

ISSN 2413-1946



**ИЗВЕСТИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
НАУКИ ТАВРИДЫ**

**TRANSACTIONS OF TAURIDA
AGRICULTURAL SCIENCE**

№4 (167) 2015

Известия
сельскохозяйственной
науки Тавриды

Transactions
of Taurida Agricultural
Science

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

Certificate of mass media registration
ПИ № ФС 77 - 61829

**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

Беренштейн И. Б., д-р техн. наук, профессор

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

Захаренко Г. С., д-р биол. наук, с.н.с

Зильберварг И. Р., канд. биол. наук, доцент

Изотова З. А., канд. экон. наук

Ковалев В. Л., д-р ветеринар. наук, профессор

Копылов В. И., д-р с.-х. наук, профессор

Кorableва Т. Р., д-р ветеринар. наук, профессор

Криштофорова Б. В., д-р ветеринар. наук, профессор

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

Berenshtein I. B., Dr. Tech. Sci., 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

Zakharenko G. S., Dr. Biol. Sci., Senior Researcher

Zilbervarg I. R., Cand. Biol. Sci., associate professor

Izotova Z. A., Cand. Econ. Sci.

Kovalev V. L., Dr. Vet. Sci., professor

Kopylov V. I., Dr. Agr. Sci., professor

Korableva T. R., Dr. Vet. Sci., professor

Krishtoforova B. V., Dr. Vet. Sci., professor

Кузнецов И. О. , канд. техн. наук, доцент	Kuznetsov I. O. , Cand. Tech. Sci., associate 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
Саенко Н. В. , канд. ветеринар. наук, доцент	Saienko N. V. , Cand. Vet. Sci., associate professor
Сенчук И. В. , канд. ветеринар. наук	Senchuk I. V. , Cand. Vet. Sci.
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	Sholts-Kulikov E. P. , Dr. Tech. Sci., professor

Статьи публикуются в авторской редакции

Редактор – В. С. Семененко

Техническое редактирование и верстка – А. Б. Тарасенко

Перевод – О. А. Клиценко

Подписано в печать – 17.12.2015 г. Формат 70x100/16. Бумага офсетная.

Усл. печ. лист 11,6. Тираж 500 экз. Заказ № 3.

Издательство: 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 типографии ИП Гальцовой Н. А.

РФ, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, ул. Парковая 7, кв. 908

Тел. +7 (978)781-38-81. E-mail: s-press@list.ru

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

Содержание

АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Гачков И. М. Влияние азотного питания на продуктивность кориандра подзимнего срока сева в условиях Крыма.....	5
Резник Н. Г. Выращивание раннеспелых сортов картофеля в пленочных теплицах.....	12
Еськова О. В., Еськов С. В. Засоренность и продуктивность посевов сафлора красивого (<i>Cárthamus Tinctoríus</i>) в зависимости от норм высева в предгорном Крыму.....	19
Кудинов С. В. Сроки сева и видовой подбор злаковых трав для закладки газонов в Крыму.....	25
Рябов В. А. Влияние условий перезимовки на продуктивность косточковых плодовых культур в центральной предгорной зоне Крыма.....	33
Каширина Д. А. Оценка потенциальной плодородности клонов европейских сортов винограда в условиях западного предгорно-приморского района Крыма.....	43

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Сухарев В. А. Крутильные колебания вала с сосредоточенными массами.....	48
Блазий Д. С. Разработка программно-аппаратных средств автоматизации мониторинга показателей динамических систем с удаленным доступом.....	54
Хабрат Н. И. Обоснование выбора рациональных параметров грузоупорного однодискового тормоза с винтовым замыканием.....	59
Хабрат Н. И., Умеров Э. Д. Разработка основ расчета и проектирования цепной передачи с повышенным передаточным отношением.....	70
Ермолин Д. В., Ермолина Г. В., Задорожная Д. С. Физико-химические показатели виноматериалов для мускатных и игристых вин.....	78

ВЕТЕРИНАРИЯ

Криштофорова Б. В. Сравнительная морфология лимфатических узлов у новорожденных продуктивных млекопитающих.....	82
Криштофорова Б. В. Структурно-функциональные особенности пренатальных компонентов иммунных образований и их трансформация у новорождённых млекопитающих.....	88
Лемещенко В. В., Криштофорова Б. В. Сравнительная морфология стромы печени у новорожденных домашних животных.....	96

