

ISSN 2413-1946



ИЗВЕСТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ НАУКИ ТАВРИДЫ

TRANSACTIONS OF TAURIDA
AGRICULTURAL SCIENCE

№9 (172) 2017

Известия
сельскохозяйственной
науки Тавриды

Transactions
of Taurida Agricultural
Science

Свидетельство о регистрации средства
массовой информации ПИ № ФС 77 - 61829

Журнал включен в систему Российского
индекса научного цитирования (РИНЦ):
дополнительное соглашение № 4 от
10.05.2016 к Лицензионному договору
№ 248-04/2015 от 21.04.2015

Certificate of mass media registration
ПИ № ФС 77 - 61829

The journal is included in the Russian
Index of Scientific Citation (RISC):
additional agreement № 4 from
10.05.2016 to the License agreement
№ 248-04.2015 from 21.04.2015

Теоретический и научно-практический
журнал основан в 1941 году.

Издается четыре раза в год.

Учредитель и издатель: ФГАОУ ВО
«Крымский федеральный университет
имени В. И. Вернадского».

295007, Российская Федерация, Республика
Крым, г. Симферополь, проспект Академика
Вернадского, 4.

Theoretical and research journal
has been published since 1941.

Four times a year.

Founder: FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean
Federal University».

295007, Russian Federation, Republic of Crimea,
Simferopol, Academician Vernadsky Ave., 4.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Изотов А. М., д-р с.-х. наук, профессор
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Гербер Ю. Б., д-р.техн.наук, профессор
РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Додонов С. В., канд. экон. наук, доцент
Ена А. В., д-р биол. наук, профессор
Иванченко В. И., д-р с.-х. наук, профессор
Лемешенко В. В., д-р ветеринар. наук, профессор
Мельничук А. Ю., д-р техн. наук, доцент
Николаев Е. В., д-р с.-х. наук, профессор

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Бабицкий Л. Ф., д-р техн. наук, профессор
Глумова Н. В., канд. биол. наук, доцент
Джалал А. К., д-р экон. наук, профессор
Дикань А. П., д-р с.-х. наук, профессор
Догода П. А., д-р с.-х. наук, профессор
Додонova М. В., канд. экон. наук, доцент
Дударев Д. П., канд. с.-х. наук, доцент
Дятел В. Н., канд. экон. наук, доцент
Завалий А. А., д-р техн. наук, доцент
Захаренко Г. С., д-р биол. наук, с.н.с
Зильберварг И. Р., канд. биол. наук, доцент

CHIEF EDITOR

Izotov A. M., Dr. Agr. Sci., professor
DEPUTY CHIEF EDITOR

Gerber U. B., Dr. Tech. Sci., professor
EDITORIAL COUNCIL

Dodonov S. V., Cand. Econ. Sci., associate professor
Yena A. V., Dr. Biol. Sci., professor
Ivanchenko V. I., Dr. Agr. Sci., professor
Lemeshchenko V. V., Dr. Vet. Sci., professor
Melnichuk A. U., Dr. Tech. Sci., associate professor
Nikolaiev E. V., Dr. Agr. Sci., professor

EDITORIAL BOARD

Babitskii L. F., Dr. Tech. Sci., professor
Glumova N. V., Cand. Biol. Sci., associate professor
Dzhalal A. K., Dr. Econ. Sci., professor
Dikan' A. P., Dr. Agr. Sci., professor
Dogoda P. A., Dr. Agr. Sci., professor
Dodonova M. V., Cand. Econ. Sci., associate professor
Dudarev D. P., Cand. Agr. Sci., associate professor
Diatel V. N., Cand. Econ. Sci., associate professor
Zavaliia A. A. Dr. Tech. Sci., associate professor
Zakharenko G. S., Dr. Biol. Sci., Senior Researcher
Zilbervarg I. R., Cand. Biol. Sci., associate professor

Изотова З. А. , канд. экон. наук	Izotova Z. A. , Cand. Econ. Sci.
Ковалев В. Л. , д-р ветеринар. наук, профессор	Kovalev V. L. , Dr. Vet. Sci., professor
Копылов В. И. , д-р с.-х. наук, профессор	Kopylov V. I. , Dr. Agr. Sci., professor
Кorableва Т. Р. , д-р ветеринар. наук, профессор	Korableva T. R. , Dr. Vet. Sci., professor
Криштофорова Б. В. , д-р ветеринар. наук, профессор	Krishtoforova B. V. , Dr. Vet. Sci., professor
Лукьянова Г. А. , д-р ветеринар. наук, профессор	Lukianova G. A. , Dr. Vet. Sci., professor
Макрушин Н. М. , д-р с.-х. наук, профессор	Makrushin N. M. , Dr. Agr. Sci., professor
Осенний Н. Г. , канд. с.-х. наук, профессор	Osennii N. G. , Cand. Agr. Sci., professor
Сенчук И. В. , канд. ветеринар. наук	Senchuk I. V. , Cand. Vet. Sci.
Степанов А. В. , д-р. техн. наук, профессор	Stepanov A. V. , Dr. Tech. Sci., professor
Титков А. А. , д-р с.-х. наук, доцент	Titkov A. A. , Dr. Agr. Sci., associate professor
Турбин В. А. , д-р техн. наук, профессор	Turbin V. A. , Dr. Tech. Sci., professor
Фролова В. А. , канд. с.-х. наук, доцент	Frolova V. A. , Cand. Agr. Sci., associate professor
Черемисина С. Г. , д-р экон. наук, доцент	Cheremisina S. G. , Dr. Econ. Sci., associate professor
Шляпников В. А. , д-р техн. наук, профессор	Shliapnikov V. A. , Dr. Tech. Sci., professor
Шольц-Куликов Е. П. , д-р техн. наук, профессор	Sholtc-Kulikov E. P. , Dr. Tech. Sci., professor
Щипакин М. В. д-р ветеринар. наук, доцент	Shchipakin M. V. , Dr. Vet. Sci., professor

Редактор – В. С. Семененко

Техническое редактирование и верстка – А. Б. Тарасенко

Перевод – О. А. Клиценко

Подписано в печать 14.06.2017. Формат 70х100/16. Бумага офсетная.

Усл. печ. лист 12,09. Тираж 500 экз. Бесплатно.

Редакция: Академия биоресурсов и природопользования (структурное подразделение)

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»

295492, г. Симферополь, п. Аграрное

Тел.: +7 (3652) 26-35-21. E-mail: nichabip@gmail.com; <http://abip-cfu.crimea-ru.com/>

Отпечатано в управлении редакционно-издательской деятельности

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»

295051, г. Симферополь, бул. Ленина, 5/7

Ответственность за точность приведенных данных, фактов, цитат и другой информации несут авторы опубликованных материалов

Содержание

АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Болдырева Л. Л., Бритвин В. В., Филатова В. Д. Оценка новых сортов сорго веничного в условиях предгорной зоны Республики Крым.....	5
Луговская А. А., Болдырева Л. Л., Кучер Е. Н. Влияние препарата Эпин-экстра на морфофизиологические показатели растений сорго веничного в условиях холодового стресса.....	10
Потанин Д. В., Гунько С. Н. Адаптация элементов технологии эксплуатации насаждений плодовых и ягодных культур к климатическим особенностям региона выращивания.....	16
Сейтумеров Э. Э., Сторчоус В. Н. Проблемы и пути развития водохозяйственно-мелиоративного комплекса Республики Крым.....	24
Сычевский М. Е., Скляр С. И. К вопросу о системе применения удобрений в интенсивном яблоневом саду.....	32

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Догода П. А., Красовский В. В. Исследование движения стебля по лопасти, установленной на ноже ротационной косилки для скашивания травостоя в междурядьях многолетних насаждений.....	44
Калинина Е. Д., Горпинченко Н. С. Мягкий сладкий сыр.....	50
Степанова Е. И. Организация среды программирования и программно-технологическое обеспечение Android-ANCOVA статистического описания объектов.....	59
Сухарев В. А. Расчет статически определимых балок с промежуточным шарниром.....	66
Калафатов Э. Т., Дидович А. Н., Османов Э. Ш. Влияние электроплазмолиза на процесс сушки плодов и ягод.....	71

ВЕТЕРИНАРИЯ

Белявцева Е. А., Полищук С. В. Влияние растворов селенита натрия на показатели неспецифической резистентности новорожденных телят.....	80
Скобельская Т. П., Лемещенко В. В. Динамика линейных параметров печени ягнят до 22-суточного возраста.....	87
Макаревич Н. А., Лукьянова Г. А. Эпизоотология, симптомы и лечение гемобартонеллёза кошек.....	97
Соколов В. Г. Определение анатомо-физиологического статуса организма новорожденных поросят.....	105

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ АПК

Джалал А. К., Макуха Г. В. Исследование динамики оптовых и розничных цен на аграрных рынках г. Симферополя (сентябрь – ноябрь 2016 г.).....	111
Семененко В. С. Методический подход к оценке эффективности использования производственного потенциала агроформирований региона.....	120
Рефераты.....	136

Contents

ADAPTIVE LANDSCAPE NATURE USE AND DESIGNING

Boldyreva L. L., Britvin V. V., Filatova V. D. Estimation of new varieties of technical sorghum in the conditions of Republic of Crimea.....	5
Lugovskaia A. A., Boldyreva L. L., Kucher E. N. The influence of the preparation Epin-extra on morphophysiological indicators of sorghum broomcorn in conditions of cold stress.....	10
Potanin D. V., Gun'ko S. M. Adaptation of elements of technology of exploitation of fruit and berry crops for the climatic peculiarities of the growing region.....	16
Seytumerov E. E., Storchous V. N. Problems and ways of development of water management and reclamation complex of the Republic of Crimea.....	24
Sychevskii M. E., Sklar S. I. To the question about the system of fertilizer application in an intensive apple orchard.....	32

AGRO-INDUSTRIAL ENGINEERING

Dogoda P. A., Krasovskiy V. V., Research in motion stem blades mounted on the blade of rotary mowers for mowing herbage between rows of perennial crops.....	44
Kalinina E. D., Gorpichenko N. S. Soft sweet cheese.....	50
Stepanova E. I. Organization of the programming environment and program-technological support Android-ANCOVA statistical descriptions of objects.....	59
Sukharev V. A. Calculation of statically-determined beams with intermediate shinger.....	66
Kalafatov E. T., Didovich A. N. Effect of electropulsation on the fruits' and berries' drying process.....	71

VETERINARY

Belyavtseva E. A., Polishchuk S. V. Influence of sodium solenite solutions on indices of non-specific resistance of newborn calves.....	80
Skobel'skaya T. P., Lemeshchenko V. V. Dynamics of linear parameters of a liver in lambs to 22 day's old.....	87
Makarevich N. A., Lukyanova G. A. Epizootology, symptoms and treatment of haemobartonellosis of cats female.....	97
Sokolov V. G. Determination anatomical and physiological status of the organism newborn piglets.....	105

ECONOMICS AND MANAGEMENT OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Djalal A. K., Makuha G. V., Research of dynamics of wholesale and retail prices on the agrarian markets of Simferopol (september - november 2016).....	111
Semenenko V. S. Methodical approach to estimation of efficiency of using the production potential of agroformations of the region.....	120
Abstracts	136

АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ

УДК 633.174

ОЦЕНКА НОВЫХ СОРТОВ СОРГО ВЕНИЧНОГО В УСЛО- ВИЯХ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

ESTIMATION OF NEW VARIE- TIES OF TECHNICAL SORGHUM IN THE CONDITIONS OF REPUBLIC OF CRIMEA

Болдырева Л. Л., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Бритвин В. В., кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент;

Филатова В. Д., заведующая лабораторией селекции сорго;

Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

Boldyreva L. L., Candidate of Agricultural Science, Associate Professor;

Britvin V. V., Candidate of Agricultural science, assistant;

Filatova V. D., Head of the laboratory of selection of sorghum;

Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

Приведены результаты предварительного испытания сортов сорго веничного за 2013–2015 гг. селекции Академии биоресурсов и природопользования КФУ.

Ключевые слова: сорго веничное, длина метелки, технологичность, урожайность технического сырья.

Results over of preliminary test of sorts of technical sorghum are brought for 2013–2015 selection of Academy of bioresources and природопользования.

Keywords: of technical sorghum, length of panicle, technologicalness, productivity of technical raw material.

Введение. Сорго веничное – распространенная техническая культура. В основном ее применяют для изготовления метел, щеток, веников для полов, веников-сметок, веников для чистки одежды [1, 2, 4].

Техническое (веничное) сорго занимает небольшие площади, однако имеется значительный спрос на сырье, необходимое для изготовления изделий домашнего обихода. На малых площадях (до 1 га) в какой-то мере допустима ручная уборка, на более больших площадях ручная уборка неприемлема ввиду необходимости привлечения большого количества рабочих, поэтому имеет место применение механизированной уборки [3].

Следует отметить, что специальной селекцией веничного сорго занимаются единицы научных учреждений. На 2016 год в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, включено только

12 сортов сорго веничного. Поэтому, расширение сортимента сорго веничного возможно только за счет выведения новых высокоурожайных сортов с лучшим качеством волокна (веничной соломки), пригодных для промышленного производства. Поэтому, целью наших исследований является создание новых высокоурожайных и высококачественных сортов сорго веничного с высокими технологическими свойствами для промышленного производства.

Материал и методы исследований. Научные исследования проводились в специальном селекционном севообороте, который размещён на опытном поле Академии биоресурсов и природопользования КФУ.

При закладке опытов руководствовались специальными методами полевого опыта (Б. А. Доспехов, 1985), методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (2000), методикой по селекции и семеноводству гибридного сорго (Н. А. Шепель, 1985).

Размещение делянок в предварительном испытании сорго веничного проводили систематическим методом. Делянки двухрядковые площадью 14 м², повторность трехкратная.

Уборку надземной массы проводили вручную (серпами) с одновременным взвешиванием всей массы на весах и разбором проб. Сорго веничное убирали в фазе полной спелости зерна.

Объект исследований: новые сорта сорго веничного селекции лаборатории сорго Академии биоресурсов и природопользования (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского».

Предмет исследований: оценка новых сортов сорго веничного по основным морфо-биологическим характеристикам и продуктивности.

Результаты и обсуждение. Для проведения исследований в опыт было включено 2 сорта, включенных в реестр селекционных достижений РФ с 2014 (Украинское 20 и Любимое 80) и 12 новых перспективных сортов сорго веничного селекции АБиП.

По длине вегетационного периода изучаемые сорта относятся к ранней (61–70 дней) и среднеспелой (71–80 дней) группам спелости. Наиболее скороспелыми отмечены сорта Любимое 80 и Украинское 20/8 (64,7 дней), Метельчатый 12 (65,3 дня), (табл. 1).

Высота растений сортов сорго веничного в зависимости от сорта находилась в пределах от 131,3 до 171,1 см, что характеризует их как низкорослые (101–150 см) и среднерослые (151–200 см). Наиболее высокорослыми отмечены: Украинское 20/32 (171,1 см), Крымства (167,8 см), Таврическое 20 (164,2 см).

Одним из показателей качества сырья сорго веничного является размер метелки. Длина метелки, необходимая для половых веников, – 40–45 см, для метел 50 см и более, для щеток – 25–35 см, для одежных и ковровых веников – 18–20 см. Большинство изучаемых нами сортов пригодно по этому показателю для изготовления всех видов перечисленных ранее изделий. Только сорта Скифское, Вавиген 120, Метельчатый 8, Длинножка 7/1, Крымства непригодны

для изготовления из их сырья метел (50 и более см), так как длина метелки у них составила в среднем за три года 42,4–47,6 см.

Таблица 1. Вегетационный период и морфо-биологическая характеристика сорго веничного (2013–2015 гг.)

Название сорта	Вегетационный период, количество суток		Высота растений, см	Длина, см		
	всходы, выметывание	всходы, созревание зерна		метелки	стержня метелки	ножки метелки
Украинское 20 (ст-т)	73,0	111,3	149,1	51,4	2,0	33,0
Любимое 80	64,7	105,3	131,3	60,5	2,2	24,4
Скифское	70,3	111,3	131,8	42,4	3,4	33,5
Вавиген 100	72,0	112,0	152,1	55,9	3,0	27,4
Вавиген 120	71,0	111,3	158,9	46,1	3,3	34,6
Вавиген 115	73,0	113,7	151,8	48,0	5,2	35,1
Метельчатый 8	70,0	111,0	145,8	47,3	3,2	32,0
Метельчатый 12	65,3	104,3	157,6	60,2	3,5	28,9
Длиножка 13/1	68,3	108,3	154,5	50,4	3,5	31,8
Длиножка 7/1	68,0	107,3	144,1	47,6	3,3	29,6
Крымтвта	70,0	109,3	167,8	41,7	3,0	36,1
Таврическое 20	71,7	112,3	164,2	50,5	2,8	35,3
Украинское 20/8	64,7	105,3	159,9	63,6	3,8	34,7
Украинское 20/32	67,3	108,7	171,1	56,9	3,1	34,8
НСР₀₅	5,25	5,09	20,08	10,43	1,86	8,42

Длина стержня метелки – также важный показатель, который влияет на качество веников. Чем больше длина стержня, тем хуже качество веника. Он становится ломким, теряет упругость и эластичность. Длина стержня по всем изучаемым сортам средняя и находится на уровне 2–5,2 см. Лучшими по этому показателю отмечены сорта Украинское 20 (2,0 см), Любимое 80 (2,2 см), Таврическое 20 (2,8 см).

Длина ножки метелки варьирует от 24,4 см (Любимое 80) до 36,1 см (Крымтвта). Наиболее длинную ножку метелки зафиксировали у сортов: Крымтвта (36,1 см), Таврическое 20 (35,3 см), Вавиген 115 (35,1 см) и др.

Следует отметить, что по урожайности надземной массы перспективные сорта были на уровне стандарта сорта Украинское 20 или достоверно уступали ему. В целом, урожайность надземной массы находилась в пределах от 17,8 т/га (Любимое 80) до 23,7 т/га (Метельчатый 8) (табл. 2).

Анализируя такой показатель, как выход технического сырья (метелка и ножка метелки), можно отметить, что 2 сорта по этому показателю достоверно превысили стандарт – сорт Украинское 20. Сорт Вавиген 100, с выходом технического сырья 8,2 т/га, превысил стандарт на 1,3 т/га; сорт Длиножка 7/1, при урожайности технического сырья в 9,2 т/га, обеспечил превышение на 3,2 т/га. Остальные сорта были на уровне или ниже стандарта.

При подготовке сырья для веников побочным продуктом является зерно, которое с успехом можно использовать на корм животным, особенно птицам и кролям. Все изучаемые сорта сорго веничного показали достаточно высокую урожайность зерна. В то же время следует отметить, что по этому показателю ни один сорт не превысил стандарт, который в среднем за три года обеспечил урожайность 4,6 т/га. Однако достаточно высокая урожайность зерна зафиксирована у сортов: Таврическое 20 (5,3 т/га), Крыметва (5,0 т/га) и Метельчатый 8 (4,8 т/га).

Таблица 2. Продуктивность посевов сорго веничного (2013–2015 гг.)

Название сорта	Урожайность надземной массы, т/га	Выход технического сырья, т/га	Урожайность зерна, т/га
Украинское 20 (ст-т)	22,5	6,4	4,6
Любимое 80	17,8	7,1	3,7
Скифское	18,4	7,0	3,7
Вавиген 100	19,5	8,2	4,4
Вавиген 120	19,6	6,9	3,1
Вавиген 115	20,4	7,4	3,8
Метельчатый 8	23,7	6,1	4,8
Метельчатый 12	20,9	6,3	4,3
Длиножка 13/1	20,1	6,3	4,6
Длиножка 7/1	20,0	9,2	3,8
Крыметва	20,7	6,1	5,0
Таврическое 20	22,3	6,4	5,3
Украинское 20/8	20,6	7,3	4,5
Украинское 20/32	19,8	6,9	3,4
НСР₀₅	2,51	1,11	1,25

Выводы. 1. Все исследуемые перспективные сорта сорго веничного селекции Академии биоресурсов и природопользования по качеству сырья пригодны для изготовления веников, метел, щеток и т. п.

2. В результате проведенных исследований по выходу технического сырья выделено 2 сорта: Вавиген 100, с выходом технического сырья 8,2 т/га, и Длиножка 7/1 – 9,2 т/га. Они достоверно превысили районированный стандарт Украинское 20 на 1,8 и 2,8 т/га соответственно.

Список использованных источников:

1. Горпиниченко С. И. Селекция сорговых культур на зерно, силос, зеленый корм и технические цели / автореф. на соискание уч. степени кандидата с.-х. наук: 06.01.05 – селекция и семеноводство. – Краснодар, 1996.

2. Жук Е. А. Оценка исходного материала для селекции веничного сорго в условиях Нижнего Поволжья / дисс. на соискание уч. степени канди-

References:

1. Gorpinishenko C. I. Selection of sorghum on grain, silage, green fodder and technical aims / of автореф. on the competition of уч. degrees of candidate of с.-х. sciences: 06.01.05 is a selection and seed-grower. it is Krasnodar, 1996.

2. Ghuc E. A. Estimation of feedstock for the selection of technical sorghum in the conditions of Lower Povolgha / of diss. on the competition

дата с.-х. наук: 06.01.05 – селекция и семеноводство. – Саратов, 2011. – 165 с.

3. Ряданов А. И. Совершенствование технологии уборки веничного сорго комбайнами с инерционно-очесным способом обмолота / Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – Вып. 11–1. – С. 31–32.

4. Шепель Н. А. Сорго / Н. А. Шепель. – Волгоград, 1994. – 448 с.

of Science degrees of candidate of s.-x. sciences: 06.01.05 is a selection and seed-grower. it is Saratov, 2011. - 165 p.

3. Ryadanov A. I. Perfection of technology of cleaning up of technical sorghum by combines with the method of threshing / the International magazine of the applied and fundamental researches. – Vyp. 11–1. – 2013. – P. 31–32.

4. Shepel N. A. Sorghum / of N. A. Shepel it is Volgograd, 1994. – 448 p.

Сведения об авторах:

Болдырева Любовь Леонидовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент – доцент кафедры растениеводства Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: bolt58@ua.fm, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского».

Бритвин Виктор Викторович – кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры растениеводства Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail viktorbritvin@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского».

Филатова Валентина Дмитриевна – заведующая лабораторией селекции сорго кафедры растениеводства Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского».

Information about authors:

Boldyreva Ljubov Leonidovna – Candidate of Agricultural Sciences, associate professor, is an associate professor of department of plant-grower of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail bolt58@ua.fm, 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

Britvin Victor Victorovich – Candidate of Agricultural Sciences, assistant of department of plant-grower of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail viktorbritvin@mail.ru, 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

Filatova Valentina Dmitrievna – manager by the laboratory of selection of sorghum of department of plant-grower of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

УДК 633.174:631.811.98

**ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА
ЭПИН-ЭКСТРА НА МОРФО-
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКА-
ЗАТЕЛИ РАСТЕНИЙ СОРГО
ВЕНИЧНОГО В УСЛОВИЯХ
ХОЛОДОВОГО СТРЕССА**

**THE INFLUENCE OF THE
PREPARATION EPIN-EXTRA
ON MORPHOPHYSIOLOGICAL
INDICATORS OF SORGHUM
BROOMCORN IN CONDITIONS
OF COLD STRESS**

Луговская А. А., аспирант;
Академия биоресурсов и природо-
пользования ФГАОУ ВО «КФУ имени
В. И. Вернадского»

Болдырева Л. Л., кандидат сельско-
хозяйственных наук, доцент;
Академия биоресурсов и природо-
пользования ФГАОУ ВО «КФУ имени
В. И. Вернадского»

Кучер Е. Н., кандидат биологических
наук, доцент;
Таврическая Академия ФГАОУ ВО
«КФУ имени В. И. Вернадского»

Lugovskaia A. A., PhD Student;
Academy of Life and Environmental
Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky
Crimean Federal University»

Boldyрева L. L., Candidate of agricul-
tural Sciences, Associate Professor;
Academy of Life and Environmental
Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky
Crimean Federal University»

Kucher E. N., Candidate of Biological
Sciences, Associate Professor;
Academy Tavrida FSAEI HE «V. I. Ver-
nadsky Crimean Federal University»

*Приведены результаты исследо-
вания влияния препарата Эпин-экс-
тра на растения сорго веничного за
2014–2016 гг. селекции Академии био-
ресурсов и природопользования КФУ.*

*Ключевые слова: сорго веничное,
Эпин-экстра, морфофизиологические
показатели, холодоустойчивость.*

*The results of investigation of
influence of the preparation Appin-extra
on of sorghum broomcorn for 2014–2016
selection of Academy of bioresources
and environmental sciences.*

*Keywords: Sorghum broomcorn,
Appin-extra, morphological and physio-
logical indicators, cold resistance.*

Введение. В настоящее время сорго веничное является одним из экономиче-
ски выгодных и безопасных для окружающей среды материалов для изготовле-
ния изделий хозяйственного назначения. Высокая продуктивность, стабильность
урожаев по годам, хорошие кормовые достоинства и универсальность использо-
вания – это его основные преимущества. Отличительными особенностями сорго
являются высокая устойчивость к влиянию неблагоприятных факторов среды,
таких как воздушная и почвенная засуха, засоление почв. Однако растения стра-
дают от воздействия низких положительных температур [4, 5, 8, 9].

Особенность земледелия Крыма – часто повторяющиеся в период начала
вегетации растений холода. Для поддержания и активизации жизненных про-

цессов в испытывающих стресс растениях в настоящее время используются стимуляторы роста и развития. Одним из таких адаптогенных препаратов является Эпин-экстра, действующим веществом в котором служит эпин-эпидиол. Препарат практически не опасен для человека, теплокровных животных, рыб, пчел, не загрязняет окружающую среду [1, 2, 3].

Материал и методы исследований. Научные исследования были проведены на базе Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Были изучены особенности влияния Эпин-экстра на морфофизиологические показатели сорго веничного в условиях холодового стресса на ранних этапах онтогенеза. Применяли предпосевную обработку семян сорго веничного сорта Любимое – 80 (*Sorghum technicus* Moench. CV /Любимое – 80/) в течение 4 часов растворами препарата в концентрациях: 0,05; 0,038; 0,025; 0,0125; 0,009 и 0,006 мг/л. Семена проращивали в термостате типа ТС-80М-2 в темноте при температуре +25 °С (ГОСТ 12038-84). Исследуемые растения выращивали на питательной среде Кнопка в вегетационных сосудах емкостью 0,5 л при естественном освещении и температуре +22...24°С в течение 5 суток. На 6-е сутки они были помещены на 20 часов в холодильную камеру (t = +4°С). Затем возвращены в исходные условия и росли еще в течение 8 суток в водной культуре [6, 7].

Результаты и обсуждение. В ходе исследований была определена оптимальная концентрация препарата Эпин-экстра при t +22...24°С и естественном освещении. Наилучшие результаты были получены под действием Эпин-экстра в концентрации 0,025 мг/л. Замачивание семян в растворе препарата данной концентрации увеличило по отношению к контролю энергию прорастания семян на 15,0 %, всхожесть на 21,0 %. Применение раствора концентрацией 0,05 мг/л, наоборот, вызвало уменьшение их энергии прорастания на 14,9–9,3 % (рис. 1).

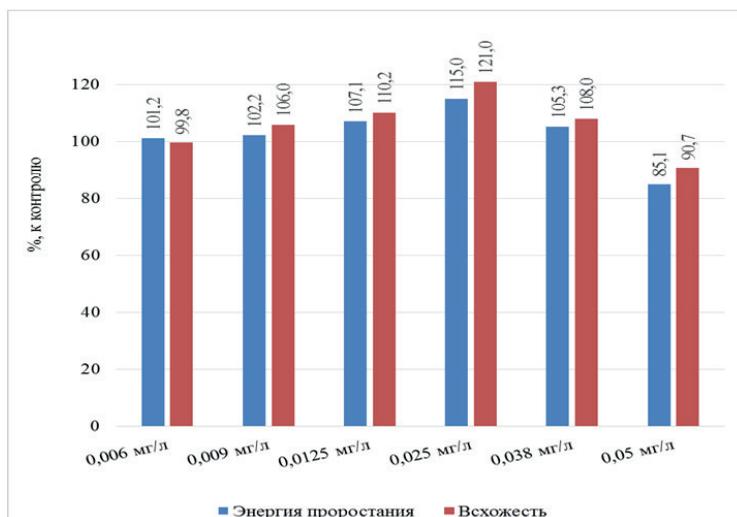


Рис. 1. Влияние препарата Эпин-экстра (0,025 мг/л) на энергию прорастания и всхожесть семян опытных растений при +22...24 °С.

Воздействие концентраций 0,0125 и 0,038 мг/л привело к незначительному увеличению значений параметров энергии прорастания и всхожести семян по сравнению с контролем.

Наиболее выраженный стимулирующий эффект имела концентрация препарата 0,025 мг/л: морфометрические параметры опытных растений под воздействием Эпин-экстра превышали контроль на 12,3–28 % (рис. 2).

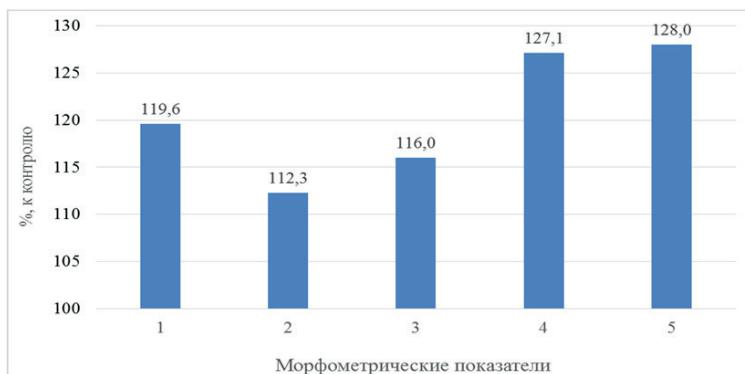


Рис. 2. Влияние препарата Эпин-экстра (0,025 мг/л) на морфометрические показатели опытных растений при +22...24 °С: 1 – высота побега; 2 – длина корневой системы; 3 – площадь листовой поверхности; 4 – масса сырого вещества; 5 – масса сухого вещества

Было также проведено исследование влияния предпосевной обработки сорго веничного CV /Любимое – 80/ препаратом Эпин-экстра на устойчивость 7-дневных растений к действию низких положительных температур. Результатом действия низкой положительной температуры на растения в контроле 2 стало снижение величины параметров роста по сравнению с контрольными, выращенными при оптимальной температуре (контроль 1). Так, высота надземной части растений в неблагоприятных условиях меньше, чем в контроле 1 на 19,4 %, длина корневой системы – на 26,3 %, площадь листовой поверхности – на 23,3 %, масса сырого вещества – на 22,2 %, а масса сырого вещества – на 25,0% (рис. 3).

Использование препарата Эпин-экстра привело к увеличению значений морфометрических показателей растений сорго веничного на ранних этапах онтогенеза в условиях температурного стресса ($t = +4$ °С). Наиболее выраженный стимулирующий эффект при различных температурных режимах выращивания оказывает концентрация раствора регулятора роста, равная 0,025 мг/л. При предпосевной обработке семян регулятором роста в этой концентрации длина корневой системы растений в условиях холодного стресса превышала величину параметра в контроле 2 (проростание в стрессовой ситуации без обработки стимулятором – на 20 %, высота побега – на 18,1 %, площадь листовой поверхности – на 14,1 %, масса сырого вещества – на 13,1 %, а масса сухого вещества – на 9,8 % (см. рис. 3).

Применение концентраций 0,009, 0,0125 и 0,038 мг/л оказало не столь значительный стимулирующий эффект, а замачивание семян в растворе

Эпин-экстра концентрацией 0,006 мг/л не повлияло на морфометрические показатели (см. рис. 3).

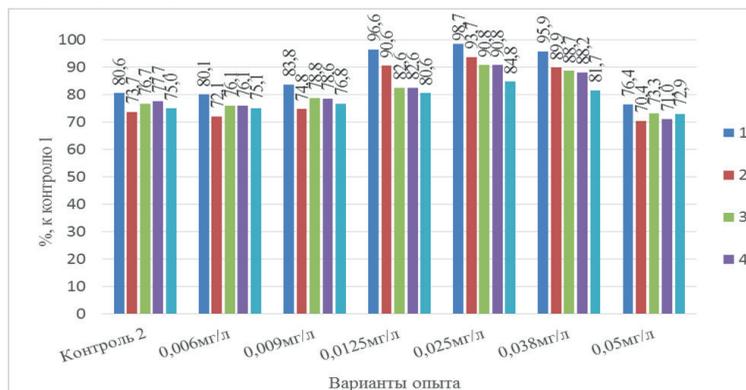


Рис. 3. Влияние холодного стресса на величину морфометрических показателей растений сорго веничного: 1 – высота побега; 2 – длина корневой системы; 3 – площадь листовой поверхности; 4 – масса сырого вещества; 5 – масса сухого вещества

В сравнении с контролем 2 опытные варианты показали следующие результаты: концентрации 0,0125 мг/л, 0,025 мг/л и 0,038 мг/л увеличили транспирацию растений на 3,7–6,1 %; препарат в концентрациях 0,006 мг/л и 0,009 мг/л не оказал видимого влияния; концентрация 0,05 мг/л снизила интенсивность транспирации в сравнении с контролем на 3,2 % соответственно.

Под воздействием препарата Эпин-экстра в концентрации 0,025 мг/л как лучшей повысилась оводненность тканей в сравнении с контролем 2 на 5,6 %.

Концентрации препарата 0,006 мг/л, 0,009 мг/л и 0,038 мг/л не оказали видимого воздействия на опытные растения.

Под действием Эпин-экстра концентрации 0,05 мг/л наблюдаются пониженные оводненности тканей (рис. 4).

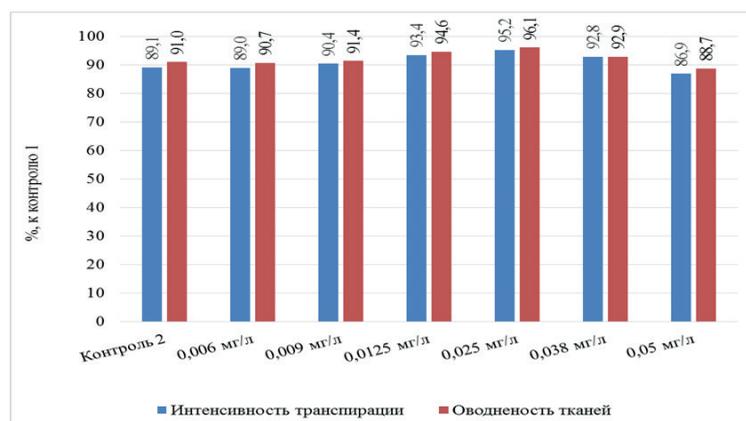


Рис. 4. Влияние предпосевной обработки сорго веничного препаратом Эпин-экстра на интенсивность транспирации и оводненность тканей на фоне действия низкой положительной температуры

Выводы. 1. Оптимальная концентрация препарата Эпин-экстра, имеющая стимулирующий эффект как в оптимальных температурных условиях, так и в условиях температурного стресса, – 0,025 мг/л.

2. Предпосевная обработка семян препаратом Эпин-экстра повышает устойчивость сорго веничного к действию низкой положительной температуры. Значения морфометрических показателей опытных растений превышают контрольные на 19 % – 26 %, а физиологические на 6 % – 19 %.

Список использованных источников:

1. Алабушев А. В. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика) / Алабушев А. В., Антипенко Л. Н., Гурский Н. Г. – Ростов н/Д, 2003. – 368 с.

2. Глухарёв И. И. Веничное сорго / И. И. Глухарёв, Н. Я. Коломиец // Кукуруза и сорго. – 1989. – № 5. – С. 45–47.

3. Кононенко С. И. Альтернатива кукурузе в комбикормах для бройлеров / С. И. Кононенко, И. С. Кононенко // Scientific symposium with international participation «Scientifically and practical institute of biotechnologies in animal husbandry and veterinary medicine» – Maximovca. – 2011 – P. 403–408.

4. Кононенко И. С. Использование сорго в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / И. С. Кононенко. – Краснодар, 2012 – 18 с.

5. Мангуш П. А. Основные направления развития исследований по сорго / П. А. Мангуш. – Саратов, 1995 – С. 9–10.

6. Третьяков Н. Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Н. Н. Третьяков и др.; под ред. Третьякова. – М.: Колос, 2000.

7. Чмелева С. И. использование препарата циркон для повышения холодоустойчивости пшеницы (*Triticum aestivum* L.) / С. И. Чмелева, Е. Н. Кучер, Я. Н. Соловей // Ученые запи-

References:

1. Alabushev A. V. Sorghum (breeding, seed production, technology, economy) / Alabushev A. V., Antipenko L. N., Gursky N. Mr. Rostov n/D, 2003. – 368 p.

2. Glukharev, I. Broomcorn sorghum / I. Glukharev, N. Kolomiec // Zh. Corn and sorghum – 1989. – № 5. – P. 45–47.

3. Kononenko S. I. Alternative to maize in compound feeds for broilers / S. I. Kononenko, I. S. Kononenko // Zh. Scientific Symposium with international participation «Scientific-practical Institute of biotechnologies in zootechnics and veterinary medicine» – maksymivka. – 2011. – P. 403–408.

4. Kononenko I. S. the Use of sorghum in feeding livestock and poultry / I. S. Kononenko – Krasnodar 2012 – 18.

5. Manhush, P. A. Main directions of development of research in the sorghum / P. A. Mangush – Saratov, 1995 – 9–10 p.

6. Tretyakov N. N. Physiology and biochemistry of agricultural plants/ N. N. Tretyakov, etc.; ed Tretyakov gallery – Moscow: Kolos, 2000.

7. Shmeleva S. I. the use of the drug zircon is to enhance the cold resistance of wheat (*triticum aestivum* L.) / S. I. Chmeleva, E. N. Kucher J. N. Nightingale // Zh. Scientific notes of the Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky. Biology. Chemistry – 2015 – Vol. 1(67) – №3 – P. 73–80.

ски Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология. Химия. – 2015. – Т. 1 (67). – № 3. – С. 73–80.

8. De Wet J. M. J. Origin of Sorghum bicolor. Distribution and domestication / J. M. J. De Wet, J. P. Huckabay // Evolution. – 1967. – V. 21. – № 40. – P. 787–802.

9. Snowden J. D. Cultivated rases of sorghum / J. D. Snowden. – London, 1936. – P. 274.

8. De Wet J. M. J. Origin of Sorghum bicolor. Distribution and domestication / J. M. J. De Wet, J. P. Huckabay // Evolution. – 1967. – V. 21. – № 40. – P. 787–802.

9. Snowden J. D. Cultivated rases of sorghum / J. D. Snowden. – London, 1936. – P. 274

Сведения об авторах:

Луговская Анна Андреевна – аспирант кафедры растениеводства Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: lugovskaia.a@mail.ru 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского».

Болдырева Любовь Леонидовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент – доцент кафедры растениеводства Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: bolt58@ua.fm, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского».

Кучер Евгения Николаевна – кандидат биологических наук, доцент – доцент кафедры ботаники, физиологии растений и биотехнологий Таврической академии ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», проспект Академика Вернадского, 4, г. Симферополь.

Information about authors:

Lugovskaia Anna Andreevna – PhD Student of department of plant-grower of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: lugovskaia.a@mail.ru, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

Boldyreva Ljubov Leonidovna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, is an Associate Professor of department of plant-grower of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: bolt58@ua.fm, 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

Kucher Evgeniya Nikolaevna – Candidate of biological Sciences, Associate Professor – is an Associate Professor of department of botany, plant physiology and biotechnology of Academy Tavrida FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», Vernadsky Prospekt, 4, Simferopol.

УДК 634:631.164

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 14-47-01560 р_юг_а Крым

**АДАПТАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ
ТЕХНОЛОГИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ
НАСАЖДЕНИЙ ПЛОДОВЫХ И
ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР К КЛИМА-
ТИЧЕСКИМ ОСОБЕННОСТЯМ
РЕГИОНА ВЫРАЩИВАНИЯ**

**ADAPTATION OF ELEMENTS
OF TECHNOLOGY OF
EXPLOITATION OF FRUIT
AND BERRY CROPS FOR THE
CLIMATIC PECULIARITIES OF
THE GROWING REGION**

Потанин Д. В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»;
Гуныко С. Н., кандидат сельскохозяйственных наук;
Национальный университет Биоресурсов и природопользования Украины

Potantin D. V., Candidate of Agricultural Science, Associate Professor;
Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»;
Gun'ko S. N., Candidate of Agricultural Science;
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Обоснована методика оптимизации размещения плодовых на территории и представлены элементы технологии, позволяющие раскрыть биологический потенциал продуктивности многолетних насаждений и достичь высокой эффективности промышленного производства плодов и ягод.

The method of optimizing the location of fruit on the territory is substantiated and the elements of technology that allow to reveal the biological potential of the productivity of perennial plantations and to achieve high efficiency of industrial production of fruits and berries are presented.

Ключевые слова: экология плодовых культур, агротехнология выращивания, геоинформационные системы.

Keywords: Ecology of fruit crops, agrotechnology of cultivation, geoinformation systems.

Введение. Производство плодовой и ягодной продукции в России в последние годы является одним из приоритетных направлений в развитии сельского хозяйства. В связи с принятой в государстве программой импортозамещения актуально в полной мере обеспечить население собственными фруктами, ягодами и орехами, что, в свою очередь, снизит зависимость страны от импорта. По мнению современных учёных, в сфере садоводства всего 5 % территории Российской Федерации пригодно для закладки многолетних насаждений. Однако большинство садов и ягодников страны дают низкую урожайность и не могут по интен-

сивности конкурировать с зарубежными технологиями. В большинстве случаев хозяйства пытаются перенять опыт выращивания и эксплуатации многолетних насаждений у зарубежных коллег, что зачастую приводит к значительному снижению продуктивности насаждений и не приводит к ожидаемым результатам.

Это связано с тем, что климатические условия ведущих стран – производителей плодовой продукции значительно отличаются от условий территории России и применение технологий, которые адаптированы к иным условиям выращивания, снижает биологический потенциал продуктивности выращиваемых культур или отдельных сортов, популярных и востребованных у населения [1]. Это может в значительной степени снижать эффективность производства и ухудшать качество производимой продукции.

Важным направлением при этом становится значительное увеличение производства продукции многолетних насаждений в разных регионах России для обеспечения местного населения и внутригосударственного экспорта. В 2015 году произведено около 1 млн 900 тыс. т плодовой и ягодной продукции. При норме потребления плодов и ягод за год человеком 100 кг [4] дефицит производства составляет 9,1 млн т плодов и ягод. Сложившийся дефицит в плодах и ягодах собственного производства показывает объёмы дефицита рынка данного вида продукции. Известно, что население при дефиците плодов вынуждено либо приобретать зарубежные фрукты и ягоды по явно завышенным ценам, либо отказаться от потребления этого высоковитаминного и полезного продукта. Поэтому перед садоводами России стоит актуальная цель – способствовать значительному увеличению объёмов производства фруктов. При увеличении площади под многолетними насаждениями в тех регионах, где выбранные культуры могут обеспечить высокую урожайность с учётом внедрения инновационных и адаптивных технологий [2], возможно получение желаемых результатов по обеспечению населения отечественной плодовой продукцией. Главной задачей российских учёных является оптимальное размещение плодовых и ягодных культур и подбор адаптивных технологий эксплуатации насаждений, направленных на достижение высоких результатов производства плодов и ягод [3].

Материал и методы исследований. Для определения пригодности территории отдельных регионов Российской Федерации к выращиванию плодовых и ягодных культур был проведён сравнительный анализ между обеспеченностью территории теплом, водой и другими основными климатическими условиями с потребностью отдельных пород либо групп их сортов. Данные основных климатических показателей по основным метеостанциям были получены из открытой базы на сайте <http://rp5.ru>. Отдельно проводился учёт пригодности территории по суммам температур выше 10 °С и 15 °С, минимальным температурам в зимний период и вероятности угрозы заморозков по каждому отдельному району (метеостанции станции WMO_ID). Полученные данные по выбранным элементам климатических параметров систематизировались относительно возможности выращивания плодовых и ягодных культур (яблони, груши, сливы, вишни

и черешни, персика, абрикоса, ореха грецкого, смородины красной и чёрной, а также крыжовника). В завершение работы делается вывод о пригодности территории к закладке многолетних насаждений по основным климатическим параметрам, а также предлагаются технологии или их элементы, позволяющие обеспечить гарантированное получение высоких урожаев выбранных культур.

Результаты и обсуждение. Общепринято считать, что для удобства следует разделять агротехнологию выращивания любой многолетней культуры на так называемую базовую – набор мероприятий, применяющийся при выращивании всех типов насаждений, а также элементы адаптивного садоводства.

Базовая технология разделяется на несколько основных блоков: уход за почвой в саду, за деревьями (кустами), оптимизация системы защиты растений от вредителей и болезней, а также метод уборки урожая (рис. 1).



Рисунок 1. Базовая (общепринятая) технология выращивания плодовых культур

Однако этот подбор элементов технологии не в полной мере отображает реальную потребность растений и почвенно-климатические условия территории. Несоответствие потребности культуры элементам технологии и климатическим факторам зачастую на 90 % может влиять на урожайность насаждений [3].

Для разработки адаптивной технологии необходимо учесть максимально возможное количество тех факторов, которые способны влиять на биологический потенциал продуктивности растений для каждого региона и местности, где планируется возделывать садовые культуры. Для простоты их условно разбивают на два основных блока: почвенные и климатические (рис. 2). В данном случае такое разделение элементов обусловлено тем, что чаще всего плодовые растения в интенсивных насаждениях выращиваются в привитой культуре, при которых корневая система (подвой) имеет отличные от надземной части (привой) критерии экологической приспособляемости. Почвенные условия с точки зрения оптимизации адаптивного садоводства изучены в большей мере. Они могут корректироваться мелиоративными мероприятиями и правильным выбором подвоев. Мелиоративные мероприятия, проводимые перед закладкой насажде-

ний (осушение или орошение территории), а также и в период возделывания культуры позволяют компенсировать недостаток элементов питания (макро- и микроэлементов). В случае избытка токсичных для развития растений веществ (карбонатов или кислот, подвижных солей хлора, натрия, алюминия и др.) можно уменьшить вредное влияние воздействия неблагоприятных почвенных факторов.

На растения влияют абиотические факторы, которые снижают продуктивность насаждений и требуют корректировки технологии выращивания многолетних насаждений.



Рисунок 2. Элементы адаптивного подбора технологии выращивания культур к почвенно-климатическим условиям выращивания

Немаловажно, кроме почвенных условий, учитывать и климат территории выращивания, а также микроклимат, сложившийся в хозяйстве. Воздействие отрицательных погодных условий для плодовых и ягодных культур может быть компенсировано с учётом экологической пластичности самой культуры (критически низкие температуры в зимний период, теплообеспеченность и водообеспеченность территории) за счёт правильного подбора пригодных к зоне выращивания подвоев и сортов и включения дополнительных элементов агротехнологии выращивания (борьба с жарой в период вегетации, заморозками, градом, а также стрессовыми для растений низкими уровнями влажности воздуха).

Исследования, проводимые нами в данном направлении, показывают, что при учёте широкого спектра факторов и адаптивном подборе алгоритмов технологии выращивания плодовых и ягодных культур возможно большое количество сценариев, влияющих на продуктивность насаждений, стабильность плодоношения и в итоге – себестоимость произведённой продукции.

Так, для загущенно-строчных насаждений яблони, которые считаются самыми интенсивными в современном плодоводстве, нами подобрано всего 864 сценария (рис. 3). Каждый уровень, представленный в схеме алгоритма (схема посадки, подвой, форма кроны и уход за ней, особенности конструкции шпалеры и т. д.), может равноценно выбираться в хозяйствах исходя из технических

возможностей. Это также оказывает влияние на устойчивость насаждений к неблагоприятным (стрессовым) погодным условиям.

Учитывая климатические условия региона в разрезе административных районов, возможно визуализировать оптимальные для региона алгоритмы адаптивного садоводства. Подобное картирование проводится нашим творческим коллективом для таких широко распространённых плодовых культур, как яблоня, груша, слива, вишня и черешня, персик, абрикос, орех грецкий, смородина красная и чёрная, а также крыжовник. Комплекты карт разработаны для Республики Крым (приведено в качестве примера на рис. 4), Алтайского, Краснодарского и Приморского краев, Волгоградской, Калужской, Свердловской и Оренбургской областей. Данная работа проводится и для других регионов Российской Федерации с целью стимулирования развития садоводства в стране.



