Anisimova O.S.

RESEARCH OF LAYER-BY-LAYER VERTICAL TILLAGE BLADES

Don State Agrarian University

The authors analyzed some designs for layer-by-layer loosening. Studies show that the stability of the movement of the working bodies of the cultivator is influenced by the state of the surface profile of field, physical-mechanical soil properties, and conditions of operation and design parameters of the gun. The totalities of these factors of most interest are those whose impact on the working bodies is probabilistic-statistical nature. Assessment of the degree of influence of these factors on the stability of the working bodies reliably can be performed on the basis of experimental data. Analysis of research results shows that with increasing depth of cultivation significantly increase the sizes of zones of loosening. If you take the area of the zone of loosening at the depth of installation of the working body of 25 cm for the y then the depth of 40 cm, the area of cultivation will increase by 2.3 times, and at 45 cm in 2.8 times. With increasing depth of loosening is greatly increased and the area vspuchivanija topsoil. Thus, when $h = 40$ cm, it increases to 29.5% in comparison with the cultivation depth of 25 cm In the variants, for example, pre-cultivation of the top layer to a depth of $=10$ cm and subsequent deep loosening (vertical knife) Scrivania soil were not observed. The latter is most likely to meet the agricultural requirements for inter-row treatment of tilled crops and vegetable crops.

Studies have found that layered complex tillage working bodies, for example, globaldigitalpay paws or ripping with a knife and paw, does not give significant effect to increase the area of the zones of cultivation of the soil monolith. Not discovered certain regularities in the change of volume of Scrivania topsoil. Layer-by-layer soil loosening legs practically does not change the internal structure of the process in comparison with single treatment.

**ВЕСТНИК
ДОНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

№ 1 (27.1), 2018

Часть 1

Адрес редакции:
346493, п. Персиановский Октябрьского района Ростовской области,
ул. Кривошлыкова 1. Тел. 8(86360) 36-150
e-mail: dgau-web@mail.ru