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ АПК

Джалал А. К. Механизм функционирования коммерческого расчета в сельском хозяйстве.....	104
Клевец Н. И. Определение зоны безубыточности при изменении масштаба производства.....	112
Рефераты	122

Contents

ADAPTIVE LANDSCAPE NATURE USE AND DESIGNING

Gachkov I. M. Effects of nitrogen supply on coriander productivity under winter sowing terms in Crimean conditions.....	5
Reznik N. G. The growing of potatoe early varieties in the film greenhouses.....	12
Yeskova O. V., Yeskov S. V. Weediness and productivity of safflower (Cárthamus Tinctórius) depending on seeding rates in the foothills of the Crimea.....	19
Kudinov S. V. Terms of sowing and grasses species selection for creating lawns in the Crimea.....	25
Riabov V. A. The influense of overwintering conditions on the productivity of stone fruit crops in central foothil zone of the Crimea.....	33
Kashirina D. A. Assessment of potential productivity of clones of european grape varieties in the western foothills of the seaside area district of the Crimea.....	43

AGRO-INDUSTRIAL ENGINEERING

Sukharev V. A. Torsional vibrations of shaft with concentrated masses.....	48
Blasiy D. S. Elaboration of programm-equipment means for automatic monitoring of dynamical systems parameters with distant access.....	54
Habrat N. I. Justification of the choice of rational parameters of freight stubborn single-disc brakes screwed closed.....	59
Habrat N. I., Umerov E. D. Development of bases of calculation and designing chain drives high gear ratio.....	70
Yermolyn D. V., Yermolyna G. V., Zadorozhnaya D. S. Physical and chemical parameters of muscat wine base for sparkling wines.....	78

VETERINARY

Krishtoforova B. V. Comparative morphology of lymph nodes at newborn productive mammals.....	82
Krishtoforova B. V. Structurally functional features of prenatal components of immune formations and their transformation at newborn mammals.....	88
Lemeshchenko V. V., Krishtoforova B. V. Comparative morphology of liver stroma in new-born home animals.....	96

ECONOMICS AND MANAGEMENT OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Djalal A. K. Mechanism of functioning of cost accounting in agriculture.....	104
Klevets N. I. The identification of a breakeven domain under scale production changing.....	112
Abstracts	122

АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ

УДК 635.75. 003.1:631.84(470)

ВЛИЯНИЕ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРИ- АНДРА ПОДЗИМНЕГО СРОКА СЕВА В УСЛОВИЯХ КРЫМА

EFFECTS OF NITROGEN SUPPLY ON CORIANDER PRODUCTIVITY UNDER WINTER SOWING TERMS IN CRIMEAN CONDITIONS

Гачков И. М., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

Gachkov I. M. Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;
Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI IN «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

В статье приведены результаты трехлетних полевых исследований по выявлению оптимальных доз подкормок азотом на продуктивность кориандра подзимнего срока сева. Результаты исследований являются одним из элементов адаптивной технологии возделывания кориандра на Крымском полуострове.

The results of two summer field studies to identify optimal doses of nitrogen fertilizing on coriander productivity for the winter sowing period had been adduced. The research results are part of the adaptive technology of cultivation of coriander on the Crimean peninsula.

Ключевые слова: кориандр, доза азота, структура урожая, урожайность, экономическая эффективность.

Keywords: coriander, nitrogen dose, yield structure, productivity, economic efficiency.

Введение. Разработка и внедрение в сельскохозяйственное производство адаптированных к почвенно-климатическим условиям агротехнических приемов выращивания кориандра способствуют повышению экономической эффективности его выращивания. Поэтому в последние годы кориандр быстрыми темпами входит в полевые севообороты Крыма, и в 2015 году его посевные площади составляли более пяти тысяч гектаров.

Кориандр имеет большое агротехническое значение в качестве предшественника под озимые колосовые на зерно. Он очищает почву от корневых гнилей и других болезней зерновых культур, рано освобождает поле, оставляет после уборки больше продуктивной влаги и питательных веществ в метровом слое почвы по сравнению со стерневыми предшественниками. У него стержневая корневая система, проникающая вглубь почвы до 1,5 м, и после отмирания

и минерализации корней в метровом слое почвы больше накапливается влаги и элементов питания, вследствие чего растения озимых колосовых, высеянных после кориандра, формируют более высокий урожай зерна по сравнению со стерневыми предшественниками [5].