Всего: 864 сценария
Рисунок 3. Агротехнология выращивания яблони в загущенно-строчных (интенсивных) насаждениях

Полученные данные, которые представлены для Республики Крым, позволяют утверждать, что даже по отдельным районам может проявляться существенное различие в особенностях агротехники. Так, в Крыму только на территории Черноморского и Сакского районов можно выращивать яблоню всех сортов по любым технологиям (на фоне обязательного орошения насаждений). Это связано с тем, что в данных районах нет серьёзной угрозы заморозков, а близость моря в значительной мере смягчает ход температур в зимний и летний период, не выходя за пределы экологического оптимума. Более контрастным являются Советский и Нижнегорский районы. В силу критически низких температур в зимний период для теплолюбивых групп сортов южного происхождения необходимо подбирать сорта и технологии, позволяющие снизить повреждение генеративных органов растений в состоянии глубокого (органического) покоя. В других районах Крыма, особенно в степной его части, отмечается высокая угроза повреждения заморозками цветков и сформировавшейся завязи. Это требует внедрения в базовую технологию дополнительных элементов, служащих устранению данного неблагоприятного фактора.

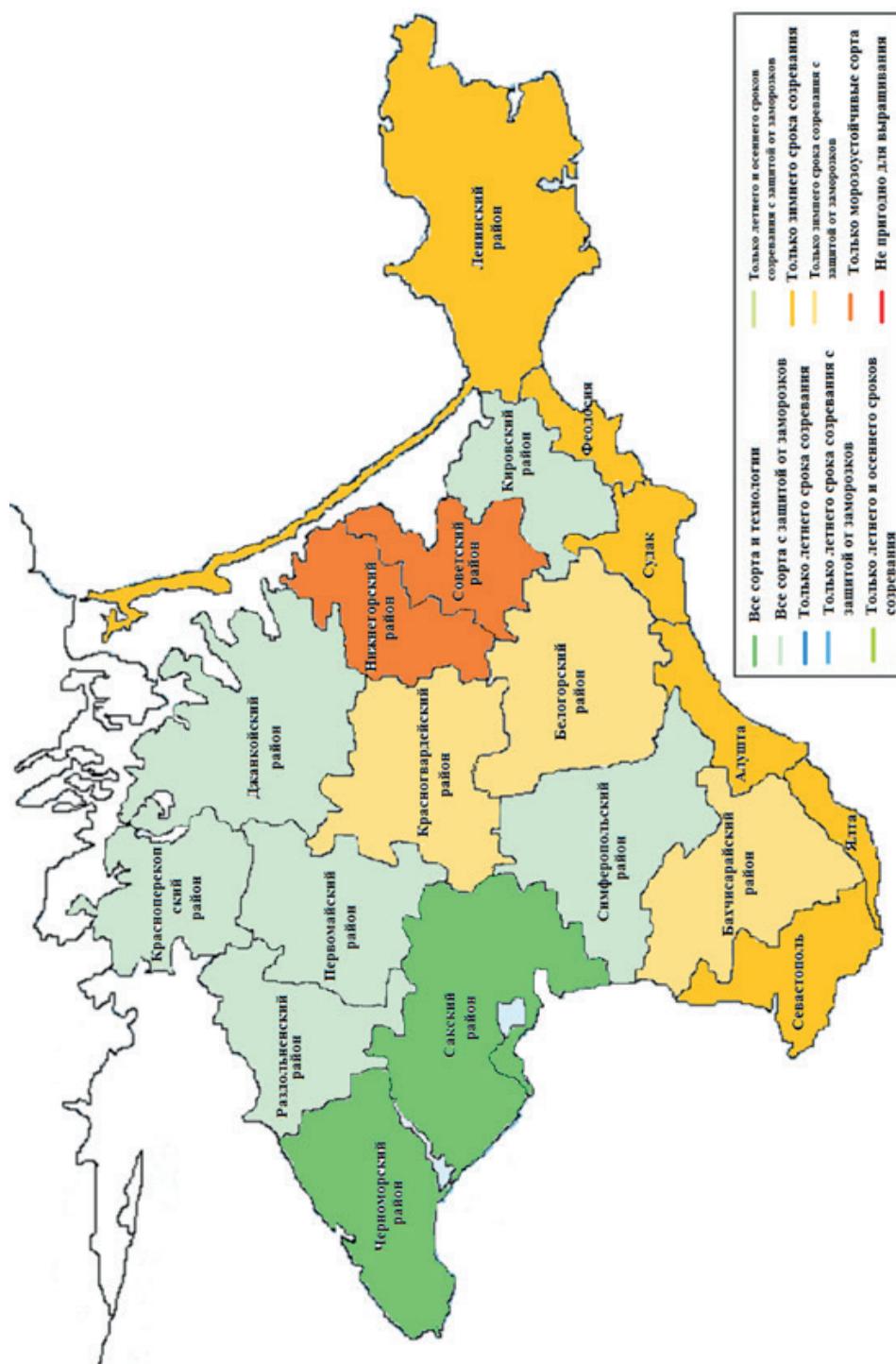


Рисунок 4. Оптимизация технологии выращивания яблони в зависимости от экологических требований породы

Основываясь на изложенном, видно, что с учётом выбранной технологии выращивания насаждений и правильного подбора сортов по устойчивости и экологической пластичности можно достичь высоких уровней стабильной урожайности для каждого конкретного района.

Выводы. 1. Разработаны алгоритмы выбора технологии выращивания основных плодовых и ягодных культур с учётом внедрения элементов адаптивного садоводства.

2. Климатические факторы окружающей среды могут оказывать неблагоприятное влияние на продуктивность насаждений. Для снижения вредоносного их воздействия на продуктивность плодовых и ягодных культур необходимо в зонах с высокой вероятностью проявления таких неблагоприятных факторов внедрять элементы технологии, которые способны свести риски к минимуму либо их полностью исключить.

3. Для оптимального выбора технологии следует учитывать все возможные сценарии агротехнологии. Это позволит в дальнейшем достичь высокой урожайности насаждений.

Список использованных источников:

1. Артюх С. Н. Соответствие требований породы, сорта (по фазам развития) к качественным и количественным параметрам среды (семечковые культуры) / С. Н. Артюх, Н. В. Можар // Системообразующие экологические факторы и критерии зон устойчивого развития плодового садоводства на Северном Кавказе. – Краснодар, 2001. – С. 174–197.

2. Дорошенко Т. Н. Плодоводство с основами экологии: Учебник / Т. Н. Дорошенко. – Краснодар, КубГАУ, 2002. – 274 с.

3. Кашин В. И. Научные основы адаптивного садоводства. – М.: Колос, 1995. – 335 с.

4. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 2 августа 2010 г. № 593н «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания».

References:

1. Artyukh S. N. Compliance with the requirements of the breed, variety (by development phases) to the qualitative and quantitative parameters of the medium (seed culture) / S. N. Artyukh, N. V. Mozhar // environmental Strategic factors and criteria of zones of sustainable development of fruit growing in the North Caucasus. – Krasnodar, 2001. – P. 174–197.

2. Doroshenko T. N. Horticulture with the basics of ecology: Textbook/ T. N. Doroshenko. – Krasnodar, Kuban State Agrarian University, 2002. – 274 p.

3. Kashin V. I. Scientific bases for adaptive gardening. – M.: Kolos, 1995. – 335p.

4. Order of the Ministry of health and social development of the Russian Federation from August 2, 2010 № 593n «On approval of recommendations on rational norms of consumption of food products that meet modern requirements of healthy eating».

Сведения об авторах:

Потанин Дмитрий Валериевич – кандидат сельскохозяйственных наук, e-mail: potanin.07@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Гунько Сергей Николаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, Киев, ул. Героев Оборона, 13, 03041, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины.

Information about the authors:

Potanin Dmitriy Valerievich – Candidate of Agricultural Science, e-mail: potanin.07@mail.ru, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

Gun'ko Sergey Nikolaevich – Candidate of Agricultural Science, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Heroyn Oboronu 13, 03041.

УДК 631.67

**ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РАЗВИТИЯ
ВОДОХОЗЯЙСТВЕННО-МЕЛИ-
ОРАТИВНОГО КОМПЛЕКСА
РЕСПУБЛИКИ КРЫМ****PROBLEMS AND WAYS OF DEVE-
LOPMENT OF WATER MANAGE-
MENT AND RECLAMATION COM-
PLEX OF THE REPUBLIC OF CRIMEA**

Сейтумеров Э. Э., кандидат техниче-
ски наук, старший научный сотрудник;
ФГБУН «Научно-исследовательский
институт сельского хозяйства Крыма»;
Сторчоус В. Н., кандидат сельскохо-
зяйственных наук, доцент;
Академия биоресурсов и природо-
пользования ФГАОУ ВО «КФУ имени
В. И. Вернадского»

Seytumerov E. E., Candidate of Tech-
nical Sciences, Senior researcher;
Scientific research Institute of agricul-
ture of Crimea;
Storchous V. N., Candidate of Agricul-
tural Science, Associate Professor;
Academy of Life and Environmental
Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky
Crimean Federal University»

В статье рассмотрены и изучены проблемы в водохозяйственно-мелиоративном комплексе Крыма, создавшиеся в результате прекращения подачи днепровской воды на полуостров, и предложены пути их решения. Одним из альтернативных источников повышения водообеспеченности Крыма может быть повторное использование сбросных и сточных вод. Главной задачей дальнейшего экономического развития и повышения объемов производства сельскохозяйственной продукции в Крыму является усовершенствование процессов рационального водопользования и эффективного управления водохозяйственным комплексом.

Ключевые слова: поверхностные и подземные водные ресурсы, сбросные и сточные воды.

The article discussed and studied issues in water management and reclamation complex of Crimea created by the termination of the Dnieper water supply to the Peninsula and ways of their solution. One of the alternative sources of improved water supply to Crimea may be the reuse of waste and wastewater. The main challenge for further economic development and increase agricultural production in the Crimea is the improvement of rational water use and efficient water management complex.

Key words: surface and underground water resources, safety waste and waste water.

Введение. Полуостров Крым относится к регионам с низким водоресурсным потенциалом. В маловодные годы на 1 чел. приходится менее 1,0 тыс. м³ воды, что, по классификации ЮНЕСКО, характеризует Крым как водоефицицитный регион [1]. Местный речной сток в средневзвешенный год составляет 0,91 км³, а в маловодный – всего 0,43 км³, что явно недостаточно для удовлетво-

ния нужд региона. По разным оценкам, в средневодный год запасы местных водных источников могут обеспечить потребности народного хозяйства только на 15–20 %.

Крым до строительства Северо-Крымского канала (СКК) был выжженной степью. Полуостров был вообще практически безводный, именно поэтому в разные времена появлялись мысли об искусственном обводнении степной части Крыма. И только в советское время эта идея воплотилась в уникальное сооружение европейского значения. СКК берет свое начало от Каховского водохранилища на Днепре. Протяженность всего канала – 396,2 км, в том числе 292,7 км проходит по территории Крыма [2, 3].

Кроме самого канала построено 1500 км межхозяйственных каналов, 363. насосных станций, 23 водохранилища. Площадь орошения – 401,5 тыс. га, из них на местном стоке – 40,8 тыс. га. Главное назначение системы – обеспечение функционирования оросительных систем и водоснабжения крупных городов восточного Крыма. Потребности населения и отраслей экономики в воде на 85,4 % удовлетворялись водозабором из Северо-Крымского канала, из подземных горизонтов – 6,5 %, моря – 0,5 %, а также за счет привлечения воды в оборотные системы водоснабжения – 12,5 %. Основным потребителем воды (до 82,4 %) являлось сельское хозяйство. Изменение в заборе воды для удовлетворения нужд всех отраслей экономики Крыма по годам см. на рис. 1.

До перекрытия Северо-Крымского канала в Крыму большое внимание в процессе ведения рационального водопользования уделялось улучшению мелиоративного состояния земель, гипсованию, внедрению водосберегающих технологий, предотвращению подтопления сельскохозяйственных земель, населенных пунктов и т. д. В последние три года основная задача заключается в поиске дополнительных альтернативных источников воды. Одним из условий ее решения является усовершенствование процесса рационального водопользования.

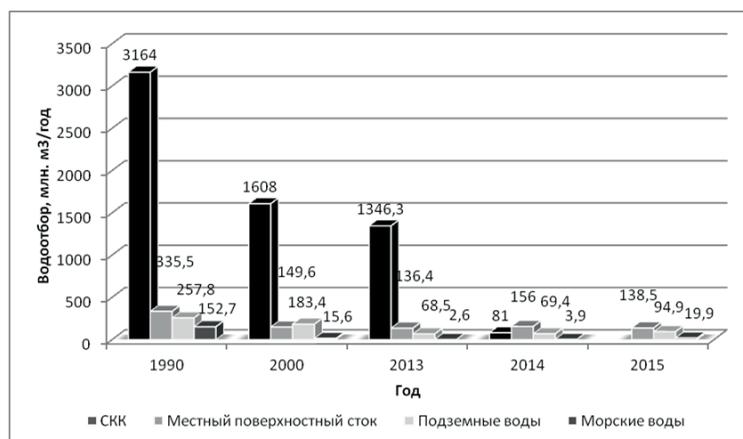


Рисунок 1. Водные ресурсы в экономике Крыма, млн м³/год

Следует подчеркнуть, что сегодня РК столкнулась с новыми вызовами, которые обусловили наличие следующих актуальных проблем в водохозяй-

ственном комплексе. После прекращения подачи воды по СКК в мае 2014 года водообеспеченность региона резко понизилась, и это привело к тому, что для орошаемого земледелия воды почти не осталось. В результате политые площади значительно сократились (с 137 тыс. га в 2013 г. до 11,4 тыс. га в 2016 г.).

Целью работы являлось изучить, проанализировать существующую базу водных ресурсов Крыма. Найти и подобрать наиболее подходящие в современных условиях способы и возможности ведения орошаемого земледелия.

Материал и методы исследований. Проанализирован широкий ряд данных водохозяйственных организаций и собственных натурных исследований авторов по использованию орошаемых земель с 1997 по 2016 гг., т. е. в период, когда на орошение использовалась днепровская вода, и в период без днепровской воды.

Результаты и обсуждение. На формирование и динамику поверхностного и подземного стока оказывают влияние особенности геологического строения Крымского полуострова. Общий уклон горного и равнинного Крыма к северу, образуя единое гидрологическое пространство, обуславливает характер и направленность преобладающей части поверхностного и подземного стоков. Другим важным фактором, влияющим на водный режим полуострова, является его климат [4, 5].

Климат Крыма определяется его географическим положением, рельефом и влиянием окружающих морей. На севере он умеренно континентальный с короткой малоснежной зимой и умеренно жарким засушливым летом. Климат горного юга переходный от степного континентального к средиземноморскому, с мягкой зимой, в предгорьях умеренно холодному на Главной гряде. Летом наблюдаются сильные ливни, которые образуют селевые потоки. Южному берегу Крыма присущ средиземноморский, близкий к субтропическому климат с очень мягкой зимой. Здесь возможен рост субтропических растений. В результате того, что континентальный воздух умеренных широт превращается в местный субтропический, на полуострове преобладает засушливая погода. Климатические отличия обуславливают специализацию сельского хозяйства. В степной части климат позволяет выращивать зерновые, эфиромасличные, плодовые культуры. Сухость климата – коэффициент увлажнения здесь равняется 0,4–0,55 – требует выведения засухоустойчивых сортов. В районах предгорья благоприятные условия для виноградарства, выращивания абрикосов, персиков, миндаля, инжира, и многих других плодовых растений.

Распределение атмосферных осадков в Крыму характеризуется максимумом в горах и минимумом на морском побережье. Годовая величина осадков 600 мм приблизительно отвечает границе леса. Атмосферные осадки являются основным естественным источником влаги. Для контроля за климатом на Крымском полуострове было построено 23 метеостанции в разных гидрологических областях. Среднее годовое количество осадков изменяется от 387 мм в Раздольном до 1049,6 мм на Ай-Петри, 90 % территории получает от 380 до 500 мм осадков за год. Осадки носят ливневый характер, который не дает возможности влаге проникать в более глубокие слои почвы.

Поверхностный сток основных водотоков аккумулируется в 15-ти водохранилищах с полным проектным объемом 250 млн м³ и фактическим наполнением в зависимости от водности года 100–120 млн м³, а также многочисленных прудах (их около 1900) с проектным объемом порядка 200 млн м³ и реальным наполнением 80–100 млн м³ (то есть 40–50 %).

Наиболее надежным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения из всех существующих в мировой практике являются подземные воды. В любые неблагоприятные периоды, обусловленные природными и техногенными факторами, в большинстве стран хозяйственно-питьевое водоснабжение на 80 % осуществляется за счет подземных вод, которые преимущественно являются напорными или межпластовыми, то есть они перекрыты слабопроницаемыми слоями горных пород и распространены на больших территориях. Водонесные горизонты содержат значительные объемы вод.

За почти 45-летний период вследствие влияния хозяйственной деятельности отмечались ухудшения качества подземных вод на отдельных водозаборах [6]. Появились новые загрязнители (например, фенолы и др.). Степной Крым и особенно Джанкойский район являются наиболее проблемными по качеству питьевой воды, поскольку водоснабжение во многих селах осуществляется из местных скважин. Характерной проблемой является высокая засоленность. Это связано, в первую очередь, с высокой, часто превышающей ПДК концентрацией хлоридов, сульфатов и нитратов, а также значительным содержанием кальция и магния в воде. Особенно высоки концентрации хлоридов, сульфатов, кальция и магния, они превышают ПДК или физиологические нормативы, установленные ГОСТ 2874-82 и СанПиН, в 1,5–2,0 раза. В связи с этим очень существенными являются также показатели сухого остатка и общей жесткости в воде из многих скважин Джанкойского района и других районов степного Крыма. Они часто превышают гигиенические нормативы в 1,5–4 раза.

Для природных вод, поступающих на ВОС г. Феодосии, а также пригородных поселков, характерны очень высокая цветность, мутность и окисляемость, что говорит о значительном содержании в воде органического вещества. В очищенной питьевой воде показатели цветности и окисляемости остаются на высоком уровне.

На территории г. Керчи для скважин, родников и колодцев характерно высокое содержание нитратов, часто превышающее ПДК, а в некоторых случаях – хлоридов (вода засолена). Такой характер загрязнения воды из этих источников свидетельствует о его антропогенном происхождении. Питьевая вода из системы централизованного водоснабжения г. Керчи имеет высокие показатели цветности и мутности, то есть содержит значительные количества органического вещества, что связано не только с качеством воды, подающейся на очистку, но и с аварийным состоянием водопроводной сети и ВОС.

Вода из водохранилищ, снабжающих г. Симферополь, имеет высокий показатель цветности и мутности, а также значительную бактериальную обсемененность. Вода из артезианских скважин, расположенных на территории

г. Симферополя и используемых для хозяйственно-питьевых целей, имеет высокую общую жесткость и сухой остаток. Эти показатели, как суммирующие, связаны со значительным содержанием сульфатов и особенно нитратов, а также кальция и магния в воде скважин. Концентрация нитратов нередко превышает ПДК в 1,2–2,0 раза. Родники в пределах Симферополя чрезвычайно загрязнены: концентрация нитратов колеблется в пределах 60–180 мг/дм³ при ПДК 45 мг/дм³.

Основной проблемой Симферопольского района, который снабжается водой хозяйственно-питьевого назначения из скважин и колодцев, является высокое содержание в ней нитратов. Превышение ПДК по этому показателю зафиксировано в 50–60 % проб воды. В целом ряде сельских населенных пунктов Крыма из-за отсутствия источников воды хорошего качества используют загрязненные минерализованные подземные воды или потребляют привозную воду, количество которой значительно меньше установленных санитарно-гигиенических норм. Повышенная минерализация подземных вод отмечается на 186 водозаборах. Особенно высокая степень минерализации наблюдается в Красноперекопском, Джанкойском, Раздольненском, Сакском, Первомайском и Красногвардейском районах, это водоносные горизонты сарматского яруса (в Первомайском, Сакском, Черноморском и Красногвардейском районах) и тарханкутского яруса нижнего миоцена (в Евпатории). Определенное влияние на минерализацию оказало подтопление горизонтов подземных вод солеными водами Черного моря вследствие интенсивной откачки подземных вод для хозяйственных нужд равнинного Крыма. В этой связи особое внимание необходимо обращать на недопустимость подсосывания соленых вод морей в горизонтах подземных вод.

В 70-е годы прошлого века в Крыму проводились экспериментальные и опытные работы по искусственному пополнению подземных вод в целях прекращения поступления в них соленых. Однако в настоящее время в связи с прекращением подачи воды по Северо-Крымскому каналу эти работы прекращены [5].

Неблагоприятная обстановка сложилась с загрязнением подземных вод нитратами. Так, содержание NO₃ в подземных водах четвертичных аллювиальных отложений реки Салгир в Симферопольском районе колеблется от 76 до 132 мг/дм³ при норме 45 мг/дм³. В Кировском районе в долине реки Мокрый Индол содержание NO₃ составляет 62 мг/дм³, в Белогорском районе в долине реки Кара-Су (КСП «Предгорье») – 74 мг/дм³, а в воде аллювиальных отложений реки Зуя – 937 мг/дм³. В водоносных горизонтах понтического яруса верхнего миоцена (пос. Штормовое Сакского района) содержание NO₃ равно 93 мг/дм³, в отложениях сармата на территории Симферополя оно превышает ПДК в 1,2–2,1 раза, а в Сакском районе (пос. Фрунзе) – в 2,4 раза. В некоторых местах отмечается чрезвычайно высокое бактериальное загрязнение подземных вод. Так, колииндекс в водах четвертичных отложений в районе ОАО «Крымская роза» и птицефабрики «Южная» колеблется от 460 до 1110, а в водах бахчисарайского яруса нижнего миоцена он равен 1100 при норме 3.

В условиях жесткого сокращения водных ресурсов полуострова и возрастающего потребления пресной воды наиболее актуальным в аграрном секторе

экономики Крыма становится научно обоснованное применение ресурсосберегающих и эколого-безопасных технологий водопользования. Основным акцент необходимо сделать на анализе ситуации, связанной с эффективностью возделывания сельскохозяйственных культур при орошении. На поливных землях должны выращиваться в первую очередь культуры, наиболее экономически выгодные, позволяющие с наибольшим экономическим эффектом окупить затраты, связанные с функционированием орошаемых земель. Для этого разработано научное обоснование технологий и технических средств ресурсосберегающего, эколого-безопасного водопользования в орошаемом земледелии Республики Крым.

Следует отметить, даже использование всех перечисленных водосберегающих технологий не решит проблему водообеспечения орошаемого земледелия. В перспективе важным вопросом в развитии орошаемого земледелия Крымского полуострова является использование предварительно очищенных сточных вод для целей полива сельскохозяйственных культур и реконструкция водотранспортирующей и разводящей сети [7]. Это позволит увеличить площадь орошения по сравнению с 2014 годом в 3 раза.

Одним из альтернативных источников повышения водообеспеченности Крыма может быть повторное использование сбросных и сточных вод. По оценке экспертов, в Крыму во внутренние водные бассейны и акваторию Азовского и Черного морей ежегодно сбрасывается более 200 млн м³ пресной воды различной степени минерализации и загрязнения техногенными химическими ингредиентами, а также около 120 млн м³ дренажно-сбросных вод мелиоративных систем и более 100 млн м³ городских коммунальных стоков. Однако повторно сточные воды практически не используются. Этот огромный резерв водных ресурсов необходимо в обязательном порядке учитывать и применять для преодоления дефицита водных ресурсов в Крыму. Сброс различных сточных вод (по степени очистки) в водные объекты Крыма приведен на рис. 2.

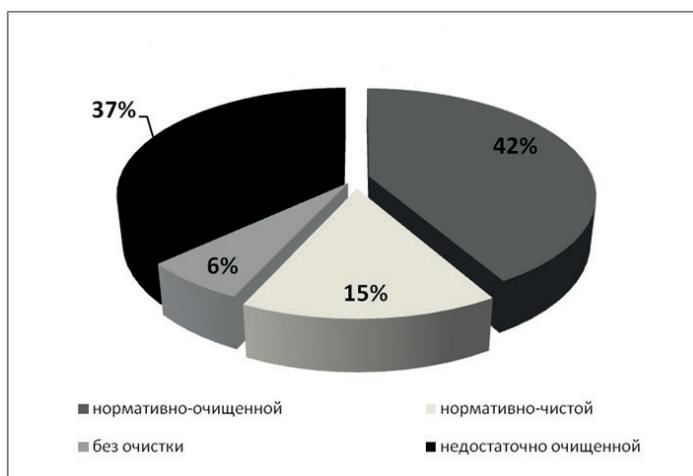


Рисунок 2. Сброс сточной воды в водные объекты Крыма

Выводы. По общему мнению экспертов и специалистов водозооэкономической отрасли, защиты природных ресурсов, в создавшихся условиях, в связи с прекращением подачи воды по Северо-Крымскому каналу (СКК) необходимо:

Первое: провести тщательный анализ имеющихся данных о водных ресурсах Крымского полуострова, состоянии воспроизводства, накопления, хранения, транспорта и потерь воды, разработать обоснованные предложения по организации рационального использования водных ресурсов в различных секторах экономики, в том числе экономически и технологически возможных альтернативах (опреснение морской и подземной воды, очистка дренажных и канализационных стоков и др.).

Второе: обратить особое внимание в сложившихся реалиях на то что, «Стратегия водообеспечения Республики Крым» должна быть разработана на основе использования местных водных ресурсов, их комплексного использования и интегрированного управления, с учетом принятых решений ФЦП «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 годы» (принятой постановлением Правительства Российской Федерации от 12 октября 2013 г. № 922).

Третье: решить стратегические задачи построения в Республике Крым инновационной модели управления водообеспечением экономики, основанной на современных технологиях, новых производственных укладах и научно-технических достижениях.

В рамках решения задач водообеспечения Республики Крым необходимо:

- создание территориальных (или бассейновых) органов управления водными ресурсами;
- создание структур, ответственных за воспроизводство водных ресурсов;
- разработка нормативно-правовой базы, обеспечивающей развитие и проведение реформ в управлении отраслью;
- внедрение экономических механизмов регулирования;
- разработка целевых программ и проектов реконструкции и развития водохозяйственного комплекса;
- разработка программы финансирования отрасли;
- организация экомониторинга, в том числе общественного;
- доступ к информации, участие общественности в обсуждении проблем и принятии решений, создание территориальных (бассейновых) водных советов с участием представителей власти, бизнеса и общественности.

Список использованных источников:

1. Данилов-Данильян В. И. На сухом пайке? О дефиците пресной воды Крыма // Газета Поиск [poisknews.ru](http://poisknews.ru/theme/science/10432/)theme/science/10432/.
2. Экология Крыма. Угрозы устойчивому развитию. План действий. – Симферополь: ИТ «Ариал», 2014. – 176 с.

References:

1. Danilov-Danilyan V. I. Newspaper Search: For dry rations? About shortage of fresh water to the Crimea [poisknews.ru](http://poisknews.ru/theme/science/10432/)theme/science/10432/.
2. The Ecology Of The Crimea. Threats to sustainable development. A plan of action. Simferopol: it «Ariab», 2014. – 176 p.

3. Устойчивый Крым. Водные ресурсы. – Симферополь: Таврида, 2003. – 413 с.

4. Водные ресурсы и основы водного хозяйства: учеб. пособие. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб.: Лань, 2012. – 320 с.

5. Водное хозяйство Крыма / под ред. П. Ф. Дудкова. – Симферополь: Доля, 2008. – 264 с.

6. Иванютин Н. М. Подземные воды Крыма. Проблемы и перспективы использования // Сборник научных трудов: «Таврический вестник аграрной науки». – № 2. (4) – Симферополь, 2015. – С. 95–101.

7. Сейтумеров Э. Э. Устойчивое развитие орошаемого земледелия в условиях резкого дефицита водных ресурсов в Республике Крым / Э. Э. Сейтумеров, В. Н. Сторчоус // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – Симферополь: ИП Гальцовой Н. А., 2015. – № 1 (164) – С. 40–49.

3. Sustainable Crimea. Water resources. – Simferopol: Tavrida, 2003. – 413 p.

4. Water and basis of water management: proc. allowance. – 3rd ed. Rev. and additional – SPb.: Doe, 2012. – 320 p.

5. Water management of the Crimea, ed. by P. F. Gudkova. – Simferopol: Share, 2008. – 264 p.

6. Ivanutin N. M., Ground waters of Crimea. Problems and application potential. // Collection of scientific works: «Taurida Herald of the Agrarian Sciences». – № 2. (4) – Simferopol, 2015. – P. 95–101.

7. Seytumerov E. E., Sustainable development of irrigated agriculture in the conditions of sharp deficiency of water resources in the Republic of Crimea / E. E. Seytumerov, V. N. Storchous // Bulletin of agricultural science of Taurida. – Simferopol: Galtsovoy N. A. SP, 2015. – №1(164) – P. 40–49.

Сведения об авторах:

Сейтумеров Эдем Эмирсалиевич – кандидат технических наук, старший научный сотрудник ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», 295493, Республика Крым, Симферополь, ул. Киевская, 150.

Сторчоус Владимир Николаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: Samuljanec@yandex.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского».

Information about the authors:

Seytumerov Edem Emirsaliyevich – Candidate of Technical Sciences, State budgetary institution of the Republic of Crimea «Research institute of agriculture of the Crimea», 295493, Republic of Crimea, Simferopol, Kievskaya. str., 150.

Storchous Vladimir Nikolaevich – the Candidate of Agricultural Sciences, the Associate Professor, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University, e-mail: Samuljanec@yandex.ru, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

УДК 631.8: [634.11: 631.674.6]

**К ВОПРОСУ О СИСТЕМЕ
ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕ-
НИЙ В ИНТЕНСИВНОМ
ЯБЛОНЕВОМ САДУ**

**TO THE QUESTION ABOUT
THE SYSTEM OF FERTILIZER
APPLICATION IN AN INTEN-
SIVE APPLE ORCHARD**

Сычевский М. Е., кандидат сельско-
хозяйственных наук, доцент;

Скляр С. И., кандидат сельскохозяй-
ственных наук, профессор;

Академия биоресурсов и природо-
пользования ФГАОУ ВО «КФУ имени
В. И. Вернадского»

Sychevskiy M. E., Candidate of Agri-
cultural Sciences, Associate Professor;

Sklyar S. I., Candidate of Agricultural
Sciences, Professor;

Academy of Life and Environmental
Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky
Crimean Federal University»

*На основе анализа результатов по-
левых экспериментов, полученных в пре-
дыдущие годы, практики применения
удобрений в современных насаждениях и
установленных нами существенных раз-
личий биологических особенностей пло-
довых деревьев, в значительной мере об-
условленных несопадением технологий
их эксплуатации в традиционных и со-
временных садах, предложены подходы
по применению удобрений в высокопро-
дуктивных садах интенсивного типа.*

Ключевые слова: плодовые куль-
туры, минеральные удобрения, фер-
тигация, биологические особенности,
система удобрения.

*Based on the analysis of field expe-
riments' results, obtained in previous
years, the practice of application of
fertilizers in modern plantations and
discovered by us significant difference of
biological characteristics of fruit trees,
largely caused by technology of their
exploitation mismatch in traditional and
contemporary orchards, the approaches
to the use of fertilizers in the highly
productive orchards of intensive type
have been proposed.*

Key words: fruit crops, mineral
fertilizers, fertigation, biological charac-
teristics, the fertilization system.

Введение. Важным звеном технологии создания высокопродуктивных насаждений яблони является разработка оптимального режима минерального питания в течение всего периода их эксплуатации, включая закладку сада. Анализ результатов исследования эффективности применения удобрений, полученных в насаждениях яблони с продуктивностью 20–25 т/га, свидетельствует об их противоречивости. Наряду с большим объемом результатов исследований, полученных еще в различных почвенно-климатических зонах СССР, свидетельствующих о достоверной положительной реакции плодовых насаждений на внесение удобрений, многие авторы сообщали об отсутствии их эффективности. Кондаков А. К. [5] отмечает, что впервые об этом сообщил

в 1932 году Антошин С. П., ссылаясь на данные многолетнего опыта Млеевской опытной станции (Черкасская область, Украина). Позднее аналогичные результаты были опубликованы и другими авторами (Кондратьев, 1971, 1975; Корнацкий, 1980; Северин, 1972, 1977; Семенович, Салмина, 1979; Шорохов 1977, 1980; Шорохов, Руденко, 1975, 1978).

Исследования последующих лет также подтверждают тезис о слабой эффективности удобрений или полном ее отсутствии на многолетних культурах. Так, в опытах Кондакова А. К. отмечена невысокая эффективность удобрений в садах Центрально-Черноземной зоны [5].

Слабая эффективность удобрений в яблоневом саду была установлена даже на рекультивированных землях Никопольского марганцеворудного комбината Днепропетровской области [9, 10], обладающих комплексом неблагоприятных свойств. Эти земли представляли собой смесь лессовидных отложений, красно-бурых и серо-зеленых глин с плотностью верхнего метрового слоя 1,41 г/см³. Они характеризовались очень низким содержанием гумуса (0,2–0,5 %); низкой обеспеченностью подвижными формами фосфора и калия (1,2 мг P₂O₅/100 г почвы и 11,2 мг K₂O/100 г) и высоким содержанием водорастворимых солей (0,56 %). В таких условиях лишь в 9-ти из 25-ти лет исследований была отмечена эффективность удобрений.

Высокая продуктивность яблони наблюдалась в течение 20 лет и была сопоставимой с урожайностью в условиях зональных почв. Плоды по лежкости и внешнему виду имели преимущества. Максимальная урожайность была отмечена на 7–12-ти летних деревьях, составляя 15,5–19 т/га [9].

Отсутствие положительного влияния удобрений на продуктивность яблони было установлено в самом длительном эксперименте, заложенном профессором Рубиным С. С. в 1931 году и длившемся 48 лет до раскорчевки сада в 1979 году. Максимальная среднегодовая урожайность яблони 15,2 т/га была получена при содержании почвы в междурядьях сада по системе чистого пара. При этом за 48-летний период содержание гумуса в слое почвы 0–25 см уменьшилось с 2,97 % до 2,22 %. Стабилизация содержания гумуса была достигнута внесением навоза нормой 17 т/га в расчете на один год. Она достигалась также содержанием почвы в междурядьях сада по дерново-перегнойной системе (28 % площади – черный пар, 72 % – овсяница луговая с 4–5-кратным подкашиванием растений) и по дерново-пропашной системе (3 года люцерна с отчуждением зеленой массы и 2 года пропашные или овощные культуры с обильным применением удобрений). В этих вариантах продуктивность яблони снижалась с 14,6 т/га до 9,9 т/га. Дополнительное получение кормов, полевых и овощных культур не компенсировало недобор плодов [2].

Исследования, проведенные в Крыму Кискачи А. В., также однозначно свидетельствовали об отсутствии эффективности применения удобрений в семечковых и косточковых плодовых насаждениях [3].

До настоящего времени в Крыму еще не проведено ни одного исследования по разработке собственных или адаптации к местным условиям иностран-

ных систем удобрения плодовых культур в садах суперинтенсивного типа. Это является одной из причин, когда в таких садах величины норм применяемых удобрений находятся в интервале от нуля (ООО «Иридий-Сад», Сакский район), до 500–600 кг д.в./га (ООО «Крымская фруктовая компания», Красногвардейский район) [8]. В связи с этим необходимо научно обоснованное совершенствование системы применения удобрений в садах интенсивного типа.

Материал и методы исследований. Содержание исследования состояло в обобщении практического опыта возделывания яблони с урожайностью плодов 50–60 т/га в садах интенсивного типа на территории Республики Крым.

Нами исследовалась трансформация ряда биологических особенностей яблони, обусловленная внедрением в практику принципиально новых технологий возделывания плодовых в таких садах, в частности существенное изменение архитектоники корневой системы по профилю почвы в приствольной полосе при капельном способе полива.

Предусмотрена проверка наших предположений о существенных ее изменениях и в междурядьях, выполняющих роль постоянно действующих транспортных коридоров, где почва ежегодно подвергается сильному и постоянно возобновляемому уплотнению при частых проходах тяжелой техники во время проведения операций по уходу за садом и уборке урожая. С учетом отмеченного сделаны предложения по совершенствованию метода запасного внесения фосфорно-калийных удобрений, навоза и мелиорантов, более полно учитывающие биологические особенности плодовых культур и агрохимические свойства почвы.

На основе анализа комплекса биологических особенностей плодовых культур в сильнорослых садах, где применение удобрений оказывалось неэффективным, и существенно изменившейся технологии и условий их выращивания в слаборослых садах интенсивного типа нами сделано обоснованное заключение о целесообразности применения удобрений, способных обеспечить не только получение экономического эффекта, но и создание условий бездефицитного баланса элементов питания и органического вещества в почве.

Результаты и обсуждение. Назначение системы удобрения заключается в определении видов, форм, доз, сроков и способов внесения удобрений с учетом биологических особенностей культуры, ее продуктивности и плодородия почвы. Система удобрения должна обеспечивать повышение (сохранение) плодородия почвы, предупреждать загрязнение окружающей среды и быть экономически эффективной.

Важнейшим слагаемым системы удобрения является норма, величина которой в значительной мере определяется биологическими особенностями плодовых культур.

Отсутствие эффекта от удобрений в традиционных садах, отмеченное в упомянутых источниках, на наш взгляд, в значительной мере обусловлено биологическими особенностями многолетних культур. Важнейшей из них является вынос элементов питания с урожаем. Исследованиями Кискачи А. В. [3] установлено, что величины их выноса урожаем яблони 20,9 т/га оказались су-

щественно ниже, чем средним урожаем озимой пшеницы (3 т/га). Если учесть, что элементы питания, содержащиеся в листьях и побегах, срезаемых при обрезке, возвращаются в почву, то вынос азота и фосфора оказывается почти в 6 раз, а калия в 4 раза меньше, чем их вынос средним урожаем озимой пшеницы, и даже ниже, чем вынос одной тонной зерна (табл. 1).

Таблица 1. Вынос элементов питания однолетними органами яблони (сорт Ренет Орлеанский, урожайность 20,9 т/га)

Вид растительной массы, вынос	Воздушно-сухая масса, кг/га	N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
		%	кг/га	%	кг/га	%	кг/га
Мякоть плода	4271	0,34	14,5	0,12	5,3	0,54	23,1
Семена	61	5,8	3,5	0,75	0,4	1,59	1
Листья	914	2,15	19,7	0,35	3,2	2,24	20,5
Однолетние побеги и многолетние побеги	483	0,75	3,6	0,22	1,1	0,88	4,3
Итого	5729		41,3		10		48,9
Вынос на 1 т урожая			1,98		0,48		2,34
Вынос без листьев, однолетних и многолетних побегов при обрезке			18		5,7		24,1
Вынос без листьев, однолетних и многолетних побегов при обрезке на 1 т урожая			0,86		0,27		1,15
Вынос урожаем озимой пшеницы 3 т/га			105		33		90
Вынос на 1 т зерна			35		11		30

Такая урожайность пшеницы (1,0–1,2 т/га) достигается без внесения удобрений даже по непаровым предшественникам.

При содержании междурядий сада под чистым паром за счет минерализации гумусовых веществ почвы запасы нитратного азота в метровом слое составляют около 200 кг/га. Такой уровень его содержания в пять раз превышает потребность культуры в азоте, необходимую для формирования урожайности яблок около 20 т/га.

Отсутствие эффекта от внесения фосфорных и калийных удобрений обусловлено активной мобилизацией соединений этих элементов в парующей почве в доступные формы, более высокой усвояющей способностью корневой системы плодовых культур по отношению к труднодоступным соединениям фосфора и калия, чем у однолетних полевых и овощных культур. Отсутствие эффекта от внесения калийных удобрений связано также с высоким содержанием доступных и валовых форм калия в почве.

Отсутствию эффекта от удобрений у плодовых способствует также более длительный, чем у однолетних овощных и полевых культур, период погло-

щения питательных веществ из почвы. В годы с теплыми зимами он длится практически весь год. Кроме этого, корнеобитаемый объем почвы у плодовых культур многократно больше, чем у однолетних растений.

Важнейшей чертой биологии плодовых культур является свойство запасать в многолетней древесине питательные вещества в ходе вегетации для начала жизнедеятельности в следующем году. Эта биологическая особенность способствует значительному смягчению условий минерального питания в критический период, совпадающий с возобновлением весенней вегетации плодовых культур. В это время приземной слой воздуха быстро прогревается, пропуская начало вегетации органов и их потребность в питательных веществах, а корневая система еще не способна поглощать их в нужном количестве из холодной медленно прогревающейся почвы.

Все эти черты биологии вместе взятые, а именно: низкий вынос элементов питания урожаем с одного гектара в сравнении с полевыми и овощными культурами; способность и генетическая обусловленность запаса питательных веществ; длительность их поглощения в течение каждой вегетации; высокая усваивающая способность корневой системы и большой корнеобитаемый объем, – позволяют плодовым деревьям удовлетворять свои потребности в минеральном питании за счет естественного плодородия почвы, особенно при условии ее содержания в междурядьях сада под паром. В этом случае содержание доступных форм питательных веществ в почве многократно превышает потребности плодовых культур в минеральном питании и дополнительное внесение удобрений не требуется. Это было подтверждено многолетними опытами в традиционных садах Крыма.

Весь комплекс биологических особенностей плодовых в интенсивных садах существенно изменился в результате внедрения в производство новых технологий. Так, закладка садов производится саженцами, привитыми на слаборослых подвоях, обладающих слаборазвитой корневой системой.

Повсеместно используемое капельное орошение, обеспечивая наиболее благоприятные условия в самом поверхностном, наиболее плодородном, прогреваемом и аэрируемом слое почвы около каждого дерева, способствует дальнейшему уменьшению размеров корневых систем и поверхностному их расположению.

Нами установлено, что на намытой буроземной почве долин Бахчисарайского района (ООО «Сады Бахчисарая») в 7-летнем яблоневом саду при схеме посадки 4,0 x 0,8 м с двумя капельницами на одно дерево около 85 % корневой массы сосредотачивается в слое 0–30 см с быстрым уменьшением ее доли по мере углубления. Такая архитектура корневой системы не позволяет в достаточной мере использовать в критический период (от возобновления весенней вегетации и до начала образования плодов) нитратный азот, вымываемый за осенне-зимний период, как правило, за пределы 40-сантиметрового слоя почвы, то есть за пределы расположения основной массы корневой системы.

Следует отметить, что залужение междурядий в слаборослых интенсивных садах, взамен на содержание почвы под черным паром в сильнорослых садах, существенно ухудшало условия минерального питания плодовых. Во-первых, потому, что сидеральные культуры оказались в роли конкурентов плодовых за элементы питания. Во-вторых, размеры накопления усвояемых форм элементов питания в периодически увлажняемой атмосферными осадками и переуплотненной тяжелой техникой почве междурядий при уходе за садом, многократно сократились. И в-третьих, корни плодовых, располагаясь (размещаясь, сосредотачиваясь) в основном в увлажняемой приствольной полосе шириной не более 1,5 м, слабо осваивают плодородие неорошаемой части междурядий.

Кроме этого, в слаборослых садах масса многолетней древесины, приходящаяся на создание единицы урожая плодов, оказалась многократно меньше, чем в сильнорослых садах, что стало следствием невысокого запаса в ней питательных веществ, необходимых для обеспечения в критический период потребностей плодовых деревьев.

На фоне ухудшения автономности в обеспечении элементами питания современные слаборослые сады интенсивного типа в сравнении с сильнорослыми садами характеризуются в то же время многократно большей урожайностью, достигающей 50 т/га и выше. При этом величины выноса элементов питания на создание основной и побочной продукции возрастают до 100 кг азота, 25 кг фосфора, и 120 кг калия с одного гектара, что сопоставимо с их выносом средними урожаями полевых и овощных культур, получаемых при внесении невысоких норм удобрений.

Это может свидетельствовать о целесообразности применения удобрений и в интенсивных садах с высокой продуктивностью.

Обобщение производственного опыта и сопоставление технологий возделывания плодовых в ряде современных слаборослых садов интенсивного типа в Крыму показало, что применение удобрений характеризуется огромным разбросом их норм, варьируя от 50–60 до 300–400 и более кг д.в. на 1 га. При этом продуктивность насаждений оказывалась сопоставимой. Эти сведения однозначно указывают на то, что высочайшая урожайность плодовых обеспечивается далеко не в первую очередь за счет применения удобрений. Решающее значение принадлежит использованию высокоурожайных сортов, плотности размещения деревьев, их формировке и капельному орошению. Именно благодаря ему создаются исключительно благоприятные условия увлажнения и микробиологической активности, обеспечивающие коренное улучшение условий минерального питания в почве приствольной полосы. Об этом свидетельствует высокая отрицательность баланса по фосфору и даже азоту при возделывании овощей на капельном орошении, полное отсутствие эффективности от внесения фосфорных удобрений на рисе даже при низком содержании подвижного фосфора в почве.

Анализ всего комплекса сведений по рассматриваемой проблеме позволяет нам предложить для практического использования систему применения удобрений, которая позволит решать следующие задачи:

– создать условия высокой (оптимальной) обеспеченности плодовых культур азотом в критический период;

– перед закладкой сада создать высокие уровни содержания подвижных форм фосфора и калия в почве и поддерживать их в период эксплуатации насаждений внесением удобрений в нормах, обеспечивающих бездефицитный баланс элементов питания в почве;

– после уборки урожая создать условия для полного оттока ассимилянтов из листьев и завершения дифференциации плодовых почек путем некорневой обработкой сада 5 % раствором карбамида (50 кг удобрения, расход рабочего раствора 1000 л/га) в комплексе с препаратами цинка и бора (по 1 л/га);

– создать условия для формирования бездефицитного баланса гумуса в почве. Это возможно, во-первых, за счет сохранения в междурядьях сада биомассы сидеральных культур, измельченной щепы однолетних и многолетних побегов после обрезки, и обильного листового опада. И, во-вторых, за счет повышения коэффициента гумификации обогащенной азотом органики при обработке сада растворами карбамида. В осенне-зимний период проводят повторную обработку междурядий сада 5 % раствором карбамида (10 кг удобрения, расход рабочего раствора 200 л/га);

– устранить на поверхности почвы носителей патогенной инфекции в процессе микробиологической переработки вышеуказанной органики.

Особенности применения азотных удобрений.

Ранее нами было сделано обоснованное заключение о необходимости применения удобрений, особенно азотных, в современных садах интенсивного типа. В основу для расчета норм удобрений, подлежащих внесению, был положен принцип возврата элементов питания, выносимых из почвы лишь товарной частью урожая плодовых культур.

Исследованиями установлено, что вынос азота 1 т плодов яблони составляет 0,86 кг (табл. 1). При урожайности 50–60 т/га его величина возрастает до 45–50 кг с 1 га сада. Несомненно, что на разных участках сада, в силу различных условий, урожайность может существенно варьировать. Нормы внесения азота на каждом из них также должны пропорционально изменяться.

Ранее нами было показано, что условия азотного питания в ранневесенний период, определяющие уровень продуктивности плодовых культур в вегетационном году, складываются исключительно неблагоприятно. По этой причине расчетную норму азота необходимо внести в 3–4 приема за расчеты в этот период, то есть с момента возобновления вегетации и до начала завязывания плодов, когда азот растениям особенно необходим. В последующий период вегетации в почве создаются благоприятные условия для минерализа-

ции гумусовых веществ с образованием усвояемых форм азота и существенного улучшения условий азотного питания плодовых.

Внесение азота осуществляется методом фертигации, то есть вместе с водой при капельном орошении. Наиболее пригодными азотными удобрениями являются аммонийная селитра – NH_4NO_3 (34,5 % N) и карбамид – $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ (46 % N), полностью растворимые и не содержащие нерастворимых примесей. При необходимости улучшения обеспеченности растений калием можно использовать калийную селитру – KNO_3 (13 % N и 46 % K_2O).

Исключение в саду сидеральных культур, как конкурентов плодовых культур за азот, попутно решается после сбора урожая 4-х кратным (интервал 5–7 дней) опрыскиванием деревьев раствором карбамида из расчета 8, 10, 20 и 50 кг на 1 га. Этот агроприем способствует прохождению в сжатые сроки растениями фазы листопада, интенсивной переработке обогащенных азотом опавших листьев, подкосов сидеральных культур, щепы обрезанной древесины, а также профилактике в саду грибковых заболеваний.

Органические остатки при биологической переработке являются источником минерального питания плодовых и сидеральных культур, а также основой гумификации и поддержания баланса лабильного органического вещества и гумуса в почве. В интенсивных садах это важно и в экологическом плане. Гумусовые вещества утилизируют остатки пестицидов, попадающих в почву непосредственно при многократных обработках сада, а также с опавшими листьями и щепой древесины при обрезке деревьев.

Особенности применения фосфорных и калийных удобрений. Почвы Крыма характеризуются низким естественным содержанием фосфора. Его валовые запасы в пахотном слое составляют около 0,1 %, а равновесное содержание усвояемых фосфатов устанавливается на уровне 0,6–1,0 мг/100 г почвы, что соответствует очень низкой обеспеченности растений фосфором.

Нашими исследованиями установлено, что при содержании доступных фосфатов 2,5–3,0 мг P_2O_5 на 100 г почвы формируется продуктивность культур, близкая к максимальной. Установлена также высокая способность общего фосфатного фонда почвы при оптимальных режимах ее увлажнения формировать повышенный уровень содержания подвижных фосфатов. Учитывая также высочайшую способность корневой системы многолетних культур усваивать труднорастворимые фосфаты почвы, считаем, что содержание подвижного фосфора около 2,5 мг P_2O_5 /100 г почвы может обеспечивать формирование уровней продуктивности современных сортов плодовых культур, близких к биологическим пределам.

При выборе участка под закладку сада необходимо его предварительное комплексное агрохимическое обследование, при котором устанавливают содержание подвижного фосфора в почве. Если оно окажется ниже оптимального уровня (2,5 мг P_2O_5 /100 г почвы), его необходимо повысить путем внесения органических или минеральных фосфорных удобрений. При расчете достаточ-

ной нормы удобрения следует исходить из того, что увеличение содержания доступного фосфора в почве на 1 мг $P_2O_5/100$ г достигается внесением 150 кг P_2O_5 на 1 га в расчете на 30-сантиметровый слой.

Например, фактическое содержание подвижного фосфора в почве при обследовании участка оказалось недостаточным – 1,8 мг $P_2O_5/100$ г. Следовательно, необходимо увеличить его содержание на 0,7 мг $P_2O_5/100$ г почвы (2,5 мг – 1,8 мг = 0,7 мг). При этом норма внесения P_2O_5 под предпосадочную обработку почвы должна составить 105 кг P_2O_5 на 1 га ($150 \cdot 0,7 = 105$).

Для внесения под плантаж пригодны любые источники фосфора. Ими могут быть минеральные фосфорные удобрения, органические удобрения, фосфогипс, отходы металлургической промышленности: фосфатшлаки, мартеновские шлаки, имеющие в своем составе не только фосфор, но и значительное количество кальция, магния, железа, серы и многих микроэлементов.

В период плодоношения сада достаточно возвращать фосфор в почву приствольной полосы в нормах, сопоставимых с его выносом урожаем плодов, который составляет около 15 кг P_2O_5 на 1 га.

Проблема обеспечения плодовых культур калием на долинных почвах предгорий и зональных типах почв степного Крыма, содержащих в 100 г более 25 мг K_2O в усвояемой форме, практически отсутствует. Этому способствует интенсивная мобилизация подвижных форм калия из его валовых запасов постоянно увлажняемой почвы при капельной системе орошения сада.

Решение проблемы гарантированного обеспечения плодовых культур калием на участках с содержанием менее 15 мг $K_2O/100$ г почвы необходимо совмещать с решением проблемы обеспечения плодовых культур фосфором путем внесения навоза в норме 60 т/га перед закладкой сада. Его внесение целесообразнее производить не на всю площадь, а в эквивалентном количестве (17–20 т/га) в расчете на площадь приствольной полосы проектируемого ряда.

В этом варианте одной и той же массой навоза можно удобрить в 3–3,5 раза большую площадь сада.

Кроме этого, почва междурядий практически не осваивается корневой системой плодовых из-за неудовлетворительного водного режима, обусловленного нерегулярностью выпадения атмосферных осадков и использованием влаги сидератами, а также переуплотнением тяжелой техникой при проведении мероприятий по уходу за садом, учитывая поверхностное размещение корневой системы плодовых культур с выходом на поверхность почвы мелких всасывающих корешков.

В период плодоношения сада достаточно возвращать в почву фосфор в нормах, сопоставимых с его выносом урожаем плодов, который ежегодно составляет 10–15 кг P_2O_5 на 1 га. Также необходимо осуществлять и возврат калия на участках с низким содержанием обменного калия в нормах около 50 кг K_2O на 1 га. Внесение указанных норм удобрений можно производить периодически один раз в 2–3 года, используя недорогие фосфорные и калийные удобрения

(суперфосфат, аммофос, хлорид калия), после сбора урожая через междурядья на глубину 10–15 см на расстоянии 40–50 см от ряда деревьев.

В интенсивных садах внесение не только фосфорных, но и органических, а также калийных удобрений, если они будут необходимы, производят узкой лентой на поверхность почвы в ряду деревьев. При капельном орошении и расстоянии между деревьями от 0,8 до 2,0 м эта лента постоянно увлажняется, и усвоение элементов питания происходит корнями из поверхностного хорошо прогреваемого, увлажненного, удобренного слоя почвы.

Внесение фосфорных и калийных удобрений, если в них есть необходимость, можно производить совместно с капельным поливом (метод фертигации). Для этого можно использовать сложные удобрения, пригодные для фертигации: KNO_3 (13 % N и 46 % K_2O), KH_2PO_4 (52 % P_2O_5 и 34 % K_2O). При этом одновременно решается проблема обеспечения плодовых культур не только фосфором и калием, но и азотным питанием. Небольшие количества фосфора и калия могут поступать в растения при некорневых подкормках поликомпонентными препаратами, содержащими в своем составе макро- и микроэлементы, ростовые вещества.

Выводы. Отсутствие эффективности от внесения удобрений в сильнорослых садах объясняется низким выносом элементов минерального питания, способностью плодовых деревьев поглощать их из глубоких слоев почвы и труднорастворимых соединений, содержанием междурядий по системе черного пара.

В слаборослых интенсивных садах возможна высокая эффективность применения удобрений в условиях многократного возрастания выноса элементов минерального питания, снижения способности слаборослых деревьев поглощать питательные вещества из ограниченного объема почвы и залужения междурядий.

Сопоставимые величины продуктивности насаждений на фоне большого разброса норм вносимых удобрений свидетельствуют о невысокой их роли в современных интенсивных садах.

Предложенная система применения удобрений обеспечивает закладку сада на участках с высокими уровнями содержания подвижных форм фосфора и калия, оптимальное азотное питание деревьев в период вегетации, бездефицитный баланс элементов минерального питания и органического вещества в почве.

Список использованных источников:

1. Агрохімія: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / Городній М. М., Мельник С. І., Малиновський А. С. та ін. – 2-е видання. – К.: ТОВ: Алефа, 2003. – 775 с.
2. Бутило А. П. Проблема збереження родючості ґрунту в садах / А. П. Бутило // Вісник аграрної науки: спец. випуск «Уманської сільсько-

References:

1. Agricultural chemistry: Textbook for students of higher educational establishments / Gorodnii M. M., Miller S. I., Malinowski A. S. – 2nd edition. – K.: LLC: Aleph, 2003. – 775 p.
2. Butilo A. P. the Problem of maintaining soil fertility in the gardens / A. P. Butilo // Bulletin of agricultural science: spec. the issue of «Uman agri-

господарської академії – 155». – Вид.: Аграрна наука, січень, 1999. – С. 30–33.

3. Гапиенко А. А., Кискачи А. В., Скляр С. И. Удобрение полевых, овощных и многолетних культур: Учебное пособие. – Симферополь: Таврида, 1999. – 112 с.

4. Грунтознавство з основами геології: Навч. посібник / О. Ф. Гнатенко, М. В. Капштик, Л. Р. Петренко, С. В. Вітвицький. – Київ: Оранта, 2005. – 648 с.

5. Кондаков А. К. Агрохимические основы повышения урожайности плодовых и ягодных культур в Центральной Черноземной Зоне // Автореф. дис. д-ра с.-х. наук спец. 06.01.04 Агрохимия / А. К. Кондаков. – Краснодар, 1987. – 38 с.

6. Минеев В. Г. Агрохимия: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ: Колос, 2004. – 720 с.

7. Половицкий И. Я., Гусев П. Г. Почвы Крыма и повышение их плодородия: Справочное издание. – Симферополь: Таврия, 1987. – 152 с.

8. Система садоводства Республики Крым: Монография / В. И. Копылов, Е. Б. Балькина, И. Б. Беренштейн и др. – Симферополь: ИТ АРИАЛ, 2016. – 288 с.

9. Чабан И. П. Итоги 28-летних исследований плодовых культур на рекультивированных землях / И. П. Чабан // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 1998. – № 1–2. – С. 33–35.

10. Чабан І. П. Яблуня на рекультивованих землях Нікопольського марганцеворудного басейну / І. П. Чабан // Вісник аграрної науки: спец. випуск Дніпропетровського державного аграрного університету. – 75. – Вид-во: Аграрна наука, січень, 1998. – С. 22–24.

cultural Academy – 155». – Ed.: Agricultural science, January, 1999. – P. 30–33.

3. Gapienko A. A., Kiskachi A. V., Sklyar S. S. Fertilizer field, vegetable and perennial crops: a Training manual. – Simferopol: Tavrida, 1999. – 112 p.

4. Soil science with basics of Geology: Proc. manual / O. F. Gnatenko, M. V. Kapshitik, L. G. Petrenko, S. V. Vitvitskiy. – Kiev: The Orans. – 2005. – 648 p.

5. Kondakov A. K., agricultural and chemical basis of increasing the yield of fruit and berry crops in the Central Chernozem Zone // Avtoref. dis. Dr. of agricultural Sciences specials. 06.01.04 Agrochemistry / A. K. Kondakov. – Krasnodar, 1987. – 38 p.

6. Mineev V. G. Agrochemistry: Textbook for universities. – 2nd ed. Rev. and extra – M.: Izd-vo MGU: Colossus, 2004. – 720 p.

7. Polovitskii S. I., Gusev P. G., Soils of Crimea and increasing fertility: a Handbook. – Simferopol: Tavria, 1987. – 152 p.

8. The system of Sewerage of the Republic of Crimea: Monograph / V. I. Kopylov, E. B. Balykina, I. B. Berenstein, etc. – Simferopol: it «ARIAL», 2016. – 288 p.

9. Chaban I. P. The results of 28 years of research of fruit crops on reclaimed land / I. P. Chaban // Bulletin of Dnepropetrovsk state agrarian University. – 1998. – № 1–2. – P. 33–35.

10. Chaban I. P. Apple tree on reclaimed lands Nikopol margantsevokislogo pool / I. P. Shepherd // Bulletin of agri-cultural science: spec. the release of the Dnepropetrovsk state agrarian University – 75. – Publishing house: agricultural science, January, 1998. – P. 22–24.

Сведения об авторах:

Сычевский Михаил Егорович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и агрономической химии Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: zemlehim@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского».

Скляр Степан Иванович – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и агрономической химии Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: sklyar.stepan@gmail.com, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского».

Information about the authors:

Sychevskiy Mikhail Egorovich – the Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: zemlehim@mail.ru, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

Sklyar Stepan Ivanovich – Candidate of Agricultural Sciences, Professor of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: sklyar.stepan@gmail.com, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

УДК. 631.352:634

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ СТЕБЛЯ ПО ЛОПАСТИ, УСТАНОВЛЕННОЙ НА НОЖЕ РОТАЦИОННОЙ КОСИЛКИ ДЛЯ СКАШИВАНИЯ ТРАВСТОЯ В МЕЖДУРЯДЬЯХ МНОГОЛЕТНИХ НАСАЖДЕНИЙ

Догода П. А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Красовский В. В., ассистент;

Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

RESEARCH IN MOTION STEM BLADES MOUNTED ON THE BLADE OF ROTARY MOWERS FOR MOWING HERBAGE BETWEEN ROWS OF PERENNIAL CROPS

Dogoda P. A., Doctor of Agricultural Science, Professor;

Krasovskiy V. V., Assistant;

Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

Теоретическое обоснование конструктивных параметров рабочего органа косилки является необходимым этапом при создании новой машины, отвечающей требованиям интенсивной технологии по уходу за насаждениями.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, виноградные насаждения, косилка, экономия, машина, теория, силы.

The theoretical justification of design parameters mowers' working organ is a necessary step in creating a new machine that meets the requirements of intensive technologies for the care of plantings.

Key words: agriculture, vineyards, mower, savings, machine, theory, force.

Введение. Уборка травостоя в междурядьях многолетних насаждений является одной из наиболее трудоемких и энергоемких операций в комплексе по уходу за садами и виноградниками. Современные технологии возделывания многолетних предусматривают содержание междурядий под залужением многолетних трав, которые необходимо регулярно скашивать в течении вегетации (5–6 раз за сезон). Скошенную и измельченную массу целесообразно оставлять в виде мульчи в приствольной полосе. Предлагается конструкция машины, позволяющая одновременно скашивать, измельчать и перемещать в приствольную полосу травостой.

Материал и методы исследований. Теоретические исследования проводились с использованием основных положений, законов и методов классической механики. В работе исследовались силы, действующие на тело, движущееся по лопасти, установленной на ноже при работе ротационной косилки.

Результаты и обсуждение. Предлагаемая конструкция косилки-измельчителя (рис. 1) состоит из рамы, присоединяемой к навесному устройству 1 на опорных колесах. На раме установлен кожух 3 с двумя роторами 5, каждый ротор помещен в кожух в форме улитки 4. Привод рабочих органов механический от ВОМ трактора через карданный вал и систему конических редукторов 2. Рабочие ножи 6 установлены шарнирно и способны отклоняться при встрече с посторонними предметами. Роторы с ножами вращаются в противоположных направлениях, что снижает вибрацию машины и ее занос во время работы. Ножи снабжены лопастями 7. Боковые противорезы исключают забивание рабочих органов скошенными растениями. В кожухе имеются выходные отверстия 8. Навешивание, эксплуатацию, обслуживание и текущий ремонт машины осуществляет один человек (тракторист-машинист). Регулируемая система навески машины позволяет проводить скашивание как по оси движения трактора, так и со смещением в любую сторону до 500 мм. Технологический процесс происходит следующим образом: при движении агрегата по междурядью зеленый травостой скашивается, благодаря боковым противорезам и неоднократному перерезанию скошенная масса измельчается. При вращении ножей с установленными на них лопатками возбуждается воздушный поток, который поднимает примятый травостой, способствуя улучшенному качеству кошения, геометрия кожуха направляет воздушный поток в выходное отверстие, выбрасывая измельченную массу в приствольную полосу. Выходные отверстия кожухов роторов направлены в противоположные стороны и позволяют выбрасывать массу в правый и левый ряд соответственно по ходу движения агрегата.

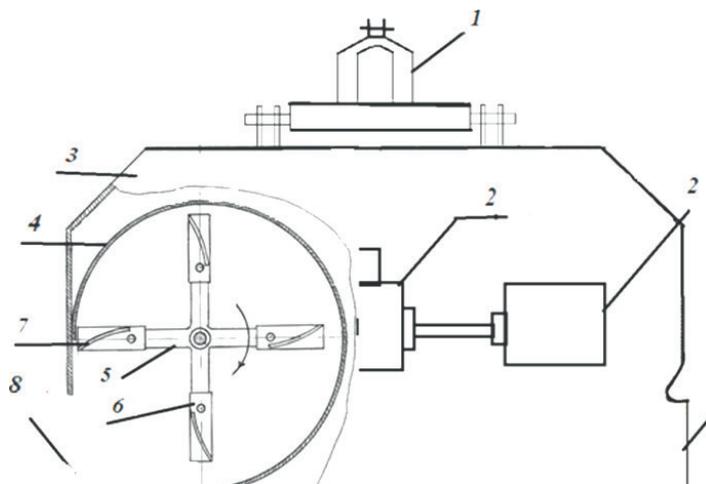


Рис. 1. Косилка-измельчитель для скашивания травостоя и мульчирования смежных полос

После среза ножом стебель входит в соприкосновение с пластиной и движется вдоль неё. Стебель разгоняется под действием центробежной силы и сходит с пластины.

На частицу, которая перемещается по поверхности лопасти, действуют следующие силы (рис. 2): сила сопротивления воздуха F_{θ} (ветровая нагрузка), действующая в плоскости вращения и направленная перпендикулярно радиусу ротора; центробежная сила инерции F_{ψ} , действующая по радиальному от оси вращения направлению; сила тяжести G , направленная вертикально вниз; реакция опоры N , перпендикулярная пластине; сила трения F_{mp} , действующая в плоскости пластины и направленная противоположно относительной скорости частицы; сила Кориолиса F_{κ} , перпендикулярная вектору относительной скорости (пластине).

Уравнение движения стебля по пластине в векторной форме имеет вид [1] (рис. 2):

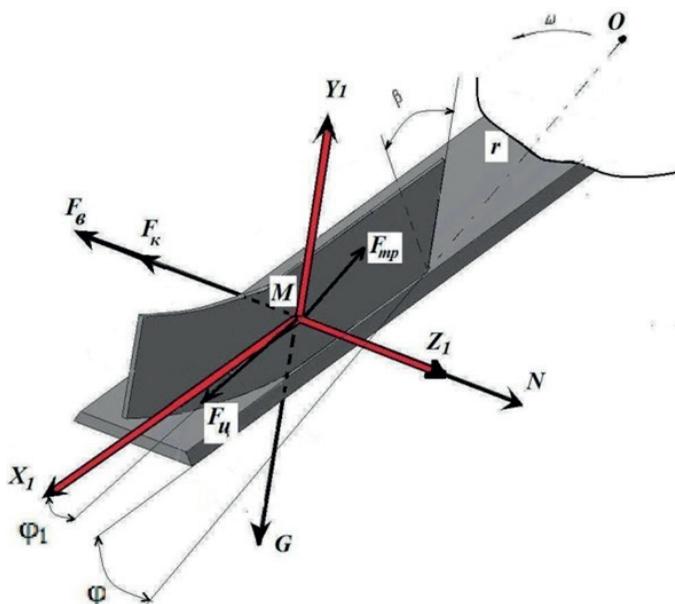


Рис. 2. Схема сил, действующих на стебель, движущийся по пластине

$$m\bar{a} = \bar{F}_{\psi} + \bar{F}_{mp} + \bar{F}_B + \bar{F}_{\kappa} + \bar{G} + \bar{N}, \tag{1}$$

где m – масса стебля, кг;

a – ускорение стебля, м/с²;

F_{ψ} – центробежная сила инерции, Н:

$$F_{\psi} = m \cdot \omega^2 \cdot \left(r + \frac{x_1 \cdot \cos \varphi}{\cos(\varphi - \varphi_1)} \right) \tag{2}$$

где ω – угловая скорость вращения ножа, с⁻¹;

r – радиус установки лопасти, м;

x_1 – перемещение частицы по лопасти вдоль оси x_1 , м;

φ_1 – переменный угол между направлением центробежной силы и осью x_1 ,

рад. угол φ_1 будет изменяться от α_1 до α_2 и отображает кривизну пластины;

F_{mp} – сила трения стебля об лопасть, Н:

$$F_{\psi} = f \cdot N, \tag{3}$$

где f – коэффициент трения;
 N – сила реакции опоры, Н;
 F_e – ветровая нагрузка, Н:

$$F_e = k \cdot \frac{\gamma}{g} \cdot S \cdot \omega^2 \cdot (r + x_1 \cdot \cos \varphi)^2, \quad (4)$$

где k – коэффициент сопротивления воздуха;
 γ – удельный вес воздуха, Н/м³;
 g – ускорение свободного падения, м/с²;
 S – миделево сечение стебля, м²;
 F_κ – сила Кориолиса, Н:

$$F_\kappa = 2 \cdot \omega \cdot m \cdot V_{\text{отн}}, \quad (5)$$

где $V_{\text{отн}}$ – относительная скорость движения частицы по пластине, м/с;
 G – сила тяжести, Н.

Рассмотрим движение стебля под действием сил по каждой из осей x_1, y_1, z_1 . Для этого определим проекции приложенных сил на рассматриваемые оси. Проекция силы тяжести G на оси:

$$\begin{aligned} G_{x1} &= 0; \\ G_{y1} &= -G \sin \beta; \\ G_{z1} &= -G \cos \beta. \end{aligned} \quad (6)$$

Проекция ветровой нагрузки F_e :

$$\begin{aligned} F_{ex1} &= F_e \sin \varphi; \\ F_{ey1} &= F_e \sin \varphi \cdot \cos \beta; \\ F_{ez1} &= -F_e \sin \beta \cdot \cos \varphi. \end{aligned} \quad (7)$$

Проекция центробежной силы инерции F_y :

$$\begin{aligned} F_{yx1} &= F_y \cdot \cos \varphi_1; \\ F_{yy1} &= F_y \sin \varphi_1 \cdot \cos \beta; \\ F_{yz1} &= F_y \sin \beta \cdot \sin \varphi_1, \end{aligned} \quad (8)$$

где φ_1 – переменный угол между направлением центробежной силы и осью x_1 , рад.

Проекция силы Кориолиса F_κ :

$$\begin{aligned} F_{\kappa x1} &= 0; \\ F_{\kappa y1} &= -F_\kappa \sin \delta; \\ F_{\kappa z1} &= -F_\kappa \cos \delta, \end{aligned} \quad (9)$$

где δ – угол между проекциями относительной скорости на оси V_{x1} и V_{y1} (угол схода стебля с пластины), рад.

Проекция силы трения F_{mp} :

$$\begin{aligned} F_{mpx1} &= -F_{mp} \cdot \cos \delta; \\ F_{mpy1} &= -F_{mp} \sin \delta; \\ F_{mpz1} &= 0. \end{aligned} \quad (10)$$

Проекция силы реакции опоры:

$$N_{x1} = 0;$$

$$N_{y1} = 0; \tag{11}$$

$$N_{z1} = N.$$

С учетом выражений (3–10) векторное уравнение (1) можно представить в виде:

$$ma_{x1} = F_e \sin \varphi + F_u \cdot \cos \varphi_1 - F_{mp} \cdot \cos \delta$$

$$ma_{y1} = -G \sin \beta + F_e \sin \varphi \cdot \cos \beta + F_u \sin \varphi_1 \cdot \cos \beta - F_\kappa \sin \delta - F_{mp} \sin \delta$$

$$ma_{z1} = -G \cos \beta - F_e \sin \beta \cdot \cos \varphi + F_u \sin \beta \cdot \sin \varphi_1 - F_\kappa \cos \delta + N.$$

Учитывая, что $k_n = k\gamma \cdot S/mg$ – коэффициент парусности [2], относительная скорость движения стебля по пластине:

$$V_{отн} = \sqrt{V_{z1}^2 + V_{y1}^2}, \tag{12}$$

$\cos \delta = \frac{V_{x1}}{\sqrt{V_{x1}^2 + V_{y1}^2}}$ и $\sin \delta = \frac{V_{y1}}{\sqrt{V_{x1}^2 + V_{y1}^2}}$, после ряда преобразований получим систему дифференциальных уравнений движения стебля по пластине в координатах x_1, y_1 :

$$\left\{ \begin{aligned} &x_1'' = k_n \cdot \omega^2 \cdot (r + x_1 \cos(\varphi))^2 \cdot \left(\sin(\varphi) - f \cdot \cos(\varphi) \cdot \sin(\beta) \cdot \frac{x_1'}{\sqrt{(x_1')^2 + (y_1')^2}} \right) + \\ &+ \omega^2 \cdot \left(r + \frac{x_1 \cos(\varphi)}{\cos(\varphi - \varphi_1)} \right) \cdot \left(\cos(\varphi_1) + f \sin(\varphi_1) \cdot \sin(\beta) \cdot \frac{x_1'}{\sqrt{(x_1')^2 + (y_1')^2}} \right) - \\ &f \cdot g \cdot \cos(\beta) \cdot \frac{x_1'}{\sqrt{(x_1')^2 + (y_1')^2}} - 2 \cdot f \cdot \omega \cdot \frac{x_1'}{\sqrt{(x_1')^2 + (y_1')^2}} \\ &y_1'' = k_n \cdot \omega^2 \cdot (r + x_1 \cos(\varphi))^2 \cdot \left(\sin(\varphi) \cdot \cos(\beta) - f \sin(\varphi_1) \cdot \sin(\beta) \cdot \frac{y_1'}{\sqrt{(x_1')^2 + (y_1')^2}} \right) + \\ &+ \omega^2 \cdot \left(r + \frac{x_1 \cos(\varphi)}{\cos(\varphi - \varphi_1)} \right) \cdot \sin(\varphi_1) \cdot \left(\cos(\beta) + f \cdot \sin(\beta) \cdot \frac{y_1'}{\sqrt{(x_1')^2 + (y_1')^2}} \right) - \\ &- g \cdot \left(\sin(\beta) + f \cdot \cos(\beta) \cdot \frac{y_1'}{\sqrt{(x_1')^2 + (y_1')^2}} \right) - 2 \cdot \omega \cdot y_1' (1 + f \cdot \cos(\varphi)). \end{aligned} \right. \tag{13}$$

Выводы. В результате проведенного теоретического исследования движения стебля по лопасти, установленной на ноже косилки, была получена система дифференциальных уравнений. Полученная математическая модель позволит проводить численные исследования, направленные на изучение зависимости изменения кинематических параметров стебля, движущегося по пластине и в момент схода с неё от конструктивных параметров лопасти, что дает возможность проследить изменения траектории движения частицы, скорости по осям и абсолютной скорости движения во время схода с лопасти.

Список использованных источников:

1. Бать М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах, т. 2 (динамика). [Текст] / Бать М. И., Джанелидзе Г. Ю., Кельзон А. С. – М.: Наука, 1972. – 624 с.
2. Турбин Б. Г. Сельскохозяйственные машины. Теория и технологический расчет / Б. Г. Турбин [и др.]. // – Л.: Машиностроение, 1987.

Сведения об авторах:

Догода Петр Ануфриевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: petr.dogoda@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Красовский Виталий Викторович – ассистент кафедры сельскохозяйственной техники Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: vitaliy-krasovskiy@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

References:

1. Bat M. I. Theoretical Mechanics in the examples and problems, Volume 2 (dynamics). [Text] / Bat M. I., Dzhanelidze G. Y., Kelzon A. S. – M.: Nauka, 1972. – 624 p.
2. Turbin B. G. Agricultural machines. Theory and Technology calculation / B. G. Turbin [and others.]. // – Leningrad: Mechanical Engineering 1987.

Information about the authors:

Dogoda Peter Anufrievich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, of the Academy of Life and Environmental Science for scientific work of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: petr.dogoda@mail.ru, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

Krasovskiy Vitaliy Viktorovich – assistant of the department of agricultural machinery Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» e-mail: vitaliy-krasovskiy@mail.ru, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

УДК 637. 352

МЯГКИЙ СЛАДКИЙ СЫР**SOFT SWEET CHEESE**

Калинина Е. Д., кандидат технических наук, доцент;
Горпинченко Н. С., магистрант;
Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

Kalinina E. D., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;
Gorpinchenko N. S., Master Student
Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

Применение технологической операции созревания обезжиренного сыра, обработанного, натуральным пчелиным медом, оказывает положительное влияние на органолептические показатели сыра. Он приобретает волокнистую, мягкую консистенцию, желтоватый оттенок, что свойственно только для жирных сыров.

The application of the low-fat cheese maturation process, processed by natural honey has a positive effect on organoleptic characteristics of cheese. The consistency of the cheese becomes stringy and soft, the cheese acquires a yellowish tint, which is characteristic only for the fatty cheese.

Ключевые слова: обезжиренное молоко, мягкий сыр, пчелиный натуральный мед.

Key words: skimmed milk, soft cheese, bee natural honey.

Введение. Одной из важнейших национальных задач РФ является создание технологий производства пищевых продуктов лечебно-профилактического назначения для профилактики различных заболеваний и укрепления защитных функций организма человека.

Важное место занимают работы по созданию функциональных продуктов питания. Обогащая молочные продукты различными нутриентами, можно добиться определенной направленности оздоровления населения.

Сыр является высокопитательным, биологически полноценным, легкоусвояемым продуктом, незаменимым и обязательным компонентом пищевого рациона человека.

На сегодняшний день российский рынок сыров представлен, главным образом, твердыми и полутвердыми сырами, мягкие и рассольные сыры в ассортименте составляют не более 7 % [5].

Однако за последние годы стало возрастать производство мягких сыров. В 2014 году объем выпуска сыра в России на 13 % больше, чем в 2013 [4].

Производство мягких сыров имеет ряд преимуществ: возможность использования вторичного молочного сырья, реализация сыра без созревания или с коротким сроком созревания; высокая пищевая и биологическая ценность.

Важным фактором является то, что за последние несколько лет низкожирные молочные продукты пользуются большим спросом. Изменение характера труда современного человека требует меньше энергетических затрат: если в конце прошлого столетия рекомендовано было доводить ежедневный рацион питания человека до 3500 ккал, то в настоящее время этот показатель снижен до 2800–2900 ккал.

Молочные продукты, выработанные на основе обезжиренного молока могут использоваться для диетического питания всех возрастных и профессиональных групп населения. Особенно они рекомендуются для профилактики и лечения атеросклероза, подагры, гипертонии и ожирения [1].

Однако при производстве низкокалорийных (обезжиренных) мягких сыров при отсутствии созревания сыров и молочного жира готовые продукты по органолептическим характеристикам уступают аналогам (жирным сырам): ухудшаются вкусовые специфические ощущения сыра, грубая, резинистая консистенция.

Цель работы – расширение ассортимента мягких сыров за счет использования вторичного молочного сырья и получение продукта, соответствующего по качеству аналогу.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

- теоретически обосновать возможность использования вторичного сырья и натурального пчелиного меда при производстве мягких сыров;
- изучить органолептические и физико-химические показатели мягкого сладкого сыра;
- разработать технологию и рецептуру мягкого сладкого сыра.

Материал и методы исследований. В работе основным сырьем для производства мягкого сыра является вторичное сырье – обезжиренное молоко и творожная сыворотка, как подсластитель – пчелиный натуральный мед. Физико-химические показатели обезжиренного молока: плотность – 1030 кг/м³; титруемая кислотность – 18 °Т; белок – 3,0 %. Физико-химические показатели творожной сыворотки: плотность – 1027 кг/м³, титруемая кислотность – 160 °Т.

При использовании вторичного молочного сырья решается ряд экологических проблем: организация рационального ресурсосберегающего производства, обеспечивающего охрану окружающей среды, развитие эффективных систем очистки неиспользуемых отходов. При переработке цельного молока в обезжиренное молоко переходит в среднем 70,4 % сухих веществ. В обезжиренное молоко попадает практически весь белковый, углеводный и минеральный комплекс молока с присущей плазме витаминами, ферментами и до 15 % молочного жира [1].

В табл. 1 представлена сравнительная характеристика химического состава цельного молока и обезжиренного.

Таблица 1. Сравнительная характеристика химического состава цельного молока и обезжиренного, %

Компоненты	Цельное молоко	Обезжиренное молоко
Молочный жир	3,7	до 0,5
Белки	3,3	3,3
Лактоза	4,8	4,8
Минеральные соли	0,7	0,75
Сухое вещество	12,5	8,9

В табл. 2 представлена характеристика содержания витаминов в обезжиренном молоке.

Таблица 2. Сравнительная характеристика содержания витаминов в цельном молоке и обезжиренном, мг/кг

Витамины	Обезжиренное молоко
Тиамин (В ₁)	0,32–0,45
Рибофлавин (В ₂)	1,1–1,8
Пиридоксин (В ₆)	1,3–1,6
Аскорбиновая кислота (С)	2,3–3,5
Кобаламин (В ₁₂)	2,2–2,9
Ретинол (А)	0,02–0,03
Токоферол (Е)	0,29–0,5
Филлохинон (К)	0,07
Биотин (Н)	0,01

Плотность обезжиренного молока выше и составляет 1,030–1,033 кг/м³, вязкость – от 1,71 до 1,75 мПа·с.

Белок обезжиренного молока обладает большей биологической ценностью по сравнению с белком цельного молока. В нем значительно повышено содержание всех незаменимых и заменимых аминокислот. Особенно увеличено содержание лейцина, лизина, изолейцина, фенилаланина, валина, треонина. Наиболее увеличено содержание глутаминовой кислоты, пролина, аланина и серина [1].

Энергетическая ценность обезжиренного молока почти в 2 раза ниже, чем в цельном молоке, что очень важно для населения, употребляющего низкокалорийные молочные продукты.

В табл. 3 представлена энергетическая ценность 1 кг вторичного сырья.

Таблица 3. Энергетическая ценность 1 кг вторичного сырья, кДж

Сырье	Энергетическая ценность
Цельное молоко	2805
Обезжиренное молоко	1440
Пахта	1599
Молочная сыворотка	1013

Таким образом, можно сделать вывод, что обезжиренное молоко обладает более высокой биологической и диетической ценностью по сравнению с цельным молоком.

В современном сыроварении существует огромное количество разнообразных видов мягких сыров, которые отличаются не только внешним видом, составом, но и способом производства. Однако не все виды мягких сыров характеризуются нежной консистенцией и специфическим вкусом.

В работе представлены характерные особенности производства мягкого сладкого сыра. В качестве натурального подсластителя был выбран натуральный пчелиный мед.

Известно, что натуральный пчелиный мёд содержит почти все микроэлементы. В состав мёда входят:

- ферменты: диастаза, амилаза, каталаза, фосфатаза;
- витамины: тиамин (B_1), рибофлавин (B_2), пиридоксин (B_6), пантотеновая кислота (B_5), никотиновая кислота (B_3), биотин (B_7), фолиевая кислота (B_9), а также аскорбиновая кислота (С).

Помимо этого, мёд усиливает обмен веществ, ускоряет регенерацию тканей, оказывает противовоспалительное, рассасывающее и тонизирующее действие. Мёд нормализует деятельность желудочно-кишечного тракта, стимулирует функцию внутренних органов, предупреждает склероз, нормализует сон, стимулирует защитные силы организма и т. д. За счёт содержания фитонцидов мёд обладает бактерицидным действием. Фитонциды – биологически активные вещества, убивающие или подавляющие рост и развитие бактерий, микроскопических грибов. Мед обладает высокой антибактериальной активностью по отношению к микрококку, кишечной палочке, стафилококку и прочим микроорганизмам.

Причина бактерицидности меда заключается прежде всего в его высокой сахаристости (около 80 %).

Другая причина бактерицидности меда – содержание небелковых веществ, которые сохраняются годами.

Третья причина – его кислая реакция, наличие в нем нескольких органических кислот, которые также препятствуют размножению бактерий.

Творожная сыворотка также является биологически ценным вторичным сырьем.

В творожную сыворотку переходят почти все минеральные соли и микроэлементы молока. Она также является сырьем с набором жизненно важных минеральных соединений.

Из катионов в творожной сыворотке преобладают калий, натрий, кальций, магний и железо; из анионов – остатки лимонной, фосфорной, молочной и соляной кислот. Творожная сыворотка по содержанию витаминов также является биологически полноценным сырьем. В сыворотке также обнаружены молочная, лимонная, нуклеиновая и летучие жирные кислоты (уксусная, муравьиная, пропионовая, масляная), имеются все незаменимые аминокислоты.

В процессе выработки мягкого сыра проводили исследования: определили органолептические и физико-химические показатели (значения титруемой кислотности, показатели температуры, плотности, массовой доли жира, сухих веществ белка и массовой доли влаги).

Результаты и обсуждение. Выработку и экспериментальные исследования проводили в научно-исследовательской лаборатории в АБиП, г. Симферополь.

Была разработана технологическая схема производства мягкого сладкого сыра.

Обезжиренное молоко направляли на термизацию при температуре 62–64 °С с выдержкой 20–25 сек. или 72–73 °С с выдержкой 10–15 сек. Термизация уничтожает все клетки группы кишечных палочек, но не обеспечивает достаточно полное уничтожение посторонней микрофлоры. Поэтому ее применяют вместе с последующей пастеризацией молока по оптимальному режиму. Не менее важным фактором является технологическая операция – созревание молока. Созревание молока сопровождается повышением титруемой кислотности на (1–2) °Т и понижением рН на (0,09±0,05) ед. [2].

При выработке мягкого сладкого сыра свертываемость молока является важным фактором.

Известно, что при коагуляции казеина должно выполняться два важных условия: снижение рН молока и внесение кислоты (кислотная коагуляция-кислая сыворотка). При кислотной коагуляции снижается отрицательный заряд казеиновых мицелл, достигается равенство положительных и отрицательных зарядов при рН 4.6–4.7. Помимо снижения отрицательных зарядов казеина, нарушается структура ККФК, от него отщепляются фосфаты кальция и структурообразующий кальций, и их переход в раствор дополнительно стабилизирует казеиновые мицеллы.

Продолжительность кислотной коагуляции зависит также от концентрации ионов водорода в молоке. С понижением рН молока реакция протекает быстрее, и плотность сгустка возрастает [1].

После этого обезжиренное молоко охлаждали до 8–10 °С и проводили созревание (выдерживали в течении 15–16 час., титруемая кислотность обезжиренного молока составила 20 °Т. Зрелое обезжиренное молоко направляли на пастеризацию при температуре 83–87 °С с выдержкой 10–30 сек. При выбранной температуре пастеризации происходит полная денатурация сывороточных белков, вследствие чего при коагуляции белка они коагулируют вместе с казеином, что увеличивает выход сыра [3]. Кисломолочный сгусток выбирали в формы и проводили самопрессование.

Затем полученные головки сыра обрабатывали натуральным пчелиным медом, заворачивали в полимерную плёнку и направляли в холодильную камеру для созревания. После созревания сыр мыли в проточной воде, обсушивали на полках-стеллажах и направляли на герметическую упаковку в полимерную пленку.

Таблица 4. Технологические параметры

Созревание обезжиренного молока	
1	2
Температура термизации, °С	62–64 °С ($\tau = 20–25$ с)
Температура охлаждения обезжиренного молока, °С	8–10
Продолжительность созревания, час., не менее	8
Подготовка молока к свертыванию	
Температура пастеризации, °С	83–87 ($\tau = 30–10$ с)
Количество вносимой молочной сыворотки, % от количества обезжиренного молока	5–8
Кислотность сыворотки, °Т	150–160
Кислотность смеси перед свертыванием, °Т	20–21
Свертывание молока, постановка и обработка сырного зерна	
Температура свертывания, °С	83–87
Продолжительность свертывания, мин.	10–20
Самопрессование	
Продолжительность, мин.	20–30
Количество переворачиваний	2
Температура воздуха при формовании и самопрессовании, °С	15–18
Обработка медом	
Количество меда, г на 1 кг (головку сыра)	60–65
Созревание сыра	
Температура созревания, °С	6–8
Продолжительность, сут.	4–5
Мойка сыра и обсушка	
Температура воды, °С	18–20
Продолжительность обсушки не менее, час.	5
Температура в помещении, °С	15–18
Относительная влажность воздуха в помещении для обсушки сыров перед упаковкой, %	85
Герметическая упаковка	

Допускается герметическую упаковку проводить сразу после обработки медом. В этом случае перед употреблением сыр следует промыть от остатков меда.

Результаты исследований. Представлена таблица изменения органолептических показателей в процессе созревания сыра, обработанного медом, в табл. 5.

Таблица 5. Изменение органолептических показателей в процессе созревания

Органолептические показатели	Контрольный образец	Экспериментальный образец			
Внешний вид	Поверхность чистая, без механических повреждений, может иметь отпечаток перфорации	Поверхность чистая, гладкая, без механических примесей, может иметь отпечаток перфорации			
Вкус и запах	Кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов	Значение показателей выработанного продукта			
		Свежеприготовленный продукт	Через 1 сутки созревания	Через 3 суток созревания	Через 5 суток созревания
		Кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов	Кисломолочный с наличием сладости в слоях, пропитанных медом	Кисломолочный с наличием сладости (со всех сторон, ближе к центру головки сыра)	Вкус сладковатый по всей массе головки, со слабым ароматом меда
Консистенция	Однородная, незначительно резинистая, в меру плотная	Однородная, слегка резинистая, в меру плотная	Однородная, слегка резинистая, в меру плотная, волокнистая в местах, пропитанных медом	Однородная, волокнистая, в местах, пропитанных медом, слегка ломкая	Однородная волокнистая, слегка ломкая по всей массе сыра
Цвет		Белый, равномерный по всей массе	Белый, равномерный по всей массе	Белый, с наличием желтоватого оттенка в слоях, пропитанных медом	Желтоватый по всей массе сыра
Рисунок	Тесто без глазков. Допускается наличие небольших пустот	Тесто без глазков (без изменений)			
Форма	Низкий цилиндр или другая форма	Низкий цилиндр или другая форма (в соответствии с упаковкой)			

Была установлена оптимальная рецептура мягкого сладкого сыра (исходные данные указаны выше).

Рецептура на 1000 кг готового продукта, кг:

- обезжиренное молоко с массовой долей жира не более 0,5 % – 8300;
- молочная сыворотка – 500–660;
- мед – 60–65.

Таблица 6. Физико-химические показатели сыра

Наименование показателя	Значение показателя сыра
Массовая доля жира в сухом веществе, % не более	–
Массовая доля влаги, % не более	65

Оформлен патент МПК ⁷A23C19/02, A23C19/076 «Способ получения мягкого сладкого сыра».

Экспериментальные исследования подтвердили необходимость исследовательских работ в данном направлении, повышения качества органолептических показателей и расширения ассортимента мягких сыров.

Выводы. 1. Доказана эффективность применения обезжиренного молока и натурального пчелиного меда при производстве нежирных мягких сыров.

2. Установлены технологические параметры производства нежирного мягкого сладкого сыра.

3. Изучено изменение органолептических показателей готового продукта в процессе созревания сыра.

4. Установлены оптимальная рецептура мягкого сладкого сыра и физико-химические показатели готового продукта.

Список использованных источников:

1. Горбатова К. К. Биохимия молока и молочных продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1984. – 344 с.
2. Крус Г. Н. Технология молока и молочных продуктов. – М.: «КОЛОС», 2003 – 314 с.
3. Твердохлеб Г. В. Технология молока и молочных продуктов. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 616 с.
4. <http://russianinterest.ru/content/syr-v-rossii-istoriya-razvitie-tendencii>.
5. http://studbooks.net/797470/marketing/teoreticheskie_aspekty_upravleniya_assortimentom_syrov.

References:

1. Horbatova K. K. Of milk and milk biochemistry of products. – M.: Pyshevaya pyshevaya and Industry, 1984. – 344 p.
2. Krus G. N. Technology of milk and milk products. – M.: «Kolos», 2003 – 314 p.
3. Tverdohleb G. V. Technology of milk and milk products. – M.: Share print, 2006. – 616 p.
4. <http://russianinterest.ru/content/syr-v-rossii-istoriya-razvitie-tendencii>.
5. http://studbooks.net/797470/marketing/teoreticheskie_aspekty_upravleniya_assortimentom_syrov.

Сведения об авторах:

Елена Дмитриевна Калинина – кандидат технических наук, доцент, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: kalinina-elena@mail.ua, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Наталья Сергеевна Горпинченко – магистрант 2 курса, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: nataly0808@rambler.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Information about the authors:

Elena Dmytryevna Kalinina – Candidate of Engineerings Sciences, Associate Professor, Associate Professor of department of technology and equipment of production and processing of products of stock-raising Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: kalinina-elena@mail.ua, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

Natalia Sergeevna Gorpichenko – 2-nd year master student of the Department of technology and equipment of production and processing of livestock products, the Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: nataly0808@rambler.ru, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

УДК 004.42:004.94

**ОРГАНИЗАЦИЯ СРЕДЫ ПРО-
ГРАММИРОВАНИЯ И ПРО-
ГРАММНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ANDROID-
ANCOVA СТАТИСТИЧЕСКОГО
ОПИСАНИЯ ОБЪЕКТОВ****ORGANIZATION OF THE PRO-
GRAMMING ENVIRONMENT AND
PROGRAM-TECHNOLOGICAL
SUPPORT ANDROID-ANCOVA
STATISTICAL DESCRIPTIONS
OF OBJECTS**

Степанова Е. И., ст. преподаватель;
Академия биоресурсов и природо-
пользования ФГАОУ ВО «КФУ имени
В. И. Вернадского»

Stepanova E. I., Senior Lecturer,
Academy of Life and Environmental Sci-
ences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Cri-
mean Federal University»

*Предлагается программное обе-
спечение для мобильных приложений,
осуществляющее статистическое
описание объектов в виде эмпириче-
ских регрессионных моделей. Реали-
зован метод ANCOVA – анализ ко-
вариаций – в части построения
статистической модели на основе
метода наименьших квадратов. В ка-
честве языка программирования ис-
пользован язык высокого уровня C++.*

*Ключевые слова: программное
обеспечение, статистическое описа-
ние объектов, метод ANCOVA, одно-
шаговый метод наименьших квадра-
тов, среда C++ под Android.*

*Offers software for mobile applica-
tions realizing the statistical description
of the objects in the form of empirical
regression models. The implemented
method ANCOVA – analysis of covari-
ance, in terms of constructing a statis-
tical model based on the method of least
squares. As the language of program-
ming used high-level language C++.*

*Keywords: software, statistical
description of objects, the method of
ANCOVA, one-step least squares method,
the environment of C++ for Android.*

Введение. Разработанное программное обеспечение предназначено для использования на мобильных устройствах типа Android. Для организации среды программирования предлагается использовать операционную систему Ubuntu 11.10, которая дает возможности для разработки специализированного программного обеспечения на этом языке и C-подобных языках под Android и интегрированную среду разработки приложений Eclipse.

Основная цель разработок – это дать возможность исследователю, проводящему натурные эксперименты или наблюдения, оперативно провести первичную обработку данных. При этом появляется возможность оперативно вмешаться в методику проведения экспериментов и наблюдений без использования результатов расчетов на локальных стационарных станциях, что экономит вре-

мя. Очевидно, что разработка библиотеки программных средств будет полезным набором необходимого инструментария исследователей в области экономики, биологии, ботаники, геологии, инженерных кадастровых работ и т. п.

Материал и методы исследований. В качестве элементов инструментария выбраны: дисперсионный анализ и анализ ковариаций, которые традиционно объединены в методике под названием ANCOVA, и регрессионный анализ, основанный на одношаговом методе наименьших квадратов, – 1МНК [1].

Результаты и обсуждение. Организация операционной системы. В качестве операционной системы, которая могла бы поддерживать библиотеку программ на C++, можно использовать операционную систему Ubuntu 11.10, которая дает возможности для разработки специализированного программного обеспечения на этом языке и C-подобных языках под Android.

Далее необходима установка интегрированной среды разработки Eclipse. Eclipse – это расширяемая, open-source интегрированная среда разработки (IDE, Integrated Development Environment).

При установке копируются файлы с параллельным диалогом о часовом поясе, имени пользователя и раскладке клавиатуры. После установки получаем экран входа.

Установка Eclipse осуществляется через центр установки приложений или через консоль (сразу указывается, что установка осуществляется с поддержкой C++):

```
Sudo apt-get install eclipse-cdt
```

Операции по установке можно параллельно сопровождать установкой Android SDK и Android NDK. Их можно распаковать, например, в ~/Android/. Далее запускается Eclipse, после предварительной установки ADT Plugin. Кнопкой Add добавляется источник <http://download.eclipse.org/releases/indigo/>. И далее добавляется источник: <https://dl-ssl.google.com/android/eclipse/>. На экране получаем окно (см. рис. 1).