В посевах озимых колосовых на зерно, размещенных после кориандра, не накапливаются также мышевидные грызуны, злаковые мухи, жужелица, что не требует дополнительных затрат на их уничтожение, как это проводится при их размещении после стерневых предшественников.

Возделывание кориандра полностью механизировано, окупаемость затрат высокая. Но урожайность культуры нестабильна по годам и может колебаться от 0,5 до 1,5 т/га и более в зависимости как от погодных условий, складывающихся в фазы стеблевания, цветения и налива семян, так и от технологических приемов. Поэтому в задачу исследований входило постановка и проведение полевых опытов по изучению влияния доз азотных удобрений на рост, развитие и урожайность семян кориандра при подзимних сроках сева в суходольных условиях Крыма.

Материал и методы исследований. Полевые опыты закладывались в соответствии с методикой постановки и проведения полевых опытов на опытном поле АБиП в суходольных условиях при подзимних сроках сева, проводимых в третьей декаде ноября с целью получения всходов ранней весной, чтобы избежать опасности его вымерзания в зимний период [2, 3, 4].

Варианты опыта включали:

- 1) N_0 (контроль)
- 2) N_{20}
- 3) N_{40}
- 4) N_{60}
- 5) N_{80}

Удобрения в виде аммиачной селитры были внесены в весенний период в фазу 3–4 листьев у кориандра и заделаны в почву средними зубowymi боронами.

Исследования проводились на примере районированного в Крыму зимующего кориандра сорта Нектар. Способ посева – обычный рядовой. Норма высева семян 22 кг/га. (При массе 1000 семян 6,2 г густота посева составила 3,5 млн. всхожих семян на 1 га, что является общепринятой нормой для подзимних посевов кориандра в суходольных условиях). Достоверность различий между вариантами полевых опытов оценивалась методом математической статистики.

Результаты и обсуждение. Почва опытного участка представлена черноземами южными карбонатными и характеризуется хорошими агрохимическими и водно-физическими свойствами, пригодна для выращивания кориандра. Климатические условия в период вегетации кориандра в крымских условиях на суходоле являются главными для получения высокой урожайности семян. Здесь наблюдаются недостаточная увлажненность и частая атмосферная засуха. По многолетним данным вероятность наступления атмосферных засух раз-

личной степени в течение вегетационного периода следующая: интенсивные – 54–55%; средней интенсивности – 94–36%; слабые – 100% [1].

Среднегодовая температура воздуха по многолетним данным составляет +10 °С. Средний из абсолютных минимумов – минус 19–21 °С, но иногда в январе-начале февраля температура понижается до минус 30 °С. Поэтому без снежного покрова вымерзают даже те растения, которые сформировали с осени розетку. Поэтому более надежными являются подзимние посевы кориандра, всходы которых появляются в конце февраля или в начале марта. Непродолжительные морозы зимой часто сменяются длинной оттепелью. Зима длится не более 2,5 месяцев. Самый теплый месяц – июль (+21,1 °С). Самый холодный – январь (-0,7 °С). Последние заморозки весной наблюдаются в середине апреля, первые осенние – в середине октября. Продолжительность безморозного периода составляет 172 дня. Период вегетации длится 241 день (с 24 марта по 10 ноября). Сумма активных температур (выше +10 °С) составляет 3100–3300 °С.

Среднегодовое количество осадков – 509 мм. В течение года они распределяются следующим образом: весна – 22%, лето – 32%, осень – 23%, зима – 23%. Погодные условия в годы проведения исследований резко отличались от среднелетних величин, и они в большей степени повлияли на урожайность семян кориандра, чем дозы азотных удобрений. Два года из трех в полевых опытах по погодным условиям были крайне неблагоприятными для посевов кориандра (табл. 1).