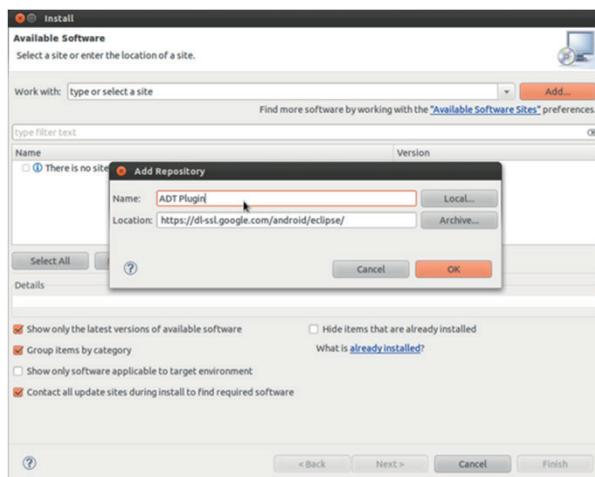


Рис. 1. Окно доступного программного обеспечения

В меню Window > Android SDK and AVD Manager устанавливается поддержка необходимой платформы, например, как это показано на рис. 2. Для того, чтобы упростить работу с языком программирования приложений C++, необходимо загрузить пакет Sequoyah Android Native Code Support снова в окне доступного программного обеспечения (см. рис. 3).

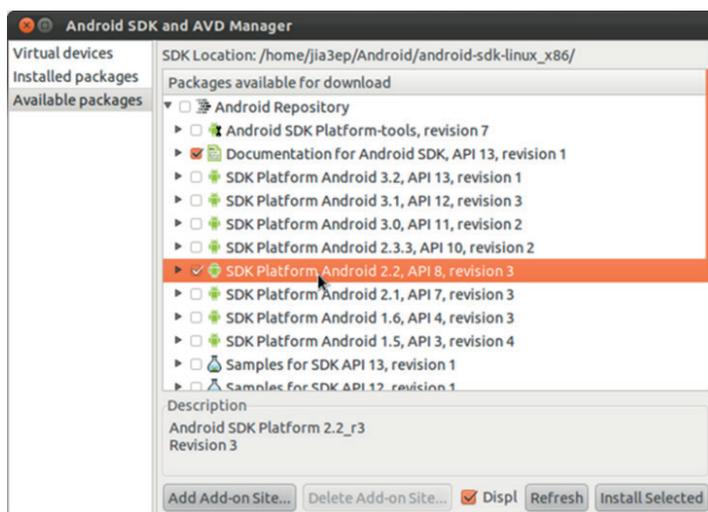


Рисунок 2. Окно доступных для загрузки пакетов

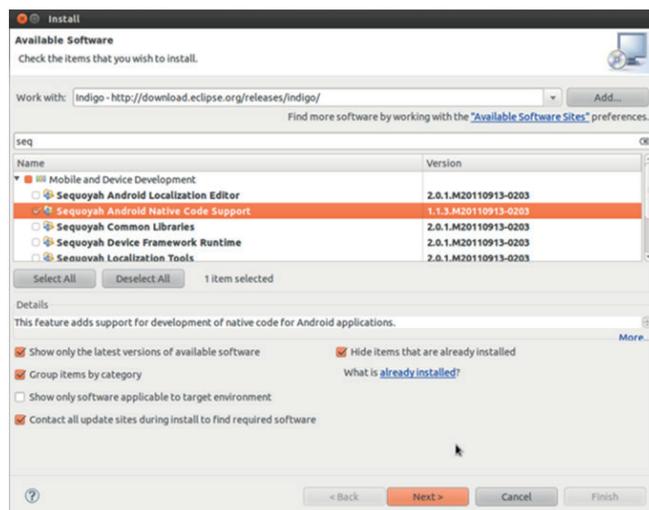


Рисунок 3. Выбор пакета Sequoyah Android Native Code Support

Для того чтобы устройство было определено в операционной системе Ubuntu, пользователь с правами администратора (root) должен создать файл

```
/etc/udev/rules.d/51-android.rules
```

и добавить в него строку вида:

```
SUBSYSTEM=="USB",ATTR{idVendor}=="04e8", mode="0666",
group="plugdev"
```

idVendor для устройства выбирается из списка.

Затем этот файл сделать исполняемым:

```
Sudo chmod a+r /etc/udev/rules.d/51-android.rules
```

Для того чтобы убедиться, что устройство подключено, необходимо снова обратиться к терминалу.

Программная реализация метода 1МК в среде С++ под Android. Программа реализует одношаговый метод наименьших квадратов, который предназначен для построения регрессионных моделей. Для запуска программы необходимо щелкнуть двойным щелчком мыши по exe-файлу с именем WindowsFormsApplication2.0. В результате появится следующее диалоговое окно (рис. 4.).

После запуска программы необходимо в столбец с именем X1 ввести единицы (единичная матрица), в столбец с именем X2, X3 – значения факторных признаков, в столбец с именем Y – значения результативного признака (рис. 5.).

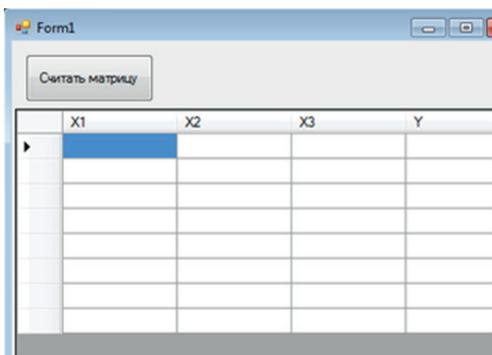


Рисунок 4. Диалоговое окно

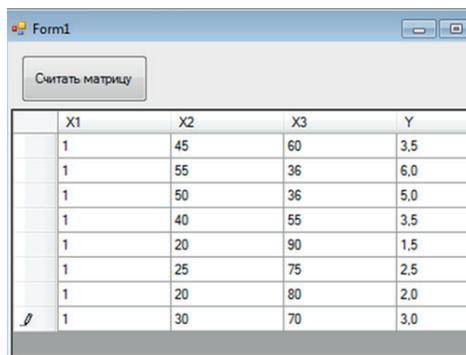


Рисунок 5. Ввод данных

Далее необходимо нажать кнопку «считать матрицу». В результате этого в каталоге (папке), где расположена программа, появятся файлы с расширением *.txt (см. рис. 6):

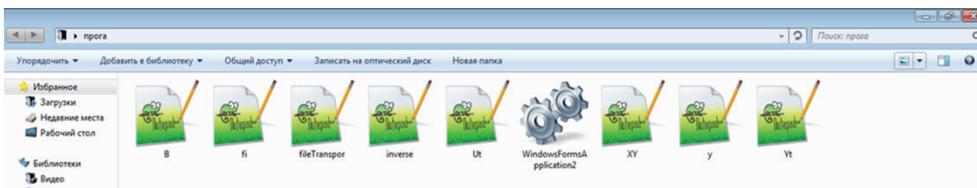


Рисунок 6. Значения коэффициентов регрессионной модели в файле B.txt

Важно заметить, что приведенная выше программа является элементом системы ANCOVA_Android и может работать автономно, как элемент библиотеки.

Оценка механической повреждаемости плодов томатов в полевых условиях. Следующее соотношение (1) показывает ANCOVA-модель.

Неуправляемые количественные переменные рассматриваются как независимые переменные, а влияние качественных переменных на зависимую переменную анализируется, когда воздействие независимых переменных исключено [2]. Соотношение:

$$Z_i = \beta_0 + \sum_{k=1}^m \beta_{1k} x_{ik} + \sum_{k=1}^m \sum_{p=1}^m \beta_{1kp} x_{ik} x_{ip} + \sum_{j=1}^n \beta_{2j} y_{ij} + e_i \quad (1)$$

– это ANCOVA-модель. Здесь Z_i – зависимая переменная, определяющая степень механических повреждений плодов в i -ой группе; группы были определены по количеству камер, типу опыта и месту приложения усилий; независимые переменные x_{ik} и y_{ij} являются качественными и количественными переменными соответственно; m и n – число факторов и независимых переменных соответственно; β_0 – свободный член ANCOVA-модели; β_{1k} и β_{2j} – относятся к k -му фактору и j -ой независимой переменной соответственно; β_{1kp} аналогичным образом относится к взаимодействию между k -м и p -м факторами; e – случайная ошибка [3].

Установлено, что факторы, оказывающие влияние на степень механической повреждаемости томатов, включают параметры внутренней структуры, такие как: камерность и место приложения усилий сжатия; механические и физические параметры.

Вычисленные коэффициенты модели приведены в таблице 1.

Таблица 1. Коэффициенты модели степени повреждаемости томатов [3]

Объясняющие (X)	Оценка коэффициентов (β)	Стандартная ошибка	t – статистика
Свободный член модели	– 0,1087	0,0515	– 2,11
Сжимаемость ε	3,6375	0,3125	11,64
Положение CW	0,213	0,05	4,26
Положение L	0		
Структура × Положение T×CW	– 0,1634	0,05	– 3,27
Структура × Положение F×CW	0		
Структура × Положение T×L	0,0488	0,05	0,98
Структура × Положение F×L	0		

В этой модели коэффициент – $R^2=0,91$ (91 % данных, гарантированно объясняется моделью). Диаграмма рассеивания остатков (рис. 7.) показывает, что распределение остатков не является регулярным и гипотеза гомоскедастичности ошибок e верна [3].



Рисунок 7. Тестирование гипотез

Выводы. Программа WindowsFormsApplication2.0, которая реализует процедуру построения регрессионной функции по эмпирическим данным качественных и количественных признаков на основе модификаций одношагового метода наименьших квадратов, реализована в среде C++, обработка данных производится в оконной системе. Установленное приложение на мобильных устройствах типа Android позволяет оперативно провести первичную обработку данных натуральных экспериментов.

Список использованных источников:

1. Брандт З. Анализ данных. Статистические и вычислительные методы для научных работников и инженеров [Текст]: Пер. с англ. – М.: Мир, 2003. – 686 с.
2. Olorunda A. O., Tung M. A. Simulated transit studies on tomatoes: Effects of compressive load, container vibration and maturity on mechanical damage. J. Food Tech., 1985. – № 20. – P. 669–678.
3. Степанова Е. И. Математическая модель деформаций плодов томатов при упруго-пластическом контакте и исследование устойчивости ее равновесных положений // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды, 2015. – № 2 (165). – С. 75–84.

References:

1. Brandt Z. Data processing. The statistical and counting methods for scientists and engineers. – M.: Mir, 2003. – 686 p.
2. Olorunda A. O., Tung M. A. Simulated transit studies on tomatoes: Effects of compressive load, container vibration and maturity on mechanical damage. J. Food Tech., 1985. – № 20. – P. 669–678.
3. Stepanova E. I. Mathematical model of tomatoes gardenstuffs deformations at resiliently-plastic contact and research of stability it equilibrium positions // Transaction of Taurida agricultural science, 2015. – №2 (165). – P. 75–84.

Сведения об авторах:

Степанова Елена Ивановна – старший преподаватель кафедры системного анализа и информатизации Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: ursstep@yandex.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского».

Information about authors:

Stepanova Elena Ivanovna – Senior Lecturer, System analysis and informatization chair of the Academy of Life and Environmental Science FSAE HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

УДК 330.655.1.100

РАСЧЕТ СТАТИЧЕСКИ ОПРЕДЕЛИМЫХ БАЛОК С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ШАРНИРОМ**CALCULATION OF STATICALLY DETERMINED BEAMS WITH INTERMEDIATE SHINGER**

Сухарев В. А., доктор технических наук, профессор;
Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

Sukharev V. A., Doctor of Technical Sciences, Professor;
Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

Представлен компьютерный метод расчета статически определимых балок, содержащих промежуточный шарнир.

The computer method of calculation of the static and definable beams containing the intermediate hinge is presented.

Ключевые слова: балочные конструкции, напряженно-деформированное состояние, численный подход.

Keywords: frame designs, the intense deformed state, numerical approach.

Введение. При рассмотрении инженерных задач нередко возникает необходимость исследовать напряженно-деформированное состояние статически определимых балочных конструкций, содержащих промежуточный шарнир. Реализация решения таких задач, как правило, требует применения численных подходов.

Материал и методы исследований. Статически определимая балка постоянного сечения, свободно опертая в точках a , b , k , содержит промежуточный шарнир в сечении S . Балка испытывает действие сосредоточенных и распределенных нагрузок, положительные направления которых изображены на рис.1 а). Отсчет всех геометрических параметров системы осуществляют от левого края системы.

Расчет балки состоит в определении опорных реакций, построении эпюр внутренних силовых факторов (ВСФ), определении упругих перемещений. Рассмотрим алгоритмы решения первой и третьей задач, которые заметно отличаются от соответствующих алгоритмов расчета балок, которые промежуточного шарнира не содержат.

Считаем, что промежуточный шарнир врезан в балку на участке bk , то есть справедливо неравенство $K > S$. Если шарнир находится между сечениями a и b , балку следует расположить так, чтобы правый край был слева.

Для нахождения опорных реакций R_A , R_B , R_K систему разъединяют в сечении S . Действие каждой из частей заменяют неизвестным усилием (рис.1 б). Силовые и геометрические параметры, которые принадлежат к левой части системы, в дальнейшем наделены индексом 1, а к правой части – индексом 2.

Неизвестные усилия найдем, приравняв к нулю сумму моментов всех сил, приложенных к правой части системы, относительно точек S, K :

$$\begin{aligned} R_k &= \frac{1}{k-S} \left\{ \sum_{i=1}^r \left[M_{i_2} + P_{i_2} (S - b_{i_2}) + q_{i_2} (d_{i_2} - c_{i_2}) \left(S - \frac{d_{i_2} + c_{i_2}}{2} \right) \right] \right\}; \\ R_S &= \frac{-1}{k-S} \left\{ \sum_{i=1}^r \left[M_{i_2} + P_{i_2} (k - b_{i_2}) + q_{i_2} (d_{i_2} - c_{i_2}) \left(k - \frac{d_{i_2} + c_{i_2}}{2} \right) \right] \right\}. \end{aligned} \quad (1)$$

где r – число внешних нагрузок каждого вида в правой части системы.

При найденном усилии R_S реакции опор R_A, R_B определим, приравнявая нулю сумму моментов всех внешних сил, приложенных к левой части системы, относительно точек B, A :

$$\begin{aligned} R_A &= -\frac{1}{B-A} \left\{ \sum_{i=1}^m \left[M_{i_1} + P_{i_1} (B - b_{i_1}) + q_{i_1} (d_{i_1} - c_{i_1}) \times \right. \right. \\ &\times \left. \left(B - \frac{d_{i_1} + c_{i_1}}{2} \right) \right] - R_S (B - S) \right\}; \\ R_B &= \frac{1}{B-A} \left\{ \sum_{i=1}^m \left[M_{i_1} + P_{i_1} (A - b_{i_1}) + q_{i_1} (d_{i_1} - c_{i_1}) \times \right. \right. \\ &\times \left. \left(A - \frac{d_{i_1} + c_{i_1}}{2} \right) \right] - R_S (A - S) \right\}, \end{aligned}$$

где m – число внешних нагрузок каждого вида в левой части системы.

При известных значениях реакций опор R_A, R_B, R_K, R_S построение эпюр ВСФ выполняют по общим правилам отдельно для каждой части системы.

Включив реакции опор R_A, R_B, R_K в число внешних заданных сил, запишем для балки с промежуточным шарниром универсальные уравнения метода начальных параметров [1]:

– для функции прогиба

$$EIW(z) = EIW_0 + EI\theta_0 z + EI\alpha \cdot (z - S)_* + \phi(z); \quad (2)$$

– для функции угла поворота

$$EI\theta(z) = EI\theta_0 + EI\alpha \cdot (z - S)_*^0 + f(z). \quad (3)$$

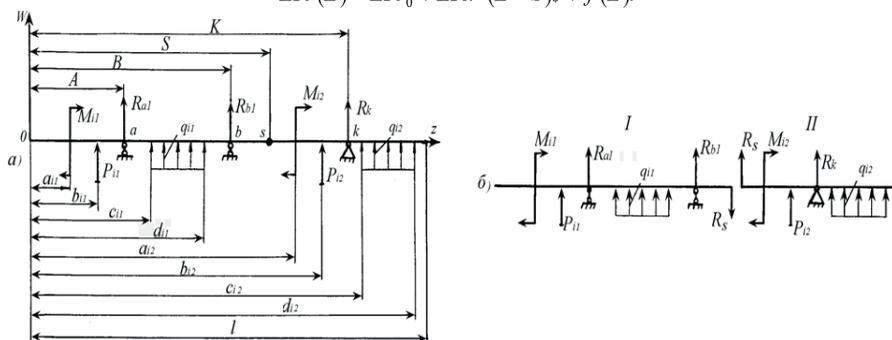


Рис. 1. Расчетная схема балки с промежуточным шарниром

Здесь обозначено: EI – изгибная жесткость балки;

$$\varphi(z) = \sum_{i=1}^n \left[\frac{M_i(z-a_i)^2}{2} + \frac{P_i(z-b_i)^3}{6} + \frac{q_i(z-c_i)^4}{24} - \frac{q_i(z-d_i)^4}{24} \right]; \tag{4}$$

$$f(z) = \sum_{i=1}^n \left[M(z-a_i) + \frac{P_i(z-b_i)^2}{2} + \frac{q_i(z-c_i)^3}{6} - \frac{q_i(z-d_i)^3}{6} \right];$$

причем $n=m+r$ – общее число внешних нагрузок каждого вида.

Функции в (2), (3), (4), которые снабжены индексом *, необходимо учитывать при расчете лишь в случае $(z-\eta) \geq 0$ ($\eta = a_i, b_i, c_i, d_i, S$).

Как вытекает из выражений (2), (3), характерная особенность универсальных уравнений для балки с промежуточным шарниром состоит в наличии дополнительных составляющих $EI\alpha(z-S)_*$ и $EI\alpha(z-S)_*$ соответственно для функции прогиба и функции угла поворота, которые содержат новый неизвестный параметр α . Геометрически последний означает разность углов поворота двух смежных сечений балки в месте постановки промежуточного шарнира.

Наличие составляющей $EI\alpha(z-S)_*$ обуславливает возникновение скачка на эпюре углов поворота в этом сечении.

Так же, как и начальные параметры W_0, θ_0 (прогиб и угол поворота левого сечения системы), угол α находят, удовлетворяя граничным условиям задачи. Для шарнирно опертой системы, изображенной на рис.1, они записываются в виде: 1. при $z = A$ $W = 0$; 2. при $z = B$ $W = 0$; 3. при $z = K$ $W = 0$ \tag{5}

Реализуя эти условия с помощью зависимостей (2), (3), приходим к следующим расчетным формулам:

$$EI\theta_0 = \frac{\varphi(B) - \varphi(A)}{A - B}; \quad EIW_0 = \frac{B\varphi(A) - A\varphi(B)}{A - B}; \tag{6}$$

$$EI\alpha = -\frac{1}{K - S} [EI\theta_0 K + EIW_0 + \varphi(K)]$$

Случай балки с жестким закреплением (рис. 2 а)

На рис. 2 б) изображены две части системы, разъединенные в месте положения шарнира S . В этом случае роль неизвестных усилий выполняют реакции опор R_A, M_A, R_K, R_S . Усилия R_K, R_S находят, как и в предыдущем случае, по формулам (1).

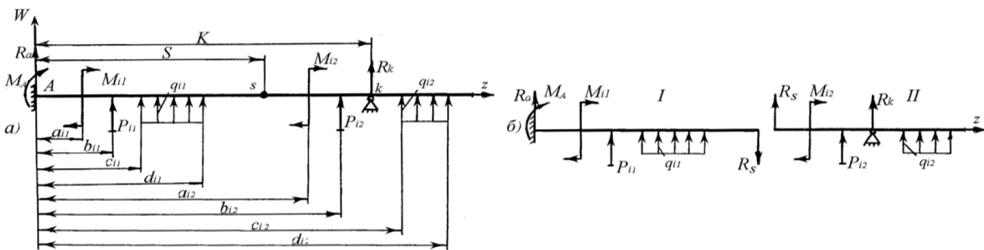


Рис. 2. Расчетная схема балки с жесткой заделкой

Приравнивая к нулю сумму моментов всех сил, приложенных к левой части системы, относительно точек A, S , находим:

$$M_A = - \left\{ \sum_{i=1}^r \left[M_{i_1} + P_{i_1} (0 - b_{i_1}) + q_{i_1} (d_{i_1} - c_{i_1}) \left(0 - \frac{d_{i_1} + c_{i_1}}{2} \right) \right] + R_S S \right\} \quad (7)$$

$$R_A = - \frac{1}{S} \left\{ \sum_{i=1}^r \left[M_{i_1} + P_{i_1} (S - b_{i_1}) + q_{i_1} (d_{i_1} - c_{i_1}) \left(S - \frac{d_{i_1} + c_{i_1}}{2} \right) \right] + M_A \right\}. \quad (8)$$

Поскольку для случая жесткого закрепления левого края системы начальные параметры равны нулю: $W = 0, \theta_0 = 0$, то универсальные уравнения метода начальных параметров (2), (3) упрощаются:

$$\begin{aligned} EIW(z) &= EI\alpha(z - S)_* + \varphi(z); \\ EI\theta(z) &= EI\alpha(z - S)_*^0 + \varphi(z). \end{aligned} \quad (9)$$

Если по условию задачи жестко закреплен правый край системы, последнюю следует повернуть так, чтобы закрепленный край оказался слева.

Входящий в (9) неизвестный параметр α находим, используя граничное условие ($z = k, W = 0$): $EI\alpha = - \frac{\varphi(k)}{k - S}$.

Решение задачи реализуется с помощью компьютерной программы.

Пример расчета. Шарнирно опертая балка имеет в сечении S промежуточный шарнир (рис. 3 а). Геометрические размеры указаны в метрах, внешние нагрузки – в кН. На рис. 3 б изображена разъединенная в шарнире система. Параметры правой части системы: $d_{12} = 6,5; c_{12} = 4,5; q_{12} = 2; b_{12} = 6,5; P_{12} = 3$. Параметры левой части системы: $d_{11} = 2; c_{11} = 0; q_{11} = -4; a_{11} = 3; M_{11} = 5$. Другие параметры симтемы: $A = 2; B = 3; S = 4; k = 4,5; l = 6,5$. Необходимо построить эпюру прогибов и углов поворота сечений балки.

Результаты и обсуждение. При компьютерном решении задачи получены следующие результаты:

R_k	R_s	R_A	R_B	EIW_0	$EI\theta_0$	$EI\alpha$
-27	20	-9	37	-21,666	12,1666	51,5

z	EIW	$EI\theta$
0	-21,6666	12,1667
2	0	6,8333
3	0	-9,6666
4	-16,333	-19,6666
4,5	0	34,3333
6,5	80,6666	43

Графическое изображение результатов расчета балки представлено на рис. 3 в, г.

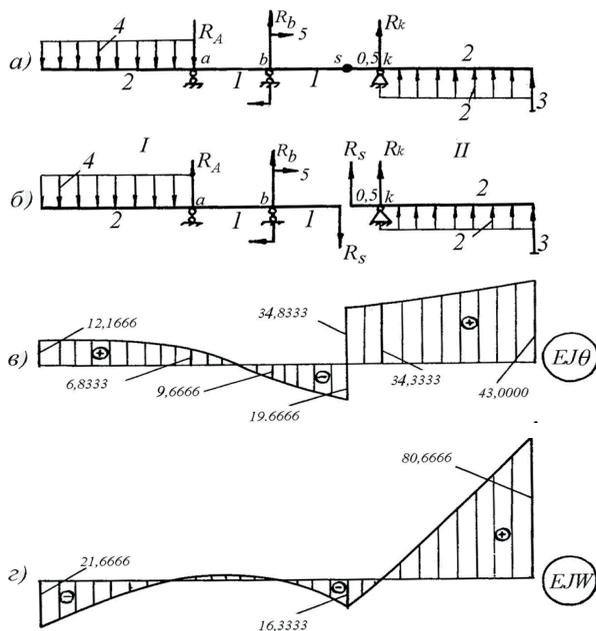


Рис. 3. Результаты расчета перемещений балки

Выводы. Разработан компьютерный метод расчета статически определенных балочных конструкций, содержащих промежуточный шарнир.

Список использованных источников:

1. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов. – М.: Высшая школа, 1987.
2. Расчет машиностроительных конструкций на прочность и жесткость // Шапошников Н. Д. и др. – М.: Машиностроение, 1981.

References:

1. Feodosyev V. I. Resistance of materials. – M.: The higher school, 1987.
2. Calculation of machine-building designs on durability and rigidity// Shaposhnikov N. D. etc. – M.: Mechanical engineering, 1981.

Сведения об авторе:

Сухарев Владимир Александрович – доктор технических наук, профессор кафедры общеинженерных дисциплин Академии биоресурсов и природопользования Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского г. Симферополь, п. Аграрное, ул. Спортивная, 12, кв. 73. E-mail: sva731937@yandex.ru

Information about the author:

Sukharev Vladimir Aleksandroovich – Doctor of Technical Sciences, Professor of department of all-engineering disciplines of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» Simferopol, Agrarnoe, Sportivnaya St., 12/73. E-mail: sva731937@yandex.ru

УДК 631.17(075.8)

**ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОПЛАЗМО-
ЛИЗА НА ПРОЦЕСС СУШКИ
ПЛОДОВ И ЯГОД****EFFECT OF ELECTROPLASMO-
LYSIS ON THE FRUITS' AND
BERRIES' DRYING PROCESS****Калафатов Э. Т.**, кандидат техниче-
ских наук, доцент;Академия биоресурсов и природо-
пользования ФГАОУ ВО «КФУ имени
В. И. Вернадского»;**Дидович А. Н.**, кандидат техниче-
ских наук;ФГБУН «Научно-исследовательский
институт сельского хозяйства Крыма»;**Османов Э. Ш.**, ассистент;Академия биоресурсов и природо-
пользования ФГАОУ ВО «КФУ имени
В. И. Вернадского»**Kalafatov E. T.**, Candidate of Technical
Sciences, Associate Professor;Academy of Life and Environmental
Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky
Crimean Federal University»;**Didovich A. N.**, Candidate of Technical
Sciences;FGBUN «Agricultural Research Institute
of the Crimea»;**Osmanov E. Sh.**, Assistant;Academy of Life and Environmental
Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky
Crimean Federal University»

В статье проанализированы химические методы обработки плодов и ягод перед сушкой с целью снижения энергоемкости процесса и сохранности сушеной продукции. Рассмотрен метод электроплазмоза как альтернатива химическому методу обработки, что позволяет совместить процесс сушки с процессом обеззараживания высушиваемой продукции. Проведены предварительные лабораторно-полевые эксперименты по обработке плодов и ягод электрическими разрядами.

Ключевые слова: химический и физический методы, бланширование, электроплазмоз, электрическое сопротивление.

The article analyzes the chemical methods of processing of fruits and berries before drying to reduce the energy intensity of the process and the preservation of dried product. The method of electro-plasmolysis as an alternative to chemical treatment method that allows to combine the drying process with the process of decontamination of products to be dried. Preliminary laboratory and field experiments on processing of fruits and berries electrical discharges.

Keywords: chemical and physical methods, blanching, electro-plasmolysis, the electrical resistance.

Введение. Сушка сельскохозяйственной продукции является энергоемким процессом. Например, в конвективных сушилках зерна с электроподогревом воздуха расход электроэнергии составляет от 1,3 до 1,9 кВт·ч на каждый кило-

грамм удаленной влаги, в терморadiационных – от 1,4 до 2,2 кВт·ч, в высокочастотных – от 1,8 до 3,5 кВт·ч [1].

Если для сушки зерна необходимо снизить его влажность в среднем от 30 % до 15 %, то есть в 2 раза, то для сушки овощей и фруктов этот показатель должен быть снижен в среднем от 85 % до 15 %, то есть в 5,66 раза.

Энергоемкость и технология сушки овощей и фруктов существенно отличается от энергоемкости сушки зерна.

На рисунке 1 приведена технологическая схема сушки плодоовощной продукции [2].

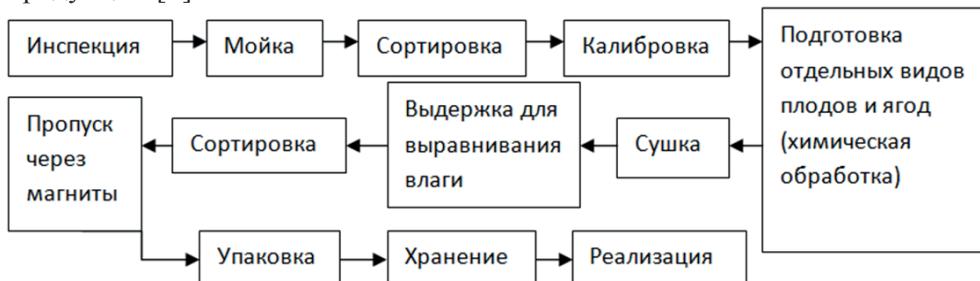


Рисунок 1. Технологическая схема сушки плодоовощной продукции

В указанной технологии от качества химической обработки зависит качество высушенной продукции и энергоемкость процесса.

Целью химической обработки сырья являются оптимизация сушки; уменьшение потерь микроэлементов, витаминов и питательных веществ, сохранение цвета продукта и увеличение длительности хранения.

Существуют мокрый и сухой способы химической обработки высушиваемого сырья [3].

Мокрый способ (бланширование) проводят в горячих растворах (в щелочном, солевом или сернистых соединений) в основном для плодоягодной продукции (слива, виноград, смородина, черешня, вишня и др.) с целью растворения восковой пленки на кожицах плодов и образования микротрещин, что облегчает процесс влагоотдачи при сушке.

К недостаткам бланширования относятся:

- необходимость затраты значительного количества энергии на подогрев и поддержание температуры раствора в пределах 90–95 °С;
- растрескивание кожицы обрабатываемых продуктов, которое приводит к потере части питательных веществ и витаминов путем их перехода в обрабатываемый раствор;
- распад углеводов и витаминов под действием высокой температуры в подкожном покрове, где их концентрация наиболее высока;
- раздражающее воздействие щелочей и кислот на слизистую оболочку дыхательных путей обслуживающего персонала.

Вышеуказанных недостатков лишен процесс окуривания продуктов серным ангидридом (сухой метод). Окуривание серой позволяет дезинфициро-

вать обрабатываемый продукт и не приводит к разрушению клеток, ввиду чего энергоемкость сушки обработанных серой продуктов несколько выше в сравнении с тепловой обработкой. Окуривание серой только приостанавливает образование гнилостных процессов и улучшает товарный вид продукта. Однако оно не влияет на процесс интенсификации сушки.

Альтернативой методам химической обработки являются физические методы, которые сочетают процесс сушки с одновременным его обеззараживанием. К этим методам относятся электроплазмолиз [4–8], инфракрасные [9–10], озоноздушные [11] и СВЧ [12] методы сушки.

Материал и методы исследований. Электроплазмолиз – способ необратимого глубокого нарушения функции и структуры живой протоплазмы клеток электрическим током, под действием которого свободная влага изнутри клеток выходит в межклеточные пространства [4]. Этот эффект используется для интенсификации сокоотдачи плодов и ягод, процессов консервирования пищевых продуктов и сушки растительной массы (кормов) [4–8]. В работе [6] вводится понятие токоустойчивости плодов и ягод, зависящей от градиента напряженности электрического поля и времени обработки:

- для яблок это величина $(11,0–17,6) \cdot 10^{-4} \text{ В}^2 \text{ с/см}^2$;
- для винограда – $(3,8–8,5) \cdot 10^{-4} \text{ В}^2 \text{ с/см}^2$;
- для различных ягод – $(1,5–4,5) \cdot 10^{-4} \text{ В}^2 \text{ с/см}^2$.

Однако в последующих исследованиях [7] указывается, что на жизнедеятельность клеток влияет в основном напряженность внешнего электрического поля – E_v . Согласно этим исследованиям, установлено:

- $E_v < 0,4 \cdot 10^7 \text{ В/м}$ – происходит электростимуляция жизнедеятельности клеток и, соответственно, тканей биологических объектов;
- $E_v = 0,4 \cdot 10^7 \text{ В/м}$ – достигается их возбуждение и стресс;
- $E_v > 0,4 \cdot 10^7 \text{ В/м}$ – электрический пробой биологических объектов.

Следовательно, при электрическом пробое неизбежно происходит электроплазмолиз растительной ткани. Приведенные в работах [6–7] данные не представляется возможным сравнивать, так как в первом случае приводятся значения градиента напряженности электрического поля (изменение напряженности на поверхности растительной ткани), а во втором случае – напряженности внешнего электрического поля. Поэтому основным критерием воздействия электрического тока на растение должно быть принято удельное электрическое сопротивление растительной ткани и приложенное к нему электрическое напряжение.

В указанных выше исследованиях не учтен самый главный фактор, а именно сопротивление клетки продукта или в совокупности сам продукт, от удельного сопротивления которого зависит величина поражающего тока, приводящего или не приводящего к эффекту электроплазмолиза. С целью проверки метода электроплазмолиза нами был собран лабораторный стенд, принципиальная схема которого приведена на рис. 2.

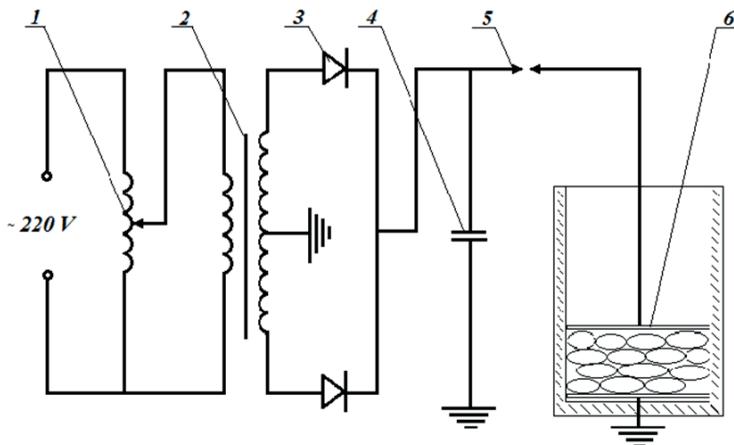


Рис. 2. Принципиальная электрическая схема электроплазмолизатора
 1 – ЛАТР; 2 – высоковольтный трансформатор ТГ-120 ($U_1 = 0-220\text{ V}$; $U_2 = 0-5\text{ kV}$);
 3 – диоды КЦ-201 Д; 4 – конденсатор $C = 0,25\text{ мкФ}$, $U = 6,3\text{ kV}$; 5 – разрядник;
 6 – емкость плазмолизатора с потенциальным и заземленным электродами

Схема на рис. 2 предусматривает обработку как единичных образцов, так и образцов сырья в слое толщиной от 1 до 10 см.

С целью определения электрических параметров обрабатываемых продуктов (вишня, сливы и яблоки) нами была поставлена задача определить объемное электрическое сопротивление единичных образцов. Этот параметр позволит оценить величину тока, проходящего через исследуемый образец, и мощность, выделяемую при этом. Попытка измерить электрическое сопротивление единичных плодов с помощью мультиметра не дает никаких результатов, а замер через мегомметр приводит к пробою самого образца. Поэтому доступным и точным методом измерения омического сопротивления является метод амперметра и вольтметра.

Результаты и обсуждение. Для проведения этих измерений электрическое напряжение подается непосредственно на измеряемый объект в обход разрядника 5, при котором подведенное к измеряемому объекту напряжение увеличивается до появления электрического тока через продукт, который измеряется при помощи миллиамперметра, включенного в разрыв между нижним плоским электродом и заземлением. Это напряжение в среднем для вишни составляло 30 В, величина электрического тока в среднем – $115 \cdot 10^{-6}\text{ A}$, сопротивление – $0,21 \cdot 10^6\text{ Ом}$, для сливы – 143 В, величина электрического тока в среднем – $153 \cdot 10^{-6}\text{ A}$, сопротивление – $0,93 \cdot 10^6\text{ Ом}$, для яблок – 319 В, величина электрического тока в среднем – $118 \cdot 10^{-6}\text{ A}$, сопротивление – $2,7 \cdot 10^6\text{ Ом}$. После измерения 10 образцов последние пробивались импульсным напряжением от 1 до 5 кВ в зависимости от вида продукта и в такой же последовательности повторно замерялось их объемное сопротивление после пробоя, которое составило: для вишни – $4,5 \cdot 10^3\text{ Ом}$, для сливы – $5,8 \cdot 10^3\text{ Ом}$, для яблок – $57 \cdot 10^3\text{ Ом}$.

Анализ полученных данных показывает следующее:

- в зависимости от вида продукции и ее размеров среднее значение объемного сопротивления до пробоя составляет от $(0,26 \cdot 10^6)$ Ом до $(2,7 \cdot 10^6)$ Ом;
- напряжение пробоя вишни, сливы и яблок колеблется от 1 до 5 кВ соответственно;
- электрический пробой вышеупомянутых образцов импульсным напряжением снижает электрическое сопротивление на несколько порядков (от 10^6 Ом до 10^3 Ом).

Вышеупомянутые значения электрических параметров получены при установившихся значениях токов и напряжений. Электрический пробой происходит мгновенно, поэтому величины токов, время и форма разрядов должны быть получены путем исследования процесса при помощи импульсного осциллографа, что предполагается провести в дальнейшем.

В процессе экспериментов наблюдениями установлено следующее:

- после обработки вишен и слив электрическими разрядами через 5–10 мин. наблюдается размягчение образцов и побурение плодов;
- разрез яблок показывает изменение их цвета от светлого до коричневого;
- величина этих изменений зависит от количества электрических разрядов при указанном выше напряжении пробоя;
- оптимальное значение величин этих разрядов должно составлять от 1 до 3 разрядов при энергии разряда 3,12 Дж или 3,12 Вт/с для единичного плода (расчет произведен по параметрам разрядной цепи).
- увеличение количества разрядов от 3 и выше приводит к почернению плодов и отбраковке высушиваемого материала.

С целью сравнения эффективности электроплазмоллиза с другими методами подготовки сырья к сушке нами были проведены эксперименты по обработке и сушки сливы обычным проветриванием при комнатной температуре. На рисунке 3 приводятся данные по сушке слив в зависимости от времени и различных методов обработки.

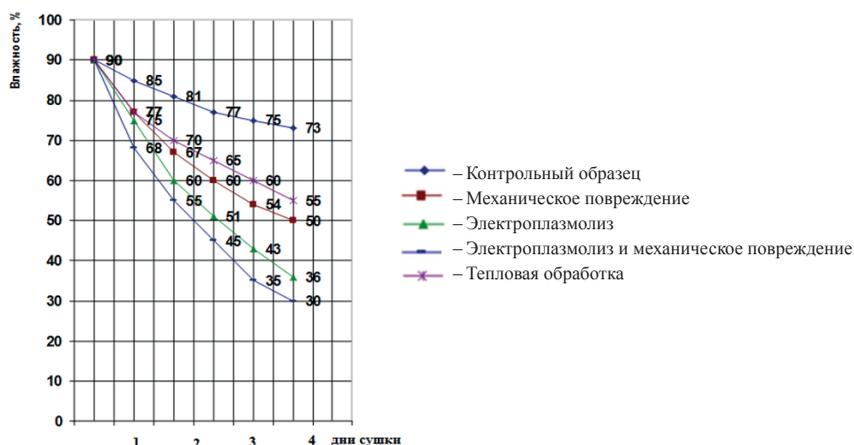


Рис. 3. Кривые сушки сливы при комнатной температуре в зависимости от времени и различных методов обработки

Условия проведения опытов:

– обработка слив проводилась механическим, электрическим и тепловым методами;

– вес навесок слив – 150 г;

– обработка электрическим методом в слое толщиной 5,5 см;

– режим обработки импульсный напряжением разряда 5 кВ;

– энергию разряда 3,12 Дж рассчитывали по известной формуле $W = CU^2/2$, исходя из емкости разрядной цепи, равной 0,25 мкФ;

– тепловое бланширование проводили в кипятке объемом в 1 литр в течение 1 мин.;

– механическое повреждение кожицы слив – прокалыванием;

– сушку обработанных навесок слив проводили обычным обдувом вентилятора при температуре окружающей среды от + 18 °С до + 23 °С.

Анализ полученных данных показывает следующее:

– при механической и тепловой обработке повреждаются лишь кожица плодов, однако связанная влага продолжает находиться внутри клетки;

– при электроплазмоллизе повреждается клетка, а сок из клетки выходит в межклеточное пространство, при этом свободная влага удерживается внешней оболочкой плода, обработанный плод теряет тургор;

– механические повреждения кожицы после обработки электрическими разрядами облегчают выход влаги из межклеточного пространства наружу в процессе сушки сливы.

На рис. 4 показаны фотографии необработанных (4а) и обработанных (4б) электрическими разрядами, долек яблок. Из рисунка видно, что в начальный момент разряда обработанные и необработанные яблоки ничем не отличаются друг от друга. Далее по истечении 5–10 мин. яблоки в местах повреждения электрическими разрядами начинают темнеть, что связано с возникновением окислительных процессов.

На рис. 5 показаны фотографии плодов алычи, обработанных электрическими разрядами, и без них, а также плодов, прошедших тепловую обработку с последующей сушкой. Из рис. 5 а видно, что форма плодов, прошедших тепловую обработку (бланширование), после сушки изменилась и они слиплись, что связано с растрескиванием кожицы плодов и вытеканием сока наружу. Естественно, что при сушке происходит их слипание вследствие удаления влаги. И наоборот, образцы алычи, подвергнутые электроплазмоллизу с последующей сушкой, незначительно потеряли свою форму, влага испарилась через участки кожицы, травмированной электрическими разрядами, и потому слипания плодов не произошло (рис. 5 б). Что касается контрольных образцов алычи, то они пролежали более 2-х недель, сгнили и испортились (рис. 5 в).

Дальнейшее наблюдение за высушенными плодами, прошедшими тепловое бланширование и электроплазмоллиз, показали, что их хранение в открытом состоянии привело к тому, что плоды, прошедшие тепловое бланширование,

были поражены молью, тогда как плоды, прошедшие обработку электроплазмолизом, сохраняются более 6 мес.

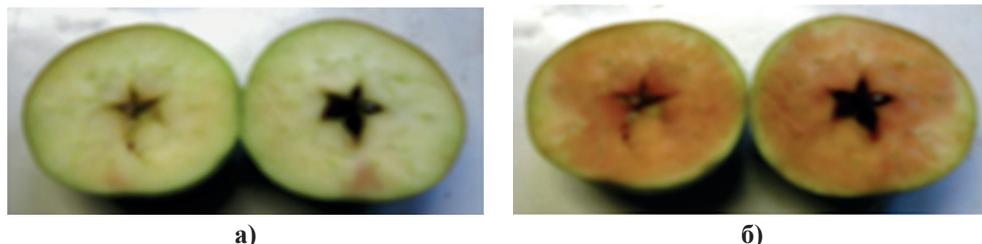


Рис. 4. Фотографии не обработанных и обработанных электрическими разрядами яблок; а) дольки яблок, не обработанные электрическим разрядом; б) дольки яблок, обработанные электрическим разрядом

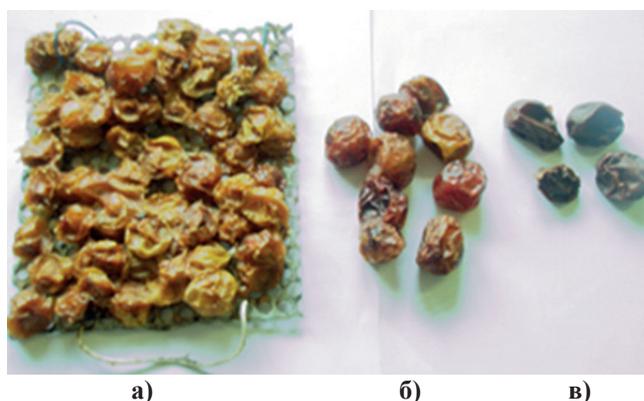


Рис. 5. Фотографии плодов алычи, обработанных электрическими разрядами, и без них, а также плодов, прошедших тепловое бланширование, с последующей сушкой; а) тепловая обработка (бланшировка); б) обработка электрическими разрядами (электроплазмолиз); в) контрольные образцы

Выводы. 1. Существующие химические методы подготовки плодов и ягод к сушке имеют целый ряд недостатков, вследствие чего рекомендуется сочетать процесс сушки с одновременной обработкой продукта физическими методами (озоном, озono-воздушной, инфракрасной или электроплазмолизом).

2. Электроплазмолиз в основном используется для интенсификации сокоотдачи плодов и ягод. При этом выход сока увеличивается на 10–20 %.

3. Исследование по интенсификации процесса сушки способом электроплазмолиза проводилось в основном для обезвоживания растительной массы (преимущественно кормов).

4. Сведения по использованию электроплазмолиза для обработки овощей и фруктов перед сушкой в доступной нам литературе отсутствуют.

5. Методом электроплазмолиза перед сушкой, на наш взгляд, целесообразно обрабатывать трудновысушиваемую сельхозпродукцию: сливу, виноград, черешню и другие ягоды, предназначенные для сушки в целом виде.

6. Для уменьшения энергоемкости и равномерности обработки, на наш взгляд, целесообразно использовать импульсный режим пропускания электрического тока.

7. С целью снижения энергоемкости процесса сушки рекомендуется использовать солнечную энергию совместно с электрической в инфракрасных или в конвективных сушилках.

8. Проведенные лабораторные исследования являются предварительными и требуют усовершенствования методики определения электрических параметров источников разряда и самого продукта, а также проведения исследований при массовом пропуске продуктов через плазмоллизатор.

Список использованных источников:

1. Кудрявцев И. Ф., Коренко В. А. Электрический нагрев и электротехнология. М.: Колос, 1975.

2. Скрыпников Ю. Г. Технология переработки плодов и ягод. М. Агропромиздат, 1988. 286 с.

3. Бурич О., Берки Ф. Сушка плодов и овощей. Перевод с венгерского. М.: Пищевая промышленность, 1978. 278 с.

4. Решетко Э. В. Использование электроплазмоллиза. Механизации и электрификации сельского хозяйства. 1977. № 12.

5. Юдаев И. В. Электроимпульсная энергосберегающая технология борьбы с сорной растительностью. Автореферат на соискание ученой степени доктора тех. наук. Волгоград, 2012.

6. Бойко А. Я. Исследование способа интенсификации механического обезвоживания растительной массы с целью снижения энергозатрат при сушке. Автореферат на соискание ученой степени кандидата технических наук. М., 1976.

7. Загайлов В. И. Электростимуляция и электропробой тканей биологических объектов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2006. № 1.

References:

1. Kudryavtcev I. F., Korenko V. A. The electrical heating and electrotechnology. Moscow Kolos 1975.

2. Skrypnikov Iu. G. «The processing technology of fruits and berries» Moscow «Agropromizdat» 1988. 286 p.

3. Burich O., Berki F. «Drying of fruits and vegetables». Translation from Hungarian. Moscow «Food processing industry» 1978. 278 p.

4. Reshetko E. V. Using Electroplysmolyse. Magazine «Mechanisation and Electrification of Agriculture» №12 1977.

5. Judaev I. V. Electropulse energy-saving technology of weed control. Abstract for the degree of Doctor of Technical Sciences. Volgograd, 2012.

6. Boyko A. Y. Study ways of intensification of mechanical dewatering plant matter in order to reduce energy consumption when drying. Abstract for the degree of candidate of technical sciences. Moscow 1976.

7. Zagailov V. I. , Electrical stimulation and electrical breakdown of biological tissues. «Mechanization and electrification of agriculture» magazine №1 2006.

8. Pulse Electroplysmolyse. Food processing industry. № 8–9 2006.

8. Импульсный электроплазмолиз. Пищевая промышленность. 2006. № 8–9.
9. Завалий А. А., Янович И. В. Инфракрасная сушка плодов и овощей // Научные труды южного филиала национального университета биоресурсов и природопользования Украины. Крымский агротехнологический университет. Симферополь, 2011. Вып. 137. С. 189–195.
10. Клямкин Н. К. ИК-сушка: перспективы развития сушильной отрасли // Техн. и оборуд. для села, 1999. С. 20–21. – рус.
11. Озоно-воздушная сушка продуктов [Электронный ресурс] URL: <http://www.prosushka.ru/1523-ozono-vozdushnaya-sushka-produktov.html>
12. Калашников Г. В., Литвинов Е. В. Кинетика СВЧ-сушки яблок // Вестник ВГУИТ, 2012. № 2.
9. Zavaliy A. A., Yanovich I. V. The infrared dryer fruits and vegetables. Scientific proceedings of the southern branch of the National University of bioresources and nature management Ukraine. Crimean Agriculture technology university. Rel. 137. Simferopol 2011. P. 189–195.
10. Klyamkin N. K. Infrared drying, prospects for the development of the drying industry. Tech. and equip. for the village, 1999. P. 20–21 Rus.
11. «The ozone-air drying products» Internet <http://www.prosushka.ru/1523-ozono-vozdushnaya-sushka-produktov.html>
12. Kalashnikov G. V., Litvinov E. V. The kinetics of the microwave drying of apples. Vestnik VGUIT, №2, 2012.

Сведения об авторах:

Энвер Тэфикович Калафатов – кандидат технических наук, доцент кафедры механизации и технического сервиса в АПК Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», Республика Крым, г. Симферополь, ул. Девлет Гирея, 90.

Александр Николаевич Дидович – кандидат технических наук, заведующий отделом механизации производства и разработки новых образцов техники ФГБУН «НИИСХ Крыма», Республика Крым, г. Симферополь.

Энвер Шевхийевич Османов – ассистент кафедры механизации и технического сервиса в АПК Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», enver_hotboy@mail.ru, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Слуцкого, 10.

Information about the authors:

Enver Tefikovich Calafatov – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of mechanization and technical services in agribusiness, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», Republic of Crimea, Simferopol Str. Devlet Giray 90.

Alexander Nikolaevich Didovich – Candidate of Technical Sciences, Head of the new models of production and development of mechanization technology department FGBUN «Agricultural Research Institute of the Crimea», Republic of Crimea, Simferopol.

Enver Shevhiyevich Osmanov – Assistant of the Department of mechanization and technical services in agribusiness Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: enver_hotboy@mail.ru, Republic of Crimea, Simferopol, Str. Slutsky 10.

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 619:615.015.8:[612.017:636.2.053]

ВЛИЯНИЕ РАСТВОРОВ СЕЛЕНИТА НАТРИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ**Белявцева Е. А.**, кандидат ветеринарных наук, доцент;**Полищук С. В.**, кандидат биологических наук, доцент;

Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

Применение сывоточных растворов селенита натрия оказывает положительное влияние на формирование неспецифической резистентности у новорожденных телят. Использование селенита натрия в дозе 0,1–0,2 мг на кг живой массы в виде сывоточного раствора, вводимого в первые часы жизни теленка, положительно влияло на выработку иммуноглобулинов и накопление их в крови. Установлено, что клинические признаки заторможенности, слабости исчезали после приема селенита натрия. В группе телят, получавших селенит натрия, количество иммуноглобулинов выше 15 мг/мл имели 10 телят из 12, что составляет 83,3 %, в том числе в подгруппе телят с мышечной слабостью – 66,6 %, у остальных телят – 100 %. Среди контрольных телят, не получавших селенит натрия, протективный уровень иммуноглобулинов более 15 мг/мл обнаруживали у двух

INFLUENCE OF SODIUM SOLENITE SOLUTIONS ON INDICES OF NON-SPECIFIC RESISTANCE OF NEWBORN CALVES**Belyavtseva E. A.**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor;**Polishchuk S. V.**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor;

Academy of Life and Environmental Sciences «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

The application of serum sodium selenite solutions has a positive influence on the formation unspecific resistance in newborn calves. The use of sodium selenite dose 0.1–0.2 mg per kg body weight, in the form of a whey solution and introduced in the first hours of life, positively affects calf production of immunoglobulins and their accumulation in the blood. Found that clinical signs of retardation, weakness disappeared after taking sodium selenite. In the group of calves, treated with sodium selenite, immunoglobulins above 15 mg/ml had 10 calves out of 12 that is 83.3 %, including a subgroup of calves with muscle weakness – 66.6 %, the remaining calves – 100 %. Sentinel calves, not treated with sodium selenite protective immunoglobulin levels more than 15 mg/ml found at spirit of calves (33 %). Figure was higher in the phagocytic activity of calves, obtained the RNA solution sodium selenite –

телят (33 %). Показатель фагоцитарной активности был выше у телят, получивших сывороточный раствор селенита натрия, – $25,6 \pm 3,9$ %; несколько ниже в группе телят, получивших водный раствор селенита натрия, – $23,0 \pm 3,1$ % и в контрольной группе – $15,3 \pm 2,2$ %. Через 7 суток показатели фагоцитарной активности составили по группам $24 \pm 5,1$ %; $15,6 \pm 3,6$ %; $20,3 \pm 1,7$ % соответственно.

Ключевые слова: телята, селенит натрия, сывороточные растворы, иммуноглобулины, протективный уровень антител.

25.6±3.9 %; somewhat lower in the group of calves, obtained the aqueous solution sodium selenite – 25.6±3.9 %; slightly lower in the group that received calves aqueous solution sodium selenite – 23.0±3.1 % and in control group – 15.3±2.2 %. Through 7 days indices of phagocyte activity amounted to groups ±5.1 %; 15.6±3.6 %; 20.3±1.7 %, respectively.

Keywords: bovine, serum, sodium selenite, solutions, immunoglobulins, a protective level of antibodies.

Введение. Селен занимает особое место среди микроэлементов, необходимых для нормального развития организма животных. Биологическая функция селена в организме заключается в регуляции скорости окислительно-восстановительных процессов, протекающих с участием ферментов, витаминов, гормонов. Селен активирует окислительное декарбоксилирование пируватов и предохраняет липиды мембран от переокисления. Ионы селена участвуют в активации фермента глутатионпероксидазы, метаболической детоксикации, а также в инаktivации свободных радикалов [6]. При дефиците селена в кормах уменьшается его поступление в организм животных. У молодняка развиваются расстройства функции желудочно-кишечного тракта, дегенеративные изменения в мышечной ткани, печени, замедляется рост и развитие. У взрослых животных снижается продуктивность, нарушается воспроизводительная функция. Продукты питания, животноводческое и биологическое сырье теряют питательную, биологическую и товарную ценность [4, 5].

Потребность животных в селене только за счет кормов часто не обеспечивается в связи с его недостатком в растениях. В этих условиях большое значение приобретают методы снижения дефицита селена в организме животных за счет минеральных соединений – селенитов и селенатов, в частности применение селенита натрия путем выпаивания, скармливания или инъекций водных растворов. Однако их широкое применение групповым способом не находит широкого применения из-за опасности передозировки и отравления. Как уже было сказано, в пище людей и кормах для животных наблюдается недостаточное содержание селена. В то же время научной медициной доказано, что органический селен является решающим фактором защитных сил организма против разрушительного действия свободных радикалов. За рубежом существуют программы предотвращения раковых заболеваний с помощью селена. Компа-

нией «Олтек» разработана формула органического селена, которая выпускается в виде препарата «Сел-плекс». В его состав входит селенометионин, селеноцистеин, селенопротеины. Для устранения дефицита селена в Институте питания РАМН разработан препарат «Селен-Актив», в котором соединены селен и биомолекула ксантена, содержащая витамин Е и биофлавоноиды. Проведены исследования с положительным эффектом по применению препарата «Селен-Актив» на куриных эмбрионах и цыплятах [1]. Для повышения продуктивности и профилактики целого ряда заболеваний животных широко применяются неорганические соединения селена в виде селенита и селената натрия. Они недостаточно эффективны ввиду малой биодоступности (20–30 %) и высокой токсичности, быстро действуют, но не кумулируются в организме [2, 3]. Известно, что биодоступность многих элементов выше, если они находятся в составе органических соединений [6]. В современном животноводстве при интенсификации выращивания молодняка возникают проблемы, связанные с устойчивостью (или ее отсутствием) к большинству возбудителей инфекционных болезней в ранний постнатальный период. Во время беременности строение плаценты коров (синдесмохориальный тип, характеризующийся прямым контактом эпителия хориона с тканями матки) препятствует поступлению иммуноглобулинов от матери к плоду. Поэтому у новорожденных телят отсутствуют антитела, которые являются в этот период основными факторами иммунологической защиты. Нарушения в пассивной передаче антител с молозивом от матерей потомству по ряду причин повышают заболеваемость, снижают скорость роста молодняка [7].

Цель и задачи исследований. Изучить влияние селенита натрия на формирование неспецифического иммунитета, рост и развитие телят.

Материал и методы исследований. Селенит натрия применяли в дозах 0,1–0,2 мг на кг живой массы теленка. Для приготовления водного раствора селенита натрия навеску 3–6 мг растворяли в объеме 300–400 мл дистиллированной воды и выпаивали теленку. Для приготовления сывороточных растворов использовали серогидролизин или иммунную сыворотку против колибактериоза и паратифа. Навеску селенита натрия 3–6 мг растворяли в малом объеме дистиллированной воды, а затем вносили в сывороточный раствор. Сывороточные растворы селенита натрия применяли перорально или внутримышечно.

Исследования выполнены на молочном комплексе с беспривязным содержанием животных, где стационарно наблюдаются высокая заболеваемость и смертность новорожденных телят (табл. 1). Согласно технологии, принятой в хозяйстве, телятам в первый день рождения выпаивают сывороточно-аминокислотный препарат серогидролизин с целью повышения естественной резистентности. Серогидролизин – комбинированный препарат, который получают путем соединения трех кровезаменителей: сыворотки крови крупного рогатого скота, белкового гидролизата, сбалансированного физиологического раствора. Не изменяя упомянутой технологии, навеску селенита натрия растворяли в серогидролизине и выпаивали дум группам телят (по 6 голов в каждой) с после-

дующим определением общего уровня иммуноглобулинов. Контрольная группа телят (6 голов) селенит натрия не получала. Через 24 часа после дачи селенита натрия у телят в сыворотке крови определяли общий уровень иммуноглобулинов в реакции преципитации с натрия сульфитом (пробирочный тест) [8, 9].

Влияние селенита натрия на валовый прирост живой массы, их устойчивость к заболеванию неонатальной диареей изучали на 4-х группах телят суточного возраста (по 10 голов в группе), которые были сформированы по принципу парных аналогов по живой массе. Первая опытная группа получала внутрь селенит натрия в растворе серогидролитина. Вторая опытная группа телят получала внутрь водный раствор селенита натрия. Третья опытная группа получала селенит натрия внутримышечно с гипериммунной сывороткой против паратифа и колибактериоза. И четвертая группа (контроль) – внутримышечно сыворотку крови против паратифа и колибактериоза. Рост и развитие телят определяли по среднесуточным привесам, валовому приросту живой массы в течение одного месяца и в дальнейшем в течение 3-х месяцев. Учитывали характер заболеваемости и сохранности телят в опытных и контрольной группе (рис. 1).

Результаты и обсуждение. Влияние селенита натрия на клиническое состояние и общий уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови новорожденных телят представлено в таблице 1.

Таблица 1. Клиническое состояние новорожденных телят и общий уровень иммуноглобулинов

№ п/п	Пол животного	Клинические признаки при рождении	Живая масса	Уровень гамма-глобулинов мг/мл
Группа телят, имеющих при рождении признаки мышечной слабости и пониженного биологического тонуса				
1	бычок	Не поднимается, мышечная дрожь	36	≤5
2	телочка	Отсутствие сосательного рефлекса	33	≥15
3	телочка	Слабость, одышка	37	≥15
4	телочка	Слабость, одышка	31	≥15
5	телочка	Слабость конечностей, мышечная дрожь	37	≥15
6	бычок	Отсутствие сосательного рефлекса	44	≤5
Группа телят, имеющих при рождении нормальное физиологическое состояние				
1	бычок	Норма	35	≥15
2	телочка	-«-	42	≥15
3	телочка	-«-	28	≥15
4	бычок	-«-	26	≥15
5	телочка	-«-	32	≥15
6	телочка	-«-	30	≥15
Группа телят, не получавших селенит натрия (контроль)				
1	бычок	Нормальное физиологическое состояние	31	≥15
2	бычок	-«-	34	≥15
3	бычок	-«-	40	≤5
4	бычок	-«-	36	≤5
5	бычок	-«-	38	≤5
6	телочка	-«-	39	≤5

Как видно из таблицы 1, при рождении телята имели живую массу в среднем 30–34 кг, за исключением телят с массой 26 и 28 кг (двойня). Установлено, что из 18 телят, находящихся в опыте, 6 имели признаки мышечной слабости, отказывались от приема молозива. Клинические признаки заторможенности, слабости исчезали на второй день после приема селенита натрия. В группе телят, получавших селенит натрия, количество иммуноглобулинов выше 15 мг/мл имели 10 телят из 12, что составляет 83,3 %, в том числе в подгруппе телят с мышечной слабостью – 66,6 %, у остальных телят – 100 %. Среди контрольных телят, не получавших селенит натрия, протективный уровень иммуноглобулинов более 15 мг/мл обнаруживали у двух телят (33 %). Таким образом, полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии селенита натрия, введенного в первые часы жизни теленка, на выработку иммуноглобулинов и накопление их в крови, что позитивно влияет на формирование колострального иммунитета.

На рисунке 1 представлено изучение влияния растворов селенита натрия на рост и развитие телят.

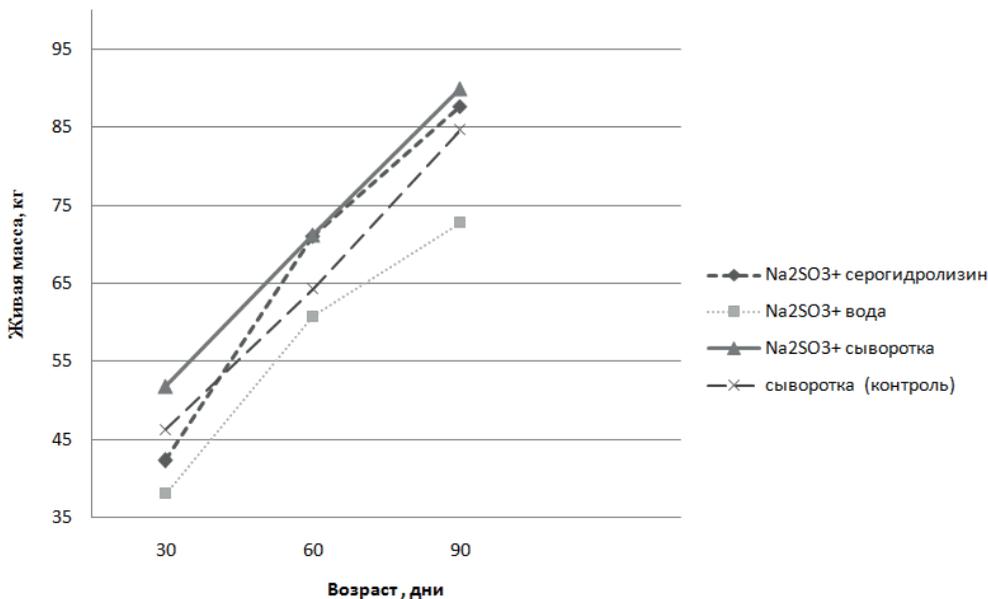


Рис. 1. Влияние растворов селенита натрия на валовой прирост живой массы телят

Как видно на рисунке 1, существенные различия в опытной и контрольных группах телят выявлены при определении массы тела в месячном возрасте. Так, телята при рождении имели массу тела $34 \pm 1,5$ – $33 \pm 1,3$ кг. В месячном возрасте телята, получившие сывороточный раствор селенита натрия, имели живую массу $51,8 \pm 1,6$ кг; водный раствор селенита натрия – $38,1 \pm 1,4$ кг и контрольная группа – $46,3 \pm 1,9$ кг.

При наблюдении за животными установлено, что заболевание телят неонатальной диареей протекало более легко и оканчивалось выздоровлением

в течение 1–2-х суток в группе телят, получавших сывороточный раствор селенита натрия. В группе телят, получавших водный раствор, и в контрольной группе течение болезни у части телят было тяжелым, в одном случае со смертельным исходом, несмотря на лечение.

Выводы. На основании проведенных исследований установлено, что проективный уровень иммуноглобулинов более 15 мг/мл имели 83,3 % телят, получавших сывороточный раствор селенита натрия, а в контрольной группе телят, получавших водный раствор селенита натрия, – 33,0 %. Выявлено влияние селенита натрия на рост и развитие телят. В месячном возрасте телята, получившие сывороточный раствор селенита натрия, имели живую массу $51,8 \pm 1,6$ кг; водный раствор селенита натрия – $38,1 \pm 1,4$ кг и контрольная группа (внутримышечно гипериммунную сыворотку) – $46,3 \pm 1,9$ кг.

Заболевание телят неонатальной диареей протекало более легко и оканчивалось выздоровлением в течение 1–2-х суток в группе телят, получавших сывороточный раствор селенита натрия. В группе телят, получавших водный раствор, и в контрольной группе течение болезни у части телят было тяжелым, в одном случае со смертельным исходом, несмотря на лечение.

Список использованных источников:

1. Азарнова Т. О. Селен-актив для профилактики оксидативного стресса эмбрионов и молодняка кур / Т. О. Азарнова, Д. Л. Богданова, И. И. Кочиш, М. С. Найденский, С. Ю. Зайцев // Ветеринария. 2016. – № 6. – С. 56–60.

2. Беляев В. И. Влияние селенита натрия и селеданта на супоросных свиноматок и их потомство / В. И. Беляев, Ю. П. Балым // Ветеринария. 2007. – № 11. – С. 33–34.

3. Беляев В. И. Биохимический статус телят, получавших препараты селена / В. И. Беляев, Ю. Н. Алехин, С. В. Куркин // Ветеринария. 2002. – № 8. – С. 24–26.

4. Боряев Г. И. Влияние различных соединений селена на иммунный статус ягнят в послеотъемный период / Г. И. Боряев, М. Н. Невитов, А. Ф. Блинохватов // Овцы, козы, шерстное дело. Научно-производственный журнал. 1998. – № 2. – С. 3–46.

5. Боряев Г. И. Влияние соединений селена на иммунный статус быч-

References:

1. Azarnova T. O. Selenium-active to prevent oxidative stress embryos and chicks / T. O. Azarnova, D. L. Bogdanova, I. I. Kocsis, M. S. Najdenskij, S. Y. Zaitsev // Veterinary. 2016. – №6. – P. 56–60.

2. Belyaev V. I. Influence of gypsum and sodium seledanta on pregnant sows and their offspring / V. I. Belyaev, Y. P. Balyim // Veterinary. 2007. – № 11. P. 33–34.

3. Belyaev V. I. biochemical status of calves receiving drugs selena / V. I. Belyaev, Y. N. Alekhine, C. B. Kurkin // veterinary. 2002. – № 8. P. – 24–26.

4. Borjaev G. I. effects of various compounds of selenium on immune status of lambs in posleot'emnyj period / G. I. Borjaev, M. N. Nevitov, A. F. Blinohvatov // Sheep, goats, sherstnoe thing. Scientific and industrial magazine. 1998. – № 2. – P. 3–46.

5. Borjaev G. I. Effect of selenium compounds on the immune status of bulls / G. I. Borjaev, A. F. Blinohvatov, Y. F. Fedorov, N. I. Petrenko // Veterinary. 1999. – № 12. – P. 16.

ков / Г. И. Боряев, А. Ф. Блинохватов, Ю. Н. Федоров, Н. И. Петренко // Ветеринария. 1999. – № 12. – С. 16.

6. Кальницкий Б. Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б. Д. Кальницкий. Л.: Агропромиздат, 1985. – 205 с.

7. Мищенко В. А. Влияние лактогенного иммунитета на иммунологический статус новорожденных телят / В. А. Мищенко, В. В. Думова, О. В. Кухаркина и др. / Ветеринарная патология. 2005. – С. 80–84.

8. Федоров Ю. Н., Клюкина В. И., Богомолова О. А., Романенко М. Н. Колостральный иммунитет и иммунопрофилактика болезней новорожденных телят. // Ветеринария. 2016. – № 5. – С. 3–8.

9. Pfeifer N. E., McGuire T. A. A sodium sulfite precipitation test of assessment of colostrum.

6. Kalnitskiy B. D., Minerals in animal nutrition / B. D. Kalnitskiy. L.: Agropromizdat, 1985. – 205.

7. Mishchenko V. A. Effect of lactogenic immunity on the immunological status of the newborn calves. / V. A. Mishchenko, V. V. Dumova, O. V. Kuharkina, etc. / Veterinary Pathology. 2005. – P.80–84.

8. Fedorov Y. N. Kljukina V. I., Bogomolov O. A., Romanenko M. N. Colostral immunity and Immunoprophylaxis of newborn diseases of calves //Veterinary. 2016. – № 5 P. 3–8.

9. Pfeifer N. E., McGuire T. A. A sodium sulfite precipitation test of assessment of colostrum immunoglobulin transfer to calves. J. Amer. Vet. Med. Ass. 1977; 170 (8): 809–811.

Сведения об авторах:

Белявцева Елена Анатольевна – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры хирургии и акушерства Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», e-mail: Elena2010simf@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Полищук Светлана Викторовна – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры инфекционных и инвазионных болезней Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: polivet@bk.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Information about the authors:

Belyavtseva Elena Anatolyevna – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of Academy of Life and Environmental Science «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: Elena2010simf@mail.ru, Academy of Life and Environmental Sciences «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

Polishchuk Svetlana Viktorovna – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of Academy of Life and Environmental Sciences «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: polivet@bk.ru, Academy of Life and Environmental Sciences «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

УДК 619:611.36:636.32/.38.053.31

ДИНАМИКА ЛИНЕЙНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПЕЧЕНИ ЯГНЯТ ДО 22-СУТОЧНОГО ВОЗРАСТА**DYNAMICS OF LINEAR PARAMETERS OF A LIVER IN LAMBS TO 22 DAY'S OLD****Скобельская Т. П.**, кандидат ветеринарных наук;**Лемешенко В. В.**, доктор ветеринарных наук, профессор;

Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

Skobel'skaya T. P., Candidate of Veterinary Sciences;**Lemeshchenko V. V.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor;

Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

Определяли динамику морфометрических параметров печени ягнят цыгайской породы 1-, 7-, 12-, 17-, 22-суточного возраста, использовали комплекс морфологических методик. Установили, что у суточных ягнят длина печени как по диафрагмальной поверхности, так и по висцеральной превышает ширину, а морфометрические показатели долей изменяются асинхронно. С возрастом ягнят динамика морфометрических линейных параметров долей печени проявляет незначительные асинхронные изменения, а параметры длины и ширины желчного пузыря к 17-, 22-суточному возрасту имеет тенденцию к увеличению.

Ключевые слова: печень, морфометрия, ягнята, новорожденный период.

It was determined morphometric indicators of liver in 1-, 7-, 12-, 17-, 22-day's lambs of Tsigay breed with complex of morphological methods used. It was established that the length of the liver as a phrenicae and visceral surface exceeds the width and morphometric indicators of individual lobes change asynchronously. Dynamics of morphometric indices was recorded minor asynchronous changes with the age of the lambs parameters of the gallbladder to the 17-, 22-day age tend to increase.

Key words: liver, morphometry, lambs, the neonatal period.

Введение. Печень у млекопитающих является одной из наиболее важных в метаболическом отношении железой аппарата пищеварения, особенно на этапе новорожденности, так как в это время происходит трансформация функций печени на фоне перестройки её сосудистой сети [2, 5, 8, 10, 12]. Среди её многочисленных функций весьма важны желчеобразовательная, защитная и метаболическая, а на предплодном этапе пренатального периода онтогенеза печень является органом кроветворения, проявляется гепато-лиенальная стадия гемопоэза [4, 6, 7, 11].

Морфометрические параметры печени исследованы у животных и человека, они значительно изменяются в зависимости от вида и возраста млекопитающего [1, 3]. Относительная масса печени у новорожденных животных значительно больше, чем у взрослых [4]. У новорожденных телят относительная масса печени составляет 2,10 %, а у ягнят и поросят относительная масса печени в пренатальный период достигает 3,30 % и 2,13 % соответственно [13]. Девина Н. И., [3] исследуя печень коз, установила, что у новорожденных козлят абсолютная масса печени составляет 57,30–64,40 г, с месячного возраста постнатального периода развития абсолютная масса печени увеличивается и к шестимесячному возрасту достигает 315,70 г. Автор выявил, что в возрасте полутора лет абсолютная масса печени достигает 609,30 г. Линейные параметры печени коз, по данным автора, имеют волнообразные изменения.

У взрослых собак абсолютная масса печени в зависимости от породы различна, однако в среднем составляет 500 г, её относительная масса достигает 2,80–3,40 %. Линейные параметры печени в среднем составляют: длина дорсовентрально – 14,00 см, ширина – 12,00 см и толщина – 6,00 см [4]. Авторами доказана асинхронность возрастной динамики морфометрических параметров у взрослых и новорожденных животных: кошек, крупного рогатого скота, маралов и человека [1–7].

Следует отметить, что в литературе представлены преимущественно сведения о морфометрических параметрах печени у взрослых продуктивных животных и человека [2, 9]. При этом в меньшей степени освещены сведения об особенностях у новорожденных жвачных животных.

Цель исследования – выяснить динамику линейных параметров печени у ягнят до 22-суточного возраста.

Материал и методы исследований. Исследовали печень ягнят цыгайской породы: суточные (n=9), 7-суточные (n=8), 12-суточные (n=6), 17-суточные (n=7) и 22-суточные (n=6). Устанавливали абсолютную массу печени после её фиксации в 10 % растворе формалина на электронных техновесах ТВЕ – 0,5–0,01. Морфометрические показатели органа устанавливали с использованием штангенциркуля с ценой деления 1 мм. Определяли длину с диафрагмальной и висцеральной поверхности органа как расстояние между наиболее удаленными точками печени во фронтальной плоскости; ширину каждой доли с диафрагмальной поверхности – расстояние от дорсального к вентральному краю печени; ширину с висцеральной поверхности каждой доли – линия проведена параллельно воротам печени; высоту печени каждой ее доли с висцеральной поверхности – расстояние от дорсального к вентральному краю печени, а также проведены измерения длины желчного пузыря – расстояние от верхушки до дна и его ширины как наибольшее расстояние между стенками в поперечнике. Толщину долей печени определяли в максимальных участках. Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием программного пакета для анализа данных в программе Microsoft Excel и программы статистической обработки данных StatSoft STATISTICA 10.0.1011.0.

Результаты и обсуждение. У суточных ягнят абсолютная масса печени составляет $73,77 \pm 2,89$ г при $V=3,92$ %, а относительная достигает $2,27 \pm 0,07$ % ($V=3,29$ %). Длина печени по диафрагмальной поверхности – $12,10 \pm 0,27$ см ($V=2,26$ %, таб.), а по висцеральной – $10,63 \pm 0,41$ см ($V=3,85$ %). Ширина правой доли по диафрагмальной поверхности составляет $8,20 \pm 0,60$ см ($V=7,28$ %), средней – $6,60 \pm 0,20$ см ($V=2,97$ %) и левой – $7,18 \pm 0,27$ см ($V=3,70$ %).

Ширина по висцеральной поверхности правой доли достигает $2,48 \pm 0,17$ см ($V=6,88$ %), а высота – $6,28 \pm 0,24$ см при $V=3,76$ % (рис.1). Ширина и высота по висцеральной поверхности левой доли равны $4,53 \pm 0,12$ см ($V=2,76$ %) и $5,90 \pm 0,24$ см ($V=4,15$ %); а квадратной соответственно $2,73 \pm 0,23$ см ($V=8,39$ %) и $3,43 \pm 0,26$ см ($V=7,48$ %). Хвостатая доля по висцеральной поверхности имеет ширину $2,18 \pm 0,12$ см ($V=5,75$ %) и высоту $1,68 \pm 0,05$ см ($V=2,86$ %), а хвостатый отросток по висцеральной имеет ширину $1,83 \pm 0,09$ см ($V=5,19$ %), а высота больше почти в 2 раза и составляет $3,13 \pm 0,27$ см ($V=8,60$ %). Ширина и высота сосцевидного отростка по висцеральной поверхности достигает $1,45 \pm 0,21$ см ($V=14,22$ %) и $1,38 \pm 0,14$ см ($V=10,01$ %).

Толщина правой доли печени $2,88 \pm 0,13$ см ($V=4,57$ %), левой – $2,18 \pm 0,10$ см ($V=4,74$ %), квадратной – $1,85 \pm 0,13$ см ($V=6,80$ %), хвостатой – $2,48 \pm 0,06$ см ($V=2,54$ %), хвостатого отростка – $1,33 \pm 0,17$ см ($V=12,47$ %), сосцевидного отростка – $0,40 \pm 0,04$ см ($V=10,21$ %, рис. 2). Длина и ширина желчного пузыря равна $2,90 \pm 0,21$ см ($V=7,31$ %) и $0,78 \pm 0,09$ см, коэффициент вариабельности равен 11,02 %.

Абсолютная масса печени – у 7-суточных ягнят увеличивается на 31,86 % (V возрастает в 4,03 раза), а также отмечается возрастание относительной массы органа на 18,50 % (V снижается в 1,09 раза). Длина печени по висцеральной и диафрагмальной поверхности увеличивается на 9,88 % и 14,71 %, а также наблюдается повышение коэффициента вариабельности в 2,44 и 1,36 раза. Ширина правой доли печени по диафрагмальной поверхности возрастает на 5,49 % (V увеличивается в 1,04 раза), а ширина средней и левой долей печени проявляет тенденцию к увеличению на 17,88 % и 9,75 %, синхронно с их вариабельностью (в 1,34 и 1,75 раза).

Ширина правой доли печени по висцеральной поверхности становится больше на 6,05 % с возрастанием вариабельности в 1,18 раз, а ширина левой достоверно при $p < 0,05$ увеличивается на 14,35 % с проявлением снижения вариабельности в 1,51 раза. Ширина же квадратной доли уменьшается на 7,33 % (V становится меньше в 1,32 раза). Выявляется значительное достоверное увеличение ширины хвостатого отростка на 83,06 % при $p < 0,01$, что в 1,80 раза больше, чем у суточных (при повышается V в 1,69 раза).

Ширина хвостатой доли не изменяется и составляет $2,18 \pm 0,15$ см, тогда как коэффициент вариабельности становится больше в 1,19 раза. Ширина сосцевидного отростка становится больше на 24,14 % (V снижается в 1,19 раза). Высота долей печени у 7-суточных по сравнению с аналогичной у суточных увеличивается. Так, высота правой доли по висцеральной поверхности больше

на 11,46 % (V становится больше в 1,75 раза), левой – 1,36 % (V возрастает в 1,26 раза), квадратной – 8,75 % при снижении вариабельности в 1,44 раза. Высота хвостатой доли значительно увеличивается на 29,76 % (V возрастает в 2,40 раза), также, как и высота хвостатого отростка (на 7,03 %), при незначительном снижении коэффициента вариации в 1,00 раз. Высота сосцевидного отростка по висцеральной поверхности печени у 7-суточных ягнят становится больше на 30,43 % (V снижается в 1,40 раз).

Таблица 1. Динамика морфометрических показателей диафрагмальной поверхности печени

Показатели		Возраст, сутки									
		1-		7-		12 -		17 -		22 -	
		M ± m	V, %	M ± m	V, %	M ± m	V, %	M ± m	V, %	M ± m	V, %
длина, см		12,10± 0,27	2,26	13,88± 0,76	5,51	13,23± 0,43	3,27	14,6± 0,75	5,14	14,20± 0,85	5,99
ширина, см	правая	8,20± 0,60	7,28	8,65± 0,66	7,59	8,37± 0,88	10,56	9,20± 0,42	4,53	8,73± 0,27	3,12
	средняя	6,60± 0,20	2,97	7,78± 0,31*	3,98	6,97± 0,55	7,88	8,67± 0,03*	0,38	7,07± 0,56*	7,94
	левая	7,18± 0,27	3,70	7,88± 0,51	6,50	8,00± 0,57	7,11	8,13± 0,55	6,71	7,53± 0,09	1,17

* $p < 0,05$; – разница статистически достоверна относительно предыдущей возрастной группы ягнят.

Толщина правой доли уменьшается на 11,46 % (V возрастает в 2,44 раза), а толщина левой доли печени становится больше на 10,09 % (V увеличивается в 2,35 раза), квадратная и хвостатая доли становится толще на 1,62 % и 6,85 % соответственно, а вариабельность увеличивается в 1,79 и 2,88 раза.

Толщина сосцевидного отростка становится меньше на 20,00 %, а V – в 1,94 раза. Толщина хвостатого отростка уменьшается на 3,76 % при снижении V в 1,11 раза. Длина желчного пузыря уменьшается на 5,17 %, а её вариабельность становится больше в 1,44 раза. Также отмечается уменьшение его ширины на 16,67% (V возрастает в 1,76 раза).

Морфометрические показатели печени у ягнят в 12-суточном возрасте проявляют асинхронные изменения с преобладанием к уменьшению основных параметров, чем таковых у 7-суточных ягнят. Так, абсолютная масса печени снижается на 4,45 % (V становится меньше в 1,09 раза), относительная масса органа также уменьшается на 14,13 % со снижением коэффициента вариабельности в 1,85 раза. Длина печени по диафрагмальной поверхности уменьшается на 4,68 % (V меньше в 1,69 раза), а по висцеральной, наоборот, увеличивается на 0,43 %, а вариабельность уменьшается в 1,37 раза.

Ширина по диафрагмальной поверхности правой и средней долей снижается, соответственно на 3,34 %, 11,62 % с увеличением вариальности в 1,39 и 1,98 раза, а ширина левой доли становится больше на 1,5 %, а её вариальность – в 1,09 раза. По висцеральной поверхности ширина долей печени увеличивается: правой – на 16,73 % (при уменьшении V в 1,72 раза), левой на 6,76 % (V возрастает в 2,69 раза).

Ширина хвостатой доли становится больше на 8,72 % (V уменьшается в 1,84 раза), и её высота уменьшается на 6,88 % при повышении вариальности в 3,11 раза, ширина квадратной снижается на 18,18 %, а её V – в 1,09 раза. Ширина сосцевидного отростка становится меньше на 15,00 % с незначительным повышением коэффициента вариации (в 1,09 раза). Ширина хвостатого отростка достоверно при $p < 0,01$ уменьшается на 49,25 % с увеличением вариальности в 1,16 раза.

Высота правой доли по висцеральной поверхности становится незначительно меньше (на 0,43 %) при снижении коэффициента вариальности в 1,61 раза, показатель высоты левой доли возрастает на 0,84 % (V повышается в 1,22 раза). Высота же квадратной доли становится меньше на 17,69 % (V больше в 1,05 раза), высота хвостатого отростка увеличивается лишь на 0,60 % (V повышается в 1,30 раза), а сосцевидного отростка – уменьшается 18,33 % (V возрастает в 1,58 раза).

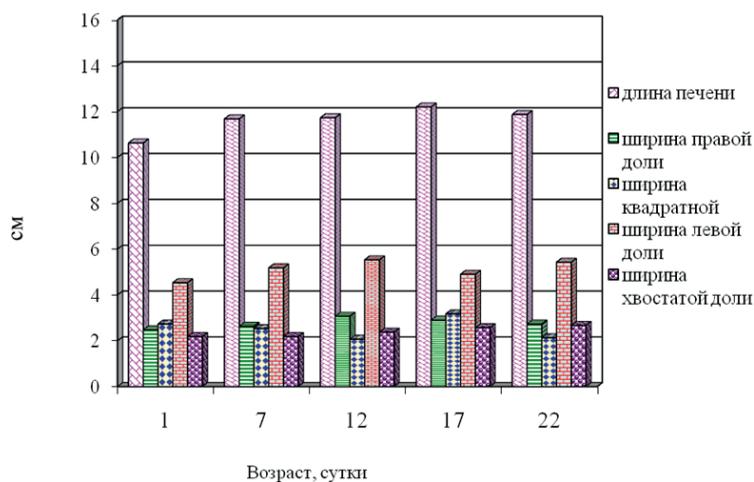


Рис. 1. Динамика линейных показателей по висцеральной поверхности печени ягнят

Толщина долей печени у 12-суточных ягнят характеризуется ее снижением в сравнении с аналогичной у 7-суточных ягнят. Так, левая доля становится тоньше на 8,33 % (V меньше в 1,18 раза), хвостатая доля – 5,66 % (V становится больше в 1,76 раза), квадратная доля – 0,53 %, а её вариальность становится меньше в 1,23 раза. Толщина хвостатого и сосцевидного отростков истончается на 8,59 % и на 10,42 % при увеличении их вариальности в 1,34 и 1,46 раза. Однако правая доля печени у 12-суточных ягнят утолщается на 1,96 % при возрастании коэффициента вариации в 2,07 раза. Длина же желчного пузыря в сравнении с таковым у 7-суточных ягнят увеличивается на 8,00 %

(при значительном уменьшении V – более чем в 4,5 раза, $V=2,25$ %), а ширина его уменьшается на 3,08 % (V меньше в 1,84 раза).

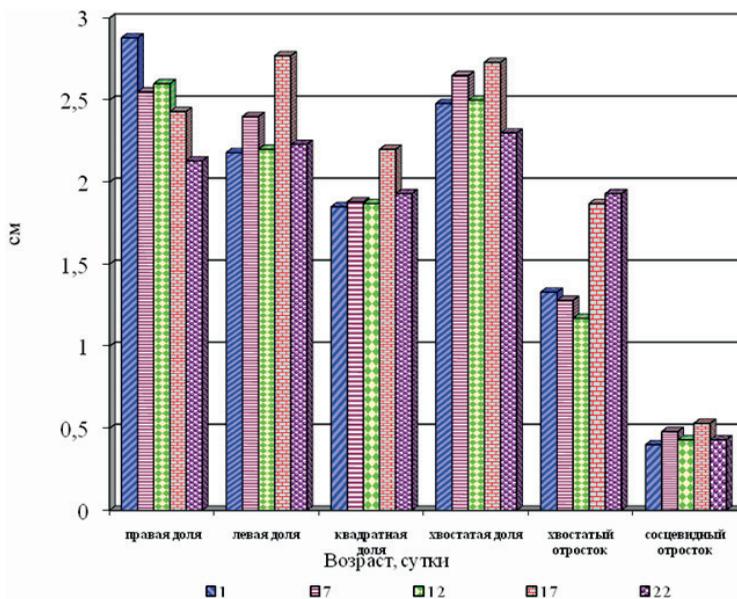


Рис. 2. Динамика толщины долей печени ягнят

У 17-суточных ягнят в сравнении с 12-суточными абсолютная масса печени увеличивается на 36,13 % при уменьшении вариабельности в 1,49 раза. Относительная масса печени возрастает на 20,78 % (V больше в 1,08 раза). Длина печени по диафрагмальной и висцеральной поверхностям увеличиваются на 10,88 % (V становится больше в 1,57 раза) и на 4,01% (V возрастает в 1,12 раза). Ширина долей печени по диафрагмальной поверхности у 17-суточных ягнят проявляет тенденцию к увеличению, так, правая становится больше на 9,92 % (V снижается в 2,33 раза), средняя доля достоверно при $p < 0,05$ возрастает на 24,39 % при значительном уменьшении коэффициента вариации (в 20,74 раза), а ширина левой доли больше на 1,63 %, тогда как коэффициент вариабельности становится меньше в 1,06 раза.

Ширина печени по висцеральной поверхности правой доли уменьшается на 5,54 % (V становится меньше в 1,19 раза), в то время как ширина левой доли становится меньше на 11,39 %, а V становится больше в 1,19 раза, тогда как ширина по висцеральной поверхности квадратной доли увеличивается на 53,14 % (V возрастает в 2,96 раза). Ширина хвостатой доли повышается на 8,44 % (V возрастает в 2,44 раза), а ширина хвостатого отростка повышается на 1,76 % при незначительном росте вариабельности (в 1,05 раза). Ширина сосцевидного отростка уменьшается на 3,92 %, а его вариабельность увеличивается в 1,53 раза.

Высота долей печени у 17-суточных ягнят имеет тенденцию к увеличению, так, правая доля возрастает на 12,91 % (V больше в 1,77 раза), левая доля – на 8,29 % (V меньше в 2,36 раза), высота квадратной доли – больше на 43,32 % (V умень-

шается в 1,56 раза). Высота хвостатого отростка становится больше на 5,93 % при снижении коэффициента вариации в 1,19 раза, высота сосцевидного отростка увеличивается 4,08 % с повышением V в 1,07 раза, а высота хвостатой доли возрастает на 3,45 % с значительным уменьшением V (в 7,75 раза).

Толщина долей у 17-суточных ягнят возрастает, так, левая доля утолщается на 25,91 % (V меньше в 1,57 раза), квадратная доля – 17,65 % (V становится меньше в 1,05 раза), хвостатая доля – 9,20 % (V снижено в 2,42 раза), толщина хвостатого и сосцевидного отростков увеличивается соответственно на 59,83 % (V уменьшается в 1,21 раза) и на 23,26 % (V возрастает в 1,63 раза).

Однако правая доля печени истончается на 6,54 % при уменьшении коэффициента вариации в 1,46 раза. Длина и ширина желчного пузыря значительно увеличиваются (на 38,05 %) с существенным повышением коэффициента вариации (в 6,53 раза), а также возрастанием ширины на 79,37 % (V становится больше в 1,7 раза).

У 22-суточных ягнят абсолютная масса печени уменьшается на 18,14 % (V больше в 2,14 раза) относительно аналогичной у 17-суточных, но относительная масса снижается на 8,96 % (V увеличивается в 1,98 раза). Длина печени у 22-суточных животных по висцеральной поверхности по сравнению с печенью 17-суточных меньше на 3,20 % (V больше в 1,17 раза), при этом по диафрагмальной поверхности она также становится меньше на 2,70 % при увеличении коэффициента вариации в 2,49 раза. Ширина долей печени по диафрагмальной поверхности снижается: правой на – 5,11 % (V возрастает в 1,45 раза), левой – на 7,38 % при существенном снижении (V в 5,74 раза), тогда как ширина средней доли достоверно уменьшается на 18,45 % с значительным увеличением V (в 20,89 раза).

Ширина долей печени у 22-суточных ягнят по висцеральной поверхности печени уменьшается: правой – на 5,86 % (V больше в 1,71 раза), квадратной – на 32,81 % (V меньше в 11,04 раза), хвостатого и сосцевидного отростков соответственно на 1,73 % (V становится снижена в 3,15 раза) и на 2,04 % (V уменьшается в 1,18 раза). Ширина по вогнутой поверхности печени левой и хвостатой долей возрастает на 10,82 % (V больше в 2,07 раза) и на 3,89 % (V становится больше в 1,46 раза).

Морфометрические параметры высоты по висцеральной поверхности органа левой и квадратной доли уменьшаются на 3,52 % (V возрастает в 1,17 раза) и на 12,05 % (V становится больше в 3,48 раза) соответственно, а показатель сосцевидного отростка – меньше на 13,07 % при существенном снижении коэффициента вариации (в 4,84 раза). Высота других долей печени возрастает. Так, высота правой доли увеличивается на 4,19 % (V становится больше в 1,05 раза), хвостатой – на 20,00 % (V возрастает в 1,52 раза), хвостатого отростка – на 12,04 % (V увеличивается в 1,49 раза). Высота сосцевидного отростка – меньше на 13,07 % при существенном снижении коэффициента вариации (в 4,84 раза). Высота других долей печени возрастает. Так, высота правой доли увеличивается на 4,19 % (V становится больше в 1,05 раза), хвостатой – на 20,00 % (V возрастает в 1,52 раза), хвостатого отростка – на 12,04 % (V увеличивается в 1,49 раза).

Толщина долей печени у ягнят 22-суточного возраста уменьшается: правой – на 12,35 % (V снижается в 1,66 раза), левой – на 19,49 % (V повышается в

2,37 раза), квадратной – на 12,27 % (V возрастает в 1,48 раза), хвостатой – на 15,75 % (V поднимается в 2,63 раза), сосцевидного отростка – на 18,87% (V меньше в 1,63 раза), а толщина хвостатого отростка несущественно увеличивается (лишь на 3,21 %) при росте коэффициента вариации в 1,76 раза. Длина желчного пузыря снижается на 1,71 % (V меньше в 1,11 раза), тогда как его ширина становится больше на 15,04 % (V снижено в 2,01 раза).

Выводы. Таким образом, среди морфометрических параметров печени у суточных ягнят превалируют длина и ширина долей по диафрагмальной поверхности, особенно правой и левой долей. У 7-суточных ягнят абсолютная и относительная масса печени, морфометрические параметры (длина, ширина, высота) долей органа по диафрагмальной и по висцеральной поверхностям проявляют тенденцию к увеличению, за исключением ширины квадратной доли, показатели которой незначительно снижаются, тогда как у 12-суточных выявлено уменьшение абсолютной массы и морфометрических параметров печени, что характеризует асинхронный рост органа. Морфометрические параметры печени по диафрагмальной поверхности у 17-суточных ягнят в сравнении с 12-суточными увеличиваются, тогда как по висцеральной поверхности выявлено увеличение длины, а также ширины (хвостатой, квадратной долей и хвостатого отростка) при снижении показателей ширины правой и левой долей. Высота и толщина долей печени у 17-суточных ягнят возрастает, за исключением толщины правой доли, которая незначительно уменьшается. Выявляются асинхронные изменения линейных параметров печени, что, возможно, связано с изменением кровотока в печени. В этот период происходит нарастание интенсивности белкового, липидного, углеводного и других видов обмена, что, вероятно, вызывает усиление функций печени, принимающей в них непосредственное активное участие, также можно предположить, что усиление функциональной активности сопровождается структурными и гистохимическими изменениями печеночной ткани, что и связано с изменением морфометрических параметров печени.

Список использованных источников:

1. Бартенева Ю. Ю. Морфология печени и желчного пузыря рыси евразийской / Ю. Ю. Бартенева, Н. В. Зеленецкий // Иппология и ветеринария. – 2013. – № 3 (9). – С. 94–97.
2. Бирих В. К. Возрастная морфология крупного рогатого скота / В. К. Бирих, Г. М. Удовин. – Пермь, 1972. – 248 с.
3. Девина Н. И. Морфофункциональная характеристика печени оренбургской пуховой козы в норме и при

References:

1. Bartenyeva Y. Y. Morphology of a liver and gall bladder of a Euroasian lynx/ Y. Y. Barteneva, N. V. Zelenevsky // Hippology and veterinary. – 2013. – №. 3(9). – P. 94–97.
2. Birikh V. K. Age morphology of cattle / V. K. Birikh, G. M. Udovin. – Perm, 1972. – 248 p.
3. Devina N. I. Morpho-and-functional characteristic of a liver in the Orenburg down goat is normal and at pathology: Short Thesis. ... Cand. Biol.

- патологии: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 16.00.02 / Н. И. Девина. – Оренбург, 2009. – 22 с.
4. Криштофорова Б. В. Біологічні основи ветеринарної неонатології / Криштофорова Б. В., Лемещенко В. В., Стегней Ж. Г. – Сімферополь: Терра Таврика, 2007. – 366 с.
5. Лемещенко В. В. Морфофункциональный статус кровеносных сосудов и тканевых компонентов печени у домашних животных неонатального периода: автореф. дис. ... д-р ветер. наук: 16.00.02 / В. В. Лемещенко – Белая Церковь, 2006. – 32 с.
6. Лемещенко В. В. Динамика относительной площади тканевых компонентов и кровеносных сосудов печени у поросят новорожденного периода / В. В. Лемещенко // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – 2011. – Т. 47. – Вып. 1. – С. 263–265.
7. Милуков В. Е. Современные клинично-анатомические представления о строении и функциях печени / В. Е. Милуков, Х. М. Муршудова // Журнал анатомии и гистологии. – 2014. – № 1. – Т. 3. – С. 64–70.
8. Митряева Е. В. Морфология печени кошек в постнатальном онтогенезе / Е. В. Митряева, Х. Б. Баймишев // Известия «Самарской государственной сельскохозяйственной академии». – 2012. – Вып. 1. – С. 21–23.
9. Силантьева Н. Т. Морфофизиология печени маралов / Н. Т. Силантьева // Вестник Алтайского государственного университета. – 2003. – № 4 – С. 106–107.
10. Скобельская Т. П. Динамика функциональной активности печени у ягнят / Т. П. Скобельская, Е. В. Плахотнюк, Sci.: 16.00.02 / N. I. Devina. – Orenburg, 2009. – 22 p.
4. Krishtoforova B. V. Biological basis of veterinary neonatology / Krishtoforova B. V., Lemeshchenko V. V., Stegney Z. G. – Simferopol: Tavrik's Terra, 2007. – 366 p.
5. Lemeshchenko V. V. Morpho-and-functional status of blood vessels and tissue components of a liver in of the neonatal period's domestic animals: Short Thesis. ... Dr. Vet. Sci.: 16.00.02 / V. V. Lemeshchenko – Bila Tserkva, 2006. – 32 p.
6. Lemeshchenko V. V. Dynamics of the relative area of tissue components and blood vessels of a liver I pigs of the newborn period / V. V. Lemeshchenko // Scientists notes of establishment of education «The Vitebsk state academy of veterinary medicine»: scientific and practical magazine. – 2011. – Т. 47. – Issue 1. – P. 263–265.
7. Milyukov V. E. Modern clinical-and-anatomic ideas of a structure and functions of a liver / V. E. Milyukov, H. M. Murshudova // Magazine of anatomy and histology. – 2014. – №. 1. – Т. 3. – P. 64–70.
8. Mitryaeva E. V. Morphology of a liver of cats in a postnatal ontogenesis / E. V. Mitryaeva, H. B. Baymyshev // News of FSEI HPE «Samara state agricultural academy». – 2012. – V.1. – P. 21–23.
9. Silantjeva N. T. Morphophysiology of a liver in marals / N. T. Silantjeva // Messenger of the Altai state university. – 2003. – № 4 – P. 106–107.
10. Skobelskaya T. P. Dynamics of functional activity of a liver in lambs / T. P. Skobelskaya, E. V. Plakhotnyuk, V. V. Lemeshchenko // Messenger of a

В. В. Лемещенко // Вестник ветеринарии. – Ставрополь, 2015. – № 73 (2). – С. 54–57.

11. Скобельская Т. П. Динамика архитектоники и структуры стенки эфферентных кровеносных сосудов печени у ягнят / Т. П. Скобельская // Ветеринария Кубани. – Краснодар, 2015. – № 4. – С. 10–13.

12. Скобельская Т. П. Особенности структуры тканевых компонентов печени у ягнят / Т. П. Скобельская // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В. Р. Филиппова. – Улан-Удэ, 2016, – № 1 (42). – С. 95–99.

13. Чалый А. С. Печень крупного рогатого скота, овец, свиней в онтогенезе: автореф. дис. ... канд. биол. наук / А. С. Чалый. – Одесса, 1966. – 20 с.

veterinary medicine. – Stavropol, 2015. – №. 73(2). – P. 54–57.

11. Skobelskaya T. P. Dynamics of architectonics and structure of a wall of efferent blood vessels of a liver in lambs / T. P. Skobelskaya // Veterinary medicine of Kuban. – Krasnodar, 2015. – №. 4. – P. 10–13.

12. Skobelskaya T. P. Features of structure of tissue components of a liver in lambs / T. P. Skobelskaya // Messenger of the Buryatia state agricultural academy of V. R. Filippov. – 2016, Ulan-Ude. – №1 (42). – P. 95–99.

13. Roan A. S. Liver in cattle, sheep, pigs into ontogenesis: Short Thesis. ... Cand. Biol. Sci. – Odessa, 1966. – 20 p.

Сведения об авторах:

Скобельская Татьяна Павловна – кандидат ветеринарных наук, старший лаборант кафедры анатомии и физиологии животных Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: 15071986@mail.ru, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», п. Аграрное, г. Симферополь, Республика Крым, Россия, 295492.

Лемещенко Владимир Владимирович – доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии и физиологии животных Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: lemessenko@mail.ru, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», п. Аграрное, г. Симферополь, Республика Крым, Россия, 295492.

Information about the authors:

Skobelskaya Tatyana Pavlovna – Candidate of Veterinary Sciences, Senior laboratory assistant of Department of Anatomy and Physiology of Domestic Animals of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: 15071986@mail.ru, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», Agrarnoe, Simferopol, Republic of Crimea, Russia 295492.

Lemeshenko Vladimir Vladimirovich – Doctor of Veterinary Sciences, Head of the Department of Anatomy and Physiology of Domestic Animals of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: lemessenko@mail.ru, Address: Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», Agrarnoe, Simferopol, Republic of Crimea, Russia 295492.

УДК 619:616.993.192

ЭПИЗООТОЛОГИЯ, СИМПТОМЫ И ЛЕЧЕНИЕ ГЕМОБАРТОНЕЛЛЁЗА КОШЕК**EPIZOOTOLOGY, SYMPTOMS AND TREATMENT OF HAEMOBARTONELLESIS OF CATS FEMALE**

Макаревич Н. А., кандидат ветеринарных наук, доцент;

Лукьянова Г. А., доктор ветеринарных наук, профессор;

Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

Makarevich N. A., Candidate of Veterinary Science, Associate Professor;

Lukyanova G. A., Doctor of Veterinary Science, Professor;

Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

В статье описаны данные эпизоотологических и клинических исследований при гемобартонеллёзе кошек в Республике Крым, а также усовершенствованный метод лечения данного заболевания. Гемобартонеллёз выявляли у кошек любого возраста, но более подвержены заболеванию были молодые животные – от 1 года до 7 лет. Случаи болезни регистрировали в течение всего года, но чаще заражение отмечали в весенне-летне-осенний период – время наибольшей активности переносчиков бартонелл – блох и клещей. Среди клинически здоровых животных выявляли микоплазмозис, субклиническое течение болезни без выраженных клинических симптомов (только анемия слизистых оболочек). При исследовании мазков крови у таких кошек наблюдали наличие единичных форм возбудителя. Степень поражения эритроцитов составляла 5%. Острое течение болезни с яркой клинической картиной, как правило, проявлялось у кошек при сопутствующих заболеваниях. У больных гемобартонеллёзом кошек, прежде всего, выявляли симптомы, связанные с ги-

In the article data of epizootology and clinical researches are described at hemobartonellosis cats female, and also improved method of treatment of this disease. Hemobartonellosis exposed for the cats female of any age, but more subject there were young animals to the disease – from 1 to 7. Cases diseases registered during throughout the year. More often an infection was marked in a spring-summer-autumn period, in the period of most activity of vections of hemobartonellosis – fleas and claws. Mikoplasmosis exposed among clinically healthy animals, subclinical flow of illness, without the expressed clinical symptoms (only pallor of mucous membranes). At research of strokes of blood during 3 days, for such lady-cats looked after the presence of single forms of causative agent. The degree of defeat of red corpuscles made 3–5%. Sharp flow of illness, bright clinical presentation, as a rule, showed up for cats female at concomitant diseases. or the patients of hemobartonellosis cats female foremost exposed the symptoms related to the hypoxia of fabrics. At

поксией тканей. При гематологическом исследовании крови таких животных отмечали снижение уровня эритроцитов до $1,51 \pm 0,3$ Т/л, гемоглобина до $54 \pm 1,6$ г/л, тромбоцитов до $709 \pm 1,7$ Г/л, гематокрита до $0,10 \pm 0,006$ л/л. В лейкоцитарной формуле наблюдали нейтрофилию с регенеративным сдвигом ядра влево. При биохимическом исследовании крови регистрировали увеличение общего билирубина до $25 \pm 0,2$ мкмоль/л. Установлено, что наиболее эффективным методом лечения гемобартонеллеза кошек является использование Пиро-Стопа в сочетании с фармазином-50 и бисептолом 120 с параллельным применением симптоматической и патогенетической терапии.

Ключевые слова: кошки, гемобартонеллез, лечение, эпизоотология, гематология.

the haematological analysis of blood of sick hemobartonellosis cats female to $1,51 \pm 0,3^$ T/l, marked the decline of level of red corpuscles, haemoglobin a to $54 \pm 1,6$ g/l, thrombocytes to $709 \pm 1,7$ H/l, haematokrit to $0,10 \pm 0,006$ l/l. In a formula of leucocytis looked after a neutrophilia with the regenerative change of kernel to the left. At the biochemical analysis of blood is an increase of general bilirubin to $25 \pm 0,2$ mkmol/l. It is set our researches, that the most effective method of treatment of hemabartonellosis cats female is the use Piro-stop in combination with pharmasin-50 and Biseptol 120 with parallel application of symptomatic and nosotropic therapy.*

Keywords: cats female, hemobartonellosis, treatment, epizootology, haematology.

Введение. Гемобартонеллез – это заразная болезнь, которая характеризуется поражением эритроцитов и развитием анемии. Основным видом гемобартонелл является *Haemobartonella felis* (*Mycoplasma haemofelis*). Возбудитель заболевания впервые был описан в России Н. А. Колабским и А. Д. Мельниковой в 1951 г. Сначала данный микроорганизм относили к риккетсиям, но, согласно последним исследованиям, он ближе к микоплазмам. Молекулярно-биологические методы позволили доказать, что *Haemobartonella felis* поражает эритроциты, а количество выделенной ДНК коррелирует с числом микроорганизмов в крови [10]. Последние работы зарубежных исследователей свидетельствуют о наличии нескольких штаммов и даже видов *Haemobartonella* [7, 10].

При попадании в кровь кошки гемобартонеллы прикрепляются на мембране эритроцита, образуя углубление и повреждая её поверхность. Поврежденные эритроциты, осуществляющие транспортировку кислорода от легких к тканям, перестают справляться со своей задачей, что приводит к нарушению обмена веществ в организме. Нарушается кислотно-щелочное равновесие в органах, развивается гипоксия тканей, возникают кровоизлияния в органах и тканях, что приводит к сердечно-сосудистой недостаточности и желудочно-кишечному синдрому [6]. Кроме того, эритроциты, оболочка которых разрушена гемобартонеллами, начинают разрушаться и поглощаться макрофагами.

Уровень эритроцитов в крови падает, и развивается анемия, поэтому второе название гемобартонеллеза – инфекционная анемия кошек.

Путь передачи гемобартонеллеза точно не известен: возможные пути заражения – через укусы блох, клещей, комаров, любой вид парентерального введения, раны, царапины, полученные в драках [1, 2, 7].

Н. С. Carney, J. J. England (1993) считают, что основной путь передачи – укусы кошек во время драк. Кроме того, может произойти заражение котят от матери, но неизвестно, когда это происходит: во время беременности, при родах или с молоком [2].

По литературным данным [1, 2, 4, 7], при заболевании кошек гемобартонеллезом следует применять: антибиотики тетрациклинового ряда в дозе 10–20 мг/кг три раза в день, доксициклин от 5 до 10 мг/кг в сутки, препараты левамицетинового ряда в дозе 25–50 мг в сутки в 2–3 приема. Недостатком этих средств является их гепатотоксичность, длительный – до 2–3-х недель – срок применения и то, что они полностью не освобождают организм животных от гемобартонелл. Целью работы было изучить эпизоотологические, клинические данные гемобартонеллеза кошек, а также усовершенствовать методы лечения данного заболевания.

Материал и методы исследований. Изучение эпизоотологических и клинических особенностей гемобартонеллеза кошек проводили на базе ветеринарной клиники «Dog & Cat», г. Симферополь. Изучение эффективности схем лечения проводили на 32 кошках, владельцы которых впервые обратились за ветеринарной помощью в связи с ухудшением общего состояния животных. Диагноз «гемобартонеллез» ставили на основании клинических данных, исследования мазков крови из сосудов ушной раковины, а также учитывали гематологические и биохимические показатели крови. Мазки крови окрашивали краской лейкодиф. Гематологическое и биохимическое исследование крови проводили на анализаторах Micro CC- 20Plus и Rayto 1904C соответственно. Данные исследования позволяли не только подтвердить диагноз, но и оценить степень тяжести заболевания.

Результаты и обсуждение. Гемобартонеллез выявляли у кошек любого возраста, но более подвержены заболеванию были молодые животные – от 1 года до 7 лет. Случаи заболевания регистрировали в течение всего года. Чаще заражение отмечали в весенне-летне-осенний период, в период наибольшей активности переносчиков бартонелл – блох и клещей.

Среди клинически здоровых животных выявляли микоплазмозоносительство и субклиническое течение болезни, без выраженных клинических симптомов (только бледность слизистых оболочек). При исследовании мазков крови в течение 3 дней у таких кошек наблюдали наличие единичных форм возбудителя. Степень поражения эритроцитов составляла 3–5 %. Гемобартонелл выявляли на эритроцитах в виде маленьких кокков синего цвета или в виде круглых, точечных, овальных вытянутых образований, иногда соединенных в цепочку, кольцо или палочки, величиной от 0,2 до 0,4 мкм (ри-

сунок). При гематологическом исследовании крови установлено умеренное уменьшение эритроцитов – $3,9 \pm 0,8$ Т/л.

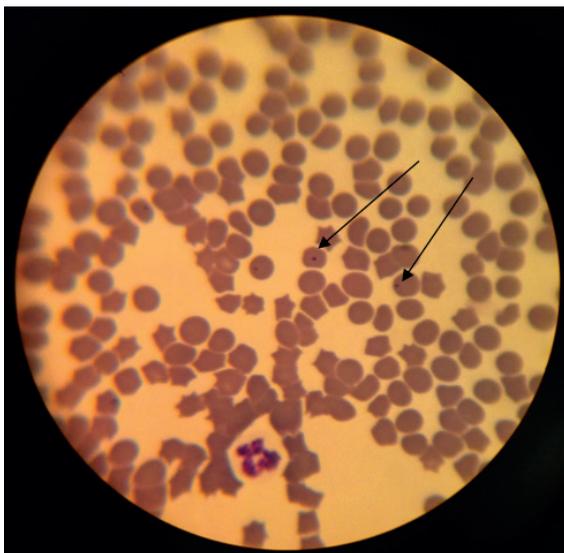


Рисунок 1. Haemobartonella felis в эритроцитах мазка крови кошки (окрашивание по Романовскому-Гимза, ув. X90)

Острое течение болезни с яркой клинической картиной, как правило, проявлялось у кошек при сопутствующих заболеваниях, а именно: при хронических болезнях почек, онкологии, кастрации, при заболеваниях аутоиммунного характера. При вирусных инфекциях: инфекционный перитонит кошек, ринотрахеит, кальцивироз, коронавирусы, бордетеллез в мазках крови находили гемобартонелл. По нашему мнению, данные заболевания усугубляют клиническое течение гемобартонеллеза из-за понижения резистентности и отсутствия регенераторного ответа красного костного мозга на анемию.

У больных гемобартонеллезом кошек, прежде всего, выявляли симптомы, связанные с гипоксией тканей. Кошки становились вялыми, малоподвижными, ослабленными, не реагировали на зов, больше спали, быстро утомлялись, слабо реагировали на внешние шумовые, тактильные и болевые раздражители. Понижался или исчезал аппетит, или кошки отличались избирательностью в еде. Отмечали дегидратацию, истощение, тахикардию, диспноэ, шумы в сердце, увеличение лимфатических узлов. Шерсть была тусклая, взъерошенная, местами прорежена. Кожа не эластична, сухая, плотно прилегала к подлежащим тканям. Кожные покровы у кошек имели светло-желтый или оранжевый цвет. Слизистые оболочки становились бледными, нередко имели желтушный или лимонно-жёлтый цвет. У всех больных животных моча была темного цвета. Температура тела находилась в пределах физиологической нормы, но чаще всего повышалась до $40,5$ °С. Отмечали лихорадку перемежающего типа.

При гематологическом исследовании крови отмечали снижение уровня эритроцитов до $1,51 \pm 0,3$ Т/л, гемоглобина до $54 \pm 1,6$ г/л, гематокрита $0,10 \pm 0,006$ л/л (табл. 1). Снижение данных показателей указывает на развитие гемолитической анемии. Уровень лейкоцитов и тромбоцитов был незначительно повышен – до $22,4 \pm 0,5$ Г/л; $709 \pm 1,7$ Г/л соответственно. В лейкоцитарной формуле – нейтрофилия с регенеративным сдвигом ядра влево.

Таблица 1. Гематологические показатели больных гемобартонеллёзом кошек

Показатель	Единица измерения	Значение в норме	Значение у больных
Эритроциты	Т/л	5,3–10,0	$1,51 \pm 0,3^*$
Гемоглобин	г/л	80–150	$54 \pm 1,6^*$
Тромбоциты	Г/л	300–600	$709 \pm 1,7$
Гематокрит	л/л	0,26–0,48	$0,10 \pm 0,006^*$
Цветовой показатель	–	0,65–0,9	0,55
СОЭ	мм/ч	0–13	0,28
Лейкоциты	Т/л	5,5–19,5	$22,4 \pm 0,5^*$
Сегментоядерные нейтрофилы	%	40–45	45
Палочкоядерные нейтрофилы	%	0–3	9
Лимфоциты	%	36–51	42
Моноциты	%	1–5	4
Эозинофилы	%	0–4	–
Базофилы	%	0–1	–

* различия статистически достоверны по сравнению с показателями нормы ($p < 0,05$)

При биохимическом исследовании крови отмечали увеличение общего билирубина до $25 \pm 0,2$ мкмоль/л, мочевины до $11,2 \pm 0,3$ ммоль/л, аланинаминотрансферазы до $96 \pm 1,8$ МЕ/л, щелочной фосфатазы до $64 \pm 1,4$ МЕ/л (таб. 2). Увеличение данных показателей указывает на поражение гепатоцитов печени. Креатинин, аспаратаминотрансфераза, лактатдегидрогеназа, гамма-глутамилтрансфераза, общий белок, альбумин и глюкоза были в пределах нормы.

Лечение кошек проводили комплексно в зависимости от того, первичен гемобартонеллез или вторичен по отношению к основным заболеваниям. При наличии клещей и блох осуществляли противопаразитарную обработку. В опыте было 32 кошки.

Нашими исследованиями установлено, что наиболее эффективным методом лечения гемобартонеллеза кошек является использование Пиро-Стопа в сочетании с фармазином-50 и бисептолом 120 с параллельным применением симптоматической и патогенетической терапии. Пиро-Стоп – инъекционный препарат, содержащий в 1 мл раствора в качестве действующего вещества 120 мг имидакарба дипропионата (диамидина), а также вспомогательные компоненты: 10 мг поливинилпирролидона, 9 мг бензилового спирта, 30 мг пропионовой кислоты и воду для инъекций. Действующее вещество препарата относится к группе имидазолинов и проявляет высокую эффективность в отношении кровепаразитов. После парентерального введения терапевтическая концентрация имидакарба ди-

пропионата в крови достигается через 18–24 ч и удерживается в течение 4–6 недель. По степени воздействия на организм препарат относится к умеренно опасным веществам и в рекомендованных дозах не обладает местнораздражающим, эмбриотоксическим и мутагенным действием. Пиро-Стоп вводили кошкам внутримышечно в дозе 0,05 мл на 1 кг массы животного, однократно. Одновременно с Пиро-Стопом применяли преднизолон внутримышечно в дозе 2 мг/кг 1 раз в день на протяжении 3 дней; раствор Рингера-Локка (электролит) подкожно в дозе 10–40 мл на животное в течение 3–5 дней; Лиарсин (гомеопатический препарат) внутримышечно в дозе 0,1 мл/кг 1–2 раза в день в течение 2–4 недель; Гамавит (универсальное средство коррекции иммунитета и снижения интоксикации) подкожно в дозе 0,3–0,5 мл/кг 2–3 раза в день в течение 5 дней; Гепатоджект (гепатопротектор) внутримышечно в дозе 2–5 мл 1–2 раза в сутки в течение 5–7 дней; Тетравит (витамины А, Д, Е, F) внутримышечно по 0,5 мл 2–3 раза с интервалом 7–10 дней.

Таблица 2. Биохимические показатели больных гемомартонеллёзом кошек

Наименование	Единица измерения	Норма	Значение у больных
Билирубин общий	мкмоль/л	6,3–13,0	25±0,2*
Общий белок	г/л	53–85	65±1,4
Альбумин	г/л	24–35	30±0,9
Глюкоза	ммоль/л	3,3–6,3	4,8±0,6
Мочевина	ммоль/л	2,0–8,0	11,2±0,3*
Креатинин	мкмоль/л	70–165	140±2,5
Аланинаминотрансфераза	МЕ/л	23–79	96±1,8*
Аспаргатаминотрансфераза	МЕ/л	12–41	36±1,1
Лактатдегидрогеназа	МЕ/л	55–155	105±2,6
Щелочная фосфатаза	МЕ/л	39–55	64±1,4
Гамма-глутамилтрансфераза	МЕ/л	1,8–12	8,1±0,3*

*различия статистически достоверны по сравнению с показателями нормы ($p < 0,05$)

На второй день лечения использовали фармазин-50 внутримышечно в дозе 0,1–0,2 мл/кг 1 раз в сутки в течение 5 дней. Фармазин – препарат, содержащий в качестве активное действующее вещество антибиотик тилозин из группы макролидов. Активен в отношении большинства грамположительных и некоторых грамотрицательных бактерий, в том числе микоплазм, хламидий, стафилококков, стрептококков, коринебактерий, клостридий, пастерелл. Терапевтическая концентрация антибиотика сохраняется в организме на протяжении 24 часов.

На шестой день лечения назначали циклоферон и бисептол 120. Бисептол (составляющими являются сульфаметоксазол и триметоприм) применяли внутрь в дозе 16 мг/кг 2 раза в день в течение 5 дней. Препарат задавали в сливочном масле с обязательным назначением молочных продуктов. Циклоферон вводили внутримышечно в дозе 0,1 мл/кг массы тела один раз в сутки. Первые два дня подряд, а затем через день, 10 инъекций. Циклоферон является низкомолекулярным индуктором интерферона, что определяет широкий спектр его биологической ак-

тивности: иммуномодулирующей, противовоспалительной, противовирусной и др. Активирует Т-лимфоциты и естественные киллерные клетки, нормализует баланс между субпопуляциями Т-хелперов и Т-супрессоров. Усиливает активность альфа-интерферонов. Циклоферон назначали с целью профилактики сбоя иммунитета и рецидива болезни. При использовании такой схемы лечения животные полностью выздоравливали и освобождались от возбудителя болезни.

Выводы. 1. Гемобартонеллёз выявляется у кошек любого возраста, но более подвержены заболеванию животные от 1 года до 7 лет.

2. Гемобартонеллёз протекает остро и субклинически (микоплазмонительство). Острое течение болезни, яркая клиническая картина проявляется у кошек при сопутствующих заболеваниях.

3. Клинически гемобартонеллёз проявляется симптомами гипоксии тканей.

4. При гематологическом исследовании крови больных гемобартонеллёзом кошек отмечается снижение уровня эритроцитов до $1,51 \pm 0,3$ Т/л, гемоглобина до $54 \pm 1,6$ г/л, тромбоцитов до $709 \pm 1,7$ Г/л, гематокрита до $0,10 \pm 0,006$ л/л. В лейкоцитарной формуле наблюдается нейтрофилия с регенеративным сдвигом ядра влево. При биохимическом исследовании крови – увеличение общего билирубина до $25 \pm 0,2$ мкмоль/л.

5. Схема лечения гемобартонеллеза кошек с использованием Пиро-Стопа в сочетании с фаразином-50 и бисептолом 120 с параллельным применением симптоматической и патогенетической терапии приводит к полному выздоровлению животных и освобождению их организма от возбудителя болезни. Данная схема может быть рекомендована для использования практикующими ветеринарными врачами при лечении кошек, больных гемобартонеллёзом.

Список использованных источников:

1. Ашаткин А. Ф., Васильев А. В., Санин А. В. Гемобартонеллез / Справочник. – М., 1998. – 255 с.
2. Гаскелл Р. Н., Беннет М. Инфекционная анемия кошек (Гемобартонеллез) / Справочник по инфекционным болезням собак и кошек. – М., 1999. – 224 с.
3. Дубровина Е. Любителям кошек о здоровье и болезнях. – М., 2000. – 288 с.
4. Дюбо Ф. Два случая гемобартонеллеза кошек // Ветеринар. – 1999. – № 5/6. – С. 33–36.
5. Колабский Н. А., Мельникова А. Д. Паразитарные включения в эритроцитах крови при Кудряшов А. А. эпизоотическом заболевании кошек // Сб. ЛВИ. – Л., 1951. – Вып. XII. – С. 177–180.

References:

1. Ashatkin A.F., Vasilev A.V., Sanin A.V. Gemobartonellez / Spravochnik. – M., 1998. – 255 s.
2. Gaskell R. N., Bennet M. Infektsionnaya anemiya koshek (Gemobartonellez) / Spravochnik po infektsionnyim boleznyam sobak i koshek. – M., 1999. – 224 s.
3. Dubrovina E. Lyubitelyam koshek o zdorove i boleznyah. – M., 2000. – 288 s.
4. Dyubo F. Dva sluchaya gemobartonelleza koshek // Veterinar. – M., 1999. – V. 5/6. – S. 33–36.
5. Kolabskiy N. A., Melnikova A. D. Parazitarnyye vkluyucheniya v eritrotsitah krovi pri Kudryashov A. A. epizooticheskom zabolevanii koshek // Sb. LVI. – L., 1951. – Vyip. XII. – S. 177–180.

6. Кудряшов А. А. Патологическая анатомия и патогенез инфекционных болезней собак и кошек. – СПб., 1999. – 24 с.

7. Старченков С. В. Заразные болезни кошек и собак. – Санкт-Петербург: ООО «СПС», 2001. – 368 с.

8. Bobade P. A., Nash A. S. Rogerson P. Feline haemobartonellosis; natural infections and the relationship to infection with feline leukemia virus // Vet. Rec. – 1999. – V. 9. – №2. – P. 32–36.

9. Carney H. C., England J. J. Feline haemobartonellosis // Vet. Clin. North. Am. Small Anim. Pract. – 1993. – № 1. – P. 79–90.

10. Cooper S. K., Beren L. M., Messick J. B. Competitive, quantitative PCR analysis of *Haemobartonella felis* in the blood of experimentally infected cats // Journal of Microbiological Methods, 1999. – Vol. 34. – P. 235 – 243.

6. Kudryashov A. A. Patologicheskaya anatomiya i patogenez infektsionnykh bolezney sobak i koshek. –SPb., 1999. – 24 s.

7. Starchenkov S. V. Zaraznyie bolezni koshek i sobak. – ООО «SPS» Sankt-Peterburg, 2001, 368 s.

8. Bobade P. A., Nash A. S. Rogerson P. Feline haemobartonellosis; natural infections and the relationship to infection with feline leukemia virus // Vet. Rec. – 1999. – V. 9. – №2. – P. 32–36.

9. Carney H. C., England J. J. Feline haemobartonellosis // Vet. Clin. North. Am. Small Anim. Pract. – 1993. – № 1. – P. 79–90.

10. Cooper S. K., Beren L. M., Messick J. B. Competitive, quantitative PCR analysis of *Haemobartonella felis* in the blood of experimentally infected cats // Journal of Microbiological Methods, 1999. – Vol. 34. – P. 235 – 243.

Сведения об авторах:

Лукьянова Галина Александровна – доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой терапии и паразитологии Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: njanja74@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Макаревич Николай Анатольевич – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры терапии и паразитологии Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: doctor_makarevich@mail.ru; 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Information about the authors:

Lukyanova Galina Aleksandrovna – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: njanja74@mail.ru, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

Makarevich Nikolay Anatol'evich – Candidate of Agricultural Science, Associate Professor of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: doctor_makarevich@mail.ru; Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

УДК 636.4:[611.71:611.018.5]

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНАТОМО-
ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУ-
СА ОРГАНИЗМА НОВОРОЖДЕН-
НЫХ ПОРОСЯТ**

Соколов В. Г., кандидат ветеринарных наук, доцент;
Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

Исследовали анатомо-физиологический статус организма новорожденных поросят. Установили тестовые показатели, позволяющие определить особенности пренатального роста и развития организма поросенка. Предложенные показатели развития организма поросят помогают своевременно принять мероприятия для повышения жизнеспособности поросят, предупредить заболеваемость и при необходимости скорректировать лечебные мероприятия. Применение способа определения анатомо-физиологического статуса организма поросят дает возможность выявить их пренатальную недоразвитость и своевременно провести мероприятия для повышения жизнеспособности путем коррекции технологии кормления, выращивания и лечения, что приведет к уменьшению экономических затрат. Одним из главных критериев оценки пренатального развития поросят является экстерьер организма, который определяется пренатальным развитием аппарата движения, выполняющим, кроме биомеханической, функцию универсального гемо- и иммунопоэза.

**DETERMINATION ANATOMI-
CAL AND PHYSIOLOGICAL
STATUS OF THE ORGANISM
NEWBORN PIGLETS**

Sokolov V. G., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor;
Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

We studied the anatomical and physiological status of the organism of newborn piglets. We set up a test for determining performance characteristics of prenatal growth and development of the piglets' organism. Proposed indicators of development of the piglets' organism help to take timely measures to improve the viability of piglets prevent illness and, if necessary, adjust the treatment measures. The use of a method for determining the anatomical and physiological status of the piglets' organism makes it possible to find out their prenatal underdevelopment and timely to take measures to improve the viability by adjusting the feeding technology, cultivation and treatment, thereby reducing the economic costs. One of the main criteria for assessing the prenatal development of piglets is the exterior of the body, which is determined by the prenatal development of the movement apparatus, in addition to performing biomechanical function, hematopoiesis and immunopoiesis function.

Ключевые слова: новорожденные поросята, организм, статус, показатели, развитие, рост.

Keywords: newborn piglets, organism, status, performance, development, growth.

Введение. Диагностика нарушения пренатального развития организма поросят в ветеринарной медицине практически не проводится или выполняется уже после патологоанатомического вскрытия погибших, что значительно уменьшает рентабельность отрасли [1].

Определение анатомо-физиологического статуса организма новорожденного поросенка по тестовым показателям предоставляет возможность определить особенности его пренатального роста и развития и своевременно принять мероприятия для повышения жизнеспособности, предупредить заболеваемость и при необходимости индивидуализировать лечебные мероприятия [2–5].

Применение способа определения анатомо-физиологического статуса организма поросят предоставляет возможность выяснить их пренатальную недоразвитость и своевременно провести мероприятия для повышения жизнеспособности путем коррекции технологии кормления, выращивания и лечения, уменьшая экономические расходы [6–8].

Материал и методы исследований. Исследовали анатомические и физиологические показатели развития организма новорожденных поросят (n=40 голов). Определяли индекс отношения высоты в холке к длине туловища. Для определения данного индекса мерной рулеткой (ГОСТ 7502-98) измеряли высоту в холке (от подошвенной поверхности копыльца до наивысшей точки в холке) и длину туловища (от затылочного гребня до корня хвоста). Для получения значения тестового показателя длину туловища необходимо разделить на высоту в холке. Кожу и слизистые оболочки исследовали визуально и при помощи пальпации. Время проявления рефлекса сосания и реализации позы стояния определяли секундомером Agat 4295Б СОС пр-2б-2-000 (ГОСТ 5072-79). Количество гемоглобина крови определяли гемоглобинцианидным способом, количество эритроцитов и лейкоцитов – в счетной камере Горяева по общепринятым методикам.

Результаты и обсуждение. Одним из главных критериев оценки пренатального развития поросят является экстерьер организма, который определяется пренатальным развитием аппарата движения, выполняющим кроме биомеханической, функцию универсального гемоиммунопоза. Главным тестовым показателем при определении экстерьера и физиологического статуса организма поросят является индекс отношения высоты в холке к длине туловища. У хорошо развитых поросят показатель достигает 1,40 и больше и составляет 5 баллов по 10-балльной шкале (таблица 1).

Приведенная таблица дает возможность определять физиологический статус поросят в условиях фермы различной формы собственности. Для исследования допускаются только клинически здоровые поросята.

Таблица 1. Показатели анатомо-физиологического статуса организма новорожденных поросят

№ п/п	Тест	Абсолютная величина	Балл	Абсолютная величина	Балл	Абсолютная величина	Балл
Основные показатели							
1.	Индекс отношения высоты в холке к длине туловища	1,40 и больше	5	1,25–1,39	2,5	менее 1,25	1,5
2.	Живая масса, г	больше 1200	2	800–1200	1	до 800	0,5
3.	Кожа; слизистые оболочки	эластичная; светло-розового цвета	1	снижена эластичность; анемичные	0,5	собранный в складки; красные, с синюшным оттенком	0
4.	Время проявления рефлекса сосания, мин.	до 5	1	5–10	0,5	больше 10	0
5.	Время реализации позы стояния, мин	до 30	1	30–60	0,5	больше 60	0
Всего баллов		10		5		2	
Дополнительные показатели							
6.	Содержание гемоглобина в крови, г/л	100–130	1	90–100	0,5	до 90	0
7.	Количество эритроцитов, Т/л	больше 5,0	1	4,5–5,0	0,5	до 4,5	0
8.	Количество лейкоцитов, Г/л	больше 10,0	1	8,0–10,0	0,5	до 8,0	0
Всего баллов		3		1,5		0	

Тело пренатально развитых поросят внешне по форме напоминает удлиненный прямоугольник, тогда как недоразвитых – подобно квадрату. Индекс у недоразвитых поросят гораздо меньше 1,40. Важным показателем морфофункционального состояния организма поросят является живая масса при рождении. Если она больше 1200 г, тестовый показатель достигает 2 баллов.

Состояние кожного покрова и слизистых оболочек также являются весьма значимыми информативными признаками для определения анатомо-физиологического статуса организма новорожденных поросят и определяются максимально в 1 балл. Время проявления рефлекса сосания у пренатально развитых поросят составляет до 5 минут, а время реализации позы стояния – в течение 30 минут после рождения. Каждый показатель определяется по 1 баллу.

В случаях необходимости, когда при оценке пренатального развития организма поросят получают противоречивые результаты, необходимо провести дополнительные исследования показателей крови (количество гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов). В тестовой системе они оцениваются по 1 баллу за каждый.

Таким образом, анатомо-физиологический статус организма поросенка определяют по основной 10-балльной системе. Максимальное количество баллов (9–10) тестовой оценки анатомо-физиологического статуса новорожденных поросят свидетельствует, что такие животные имеют высокую жизнеспособность, не болеют в новорожденный период (15–20 суток после рождения) при условии соблюдения нормативов содержания и кормления, полностью реализуют генетические потенции племенных качеств и продуктивности. Только пренатально развитых поросят, с анатомо-физиологическим статусом организма в 9–10 баллов, мы рекомендуем использовать для воспроизводства поголовья. Снижение балльной оценки по тестовым показателям показывает, что в пренатальный период происходили нарушения их роста и развития, предопределяя, в первую очередь, изменение экстерьерных показателей, которое приводит к недоразвитию иммунокомпетентных структур, особенно красного костного мозга и лимфоидных образований, ассоциируемых со слизистыми оболочками. Как следствие, возникает нарушение функции органов пищеварения, дыхания мочевого выделения. При этом новорожденные поросята, у которых анатомо-физиологический статус организма составляет 5–8 баллов, поддаются лечению и выздоравливают, но нуждаются в коррекции условий содержания и кормления. Также животные задерживаются в росте и развитии и определяются животноводами как гипотрофики. Новорожденные поросята, анатомо-физиологический статус организма которых по тестовым показателям соответствует 2–5 баллам и особенно менее 2 баллов, практически не жизнеспособны и погибают в первые дни жизни. Рекомендуем таких поросят выбраковывать, так как затраты на их сохранность превышают их стоимость. Такие пренатально недоразвитые поросята с первых минут после рождения нуждаются в особенных условиях для сохранения и последующего выращивания, которые приводят к значительным экономическим затратам. Дополнительные исследования позволяют увеличивать сумму полученных баллов и корректировать условия содержания, кормления и уход за данным животным.

Выводы. Применение способа определения анатомо-физиологического статуса организма новорожденных поросят предоставляет возможность выявить их пренатальную недоразвитость, установить прогнозируемую жизнеспособность и своевременно провести мероприятия для повышения жизнеспособности путем коррекции технологии кормления, выращивания, ухода и лечения.

Список использованных источников:

1. Криштофорова Б. В. Пренатальный недоразвиток продуктивных тварин: причини та наслідки / Б. В. Кришто-

References:

1. Kryshthorova B. V. Prenatal underdevelopment of productive animals: causes and consequences / B. V. Kryshthorova

форова // Вісник Білоцерковського ДАУ. – Біла Церква: БДАУ. – 1999. – Вип. 8. – Ч.1. – С. 132–136.

2. Лукашик Г. В. Анатомо-физиологические особенности свиней и патологоанатомическое вскрытие их трупов / Г. В. Лукашик, В. Г. Соколов, Н. В. Саенко. – СПб.: Лань, 2016. – 100 с.

3. Бамбуляк М. Ф., Особливості деяких екстер'єрних показників новонароджених поросят залежно від пренатального розвитку / М. Ф. Бамбуляк // Вісник Білоцерковського ДАУ. – Біла Церква: БДАУ. – 1999. – Вип. 8. – Ч.1. – С.11–14.

4. Жучаев К. В. Физиологический статус и кишечная микрофлора поросят на малой ферме: возможности коррекции / К. В. Жучаев, О. Л. Халина, Е. А. Борисенко, К. В. Ковалев // Вестник НГАУ. – 2013. – № 2. – С. 58–62.

5. Рахматов Л. А. Экстерьерные особенности поросят, полученных от свиноматок различных продуктивных типов / Л. А. Рахматов, М. А. Сушенцова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2013. – № 216. – С. 280–283.

6. Баймишев Х. Б. Биологические основы ветеринарной неонатологии / Х. Б. Баймишев, Б. В. Криштофорова, В. В. Лемешченко, И. В. Хрусталева, Ж. Г. Стегней. – Самара: РИЦ СГСХА, 2013. – 452 с.

7. Криштофорова Б. В. Проблемы и перспективы повышения жизнеспособности и продуктивности животных / Б. В. Криштофорова, В. В. Лемешченко, Г. В. Лукашик, Н. В. Саенко, В. Г. Соколов // Творческое наследие Николая Яковлевича Данилевского и его

// Bulletin Bilotserkovskiy State Agrarian University. – Bila Tserkva: BSAU. – 1999. – Vol. 8. – Part 1. – P. 132–136.

2. Lookashik G. V., Anatomical and physiological features of pigs and their mortem dissection of corpses / G. V. Lookashik, V. G. Sokolov, N. V. Saenko. – SPb.: Lan, 2016. – 100 p.

3. Bambulyak N. F., Features exterior some indicators newborn piglets depending on prenatal development / N. F. Bambulyak // Bulletin Bilotserkovskiy State Agrarian University. – Bila Tserkva: BSAU. – 1999. – Vol. 8. – Part 1. – P. 11–14.

4. Zhuchaev K. V., Physiological status and intestinal microflora of pigs on a small farm: the possibility of correction / K. V. Zhuchaev, O. L. Halina, E. A. Borisenko, K. V. Kovalev // Herald NGAU. – 2013. – № 2. – P. 58–62.

5. Rakhmatov L. A., Exterior features of piglets obtained from sows producing various types / L. A. Rakhmatov, M. A. Sushentsova // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine. N. E. Bauman. – 2013. – № 216. – P. 280–283.

6. Baimishev H. B. Biological basis of veterinary neonatology / H. B. Baimishev, B. V. Krishtoforova, V. V. Lemeshchenko, I. V. Khrustaleva, Z. G. Stegney. – Samara: RPC SSACA, 2013. – 452 p.

7. Krishtoforova B. V. Problems and prospects of increasing the viability and productivity of animals / B. V. Krishtoforova, V. V. Lemeshchenko, G. V. Lookashik, N. V. Sayenko, V. G. Sokolov // The creative heritage of Nikolai Yakovlevich Danilevsky and his significance for the scientific thought of Russia and Crimea: materials of the international

значение для научной мысли России и Крыма: материалы международной научно-практической конференции. г. Симферополь, 21–23 мая 2015 г. – Симферополь, 2015. – С. 377–386.

8. Krishtoforova B. V. The morphology of immune competent organs in neonatal animals / B. V. Krishtoforova, V. V. Lemeshchenko // *Acta Biologica Szegediensis*. – 2007. – Vol. 51, Suppl.1: *Abstr. of XIX International Symposium of Morphological Science (August 19–24, 2007, Budapest, Hungary)*. – P. 23–24.

scientific and practical conference. Simferopol, May 21–23, 2015 – Simferopol, 2015. – P. 377–386.

8. Krishtoforova B. V. The morphology of immune competent organs in neonatal animals / B. V. Krishtoforova, V. V. Lemeshchenko // *Acta Biologica Szegediensis*. – 2007. – Vol. 51, Suppl.1: *Abstr. of XIX International Symposium of Morphological Science (August 19–24, 2007, Budapest, Hungary)*. – P. 23–24.

Сведения об авторе:

Соколов Виталий Геннадьевич – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры анатомии и физиологии животных Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского». E-mail: sokolov2015vit@mail.ru, 295492, Республика Крым, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Information about the author:

Sokolov Vitaly Gennadjevich – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Assistant Professor of anatomy and physiology of animals, Academy of Life and Environmental Science FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», E-mail: sokolov2015vit@mail.ru, Academy of Life and Environmental Science FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ АПК

УДК 338. 433

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ОПТОВЫХ И РОЗНИЧНЫХ ЦЕН НА АГРАРНЫХ РЫНКАХ СИМФЕРОПОЛЯ (СЕНТЯБРЬ – НОЯБРЬ 2016 Г.)

Джалал А. К., доктор экономических наук, профессор;
Макуха Г. В., зав. лабораторией;
Институт экономики и управления
ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

В статье проанализированы итоги исследования динамики оптовых и розничных цен на аграрных рынках г. Симферополя в осенний период 2016 г., выявлены четыре группы с/х. товаров, в которых прослеживаются специфические ценовые тенденции (тренды), а также проанализированы различия в уровне торговой надбавки на Привозе (розничный рынок) и на Куйбышевском рынке (розничный рынок).

Ключевые слова: оптовый рынок, розничные рынки, оптовые цены, розничные цены, восходящий тренд, нисходящий тренд, нейтральный тренд, торговая надбавка.

RESEARCH OF DYNAMICS OF WHOLESALE AND RETAIL PRICES ON THE AGRARIAN MARKETS OF SIMFEROPOL (SEPTEMBER – NOVEMBER 2016)

Djalal A. K., Doctor of Economics Sciences, Professor;
Makuha G. V., Head of the Laboratory;
Institute of Economics and Management of the FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

The article analyzes the results of a study of the dynamics of wholesale and retail prices in the agrarian markets of Simferopol in the autumn of 2016, and four groups of agricultural crops have been identified. Goods in which specific price trends (trends) are traced, as well as differences in the level of trade mark-up on the Privoz (retail market) and on the Kuibyshev market (the retail market).

Keywords: wholesale market, retail markets, wholesale prices, retail prices, uptrend, downtrend, neutral trend, trade mark-up.

Введение. Продовольственная безопасность региона – не абстрактное понятие для Крыма и крымчан, находящихся, по сути дела, в условиях продовольственной блокады, которую осуществляет Украина по отношению к Крыму. В этих условиях очень важным и актуальным является вопрос исследования цен на аграрную продукцию, которые (цены) являются показателем насыщения (или ненасыщения) аграрных рынков Крыма данной продукцией, а значит, – индикатором уровня продовольственной безопасности региона.

Цель данной статьи: исследовать динамику оптовых и розничных цен на аграрных рынках г. Симферополя в осенний период 2016 г., выявить различные тенденции в ценообразовании в этот период. Задачи: 1) выявить особенности ценообразования в разных группах товаров в исследуемый период, 2) определить торговую надбавку на розничных рынках г. Симферополя по отношению к ценам на оптовом рынке Привоз, 3) выяснить, существовала ли угроза для продовольственной безопасности Крыма в осенний период 2016 г.

Материал и методы исследований. При исследовании динамики цен на сельскохозяйственную продукцию на оптовом и розничных рынках города Симферополя использовались следующие приёмы и методы:

- наблюдение, опрос, анкетирование;
- анализ (осуществление анализа полученных результатов, определение нижней и верхней границ ценового коридора, исследование динамики изменения цен, выявление причин происходящих ценовых изменений);
- синтез (обобщение, выявление закономерностей);
- графический метод (построение графиков, отражающих динамику изменения цен на аграрных рынках).

Место проведения исследования: Симферопольский Привоз (оптовый и розничный рынки), розничный рынок на Куйбышевской площади г. Симферополя (Куйбышевский рынок).

Результаты и обсуждение. 1. Динамика изменения цен (ценовые тренды) в различных группах товаров в осенний период.

Специфика осеннего периода заключается в том, что по большинству исследуемых (вышеперечисленных) с/х товаров в данный период наступает пик созреваемости, а значит, – наступает пик поступления товаров на аграрные рынки. Но не у всех исследуемых товаров пик созревания наступает осенью. У некоторых товаров (клубника, персики) пик созревания приходится на лето, у некоторых (цитрусовые) пик созревания наступает позже, в осенне-зимний период. Отсюда следует, что можно выделить как минимум три группы товаров (товары летнего, осеннего и осенне-зимнего созревания), различающиеся по изменению динамики цен в осенний период. Поэтому, предположительно, можно говорить о трёх ценовых трендах (основных тенденциях в динамике изменения цен, исключающих случайные ценовые колебания [1], [2]): о восходящем, о нейтральном (стабильная ценовая ситуация) и о нисходящем ценовых трендах.

Начнём с анализа результатов исследования группы товаров со стабильной ценовой ситуацией (нейтральный тренд). К этой группе товаров относятся товары, пик созревания которых наступает летом-осенью (картофель, капуста белокочанная, морковь, свекла, лук репчатый, лук ялтинский, фасоль, груши, виноград, арбузы), поэтому цена на эти товары ещё летом снизилась до минимального уровня и на таком минимальном уровне цены продержались всю осень.

На нижеприведённых графиках зафиксированы оптовые цены на исследуемую аграрную продукцию на Привозе (левый график) и розничные цены

на Куйбышевском рынке (правый график); нижняя кривая на графике – минимальная цена на данный товар, верхняя кривая – максимальная цена на данный товар; осенний период (с 1 сентября по 30 ноября) выделен серой квадратной рамкой. (Данные графики изменения цен копированы с веб-страницы Лаборатории экономической диагностики предприятий АПК и анализа рыночной конъюнктуры, размещенной на сайте Института экономики и управления КФУ им. В. И. Вернадского.)

Рассмотрим по два типичных примера изменения динамики цен в каждой трендовой группе товаров.

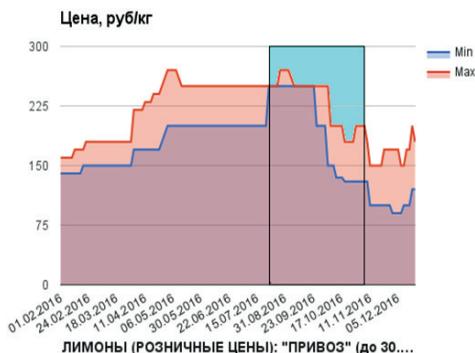
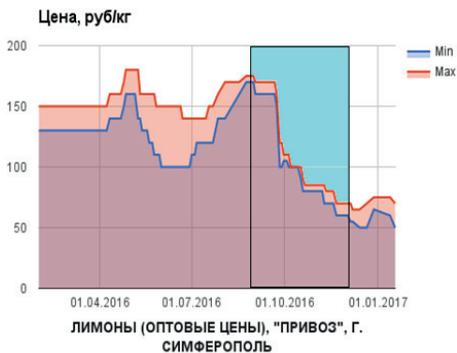


В осенний период (серый четырёхугольник) цены на картофель были стабильными, за исключением небольшого розового повышения цен в ноябре и на Привозе (оптовый рынок, график слева), и на Куйбышевском рынке (розничный рынок, график справа).

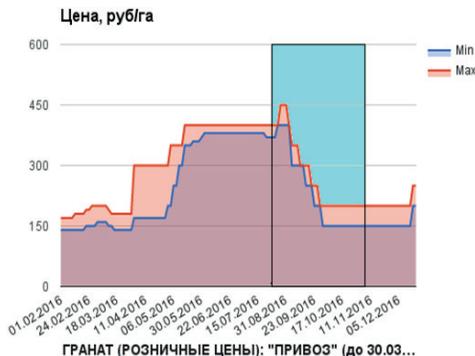


В исследуемый период и на Привозе (оптовый рынок) и на Куйбышевском рынке наблюдались небольшие изменения оптовых и розничных цен, но в целом, ценовая ситуация сохранялась стабильной (нейтральный тренд).

Вторая группа товаров – товары нисходящего ценового тренда. К этой группе товаров относятся тыква, яблоки, лимоны, гранат, шампиньоны. Пик созревания этих товаров приходится на осень, поэтому в начале осени в этой группе товаров наблюдалась тенденция к снижению цен (цены достигли минимального уровня осенью).



В осенний период оптовые и розничные цены на лимоны снижались (нисходящий ценовой тренд).



В начале осени произошло резкое снижение цен на гранат до минимального уровня. В конце осени в оптовой торговле произошло небольшое повышение цен на гранат, поскольку на Привоз завезли более дорогой товар.

Третья группа товаров – товары восходящего ценового тренда. К группе товаров, в которой в осенний период наблюдался небольшой рост цен (восходящий ценовой тренд), относятся чеснок, огурцы, помидоры, перец сладкий и персики.



В осенний период цены на огурцы и на Привозе, и на Куйбышевском рынке «поползли» вверх (восходящий ценовой тренд.)



В конце осени грунтовой перец (сладкий) стал заканчиваться, цены на тепличный перец оказались гораздо выше цен на грунтовой перец (сладкий): наблюдался восходящий ценовой тренд.

Существует и четвёртая группа товаров – товары восходяще-нисходящего ценового тренда. Специфика товаров этой группы заключается в том, что у этих товаров в осенний период присутствовали две различные ценовые тенденции: и восходящая, и нисходящая. К товарам этой группы относятся мандарины и апельсины.



Специфика ценовой ситуации с мандаринами в осенний период заключалась в том, что у этого товара присутствовали две ценовые тенденции: восходящая и нисходящая (что видно на графиках), – и, соответственно, два ценовых тренда: сначала восходящий, затем нисходящий (и в оптовых, и в розничных ценах).



Отличие ценовой ситуации с апельсинами (по сравнению с мандаринами) заключается в том, что оптовые цены (на Привозе) в этот период претерпели две тенденции (восходящую и нисходящую), а розничные цены (на Куйбышевском рынке) – только одну (восходящую). Снижение цен на апельсины произошло уже в следующий временной период – зимний.

Величина торговой надбавки (наценки) на аграрную продукцию на розничных рынках г. Симферополя (на Привозе (розничный рынок) и на Куйбышевском рынке) по отношению к ценам на оптовом рынке Привоз в осенний период 2016 г.

На веб-странице Лаборатории экономической диагностики предприятий АПК и анализа рыночной конъюнктуры (размещённой на сайте Института экономики и управления КФУ им. В. И. Вернадского) размещена информация об оптовых и розничных ценах на вышеназванных рынках г. Симферополя. Проанализировав данную информацию (данные показатели), можно определить торговую надбавку (наценку) на розничных рынках г. Симферополя.

Торговая надбавка – элемент цены продавца, обеспечивающий ему возмещение затрат по продаже товара конечному потребителю и получение прибыли. Торговая надбавка устанавливается предприятиями розничной торговли в процентах к ценам приобретения товаров [3], [4]. Говоря проще, торговая надбавка – это разница между розничной и оптовой ценой товара (определяется в деньгах и в процентах).

В данном случае торговая надбавка – это 1) разница между розничной ценой на Привозе (розничный рынок) и оптовой ценой на Привозе (оптовый рынок), 2) разница между розничной ценой на Куйбышевском рынке и оптовой ценой на Привозе (оптовый рынок). Торговая надбавка в процентах определяется как отношение торговой надбавки (в деньгах) к оптовой цене (в деньгах), выраженное в процентах.

Необходимо оговориться, что полученная в результате вычислений торговая надбавка (таблица) является приблизительной (не точной) по следующим причинам. 1. В данных вычислениях нет точного совпадения в датах: оптовые цены зафиксированы в конкретные дни (1 сентября и 30 ноября), а для розничной торговли товары приобретались ранее, когда оптовые цены на Привозе могли быть другими (более высокими или более низкими, чем 1 сентября и 30 ноября). 2. Не всегда товары, продаваемые на розничных рынках (в данном случае, на Привозе и Куйбышевском рынке), приобретаются на оптовом рынке на Привозе. Иногда на розничных рынках продаётся аграрная продукция 1) напрямую привезённая с оптовых баз Краснодар, 2) выращенная в сельскохозяйственных предприятиях или в частных хозяйствах Крыма и напрямую поставляемая на розничные рынки.

Тем не менее, в общем и целом, данные вычисления (таблица 1) отражают общую тенденцию в начислении торговой надбавки на Привозе (розничный рынок) и на Куйбышевском рынке (розничный рынок). Более объективной является торговая надбавка на товары, приобретённые по максимальным оптовым ценам (выделена жирным шрифтом), поскольку продавцы утверждают,

что они приобретают для продажи качественную, но более дорогую аграрную продукцию (некачественная продукция пользуется меньшим спросом).

Как видно из таблицы, величина торговой надбавки на Куйбышевском рынке в осенний период была выше, чем на розничном рынке Привозе.

Таблица 1. Торговая надбавка на розничных рынках г. Симферополя в процентах

№	Товар	Привоз (розничный рынок) 1 сентября / 30 ноября, торгов. надбавка в %	Куйбышевский рынок (розничный рынок) 1 сентября / 30 ноября, торгов. надбавка в %
1	лимоны	19 %–18 % / 33 %–86 %	56 %–59 % / 50 %–143 %
2	лук ялтинский	100 %–43 % / 25 %–11 %	233 %–114 % / 150 %–122 %
3	свекла	50 %–67 % / 50 %–56 %	110 %–133 % / 150 %–119 %
4	капуста белокочанная	81 %–39 % / 67 %–43 %	55 %–94 % / 178 %–114 %
5	лук репчатый	100 %–56 % / 88 %–47 %	80 %–119 % / 213 %–106 %
6	картофель	43 %–40 % / 33 %–33 %	43 %–100 % / 67 %–100 %
7	морковь	50 %–39 % / 67 %–39 %	110 %–94 % / 178 %–94 %
8	персики	13 %–17 % / 29 %	38 %–33 % / 79 %–79 %
9	апельсины	21 %–13 % / 51 %–73 %	43 %–50 % / 89 %–73 %
10	яблоки	43 %–14 % / 20 %–17 %	71 %–43 % / 100 %–67 %
11	помидоры	25 %–17 % / 100 %–33 %	50 %–50 % / 140 %–67 %
12	арбузы	100 %–70 % / 25 %	200 %–100 % / 67 %–67 %
13	бананы	25 %–31 % / 11 %–19 %	42 %–54 % / 27 %–59 %
14	фасоль	30 %–38 % / 30 %–38 %	50 %–54 % / 50 %–54 %
15	огурцы	33 %–20 %	100 %–60 % / 30 %–50 %
16	гранат	70 %–20 % / 25 %–19 %	100 %–33 % / 88 %–48 %
17	перец сладкий	20 %–29 % / 50 %–18 %	60 %–43 % / 100 %–47 %
18	мандарины	20 %–36 % / 63 %–72 %	50 %–55 % / 100 %–43 %
19	шампиньоны	9 %–18 % / 15 %–18 %	5 %–36 % / 38 %–41 %
20	чеснок	20 %–4 % / 39 %–20 %	33 %–36 % / 39 %–40 %
21	груши	33 %–29 % / 13 %–23 %	33 %–79 % / 25 %–38 %
22	виноград	17 %–20 % / 33 %–20 %	33 %–33 % / 33 %–33 %

Исходя из показаний таблицы, в осенний период величина торговой надбавки на аграрную продукцию на Привозе (розничный рынок) была небольшой, она составляла в основном от 15 % до 50 %, иногда немного выше. Торговая надбавка на Куйбышевском рынке была более высокой: на лимоны и на продукты борщевого набора (картофель, капуста, свекла, морковь, лук) она составляла в среднем 100 % и выше. На остальную исследуемую аграрную продукцию торговая надбавка на Куйбышевском рынке составляла от 30 % до 80 %. (Необходимо оговориться, что более низкие цены (и, соответственно, более низкая торговая надбавка) на Куйбышевском рынке были у так называемых

«стихийных» торговцев, которые располагались на территории Куйбышевского рынка (цены на их продукцию также фиксировались). На официальном аграрном рынке Куйбышевского рынка торговая надбавка в основном, составляла от 50 % до 100 % и выше).

Выводы. 1. В осенний период 2016 г. на аграрных рынках г. Симферополя прослеживались четыре группы товаров, в которых присутствовали различные тенденции в динамике цен (различные ценовые тренды).

1.1. Товары первой группы – товары со стабильной ценовой ситуацией (нейтральный тренд): цены на эти товары ещё летом снизились до минимального уровня и на таком минимальном уровне продержались всю осень.

1.2. Вторая группа товаров – товары с нисходящим ценовым трендом – товары, пик созревания которых приходится на осень, поэтому в начале осени происходило снижение цен на эту группу товаров.

1.3. Третья группа товаров – товары с восходящим ценовым трендом (пик созревания этих товаров приходится на лето). В осенний период происходил постепенный рост цен на эти товары.

1.4. Четвёртая группа товаров – товары с восходяще-нисходящим ценовым трендом: цены на эти товары росли, но затем произошло их снижение (мандарины, апельсины).

2. В осенний период торговая надбавка на аграрную продукцию на Привозе (розничный рынок) составляла в основном от 15 % до 50 %. Торговая надбавка на Куйбышевском рынке была более высокой: от 30 % до 100 % и выше. Самая высокая торговая надбавка на Куйбышевском рынке в осенний период наблюдалась на лимоны и на продукты борщевого набора (картофель, капуста, свекла, морковь, лук), она составляла в среднем 100 % и выше (что является необоснованно завышенной торговой надбавкой). На остальную исследуемую аграрную продукцию торговая надбавка на Куйбышевском рынке составляла от 30 % до 80 %.

3. В целом, можно сказать, что каких-то форс-мажорных обстоятельств или дефицита аграрной продукции в исследуемый период не наблюдалось. Продовольственная безопасность Крыма в осенний период 2016 г. находилась на достаточном уровне.

Список использованных источников:

1. Блэк Джон. Экономика. Толковый словарь / Дж. Блэк. – М.: ИНФРА-М, Весь Мир, 2000. – 840 с.
2. Лопатников Л. И. Экономико-математический словарь. Словарь современной экономической науки / Л. И. Лопатников. – М.: Дело, 2003. – 520 с.
3. Лукаш Ю. А. Энциклопедический словарь-справочник руководите-

References:

1. Black John. Economy. Explanatory dictionary / J. Black. – М.: «INFRA-M», «The Whole World», 2000. – 840 p.
2. Lopatnikov L. I. Economic and mathematical dictionary. Dictionary of Modern Economic Science / L. I. Lopatnikov. – Moscow: The Case, 2003. – 520 p.

ля предприятия / Ю. А. Лукаш. – М.: Книжный мир, 2004. – 1504 с.

4. Финансово-кредитный энциклопедический словарь / Под общ. ред. А. Г. Грязновой. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 1168 с.

3. Lukash Yu. A., Encyclopaedic dictionary-reference book of the head of the enterprise / Yu. A. Lukash. – Moscow: The Book World, 2004. – 1504 p.

4. Financial and credit encyclopedic dictionary / Under total. Ed. A. G. Gryaznova. – M: Finance and Statistics, 2002. – 1168 p.

Сведения об авторах:

Джалал Мир Абдул Каюм – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики агропромышленного комплекса Института экономики и управления ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: akjallal@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Макуха Геннадий Владимирович – заведующий лабораторией экономической диагностики предприятий АПК и анализа рыночной конъюнктуры Института экономики и управления ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: gennadiy_makuha@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Information about the authors:

Djalal Mir Abdul Kayum – Doctor of Economics Sciences, Professor, Head of the Department of Agro-Industrial Complex Economics, Institute of Economics and Management of the FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: akjallal@mail.ru, 295492, Agrarnoe, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University».

Makuha Gennadiy Vladimirovich – Head of the Laboratory of Economic Diagnostics of Agroindustrial Complex Enterprises and Market Situation Analysis Institute of Economics and Management of the FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: gennadiy_makuha@mail.ru, 295492, Agrarnoe, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University».

УДК: 330.341.1.003.13:631.145 (470)

**МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К
ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОД-
СТВЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА АГРО-
ФОРМИРОВАНИЙ РЕГИОНА**

Семененко В. С., кандидат экономи-
ческих наук;
Академия биоресурсов и природо-
пользования ФГАОУ ВО «КФУ имени
В. И. Вернадского»

В данной статье рассмотрены существующие методические подходы к оценке эффективности использования производственного потенциала агроформирований региона, отражены их преимущества и недостатки. Обоснована необходимость разработки нового методического подхода к оценке эффективности использования производственного потенциала агроформирований региона, который позволит определить аллокативную эффективность в качестве наиболее важной характеристики, отражающей уровень использования производственного потенциала агроформирований региона. При этом необходимо отметить, что предложенный методический подход необходимо реализовывать посредством использования экономико-статистических методов.

Ключевые слова: методический подход, производственный потенциал, агроформирования региона, метод матриц-координат, системный анализ, корреляционно-регрессионный анализ, земельные ресурсы, трудовые ресурсы, основные производственные фонды.

**METHODOICAL APPROACH TO
ESTIMATION OF EFFICIENCY
OF USING THE PRODUCTION
POTENTIAL OF AGROFORMA-
TIONS OF THE REGION**

Semenenko V. S., Candidate of Econo-
mic Sciences;
Academy of Life and Environmental
Science FSAEI HE «V. I. Vernadsky Cri-
mean Federal University»

This article examines the existing methodological approaches to assessing the effectiveness of using the productive potential of agro-formations in the region, their advantages and disadvantages are reflected. The necessity of developing a new methodical approach to assessing the efficiency of using the productive potential of the region's agro-formations is substantiated, which will make it possible to determine allocative efficiency as the most important characteristic reflecting the level of use of the production potential of agro-formations in the region. It should be noted that the proposed methodological approach should be implemented through the use of economic and statistical methods.

Keywords: methodical approach, production potential, agro-formation of the region, matrix-coordinate method, system analysis, correlation-regression analysis, land resources, labor resources, basic production assets.

Введение. В условиях конкурентоспособного функционирования хозяйствующих субъектов для принятия эффективных управленческих решений с целью повышения эффективности использования имеющихся на предприятии производственных ресурсов необходимым условием является проведение оценки эффективности использования производственного потенциала агроформирований, что позволяет получить достоверную информацию о состоянии земельных, трудовых ресурсов и основных производственных фондов, выявить явные и скрытые возможности хозяйствующих субъектов, определить величину неиспользованных резервов агроформирований.

Материал и методы исследований. Целью данного исследования является изучение методических подходов к оценке эффективности использования производственного потенциала агроформирований региона с учетом его различной структуры, определение преимуществ и недостатков существующих подходов, обоснование необходимости разработки нового методического подхода к оценке эффективности использования производственного потенциала агроформирований региона, в основе которого лежит использование экономико-статистических методов.

Объектом исследования выступает процесс оценки эффективности использования производственного потенциала агроформирований региона. Предмет исследования – методические подходы к оценке эффективности использования производственного потенциала агроформирований региона. Методы исследования: метод матриц-координат, системного анализа, статистического анализа и корреляционно-регрессионного анализа.

Результаты и обсуждение. В экономической науке существуют разнообразные подходы к оценке эффективности использования производственного потенциала агроформирований, различные в зависимости от оценки и методов, лежащих в их основе. Существующие подходы в различной мере учитывают состав и структуру основных элементов производственного потенциала, специфические особенности использования основных видов ресурсов в агропромышленном комплексе. На наш взгляд, вышеизложенные аспекты подтверждают актуальность изучения существующих подходов к оценке эффективности использования производственного потенциала агроформирований.

Подход, основанный на оценке уровня производственного потенциала предприятий [2], традиционно предусматривает экспресс и детализированную оценку основных его элементов. Экспресс-оценка является менее емкой и позволяет рассчитать показатели, характеризующие эффективность использования каждого из элементов производственного потенциала, тогда как детализированная более полно отражает систему имеющихся расчетных показателей, и, как следствие, дает возможность оценить производственный потенциал с различных сторон. Мы разделяем мнение С. В. Баяевой относительно предложенного подхода к определению уровня производственного потенциала предприятий, однако считаем, что важны знания не только о количественной обе-

спеченности основных его элементов и эффективности их использования, но и о скрытых резервах, имеющихся на предприятии. По нашему мнению, целесообразно не наращивать объемы производства, а эффективно использовать уже имеющиеся в распоряжении хозяйствующих субъектов.

Согласно имеющимся подходам к оценке производственного потенциала агроформирований, наиболее простым и практически применимым считается подход, позволяющий определить уровень производственного потенциала отдельных агропромышленных предприятий, а также региона в целом, исходя из того, что основным его элементом являются именно земельные ресурсы [7]. Данный подход основан на методе балльной оценки посредством расчета балло-гектаров. При этом расчет балло-гектаров реализуется на основании имеющихся данных о площади земель сельскохозяйственного назначения и кадастровой оценки почв. Подход к оценке производственного потенциала агроформирований позволяет определить показатель общего потенциала региона по формуле [6]:

$$\text{ОПР} = S_{\text{cy}} * \text{КОЗ} \quad (1)$$

где ОПР – общий потенциал региона, тыс.;

S_{cy} – площадь сельскохозяйственных угодий, тыс. га;

КОЗ – кадастровая оценка почв, балл.

Однако, по нашему мнению, можно выделить недостатки существующего подхода при расчете балло-гектаров, сводящиеся к несопоставимости разных по качеству почв. Для их устранения необходима коррекция сельскохозяйственных земель в зависимости от их плодородия, влияния трудовых ресурсов и основных производственных фондов.

Подход, предусматривающий определение площадей соизмеримых сельскохозяйственных угодий [7], основан на расчете отдельных индексов, характеризующих обеспеченность предприятий трудовыми ресурсами, оборотными средствами, основными производственными фондами и качества земельных ресурсов. Реализация данного подхода позволяет определить совокупный индекс ресурсообеспеченности предприятия:

$$I_c = (I_{\text{c/xy}} + I_{\text{nc}} + I_{\text{oc}} + I_{\text{т}})/4 \quad (2)$$

где I_c – совокупный индекс ресурсообеспеченности;

$I_{\text{c/xy}}$ – индекс качества сельскохозяйственных угодий;

I_{nc} – индекс основных производственных средств;

I_{oc} – индекс оборотных средств;

$I_{\text{т}}$ – индекс трудовых ресурсов.

В развитие данного подхода в научной работе [7] представлен подход, предусматривающий определение площадей соизмеримых сельскохозяйственных угодий, сводящийся к тому, что каждое из анализируемых предприятий обеспечено основными элементами производственного потенциала в различной мере и неодинаково влияет на выход сельскохозяйственной продукции. Данный подход преимущественно основан на корреляционных связях и ре-

грессионных уравнениях, анализ которых дает полное представление о вариациях результативного признака под влиянием факторных, а также доли влияния каждого из них на выход валовой продукции [7].

Основываясь на критическом анализе представленных в экономической науке подходов к оценке эффективности использования производственного потенциала агропромышленных предприятий, можно сделать вывод о том, что методическую основу оценки должен составлять экономико-статистический метод.

Использование данного метода позволит определить связи между имеющимися на предприятиях ресурсами и результатами производственно-хозяйственной деятельности посредством использования аппарата корреляционно-регрессионного анализа. При этом в рамках использования корреляционно-регрессионного анализа, как инструментария оценки необходимо осуществлять последовательную реализацию трех блоков, включая:

- первый блок, предполагающий определение основных групп показателей, характеризующих эффективность использования производственных ресурсов (трудовых, земельных ресурсов и основных производственных фондов), влияющих на показатель эффективности использования производственного потенциала;
- второй блок, предполагающий оценку влияния предложенных групп показателей на совокупный показатель эффективности использования производственного потенциала агроформирований, а также тесноту их взаимосвязи посредством расчета коэффициентов корреляции, детерминации, эластичности, β -коэффициентов;
- третий блок, предполагающий оценку и интерпретацию полученных результатов.

На основании вышеизложенного с целью оценки эффективности использования производственного потенциала нами предлагается применять комплексный подход, предусматривающий использование совокупности экономико-статистических методов. При этом научно-методическую основу данного подхода составляет необходимость учета принципа оптимального использования ресурсов агроформирований региона при условии их стремления к получению максимального финансового результата, характера взаимосвязей агроформирований региона в рамках единого технологического процесса производства сельскохозяйственной продукции, а также специфики сельскохозяйственного производства. Таким образом, данный подход позволит определить аллокативную эффективность в качестве наиболее важной характеристики, отражающей уровень использования производственного потенциала агроформирований региона. Данное предложение обосновано тем, что существующие подходы к оценке финансового результата деятельности предприятий позволяют определить чистую прибыль, исходя из состояния и эффективности использования совокупного потенциала хозяйствующих субъектов, включающего в себя трудовой, экономический, научно-технический, организационный, производственный, предпринимательский и финансовый потенциал. Этот факт обусловил необходимость разработки подхода к определению финансового результата деятельности агроформирований региона при условии использования

имеющихся производственных ресурсов. В целом, аллокативная эффективность отражает финансовый результат от использования ресурсов предприятия при условии их стремления к получению максимального финансового результата. Использование данного показателя позволяет оценить эффективность использования производственных ресурсов имеющихся на агроформированиях региона. Информационную основу данного подхода составляет совокупность показателей, отражающих состояние и эффективность использования земельных ресурсов, трудовых ресурсов и основных производственных фондов агроформирований региона. Источником данных для расчета показателей являются формы финансовой отчетности агроформирований региона, а рекомендуемая база оценки составляет пять лет. Системность данного подхода обеспечивается использованием методов матриц-координат, статистического, корреляционно-регрессионного и метода системного анализа.

Реализация предложенного подхода предусматривает постановку и решение основных задач, включающих, оценку состояния и тенденций развития агропромышленного комплекса региона, оценку обеспеченности производственными ресурсами агроформирований региона, оценку эффективности использования основных элементов производственного потенциала хозяйствующих субъектов, интегральную оценку эффективности использования производственного потенциала агроформирований региона (рис. 1).

Решение первой задачи предусматривает оценку обеспеченности региона основными элементами производственного потенциала в динамике, оценку состояния агропромышленного комплекса региона, динамики производства основных сельскохозяйственных культур по категориям хозяйств, а также влияния стоимости основных производственных фондов, трудовых ресурсов на объемы валовой продукции.

В качестве информационно-аналитической базы оценки следует использовать показатели, характеризующие состояние производственного потенциала агроформирований (площадь сельскохозяйственных угодий, в том числе пашни, га; среднегодовая стоимость основных средств, тыс. руб.; среднегодовая численность работников, в том числе занятых в сельскохозяйственном производстве, чел.), характеризующие агропромышленный комплекс региона (чистый доход (выручка) от реализации сельскохозяйственной продукции, млн руб.; производство зерновых культур, картофеля, овощей, плодов и ягод, тыс. тонн.; численность поголовья животных и птицы, тыс. голов). Оценку состояния и тенденций развития агропромышленного комплекса региона считаем целесообразным проводить посредством применения метода математического моделирования.

Целесообразность использования данного метода обусловлена тем, что полученная эконометрическая модель позволяет дать интегральную оценку ресурсного потенциала аграрной сферы, в том числе относительную эффективность его использования и проследить изменение роли отдельных ресурсов в формировании объемов производства сельскохозяйственной продукции.

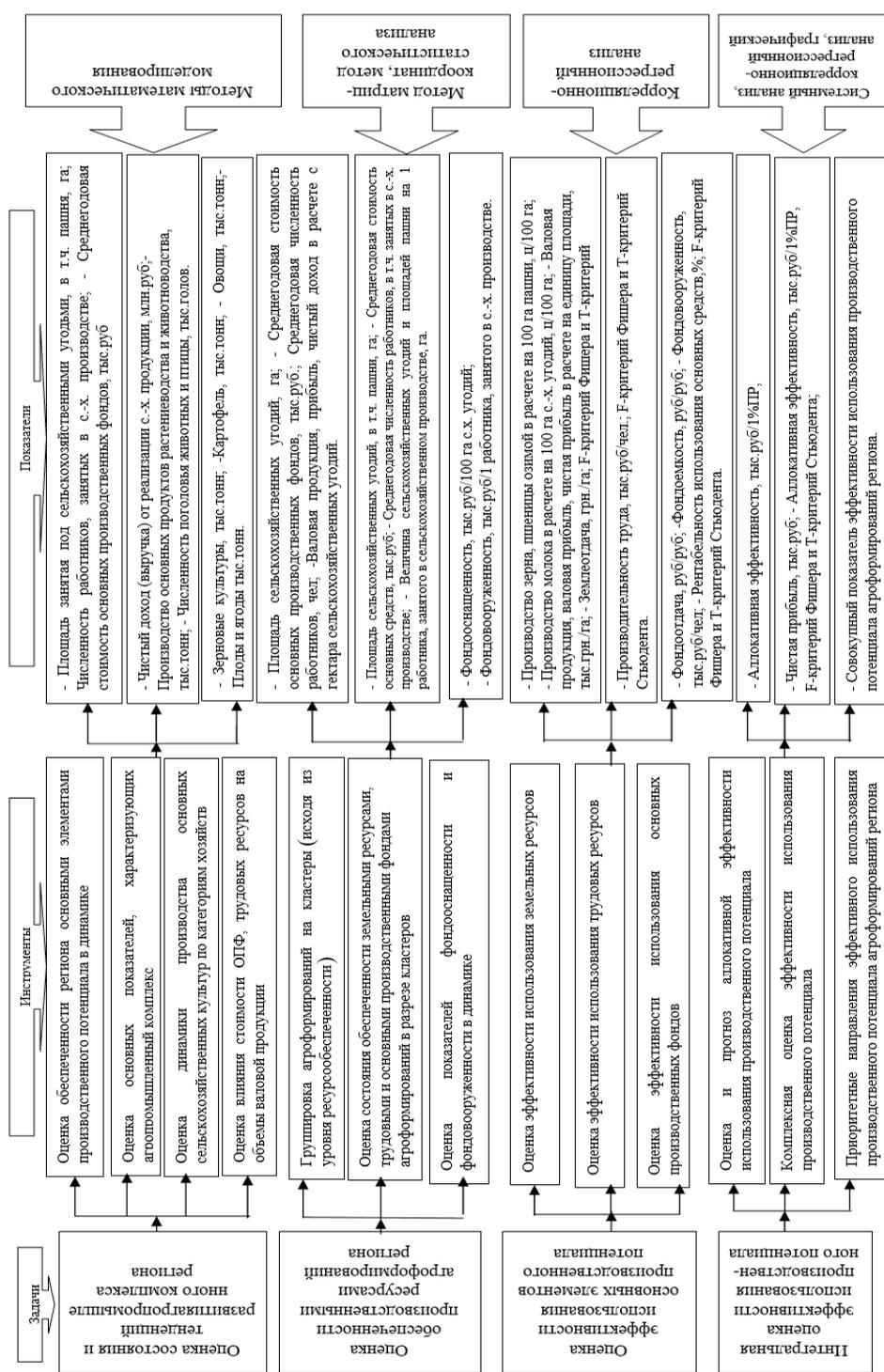


Рис. 1. Схема подхода к оценке эффективности использования производственного потенциала агроформирований региона

В основе эконометрической модели лежит производственная функция Кобба – Дугласа, характеризующая зависимость объема производства Y от использованного труда L и вложенного капитала K [11, с. 29]:

$$Y = a L^{\alpha} K^{\beta}, \quad (3)$$

где a – коэффициент, что отображает уровень технологической производительности, показатели α и β – коэффициенты эластичности объемов производства Y по фактору производства, то есть по капиталу и труду соответственно [11].

Реализация второй задачи предусматривает группировку агроформирований на кластеры, исходя из уровня ресурсообеспеченности, оценку состояния обеспеченности земельными ресурсами, трудовыми ресурсами и основными производственными фондами хозяйствующих субъектов в разрезе кластеров, а также оценку изменения показателей фондооснащенности и фондовооруженности агроформирований в динамике. При этом основными методами, составляющими основу оценки обеспеченности основными элементами производственного потенциала, являются методы: матриц-координат, графический, корреляционно-регрессионного анализа, статистического анализа. Так, применение метода матриц-координат позволяет формализовать анализируемые агроформирования региона в оптимальные группы в зависимости от уровня оснащенности трудовыми, земельными ресурсами и основными производственными фондами. Реализация поставленной задачи посредством использования предложенного метода позволит кластеризовать агроформирования, сопоставляя совокупный показатель ресурсообеспеченности и показатели эффективности использования земельных ресурсов. Оценка состояния обеспеченности основными элементами производственного потенциала в разрезе кластеров реализуется посредством расчета следующих показателей: величина сельскохозяйственных угодий на 1 работника, занятого в сельхозпроизводстве, га/чел.; величина площадей пашни на 1 работника, занятого в сельскохозяйственном производстве, га/чел.; фондооснащенность, тыс. руб./100 га с-х угодий; фондовооруженность, тыс. руб./1 работника, занятого в сельскохозяйственном производстве.

В рамках предложенного подхода решение третьей задачи, связанной с оценкой эффективности использования производственного потенциала агроформирований региона, в частности земельных, трудовых ресурсов и основных производственных фондов, реализуется посредством расчета показателей эффективности использования основных средств, включая фондоотдачу, фондоемкость, фондовооруженность и рентабельность использования основных производственных фондов. В свою очередь, оценку состояния и движения основных фондов предлагается осуществить, используя расчетные данные коэффициентов роста, обновления, совокупного воспроизводства, износа и годности.

С целью определения интенсивности использования хозяйственных территорий агроформирований региона нами предлагается использовать следующие показатели: доля площади пашни в общей площади сельскохозяйственных

угодий, %; доля посевов технических, зерновых, кормовых и овоще-бахчевых культур в общей структуре посевных площадей, %. Относительно оценки эффективности использования земельных ресурсов агроформирований региона реализация данной задачи будет предусматривать расчет следующих показателей: производство зерна, в том числе пшеницы озимой, в расчете на 100 га пашни, ц (тонн); производство молока в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, ц; производство яиц в расчете на 100 га посевов зерновых культур, тыс. шт.

Экономическую эффективность использования земельных ресурсов агроформирований региона целесообразно рассчитывать посредством следующей системы показателей: валовая продукция, валовая и чистая прибыль в расчете на единицу площади, тыс. руб./га.; землеотдача, руб./га.; коэффициент эффективности использования сельскохозяйственных угодий:

$$K_{\text{эл}} = \text{ВП} / S_{\text{сху}}, \quad (4)$$

где ВП – стоимость валовой продукции в сопоставимых ценах.

С целью оценки эффективности использования трудовых ресурсов предлагается рассчитывать показатель производительности труда, который включает изучение ее уровня, динамику и общую оценку выполнения плановых заданий. Так, Андрейчук В. Г. отмечает, что производительность труда – это показатель, характеризующий способность работников в единицу рабочего времени производить определенный объем продукции [1]. Исходя из вышесказанного, оценку эффективности использования трудовых ресурсов предлагаем проводить посредством расчета показателя производительности труда:

$$П = \text{ВП} / Ч \quad (5)$$

где ВП – валовая продукция сельского хозяйства, тыс. руб;

Ч – численность работников, занятых в сельскохозяйственном производстве, чел.

Использование метода корреляционно-регрессионного анализа обосновано тем, что он позволяет определить тесноту и направление взаимосвязей между показателями эффективности использования основных элементов производственного потенциала (фондоотдача руб./руб.; чистая прибыль в расчете с га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб. валовая продукция в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.; валовая продукция, млн. руб; производительность труда, руб.) и показателями, характеризующими состояние и эффективность использования основных элементов производственного потенциала (площадь пашни, га; количество тракторов, ед.; производство зерна в расчете на 100 га пашни, ц/100 га; коэффициент эффективности использования сельскохозяйственных угодий, %; производительность труда, млн руб.; фондоотдача, руб./руб.), а также определить причинно-следственные зависимости между полученными величинами, посредством построения математических функций. Корреляционно-регрессионный анализ выполняется посредством решения задач, связанных с определением совокупности факторов, влияющих на результативный признак, и предусматривает расчет коэффициентов (пар-

ные и частные коэффициенты корреляции и детерминации, множественные коэффициенты корреляции и детерминации, коэффициенты эластичности и бета-коэффициент), на основании которых отбираются наиболее существенные факторы влияния на результативный признак, отбором основных факторов, влияющих на уровень произведенной продукции; решением уравнений многофакторной линейной регрессии, а также анализ и оценка полученных результатов [8].

Так, с целью определения функциональной связи между результативным (фондоотдача руб./руб.; чистая прибыль в расчете с га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.; валовая продукция в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.; валовая продукция, млн руб; производительность труда, руб.) и факторными признаками (площадь пашни, га; количество тракторов, ед.; производство зерна в расчете на 100 га пашни, ц/100 га; коэффициент эффективности использования сельскохозяйственных угодий, %; производительность труда млн. руб; фондоотдача, руб./руб.) предлагаем использовать формулу (1.37) многофакторной эконометрической модели [9, С. 67].

Уравнение многофакторной линейной регрессии:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_kx_k + \varepsilon, \quad (6)$$

где y – зависимая переменная;

x_1, x_2, x_k – независимые переменные;

a_0, a_1, a_2, a_k – параметры модели.

Парные коэффициенты корреляции ($r_{yx1}, r_{yx2}, r_{y1x1}$), позволяющие проанализировать тесноту связи между результативным (фондоотдача руб./руб.; чистая прибыль в расчете с га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.; валовая продукция в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.; валовая продукция, млн.руб; производительность труда, руб.) и факторными признаками (площадь пашни, га; количество тракторов, ед.; производство зерна в расчете на 100 га пашни, ц/100 га; коэффициент эффективности использования сельскохозяйственных угодий, %; производительность труда млн.руб; фондоотдача, руб./руб.), предлагаем рассчитать по следующей формуле [9, С. 70]:

$$r_{yx1} = \frac{yx_1 - \bar{y} * \bar{x}_1}{S_y S_x}, \quad (7)$$

где черта над символами – среднее арифметическое значение;

S_y и S_x – средние квадратические ошибки соответствующих выборок.

С целью определения тесноты связи между результативным (фондоотдача, руб./руб.; чистая прибыль в расчете с га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.; валовая продукция в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.; валовая продукция, млн руб.; производительность труда, руб.) и факторными признаками (площадь пашни, га; количество тракторов, ед.; производство зерна в расчете на 100 га пашни, ц/100 га; коэффициент эффективности использования сельскохозяйственных угодий, %; производительность труда, млн руб.; фондоотдача, руб./руб.), считаем целесообразным использовать коэффициент

множественной корреляции, который дает возможность учесть наиболее значимые факторы, влияющие на результативный признак [9]:

$$R_{yx_1x_2} = \sqrt{\frac{r^2_{yx_1} + r^2_{yx_2} - 2r_{yx_1}r_{yx_2}r_{x_1x_2}}{1 - r^2_{x_1x_2}}} . \quad (8)$$

Так, совокупный коэффициент детерминации $R^2_{yx_1x_2}$, определяемый нами в работе, показывает долю вариации результативного (фондоотдача руб./руб.; чистая прибыль в расчете с га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.; валовая продукция в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.; валовая продукция, млн руб.; производительность труда, руб.) признака под воздействием изучаемых факторных признаков (площадь пашни, га; количество тракторов, ед.; производство зерна в расчете на 100 га пашни, ц/100 га; коэффициент эффективности использования сельскохозяйственных угодий, %; производительность труда млн. руб; фондоотдача, руб./руб.).

Частный коэффициент корреляции даст возможность решить задачу, связанную с определением тесноты связи между результативным (фондоотдача руб./руб.; чистая прибыль в расчете с га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.; валовая продукция в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.; валовая продукция млн руб.; производительность труда, руб.) и одним из факторных признаков (площадь пашни, га; количество тракторов, ед.; производство зерна в расчете на 100 га пашни, ц/100 га; коэффициент эффективности использования сельскохозяйственных угодий, %; производительность труда, млн руб.; фондоотдача, руб./руб.), при неизменных значениях других факторов [9]:

$$r_{yx_1(x_2)} = \frac{r_{yx_1} - r_{yx_2}r_{x_2x_1}}{\sqrt{(1 - r^2_{yx_2})(1 - r^2_{x_1x_2})}} . \quad (9)$$

Влияние отдельных факторов (в качестве которых выступают показатели площадей пашни, га; количества тракторов, ед.; производства зерна в расчете на 100 га пашни, ц/100 га; коэффициента эффективности использования сельскохозяйственных угодий, %; производительности труда млн. руб.; фондоотдачи, руб./руб.) в многофакторных моделях характеризуется частными коэффициентами эластичности, которые, на наш взгляд, целесообразно рассчитать по формуле [192, С. 71]:

$$\mathcal{E}_{yx(x_2)} = \frac{a_1 \bar{x}_1}{\bar{y}} . \quad (10)$$

С целью определения влияния отдельных факторов (включая фондоотдачу руб./руб.; чистую прибыль в расчете с га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.; валовую продукция в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.; валовую продукцию, млн руб.; производительность труда, руб.) на результативный признак (показатели фондоотдачи руб./руб.; чистой прибыли в расчете с га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.; валовой продукции в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.; валовой продукции, млн. руб.; производительности труда, руб.) предлагаем рассчитывать частный бета-коэф-

фициент, который позволит определить изменение доли среднеквадратического отклонения результивного признака при изменении одного из факторных признаков, при неизменном значении остальных факторов введенных в модель [9]:

$$\beta_{yx(x_2)} = \frac{a_1 S_{x_2}}{S_y}. \quad (11)$$

Проверку значимости многофакторной эконометрической модели предлагается осуществлять посредством расчетов F-критерия Фишера и T-критерия Стьюдента. Следует отметить, что F-критерий Фишера является статистическим параметрическим критерием, который используется для сравнения параметров двух выборок. В статистических исследованиях F-критерий Фишера и T-критерий Стьюдента определяются по следующим формулам [4]:

$$F_{\text{факт}} = \frac{R_{xy}^2}{1-R_{xy}^2} (n-2), \quad (12)$$

$$T_{\text{факт}} = \sqrt{F_{\text{факт}}}, \quad (13)$$

где $F_{\text{факт}}$ – F-критерий Фишера;

$T_{\text{факт}}$ – T-критерий Стьюдента;

R_2 – коэффициент множественной детерминации,

n – число наблюдений.

Проверка адекватности модели заключается в сравнении расчетных двух показателей $F_{\text{факт}}$ и $F_{\text{табл}}$. При условии, что $F_{\text{факт}} > F_{\text{табл}}$, следует вывод о существенности модели. $F_{\text{табл}}$ и $T_{\text{табл}}$ можно получить из таблиц: значений F-критерия Фишера и критических точек распределения Стьюдента.

В рамках реализации четвертой задачи осуществляется интегральная оценка производственного потенциала агроформирований региона. С этой целью производится расчет показателей аллокативной эффективности использования производственного потенциала в разрезе кластеров, а также прогнозирование значений данного показателя, что позволяет обосновать направления повышения эффективности использования производственного потенциала агроформирований региона. Следует отметить, что целесообразность осуществления интегральной оценки определяется возможностью определения совокупного влияния отдельных структурообразующих элементов производственного потенциала на конечный результат деятельности агроформирований региона.

В качестве информационно-аналитической базы оценки предлагается использовать систему показателей, включающую: чистую прибыль, тыс.руб; аллокативную эффективность, тыс.руб./1 % производственных ресурсов, F-критерий Фишера, T-критерий Стьюдента, совокупный показатель эффективности использования производственного потенциала агроформирований региона. При этом основными методами, составляющими основу интегральной оценки эффективности использования производственного потенциала, являются методы: системного анализа, корреляционно-регрессионного анализа, графический метод.

Решение данной задачи предусматривает определение основных групп показателей, характеризующих состояние и эффективность использования ос-

новых структурных элементов производственного потенциала агроформирований региона; нормирование расчетных показателей; определение их вектора значимости; расчет удельного веса анализируемых групп показателей; расчет интегрированных значений эффективности использования производственного потенциала в разрезе групп показателей.

Так, с целью формирования групп показателей предлагается выделить основные, характеризующие состояние и эффективность использования производственного потенциала агроформирований региона (земельных, трудовых ресурсов и основных производственных фондов). Группа показателей, характеризующая состояние основных элементов производственного потенциала, включает следующие: площадь сельскохозяйственных угодий агроформирований региона, в том числе площади пашни, зерновых, технических, кормовых культур и общая посевная площадь, га; численность работников агроформирований региона, в том числе занятых в производственном процессе, чел.; среднегодовой стоимости основных средств агроформирований региона, тыс. руб. В группу показателей, характеризующих эффективность использования земельных ресурсов, предлагаем включить следующие: производство зерна, в том числе пшеницы озимой в расчете на 100 га пашни, ц (тонн); производство молока в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, ц; производство яиц в расчете на 100 га посевов зерновых культур, тыс. шт.; валовая продукция, валовая и чистая прибыль в расчете на единицу площади, тыс. руб./га; землеотдача, руб./га.; доля площадей пашни, посевов технических, зерновых, кормовых и овоще-бахчевых культур в общей структуре посевных площадей, %. Группа показателей, характеризующая эффективность использования основных производственных фондов агроформирований региона включает: фондоотдачу, руб./руб.; фондоемкость, руб./руб.; фондовооруженность, тыс. руб./чел.; рентабельность использования основных средств, %; коэффициент роста, обновления, совокупного воспроизводства основных средств, годности, износа, %; общей и расчетной рентабельности использования основных средств, %. В группу показателей, характеризующих эффективность использования трудовых ресурсов, считаем целесообразным включить производительности труда, тыс. руб./чел.

С целью сравнения и приведения предложенных показателей к сопоставимому виду предлагается использовать формулу (1.45–1.46) [5]:

– при ожидаемой тенденции максимизации величины индикатора:

$$p_{ij} \rightarrow \max \rightarrow x_{ij} = \frac{p'_{ij}}{p_{ij}} \quad (14)$$

– при ожидаемой тенденции минимизации величины индикатора:

$$p_{ij} \rightarrow \max \rightarrow x_{ij} = \frac{p_{ij}}{p'_{ij}} \quad (15)$$

где p_{ij} – фактическое значение i -го индикатора j -й группы;

p'_{ij} – пороговое (эталонное) значение i -го индикатора j -й группы.

С целью определения вектора значимости показателей, включенных в модель, целесообразно использовать метод корреляционно-регрессионного анализа посредством оценки тесноты связи между результативным признаком (показатель аллокативной эффективности использования производственного потенциала, тыс. руб./1% ПР) и факторными признаками (показатели, характеризующие состояние и эффективность использования производственного потенциала агроформирований региона (земельных, трудовых ресурсов и основных производственных фондов) [5]:

$$w_{ij} = r_{ij}(\Psi_{ij}, \Omega), \quad (16)$$

где w_{ij} – весовой коэффициент i -го индикатора j -й характеристики;

r_{ij} – парный коэффициент корреляции;

Ψ_{ij} – множество показателей, характеризующих развитие системы;

Ω – множество значений выборки результативного признака.

Определение удельного веса групп показателей целесообразно осуществлять посредством деления среднего значения показателей по отдельным группам на суммарное значение парных коэффициентов корреляции [10]:

$$\sum_{i=1}^{r_j} w_{ij} = 1, j = \overline{1, u} \quad (17)$$

С целью расчета интегрированных значений эффективности использования производственного потенциала по группам показателей необходимо использовать метод средневзвешенной оценки, реализация которого заключается в определении общей величины коэффициента эффективности использования производственного потенциала агроформирований в разрезе отдельных групп показателей [10]:

$$Q_j = \overline{W}_j^T \times X_j = \sum_{i=1}^{n_j} w_{ij} x_{ij}, i = \overline{1, r_j}, j = \overline{1, u}, \quad (18)$$

где Q_j – интегральная оценка j -й группы;

\overline{W}_j^T – вектор весовых коэффициентов значимости показателей j -й группы;

X_j – вектор индивидуальных стандартизированных значений x_{ij} соответствующей j -й группы;

n_j – количество элементов j -й группы.

С целью интегральной оценки эффективности использования производственного потенциала агроформирований региона целесообразно рассчитывать значимость отдельной группы показателей посредством определения удельного веса каждой. Полученные показатели являются весовым коэффициентом при расчете совокупного значения показателя эффективности использования производственного потенциала [5]:

$$I = k_1 Q_1 + k_2 Q_2 + k_3 Q_3 + k_4 Q_4, \quad (19)$$

где I – интегральный показатель эффективности использования производственного потенциала агроформирований региона, %;

Q_j – интегральная оценка j -й группы;

k_j – значимость отдельного элемента системы.

В рамках определения интегральной оценки эффективности использования производственного потенциала агроформирований региона используется метод парных сравнений на основе многомерного шкалирования, который позволяет определить значимость каждого отдельного элемента системы.

Выводы. Таким образом, реализация предложенного подхода позволит определить уровень обеспеченности агроформирований региона производственными ресурсами и эффективность использования производственного потенциала, учитывая специфику организации сельскохозяйственной деятельности, а также степень вовлеченности структурных элементов производственного потенциала в технологический процесс. Результаты проведенной оценки возможно использовать для обоснования управленческих решений в отношении регулирования развития агропромышленного комплекса региона, учитывая уровень использования потенциальных резервов агроформирований.

Список использованных источников:

1. Андрейчук В. Г. Современная аграрная политика: проблемные аспекты / В. Г. Андрейчук, М. В. Зубец, В. В. Юрчишин. – М.: Аграрная наука, 2005. – 140 с.

2. Баева С. В. Особенности оценки потенциала промышленных предприятий. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.orelgiet.ru/monah/12.b.pdf>

3. Бурланков С. П., Губейдуллова О. Н. Оценка эффективности интегрированных формирований в АПК региона / С. П. Бурланков, О. Н. Губейдуллова // Регионология: [Электронный ресурс] – 2009. – № 1 – Режим доступа: <http://regionsar.ru/node/266?page=0,0>

4. Казанцева Л. С. Статистика: 100 экзаменационных ответов. Экспресс-справочник для студентов вузов. – М.: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2006. – 208 с.

5. Костирко Л. А. Диагностика потенциала финансово-экономической устойчивости предприятия: Мо-

References:

1. Andreychuk V. G. Modern agrarian policy: problem aspects / V. G. Andriyuchuk, M. V. Zubets, V. V. Yurchishin. – Moscow: Agrarian Science, 2005. – 140 p.

2. Baeva S. V. Features of the assessment of the potential of industrial enterprises. / S. V. Baeva. – Electronic resource. Access mode: <http://www.orelgiet.ru/monah/12.b.pdf>

3. Burlankov S. P., Gubeydullova O. N. Assessment of the effectiveness of integrated formations in the agro-industrial complex of the region / S. P. Burlankov, O. N. Gubeydullova // Journal of «Regionology» – 2009. – № 1. – Electronic resource. Access mode: <http://regionsar.ru/node/266?page=0,0>

4. Kazantseva L. S. Statistics: 100 exam answers. Express reference book for university students. / L. S. Kazantseva – М.: ЕКС «МарТ», Ростов n / a: Publishing Center «МарТ», 2006. – 208 p.

5. Kostirko L. A. Diagnosis of the financial and economic sustainability of the enterprise: Monograph. – 2-he kind.,

нография. – 2 изд., перераб. и доп. – Х.: Фактор, 2008. – 336 с.

6. Кыдырбаева Э. О. Интеграция предприятий АПК: сущность и необходимость / Э. О. Кыдырбаева // Вестник КРСУ. – 2012. – Том. 12. – № 6 – С.156–160.

7. Лещиловский П. В., Киян Т. В. Методы оценки совокупного производственного потенциала сельскохозяйственных предприятий и использование их результатов в практической деятельности / П. В. Лещиловский, Т. В. Киян // Белорусский экономический журнал. – 2008. – № 4 – С. 36–45.

8. Семененко В. С. Корреляционно-регрессионная модель зависимости объема выпуска сельскохозяйственной продукции агропромышленных предприятий от влияющих на него факторов / В. С. Семененко // Сборник научных трудов SWorld. Материалы международной научно-практической конференции «Современные направления теоретических и прикладных исследований ‘2013» – Выпуск 1. Том (Входит в международную наукометрическую базу РИНЦ SCIENCE INDEX), ЦИТ: 113-0112 – Одесса: КУПРИЕНКО, 2013. – 134 с. – С. 38–44.

9. Тищенко Л. Д. Финансово-экономический анализ и прогнозирование: Учебное пособие для вузов / Л. Д. Тищенко, А. Н. Михайлов – Симферополь: Таврида, 2004. – 280 с.

10. Харитонов О. В. Механизмы управления финансовой устойчивостью сельскохозяйственных предприятий АР Крым / О. В. Харитонов // Проблемы материальной культуры: экономические науки. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dspace.nbu.gov>.

Pererab. And additional. – Х.: Factor, 2008. – 336 p.

6. Kudyrbayeva E. O. Integration of enterprises of the agroindustrial complex: essence and necessity / E. O. Kudyrbayeva // Herald of the KRSU. – 2012. – Volume. – №6 – P. 156–160.

7. Leshchilovsky P. V., Kiyan T. V. Methods for estimating the total production potential of agricultural enterprises and the use of their results in practice / P. V. Leschilovsky, T. V. Kiyan // Belarusian economic journal. – 2008. – №4 – P. 36–45.

8. Semenenko V. S. Correlation-regression model of the dependence of the output of agricultural products of agro-industrial enterprises on the factors affecting it / V. S. Semenenko // Collected scientific works SWorld. Materials of the International Scientific and Practical Conference «Modern Directions of Theoretical and Applied Research» 2013 – Issue 1. Volume (Included in the international science-science database of the SCIENCE INDEX RICC), CIT: 113-0112 – Odessa: KUPRYENKO, 2013 – 134 p. – P. 38–44.

9. Tishchenko L. D. Financial and economic analysis and forecasting: Textbook for high schools / L. D. Tishchenko, A. N. Mikhailov – Simferopol: Tavrida, 2004. – 280 p.

10. Kharitonova O. V. Mechanisms of financial stability management of agricultural enterprises of the Autonomous Republic of Crimea / O. V. Kharitonov // Problems of material culture: economic sciences. Electronic resource. Access mode: <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/55589/32-Kharitonova.pdf?sequence=1>

ua/bitstream/handle/123456789/55589/32-Naritonova.pdf?sequence=1

11. Шаль А. В. Микроэкономические производственные функции / А. В. Шаль // Учебно-методическое пособие по дисциплине «Микроэкономика-2» для студентов экономического факультета специальности «Математические методы в экономике» – Ростов н/Д, 2005. – 48с.

11. Shal' A. V. Microeconomic production functions / A. V. Shal' // Educational and methodological manual on discipline «Microeconomics-2» for students of the economic faculty of the specialty «Mathematical Methods in Economics» – Rostov-on-Don, 2005. – 48 p.

Сведения об авторе:

Семененко Виктория Сергеевна – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник лаборатории управления качеством сельскохозяйственного сырья и пищевой продукции научно-исследовательского инновационного центра «Управление качеством в предприятиях агропромышленного комплекса» Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», старший преподаватель кафедры управления персоналом и экономики труда Института экономики и управления ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: viktoriya_mishuk@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского».

Information about the authors:

Semenenko Viktoriya Sergeevna – Candidate of Economics Science, Senior Researcher of the Laboratory for Quality Management of Agricultural Raw Materials and Food Products of the Research and Innovation Center «Quality Management in Enterprises of the Agro-Industrial Complex» of the Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», senior lecturer of the Department of Personnel Management and Labor Economics of the Institute of Economics and Management FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University, e-mail: viktoriya_mishuk@mail.ru, 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

Рефераты статей, опубликованных в теоретическом и научно-практическом журнале «Известия сельскохозяйственной науки Тавриды». № 9 (172), 2017 г.

АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ

УДК 633.174

Болдырева Л. Л., Бритвин В. В., Филатова В. Д.

**ОЦЕНКА НОВЫХ СОРТОВ СОРГО ВЕНИЧНОГО
В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

В статье приведены результаты предварительного испытания сортов сорго веничного за 2013–2015 гг. селекции Академии биоресурсов и природопользования. Проанализированы данные количественных признаков, урожайности технического сырья и зерна новых сортов. Выделены сорта: Вавиген 100 и Длинножка 7/1, достоверно превысившие стандарт, сорт Украинское 20. Сорго веничное, длина метелки, технологичность, урожайность технического сырья.

Boldyreva L. L., Britvin V. V., Filatova V. D.

**ESTIMATION OF NEW VARIETIES OF TECHNICAL
SORGHUM IN THE CONDITIONS OF REPUBLIC OF CRIMEA**

To the article the results of preliminary test of sorts of technical sorghum are driven for 2013–2015 selection of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University». Data of quantitative signs, productivity of technical raw material and grain of new varieties are analysed. Sorts are distinguished: Vavigen 100 and Dlinoshca 7/1, for certain exceeding a standard, sort Ukrainian 20. Technical sorghum, length of panicle, technologicalness, productivity of technical raw material.

УДК 633.174

Луговская А. А., Болдырева Л. Л., Кучер Е. Н.

**ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ЭПИН-ЭКСТРА НА МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ РАСТЕНИЙ СОРГО ВЕНИЧНОГО В УСЛОВИЯХ ХОЛОДОВОГО СТРЕССА**

В статье приведены результаты исследования влияния препарата Эпин-экстра на морфофизиологические показатели сорго веничного, в условиях холодного стресса за 2014–2016 гг. селекции Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского». Проанализированы данные влияния разных концентраций препарата Эпин-экстра на энергию прорастания, всхожесть семян, морфологические и физиологические показатели сорго веничного в разных условиях произрастания. Определена оптимальная концентрация препарата (0,025 мг/л), оказывающая стимулирующее влияние на морфофизиологические показатели опытных растений как при оптимальных температурных условиях, так и при низкой положительной температуре.

Lygovskaia A. A., Boldyreva L. L., Kucher E. N.

THE INFLUENCE OF THE PREPARATION EPIN-EXTRA ON MORPHOPHYSIOLOGICAL INDICATORS OF SORGHUM BROOMCORN IN CONDITIONS OF COLD STRESS

The article presents the research results of the influence of the preparation Appin-extra on morphophysiological indices on of sorghum broomcorn for 2014–2016 selection of Academy of bioresources

and environmental sciences. Analyzed the effect of different concentrations of the preparation EPIN-extra on germination energy, seed germination, morphological and physiological indices of sorghum broomcorn in different growing conditions. Determined the optimal concentration of drug (0.025 mg/l) exerting a stimulating effect on the morphological and physiological indices of experimental plants under optimal temperature conditions and at low temperature.

УДК 634:631.164

Потанин Д. В., Гунько С. Н.

АДАПТАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСАЖДЕНИЙ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР К КЛИМАТИЧЕСКИМ ОСОБЕННОСТЯМ РЕГИОНА ВЫРАЩИВАНИЯ

Показан способ подбора технологии выращивания плодовых и ягодных культур на основе экологических требований культур и обеспеченности территории основными климатическими параметрами, влияющими на рост и развитие растений. Оптимизация технологий выращивания позволит в значительной мере увеличить продуктивность насаждений многолетних культур. Установлено, что не всегда обеспеченность территории теплом и влагой находятся в оптимуме для раскрытия биологического потенциала продуктивности плодовых и ягодных культур. Поэтому следует подбирать отдельные элементы агротехнологии, увеличивающие экологическую пластичность культуры и насаждений. Для достижения высокой продуктивности разработаны алгоритмы выращивания плодовых и ягодных культур, которые можно корректировать в зависимости от климатических условий территории произрастания насаждений. Для обеспечения потребности населения плодами и ягодами следует производить закладку насаждений исключительно с учётом адаптивного подхода подбора технологии и экологической приспособленности культуры. Климатические факторы территории могут оказывать неблагоприятное влияние на урожайность культур и должны учитываться при выборе адаптивной технологии выращивания сельскохозяйственных растений. Для оптимизации технологии выращивания следует руководствоваться климатическими условиями региона выращивания, экологической пластичностью культуры (сортов), а также реальными условиями обеспеченности хозяйств техникой, что позволит выдержать все условия выбранной агротехнологии.

Potantin D.V., Gun'ko S. N.

ADAPTATION OF ELEMENTS OF TECHNOLOGY OF EXPLOITATION OF FRUIT AND BERRY CROPS FOR THE CLIMATIC PECULIARITIES OF THE GROWING REGION

Shows method of selection of cultivation technology of fruit and berry crops on the basis of the environmental requirements of crops and security of the territory of the main climatic parameters affecting the growth and development of plants. Optimization of technologies of cultivation will allow to significantly increase the productivity of perennial crops. Determined that it is not always security heat and moisture are optimum for realizing the biological potential productivity of fruit and berry crops. Therefore, should select the individual elements of agricultural technology that increases the ecological plasticity of culture and plantations. To achieve high efficiency of the developed algorithms for the cultivation of fruit and berry crops, which can be adjusted depending on the climatic conditions of the area of growth of plantations. To ensure the needs of the population with fruits and berries should make the tab spaces solely based on the adaptive approach selection of technology and environmental adaptation of culture. Climatic factors site can have an adverse effect on crop yields and should be considered when selecting adaptive technologies of growing agricultural plants. To optimize cultivation

technology should be guided by the climatic conditions of the growing region, the ecological plasticity of crops (varieties), as well as the actual security conditions of households appliances that will withstand all the conditions of the selected agricultural technologies.

УДК 631.67

Сейтумеров Э. Э., Сторчоус В. Н.

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РАЗВИТИЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННО-МЕЛИОРАТИВНОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Статья посвящена проблемам водохозяйственно-мелиоративного комплекса Крыма, созданным в результате прекращения подачи днепровской воды на полуостров, и путей их решения. Полуостров Крым относится к региону с низким водоресурсным потенциалом. В последние три года основная задача заключается в поиске дополнительных альтернативных источников воды. Одним из условий ее решения является усовершенствование процесса рационального водопользования. После прекращения подачи воды по Северо-Крымскому каналу в мае 2014 года водообеспеченность региона резко понизилась, что привело к тому, что для орошаемого земледелия воды почти не осталось. В условиях жесткого сокращения водных ресурсов полуострова и возрастающего потребления пресной воды основной акцент необходимо сделать на анализе ситуации, связанной с эффективностью возделывания сельскохозяйственных культур при орошении. На поливных землях должны выращиваться в первую очередь культуры, наиболее экономически выгодные, позволяющие с наибольшим экономическим эффектом окупить затраты, связанные с функционированием орошаемых земель. В перспективе важным вопросом в развитии орошаемого земледелия Крымского полуострова является использование предварительно очищенных сточных вод для полива сельскохозяйственных культур и реконструкция водотранспортирующей и разводящей сети. Это позволит увеличить площадь орошения по сравнению с 2014 годом в 3 раза. Одним из альтернативных источников повышения водообеспеченности Крыма может быть повторное использование сбросных и сточных вод. Этот огромный резерв водных ресурсов необходимо в обязательном порядке учитывать и применять для преодоления дефицита водных ресурсов в Крыму. В дальнейшем необходимо провести тщательный анализ имеющихся данных о водных ресурсах Крымского полуострова и разработать обоснованные предложения по организации рационального использования водных ресурсов в различных секторах экономики, в том числе об экономически и технологически возможных альтернативах (опреснение морской и подземной воды, очистка дренажных и канализационных стоков и др.).

Seytumerov E. E., Storchous V. N.

PROBLEMS AND WAYS OF DEVELOPMENT OF WATER MANAGEMENT AND RECLAMATION COMPLEX OF THE REPUBLIC OF CRIMEA

The article is devoted to problems of water management and reclamation of Crimea created by the termination of the Dnieper water supply to the Peninsula and ways of their solution. The Crimean Peninsula belongs to the region of low water potential. In the last three years the main task is to Supplement alternative sources of water. One of the issues to solve is the improvement of the process of water management. After termination of the water supply for North Crimean canal in may 2014 the water availability in the region fell sharply and led to the fact that for irrigated agriculture, water is almost gone. In a strict reduction in water resources of the Peninsula and the increasing consumption of fresh water, the main emphasis is necessary to make analysis of the situation related to the efficiency of cultivation

of agricultural crops under irrigation. On irrigated lands should be grown in the first culture, the most cost-effective, allowing the greatest economic benefit to recoup the costs associated with the operation of irrigated land. In the future, an important issue in the development of irrigated agriculture, the Crimean Peninsula is the use of pre-treated wastewater for irrigation of crops and reconstruction mototransportnye and distribution network. This will increase the area of irrigation compared to the 2014 year 3 times. One of the alternative sources of improved water supply to Crimea may be the reuse of waste and wastewater. This huge reserve of water resources must be considered and applied to overcome water shortage in the Crimea. In the future it is necessary to conduct a thorough analysis of available data on water resources of the Crimean Peninsula and to develop sound proposals for the sustainable use of water resources in various sectors of the economy, including economically and technologically feasible alternatives (desalination of sea and underground water, purification of drainage and sewage, etc.).

УДК 631.8: [634.11: 631.674.6]

Сычевский М. Е., Складар С. И.

К ВОПРОСУ О СИСТЕМЕ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ В ИНТЕНСИВНОМ ЯБЛОНЕВОМ САДУ

Невысокая эффективность удобрений или полное ее отсутствие, установленные в сильнорослых садах во второй половине двадцатого века, резко контрастируют с практикой применения очень высоких норм удобрений в слаборослых интенсивных садах. Отсутствие эффективности от внесения удобрений в сильнорослых садах объясняется низким выносом элементов минерального питания, способностью плодовых деревьев поглощать их из глубоких слоев почвы и труднорастворимых соединений, содержанием междурядий по системе черного пара. В слаборослых интенсивных садах возможна высокая эффективность применения удобрений в условиях многократного возрастания выноса элементов минерального питания, снижения способности слаборослых деревьев поглощать питательные вещества из ограниченного объема почвы и залужения междурядий. Сопоставимые величины продуктивности насаждений на фоне большого разброса норм вносимых удобрений свидетельствуют о невысокой их роли в современных интенсивных садах. Предложенная система применения удобрений обеспечивает закладку сада на участках с высокими уровнями содержания подвижных форм фосфора и калия, оптимальное азотное питание деревьев в период вегетации, бездефицитный баланс элементов минерального питания и органического вещества в почве.

Sychevskii M. E., Sklar S. I.

TO THE QUESTION ABOUT THE SYSTEM OF FERTILIZER APPLICATION IN INTENSIVE APPLE ORCHARD

Low efficiency of fertilizers, or complete lack of it installed in the gardens in the second half of the twentieth century, in sharp contrast with the use of very high doses of fertilizer in dwarf intensive orchards. The lack of efficiency of the fertilizer in the gardens due to the low leaching of mineral nutrients, the ability of fruit trees to absorb them from the deeper layers of soil and sparingly soluble compounds, the content of row spacing on system black pair. In dwarf intensive orchards possible the high efficiency of fertilizer application in conditions of a many-fold increase in the removal of mineral nutrients, reducing the ability of low growing trees to absorb the nutrients from a limited volume of soil and grassing between the rows. Magnitude productivity of forests on the background of the large variation of norms of fertilizers show low, their role in modern intensive orchards. The proposed system of fertilizer application provides a bookmark of a garden in areas with high concentrations of mobile forms of phosphorus and potassium, the optimum nitrogen nutrition of trees during the growing season, deficit-free balance of mineral nutrients and organic matter in the soil.

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

УДК. 631.352:634

Догода П. А., Красовский В. В.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ СТЕБЛЯ ПО ЛОПАСТИ,
УСТАНОВЛЕННОЙ НА НОЖЕ РОТАЦИОННОЙ КОСИЛКИ ДЛЯ
СКАШИВАНИЯ ТРАВСТОЯ В МЕЖДУРЯДЬЯХ МНОГОЛЕТНИХ НАСАЖДЕНИЙ**

Современные технологии возделывания многолетних предусматривают содержание междурядий под залужением многолетних трав, которые необходимо регулярно скашивать в течение вегетации. Скошенную и измельченную массу целесообразно оставлять в виде мульчи в приствольной полосе. Предлагается конструкция машины, позволяющая одновременно скашивать, измельчать и перемещать в приствольную полосу травостой. Предлагаемая конструкция косилки-измельчителя состоит из рамы. На раме установлен кожух с двумя роторами, помещенными в кожух в форме улитки. Ножи снабжены лопастями. В кожухе имеются выходные отверстия. При вращении ножей с установленными на них лопатками возбуждается воздушный поток, который поднимает примятый травостой, способствуя улучшенному качеству кошения, геометрия кожуха направляет воздушный поток в выходное отверстие, выбрасывая измельченную массу в приствольную полосу. После среза ножом стебель входит в соприкосновение с пластиной и движется вдоль неё. Стебель разгоняется под действием центробежной силы и сходит с пластины. На частицу, которая перемещается по поверхности лопасти, действуют следующие силы: сила сопротивления воздуха $F_{\text{в}}$ (ветровая нагрузка), действующая в плоскости вращения и направленная перпендикулярно радиусу ротора; центробежная сила инерции $F_{\text{ц}}$, действующая по радиальному от оси вращения направлению; сила тяжести G , направленная вертикально вниз; реакция опоры N , перпендикулярная пластине; сила трения $F_{\text{тр}}$, действующая в плоскости пластины и направленная противоположно относительной скорости частицы; сила Кориолиса $F_{\text{к}}$, перпендикулярная вектору относительной скорости (пластине). После преобразования полученного уравнения, разложения по осям и представления в дифференциальном виде была получена система дифференциальных уравнений. Полученная математическая модель позволит проводить численные исследования, направленные на изучение зависимости изменения кинематических параметров стебля, движущегося по пластине и в момент схода с неё, от конструктивных параметров лопасти, что дает возможность проследить изменения траектории движения частицы, скорости по осям и абсолютной скорости движения во время схода с лопасти.

Dogoda P. A., Krasovskiy V. V.

**RESEARCH IN MOTION STEM BLADES MOUNTED ON THE BLADE OF
ROTARY MOWERS FOR MOWING HERBAGE BETWEEN ROWS OF PERENNIAL CROPS**

Modern technologies of cultivation of perennial provide content for grassing between rows of perennial grasses, which need to be regularly mowed during the growing crop and refined mass is advisable to leave in the form of mulch in the near-wellbore band. Proposed construction of the machine, allowing to mow simultaneously grind and move tree trunks strip herbage. Offered mower-shredder construction consists of a frame. Mounted on the frame housing with two rotors are placed in a casing in the shape of a snail. The knives are provided with blades. The housing has outlets. When rotating blades mounted with blades excited by the air stream which lifts the trampled herbage, contributing to improved quality of mowing, the housing geometry directs the air flow to the outlet, throwing tree trunks crushed mass in the strip. After cutting knife stem comes into contact with the plate and moves along it. The stem is accelerated by the

centrifugal force and goes plate. On the particle that moves along the surface of the blade, the following forces: the force of air resistance F_b (wind load) acting in the plane of rotation and directed perpendicular to the radius of the rotor; F_u centrifugal force of inertia acting in the radial direction from the axis of rotation; the force of gravity G , directed vertically downward; N support reaction perpendicular to the plate; F_{mp} , friction force acting in the plane of the plate and directed opposite to the relative velocity of the particle; F_k Coriolis force perpendicular to the vector of the relative velocity (plate). After conversion, the resulting equation, the expansion of the axes and representation in differential form, was obtained by the system of differential equations. The resulting mathematical model will allow for numerical study aimed at exploring the dependence of kinematic parameters of the stem, moving over the plate, and at the time of exit from it, from the design parameters of the blades, which makes it possible to track changes in the particle's trajectory, the velocity of the axes and the absolute speed of movement during exit from the blade.

УДК 637. 352

Калинина Е. Д., Горпинченко Н. С.

МЯГКИЙ СЛАДКИЙ СЫР

Цель работы – расширение ассортимента мягких сыров за счет использования вторичного молочного сырья и получение продукта, соответствующего по качеству аналогу. При этом решались не только вопросы создания продукта функционального назначения, но и проблемы рациональной и эффективной переработки молочного сырья и защиты окружающей среды. В работе основным сырьем для производства мягкого сыра использовали обезжиренное молоко и творожную сыворотку, в качестве вкусового наполнителя и натурального подсластителя был использован натуральный пчелиный мед. Известно, что белок обезжиренного молока обладает большей биологической ценностью, повышенным содержанием всех незаменимых и заменимых аминокислот по сравнению с белком цельного молока. Натуральный пчелиный мед характеризуется повышенным содержанием биологически активных веществ и является природным антиоксидантом. Молочная сыворотка также является биологически полноценным сырьем с естественным набором жизненно важных минеральных соединений и витаминов. В процессе выработки мягкого сыра исследованы: органолептические и физико-химические показатели (значения кислотности, показатели температуры, плотности, массовой доли жира и влаги, сухих веществ и белка). Установлена оптимальная рецептура мягкого сладкого сыра. Установлены технологические параметры производства мягкого сладкого сыра. Температура пастеризации – 83–87 ($\tau = 30$ 10 с), количество творожной сыворотки – 5–8%, кислотность – 150–160 °Т, количество меда – 60–65 г на 1 кг (головку сыра), температура созревания – 6–8 °С в течение 4–5 сут. Изучено изменение органолептических показателей в процессе созревания сыра. Применение технологической операции – созревание обезжиренного сыра, обработанного натуральным пчелиным медом, – оказывает положительное влияние на органолептические показатели и биологическую ценность сыра. Консистенция сыра приобретает волокнистую, мягкую консистенцию, сыр приобретает желтоватый оттенок, что свойственно только для жирных (аналогов) сыров. Мягкий сыр можно отнести к продуктам функционального назначения, который характеризуется оригинальным вкусовым букетом и внешним видом. Проведенные исследования экспериментально подтвердили целесообразность работ в данном направлении и исследования влияния меда на пищевую и биологическую ценность продукта, качество органолептических показателей и расширение ассортимента мягких сыров.

Kalinina E. D., Gorpinchenko N. S.

SOFT SWEET CHEESE

The purpose of the work – expansion of the range of soft cheeses due to the use of secondary dairy raw materials and production of product of appropriate quality supplier. It was decided not only questions of creation of functional foods is the goal, but the problem of effective processing of raw milk and the protection of the environment. In the work of the main raw material for the production of soft cheese, use skim milk and cheese whey, as a taste filler, and the sweetener was natural honey. It is known that protein skim milk has a higher biological value, increased content of essential and nonessential amino acids in comparison with proteins of whole milk. Natural honey is characterized by a high content of biologically active substances and is a natural antioxidant. Whey is a biologically valuable raw material with a natural set of vital mineral compounds, and the collection, and vitamins. In the production process of soft cheeses was carried out by methods: organoleptic and physico-chemical parameters (values of acidity, temperature, density, mass fraction of fat and moisture, dry matter and protein). The optimal recipe for soft, sweet cheese. To establish the technological parameters of production of soft sweet cheese. The pasteurisation temperature is 83–87 ($\tau = 30-10$), the amount of cheese whey is 5–8 %, acidity 150–160 °T, the volume of honey 60–65 g per 1 kg (head cheese), maturation of 6–8 °C for 4–5 days. We studied the change of organoleptic characteristics during the ripening process of cheese. The application of technological operations of maturation of low-fat cheese, processed, natural honey has a positive effect on organoleptic characteristics and biological value of cheese. The consistency of the cheese becomes stringy, soft texture, the cheese acquires a yellowish tint, characteristic of fat (similar) cheese. Soft cheese can be attributed to the products of functional purpose, which has an original taste bouquet and appearance. The study experimentally confirmed the feasibility of work in this direction and to study the effect of honey on nutritional and biological value, improving organoleptic properties and to expand the range of soft cheeses.

УДК 004.42:004.94

Степанова Е. И.

ОРГАНИЗАЦИЯ СРЕДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ПРОГРАММНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ANDROID-ANCOVA СТАТИСТИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ ОБЪЕКТОВ

Предлагается программное обеспечение для мобильных приложений, осуществляющее статистическое описание объектов в виде эмпирических регрессионных моделей. Реализован метод ANCOVA – анализ ковариаций, в части построения статистической модели на основе метода наименьших квадратов. Программа WindowsFormsApplication2.0, которая реализует процедуру построения регрессионной функции по эмпирическим данным качественных и количественных признаков на основе модификаций одношагового метода наименьших квадратов реализована в среде C++, обработка данных производится в оконной системе. Установленное приложение на мобильных устройствах типа Android позволяет оперативно провести первичную обработку данных натуральных экспериментов.

Stepanova E. I.

ORGANIZATION OF THE PROGRAMMING ENVIRONMENT AND PROGRAM-TECHNOLOGICAL SUPPORT ANDROID-ANCOVA STATISTICAL DESCRIPTIONS OF OBJECTS

Offers software for mobile applications realizing the statistical description of the objects in the form of empirical regression models. The implemented method ANCOVA – analysis of covariance, in terms of constructing a statistical model based on the method of least squares. The program

WindowsFormsApplication2.0, which realized the procedure of regression function constructing under the empiric quantitative data based on the modification of method of least squares in C++ programming environment. Data processing realized in windows system. This program is able to express data processing of natural experiments as an application for Android-gadgets.

УДК 330.655.1.100

Сухарев В. А.

РАСЧЕТ СТАТИЧЕСКИ ОПРЕДЕЛИМЫХ БАЛОК С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ШАРНИРОМ

В работе реализован компьютерный метод расчета статически определимых балочных конструкций, содержащих промежуточный шарнир. Решение сведено к определению реактивных усилий в двух опорных точках и в месте постановки промежуточного шарнира, а также к установлению перемещения и угла поворота в начальном сечении системы.

Sukharev V. A.

CALCULATION OF STATICALLY-DETERMINED BEAMS WITH INTERMEDIATE SHINGER

In work the computer method of calculation of the static and definable frame designs containing the intermediate hinge is realized. The decision is consolidated to determination of jet efforts in two reference points and in the place of statement of the intermediate hinge, and also to establishment of movement and an angle of rotation in the initial section of system.

УДК 631.17(075.8)

Калафатов Э. Т., Дидович А. Н., Османов Э. Ш.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОПЛАЗМОЛИЗА НА ПРОЦЕСС СУШКИ ПЛОДОВ И ЯГОД

В статье проанализированы химические методы обработки плодов и ягод перед сушкой с целью снижения энергоемкости процесса и сохранности сушеной продукции. Рассмотрен метод электроплазмолиза как альтернатива химическому методу обработки, позволяющая совместить процесс сушки с процессом обеззараживания высушиваемой продукции. Проведены предварительные лабораторно-полевые эксперименты по обработке плодов и ягод электрическими разрядами. Установлено, что электрической пробой указанных плодов (яблок, слив, вишни) уменьшает их электрическое сопротивление с 106 Ом до 103 Ом. Сделано заключение, что методом электроплазмолиза перед сушкой целесообразно обрабатывать трудновысушиваемую сельхозпродукцию, такую как слива, виноград, черешня и другие ягоды, предназначенные для сушки в целом виде. Для уменьшения энергоемкости и равномерности обработки целесообразно использовать импульсный режим пропускания электрического тока. Проведенные лабораторные исследования являются предварительными и требуют усовершенствования методики определения электрических параметров источника разряда и самого продукта, а также проведения исследований при массовом пропуске продуктов через плазмолизатор.

Kalafatov E. T., Didovich A. N., Osmanov E. Sh.

EFFECT OF ELECTROPLASMOLYSIS ON THE FRUITS' AND BERRIES' DRYING PROCESS

The article analyzes the chemical methods of processing of fruits and berries before drying to reduce the energy intensity of the process and the preservation of dried product. The method of electro-plasmolysis as an alternative to chemical treatment method that allows combining the drying

process with the process of decontamination of products to be dried. Preliminary laboratory and field experiments on processing of fruits and berries electrical discharges. It was found that the electrical breakdown of these fruits (apples, plums, cherries) reduces their electrical resistance of 106 ohms to 103 ohms. It is concluded that the method of electro-plasmolysis before drying it is advisable to handle the difficult-dried agricultural products, such as plum, grapes, cherries, and other berries are intended for drying the whole form. To reduce energy intensity and uniformity of treatment is advisable to use a pulsed electric current transmission mode. The laboratory studies are preliminary and needs to be improved methods for determining the electrical parameters of the discharge source and the product itself, as well as research in the mass passage of products through the plasmolysis.

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 619:615.015.8:[612.017:636.2.053]

Белявцева Е. А., Полищук С. В.

ВЛИЯНИЕ РАСТВОРОВ СЕЛЕНИТА НАТРИЯ НА НЕСПЕЦИФИЧЕСКУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

Целью работы являлось изучение влияния селенита натрия на формирование неспецифического иммунитета, а также на рост и развитие телят. Селенит натрия применяли в дозах 0,1–0,2 мг на кг живой массы теленка. Для приготовления водных растворов селенита натрия навеску 3–6 мг растворяли в объеме 300–400 мл дистиллированной воды и выпаивали теленку. Для приготовления сывороточных растворов использовали серогидролизин или иммунную сыворотку против колибактериоза и паратифа. Навеску селенита натрия 3–6 мг растворяли в малом объеме дистиллированной воды, а затем вносили в сывороточный раствор. Растворы выпаивали или вводили внутримышечно. В результате опытов было установлено, что применение сывороточных растворов селенита натрия оказывает положительное влияние на формирование неспецифической резистентности у новорожденных телят. Использование селенита натрия в дозе 0,1–0,2 мг на кг живой массы в виде сывороточного раствора, введенного в первые часы жизни теленка, положительно влияло на выработку иммуноглобулинов и накопление их в крови. Установлено, что клинические признаки заторможенности, слабости исчезали после приема селенита натрия. В группе телят, получавших селенит натрия, количество иммуноглобулинов выше 15 мг/мл имели 10 телят из 12, что составляет 83,3 %, в том числе в подгруппе телят с мышечной слабостью – 66,6 %, у остальных телят – 100 %. Среди контрольных телят, не получавших селенит натрия, протективный уровень иммуноглобулинов более 15 мг/мл обнаружили у двух телят (33 %). Выявлено влияние сывороточных растворов селенита натрия на рост и развитие новорожденных телят и на устойчивость к заболеванию неонатальной диареей. Телята при рождении имели массу тела $34 \pm 1,5$ – $33 \pm 1,3$ кг. В месячном возрасте животные, получившие сывороточный раствор селенита натрия, имели живую массу $51,8 \pm 1,6$ кг; водный раствор селенита натрия – $38,1 \pm 1,4$ кг и контрольная группа – $46,3 \pm 1,9$ кг.

Beljavitceva E. A., Polischuk S. V.

INFLUENCE OF SODIUM SOLENITE SOLUTIONS ON INDICES OF NON-SPECIFIC RESISTANCE OF NEWBORN CALVES

To work was to study the influence of sodium selenite formation on nonspecific immunity, as well as on the growth and development of calves. Sodium selenite applied in doses of 0.1–0.2 mg/kg bw of calf. For the preparation of aqueous solutions of sodium gypsum hinge 3–6 mg dissolved in a volume

of 300–400 ml of distilled water and vypaivali calf. For preparation of whey used serogidrolizin solutions or immune serum against colibacillosis and paratyphoid. Hitch 3 sodium gypsum-6 mg dissolved in a small amount of distilled water, and then made into RNA solution. Vypaivali solutions or injected intramuscularly. In experiments, it was found that the use of serum sodium gypsum solutions has a positive influence on the formation unspecific resistance in newborn calves. The use of sodium selenite in a dose of 0.1 mg – 0.2 mg/kg bw in the form of a whey solution and introduced in the first hours of life, positively affects calf production of immunoglobulins and their accumulation in the blood. Found that clinical signs of retardation, weakness disappeared after taking sodium gypsum. In the Group of calves, treated with sodium selenite, immunoglobulins above 15 mg/ml had 10 calves out of 12 that is 83.3%, including a subgroup of calves with muscle weakness – 66.6%, the remaining calves-100%. Sentinel calves, not treated with sodium selenite protective immunoglobulin levels more than 15 mg/ml found two calves (33%) identified the influence of serum sodium gypsum solutions on growth and development of newborn calves and for resistance to disease neonatel'noj diarrhea. Calves at birth had a weight 34 ± 1.5 - 33 ± 1.3 kg. Months of age in animals receiving the serum sodium gypsum mortar had a live mass of 51.8 ± 1.6 kg; an aqueous solution of sodium gypsum – 38.1 ± 1 kg and control group 46.3 ± 1.9 kg.

УДК 619:611.36:636.32/38.053.31

Скобельская Т. П., Лемещенко В. В.

ДИНАМИКА ЛИНЕЙНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПЕЧЕНИ ЯГНЯТ ДО 22-СУТОЧНОГО ВОЗРАСТА

Определяли динамику морфометрических параметров печени ягнят цыгайской породы 1-, 7-, 12-, 17-, 22-суточного возраста, использовали комплекс морфологических методик. Среди морфометрических параметров печени у суточных ягнят превалируют длина и ширина долей по диафрагмальной поверхности, особенно правой и левой долей. У 7-суточных ягнят абсолютная и относительная масса печени, морфометрические параметры (длина, ширина, высота) долей органа по диафрагмальной и по висцеральной поверхностям проявляют тенденцию к увеличению, за исключением ширины квадратной доли, показатели которой незначительно снижаются, тогда, как у 12-суточных выявлено уменьшение абсолютной массы и морфометрических параметров печени, что характеризует асинхронный рост органа. Морфометрические параметры печени по диафрагмальной поверхности у 17-суточных ягнят в сравнении с 12-суточными увеличиваются, тогда как по висцеральной поверхности выявлено увеличение длины, а также ширины (хвостатой, квадратной долей и хвостатого отростка) при снижении показателей ширины правой и левой долей. Высота и толщина долей печени у 17-суточных ягнят возрастает, за исключением толщины правой доли, которая незначительно уменьшается. Выявляются асинхронные изменения линейных параметров печени, что, возможно, связано с изменением кровотока в печени. В этот период происходит нарастание интенсивности белкового, липидного, углеводного обмена и других видов, что, вероятно, вызывает усиление функций печени, принимающей в них непосредственное активное участие, так же можно предположить, что усиление функциональной активности сопровождается структурными и гистохимическими изменениями печеночной ткани, что и сопровождается изменением морфометрических параметров печени.

Skobel'skaya T. P., Lemeshchenko V. V.

DYNAMICS OF LINEAR PARAMETERS OF A LIVER IN LAMBS TO 22 DAYS OLD

It was determined morphometric indicators of liver 1-, 7-, 12-, 17-, 22-day's in lambs of Tsigay breed with complex of morphological methods used. Among the morphometric parameters of the liver in

1-day's lambs prevail the length and width of the lobes on the diaphragmatic surface, especially the right and left lobes. In 7-day's lambs absolute and relative liver weight, morphometric parameters (length, width, height) lobes on the diaphragmatic and visceral surfaces tend to increase, except for the width of a square proportion, which slightly reduced, whereas 12-day's animals revealed a decrease in the absolute weight and morphometric parameters of the liver, which characterizes asynchronous growth of the body. Morphometric parameters of the liver on the diaphragmatic surface in 17-day's lambs in comparison with the 12-day's ones increase, whereas the visceral surface revealed the increase of length and width (caudate, quadrate lobes and the caudate process) with the reduced width of the right and left lobes. The height and thickness of the liver lobes from 17-day's lambs increases, with the exception of the thickness of the right lobe, which is slightly reduced. Asynchronous changes in linear parameters of liver, which is probably connected with the change of blood flow in the liver. In this period there is increase in the intensity of protein, lipid, carbohydrate metabolism and other types that probably causes the enhancement of the liver that takes them direct active participation, you can assume that increased functional activity is accompanied by structural and histochemical changes in liver tissue that accompanies the change of morphometric parameters of the liver.

УДК 619:616.993.192

Макаревич Н. А., Лукьянова Г. А.

ЭПИЗООТОЛОГИЯ, СИМПТОМЫ И ЛЕЧЕНИЕ ГЕМОБАРТОНЕЛЛЁЗА КОШЕК

Изучены эпизоотологические, клинические особенности гемобартонеллёза кошек в Республике Крым, а также усовершенствованы методы лечения данного заболевания. Гемобартонеллёз выявляли у кошек любого возраста, но более подвержены заболеванию были молодые животные – от 1 года до 7 лет. Случаи заболевания регистрировали в течение всего года. Чаще заражение отмечали в весенне-летне-осенний период, в период наибольшей активности переносчиков бартонелл — блох и клещей. Среди клинически здоровых животных выявляли микоплазмозоносительство, субклиническое течение болезни без выраженных клинических симптомов (только бледность слизистых оболочек). При исследовании мазков крови в течение 3 дней у таких кошек наблюдали наличие единичных форм возбудителя. Степень поражения эритроцитов составляла 5 %. Острое течение болезни, яркая клиническая картина, как правило, проявлялась у кошек при сопутствующих заболеваниях. У больных гемобартонеллезом кошек прежде всего выявляли симптомы, связанные с гипоксией тканей. При гематологическом исследовании крови больных гемобартонеллезом кошек отмечается снижение уровня эритроцитов до $1,51 \pm 0,3 \times 10^{12}/л$, гемоглобина – до $54 \pm 1,6$ г/л, тромбоцитов – до $709 \pm 1,7 \times 10^9/л$, гематокрита – до $0,10 \pm 0,006/л$. В лейкоцитарной формуле наблюдается нейтрофилия с регенеративным сдвигом ядра влево. При биохимическом исследовании крови – увеличение общего билирубина до $25 \pm 0,2$ мкмоль/л. Нашими исследованиями установлено, что наиболее эффективным методом лечения гемобартонеллеза кошек является использование Пиро-Стопа в сочетании с фармазином-50 и бисептолом 120 с параллельным применением симптоматической и патогенетической терапии.

Makarevich N. A., Lukyanova G. A.

EPIZOOTOLOGY, SYMPTOMS And TREATMENT of HEMOBARTENELLESIS of CATS FEMALE

Was study epizootology, clinical data of hemobartenellosis cats female, and also to perfect the methods of treatment of this disease. Hemobartenellosis exposed for the cats female of any age, but more subject there were young animals to the disease – from 1 to 7. Cases diseases registered during

throughout the year. More often an infection was marked in a spring-summer-autumn period, in the period of most activity of vectors of bartonella – fleas and claws. Micoplasmosis exposed among clinically healthy animals, subclinical flow of illness, without the expressed clinical symptoms (only pallor of mucous membranes). At research of strokes of blood during 3 days, for such cats female looked after the presence of single forms of causative agent. The degree of defeat of red corpuscles made 5%. Sharp flow of illness, bright clinical presentation, as a rule, showed up for cats female at concomitant diseases. For the patients of hemobartonellosis cats female foremost exposed the symptoms related to the hypoxia of fabrics. At the haematological analysis of blood of sick hemobartonellosis cats female the decline of level of red corpuscles is marked to $1,51 \pm 0,3 \times 10^{12}/\text{л}$, haemoglobin a to $54 \pm 1,6 \text{ g/l}$, thrombocytes to $709 \pm 1,7 \times 10^9/\text{л}$, haematokrit to $0,10 \pm 0,006/\text{л}$. In a leucocytis formula there is a neutrophilia with the regenerative change of kernel to the left. At the biochemical analysis of blood is an increase of general bilirubin to $25 \pm 0,2 \text{ mkmol/l}$. It is set our researches, that the most effective method of treatment of hemobartonellosis cats female is the use Piro-stop in combination with Pfarmasin – 50 and Biseptol 120 with parallel application of symptomatic and nosotropic therapy.

УДК 636.4:[611.71:611.018.5]

Соколов В. Г.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ОРГАНИЗМА НОВОРОЖДЕННЫХ ПОРОСЯТ

Цель исследования – установить тестовые показатели развития организма новорожденных поросят для прогнозирования их дальнейшей жизнеспособности. Исследовали анатомические и физиологические показатели развития организма новорожденных поросят. Определяли индекс отношения высоты в холке к длине туловища. Кожу и слизистые оболочки исследовали визуально и при помощи пальпации. Время проявления рефлекса сосания и реализации позы стояния определяли секундомером. Количество гемоглобина крови, эритроцитов и лейкоцитов определяли по общепринятым методикам. Анатомо-физиологический статус организма поросят мы определяем по основной 10-балльной системе. Максимальное количество баллов (9–10) тестовой оценки анатомо-физиологического статуса новорожденных поросят свидетельствует, что такие животные имеют высокую жизнеспособность, не болеют в новорожденный период при условии соблюдения нормативов содержания и кормления, полностью реализуют генетические потенции племенных качеств и продуктивности. Снижение балльной оценки по тестовым показателям показывает, что в пренатальный период происходили нарушения роста и развития, что приводит к недоразвитию иммунокомпетентных структур, особенно красного костного мозга и лимфоидных образований, ассоциируемых со слизистыми оболочками. Как следствие, возникает нарушение функции органов пищеварения, дыхания и мочевыделения. При этом новорожденные поросята, у которых анатомо-физиологический статус организма составляет 5–8 баллов, поддаются лечению и выздоравливают, но нуждаются в коррекции условий содержания и кормления. Новорожденные поросята, анатомо-физиологический статус организма которых по тестовым показателям соответствует 2–5 баллам и особенно менее 2 баллам, практически не жизнеспособны и погибают в первые дни жизни. Применение способа определения анатомо-физиологического статуса организма новорожденных поросят предоставляет возможность выяснить их пренатальную недоразвитость, установить прогнозируемую жизнеспособность и своевременно провести мероприятия для повышения жизнеспособности путем коррекции технологии кормления, выращивания, ухода и лечения.

Sokolov V. G.

DETERMINATION ANATOMICAL AND PHYSIOLOGICAL STATUS OF THE ORGANISM NEWBORN PIGLETS

Purpose of the study. Set test metrics newborn organism of piglets to predict their future viability. Methods. We studied the anatomical and physiological characteristics of the organism of the newborn piglets. Determines the index ratio of height at withers to body length. Skin and mucous membranes and examined visually using palpation. Time manifestations of sucking reflex and the implementation of standing postures determined stopwatch. The amount of blood hemoglobin, red blood cells and white blood cells was determined by conventional techniques. The findings. Anatomical and physiological status of the organism, we define a pig on the main 10-point system. The maximum number of points (9–10) test evaluation of anatomical and physiological status of newborn piglets shows that these animals have a high viability, do not get sick in the newborn period, subject to maintenance and feeding standards, fully realize the potency of genetic pedigree qualities and productivity. Reduced scoring on test performance shows that the prenatal period is a violation of their growth and development that leads to underdevelopment of immunocompetent structures, particularly the bone marrow and lymphoid structures associated with the mucous membranes. As a consequence, there is a dysfunction of the digestive, respiratory and urinary. This newborn piglets, whose anatomical and physiological status of the organism is 5-8 points, to treat and recover, but in need of correction and feeding conditions. Conclusions. The use of the method for determining the anatomical and physiological status of the organism of newborn piglets provides an opportunity to clarify their prenatal underdevelopment, to establish predictable viability and to carry out timely measures to improve viability by adjusting the technology of feeding, growing, care and treatment.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ АПК

УДК 338. 433

Джалал А. К., Макуха Г. В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ОПТОВЫХ И РОЗНИЧНЫХ ЦЕН НА АГРАРНЫХ РЫНКАХ СИМФЕРОПОЛЯ (СЕНТЯБРЬ – НОЯБРЬ 2016 Г.)

В осенний период 2016 г. на аграрных рынках г. Симферополя прослеживались четыре группы товаров, в которых присутствовали различные тенденции в динамике цен (различные ценовые тренды). Товары первой группы – товары со стабильной ценовой ситуацией (нейтральный тренд): цены на эти товары ещё летом снизились до минимального уровня и на таком минимальном уровне продержались всю осень. Вторая группа товаров – товары с нисходящим ценовым трендом – товары, пик созревания которых приходится на осень, поэтому в начале осени происходило снижение цен на эту группу товаров. Третья группа товаров – товары с восходящим ценовым трендом (пик созревания этих товаров приходится на лето). В осенний период происходил постепенный рост цен на эти товары. Четвёртая группа товаров – товары с восходяще-нисходящим ценовым трендом: цены на эти товары росли, но затем произошло их снижение. В осенний период торговая надбавка на аграрную продукцию на Привозе (розничный рынок) составляла в основном от 15 % до 50 %. Торговая надбавка на Куйбышевском рынке была более высокой: от 30 % до 100 % и выше. Самая высокая торговая надбавка на Куйбышевском рынке в осенний период наблюдалась на лимоны и на продукты борщевого набора (картофель, капуста, свекла, морковь, лук), она составляла в среднем 100 % и выше (что является необоснованно завышенной торговой надбавкой). В целом, можно сказать, что каких-то форс-мажорных обстоятельств

или дефицита аграрной продукции в исследуемый период не наблюдалось. Продовольственная безопасность Крыма в осенний период 2016 г. находилась на достаточном уровне.

Djalal A. K., Makukha G. V.

RESERCH OF THE DYNAMICS OF WHOLESALE AND RETAIL PRICES

ON THE AGRARIAN MARKETS OF SIMFEROPOL (SEPTEMBER – NOVEMBER 2016)

In the fall period of 2016, four groups of goods were traced in the agrarian markets of Simferopol, where there were various trends in price dynamics (different price trends). The goods of the first group – goods with a stable price situation (neutral trend): the prices for these goods in summer decreased to the lower level, and in such a low level prices lasted all autumn. The second group of goods – goods with a downward price trend – the goods, the peak of maturation which falls in the fall, so in early autumn, there was a decline in prices for this group of goods. The third group of goods – goods with an upward price trend (the peak of maturation of these goods falls on the summer). In autumn there was a gradual increase in prices for these goods. The fourth group of goods – goods with an upward-downward price trend: prices for these goods grew, but then there was a decrease. In autumn, the trade surcharge for agricultural products on Privoz (retail market) was, in the main, from 15% to 50%. The trade surcharge on the Kuibyshev market was higher: from 30% to 100% and higher. The highest trade mark on the Kuibyshev market in autumn was observed for lemons and borscht products (potatoes, cabbage, beets, carrots, onions), which averaged 100% or more (which is an unjustifiably overpriced trade mark). In general, we can say that there were no force majeure circumstances or a deficit of agricultural products in the period under review. The food security of Crimea in the autumn period of 2016 was at a sufficient level.

УДК: 330.341.1.003.13:631.145 (470)

Семененко В. С.

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА АГРОФОРМИРОВАНИЙ РЕГИОНА

В статье изучены существующие методические подходы к оценке эффективности использования производственного потенциала агроформирований региона, отражены их преимущества и недостатки. В качестве преимуществ определено, что методическую основу оценки должен составлять экономико-статистический метод, использование которого позволит определить связи между имеющимися на предприятиях ресурсами и результатами производственно-хозяйственной деятельности посредством использования аппарата корреляционно-регрессионного анализа. Для развития существующих методических подходов к оценке эффективности использования производственного потенциала хозяйствующих субъектов нами предложен комплексный подход к оценке, который позволил определить аллокативную эффективность в качестве наиболее важной характеристики, отражающей уровень использования производственного потенциала агроформирований региона. Использование данного показателя позволяет оценить эффективность использования производственных ресурсов, имеющихся в распоряжении всех агропромышленных предприятий различных организационно-правовых форм собственности. Информационную основу данного подхода составляет совокупность показателей, отражающих состояние и эффективность использования земельных ресурсов, трудовых ресурсов и основных производственных фондов хозяйствующих субъектов. Источником данных для расчета показателей являются формы финансовой отчетности, а рекомендуемая база оценки составляет пять лет. Системность данного подхода обеспечивается использованием методов матриц-координат, статистического, корреляционно-регрессионного и метода системного анализа.

Semenenko V. S.

**METHODOLOGICAL APPROACH TO ESTIMATION OF EFFICIENCY OF USING
THE PRODUCTION POTENTIAL OF AGROFORMATIONS OF THE REGION**

The article examines the existing methodological approaches to assessing the efficiency of using the productive potential of the region's agro-formations, reflects their advantages and disadvantages. As advantages, it is determined that the methodological basis of the assessment should be the economic-statistical method, the use of which will allow to determine the links between the available resources at the enterprises and the results of production and economic activity through the use of the apparatus of correlation-regression analysis. In the development of existing methodological approaches to assessing the efficiency of the use of the productive potential of economic entities, we proposed an integrated approach to evaluation, which made it possible to determine allocative efficiency as the most important characteristic reflecting the level of use of the production potential of agro-formations in the region. The use of this indicator allows us to evaluate the efficiency of the use of production resources available to all agro-industrial enterprises of various organizational and legal forms of ownership. The informational basis of this approach is a set of indicators that reflect the state and effectiveness of the use of land resources, labor resources and fixed production assets of economic entities. The source of data for the calculation of indicators is the form of financial reporting, and the recommended assessment base is five years. The systematic nature of this approach is provided by the use of matrix-coordinate methods, statistical, correlation-regression and system analysis.