Таблица 1. Погодные условия в вегетационный период кориандра

Показатели	Месяцы				
	март	апрель	май	июнь	июль
2013 год					
Осадки, мм	49	26	1	52	110
Кол-во дней с отн. влажн. < 30 %	3	4	12	10	8
t ср. сут., °С	5,3	11,5	19,1	21,2	22,5
2014 год					
Осадки, мм	16	22	17	93	18
Кол-во дней с отн. влажн. < 30 %	–	7	12	3	11
t ср. сут., °С	5,5	10,9	16,4	19,8	23,8
2015 год					
Осадки, мм	24	65	131	127	12
Кол-во дней с отн. влажн. < 30 %	–	–	4	2	3
t ср. сут., °С	3,2	9,0	13,9	18,1	23,2
Средние многолетние					
Осадки, мм	32	34	41	68	63
Кол-во дней с отн. влажн. < 30 %	–	–	4	2	3
t ср. сут., °С	3,4	9,2	14,4	18,7	21,1

Наиболее неблагоприятным по погодным условиям для формирования высокой семенной продуктивности кориандра оказался 2013 год, когда с 10 апреля по 31 мая выпало всего лишь 7 мм осадков, которые были непродуктивными для кориандра. Кроме этого, в мае-июне наблюдалось 22 дня с относительной влажностью воздуха менее 30%, что крайне отрицательно повлияло на формирование репродуктивных органов.

В 2014 году погодные условия для посевов кориандра с апреля по июнь были более благоприятными по сравнению с 2013 годом из-за большего количества выпавших продуктивных осадков, но также наблюдалось в мае-июне 15 дней с относительной влажностью воздуха менее 30%, что не способствовало формированию высокой семенной продуктивности кориандра.

Наиболее благоприятные погодные условия для роста, развития и формирования семенной продуктивности кориандра сложились в 2015 году. Сумма выпавших осадков с апреля по июнь составила 323 мм (226% к среднегодовой норме за этот период), наблюдалось только 6 дней с относительной влажностью воздуха менее 30% что не превышало среднегодовую норму и способствовало получению самых высоких показателей урожая семян и его качества за годы исследований.

Проведенными фенологическими наблюдениями не выявлено различий в наступлении основных фаз роста и развития кориандра в зависимости от доз азотных удобрений (табл. 2).

Таблица 2. Результаты фенологических наблюдений за ростом и развитием кориандра

Годы	Закладка опыта	Всходы	1-й наст. лист	Стеблевание	Бутонизация	Цветение	Созревание
2012–2013	22.11.12	10.03.13	01.04.13	29.04.13	22.05.13	26.05.13	10.07.13
2013–2014	20.11.13	20.02.14	21.03.14	11.04.14	21.05.14	29.05.14	15.07.14
2014–2015	18.11.14	09.03.15	23.03.15	19.05.15	25.05.15	28.05.15	28.07.15

В 2013 году всходы кориандра появились 10 марта, но до 1 апреля они находились в фазе семядольных листочков в связи с низкими температурами воздуха. Период цветения длился с 26 мая до 13 июня (18 дней), а фаза созревания была отмечена 10 июля. Вегетационный период кориандра зимующего сорта Нектар составил 122 дня.

В 2014 году появление фазы всходов кориандра было отмечено 20 февраля в связи с более высокими температурами воздуха в феврале. В среднем за этот месяц она составила +2,4 °С, (при среднегодовой норме минус 0,6 °С). Период цветения длился с 29 мая до 15 июня (18 дней), а фаза созревания была отмечена 15 июля. Вегетационный период составил 145 дней, что на 23 дня дольше по сравнению с 2013 годом по причине более раннего появления всходов.

В 2015 году для роста и развития кориандра благоприятные погодные условия способствовали более продолжительному периоду его цветения. Он длился с 28 мая до 25 июня, что на 10 дней дольше по сравнению с 2013 и 2014 годами и оказало положительное влияние на формирование высокой семенной продуктивности. Фаза полного созревания была отмечена 28 июля. Вегетационный период составил 141 день.

Несмотря на разный уровень влагообеспеченности по годам посевов кориандра, выявлено влияние доз азотных удобрений на основные элементы структуры урожая семян (табл. 3).

Таблица 3. Структура урожая семян кориандра подзимнего срока сева в зависимости от доз азотных удобрений (среднее за 2013–2015 гг)

Показатели структуры урожая	Варианты полевого опыта				
	N ₀ контроль	N ₂₀	N ₄₀	N ₆₀	N ₈₀
Норма высева семян, млн./га	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
Густота продуктивных стеблей к уборке, млн./га	1,80	1,85	1,87	1,87	1,87
Высота растений к уборке, см	54,6	57,1	60,5	61,9	61,7
Кол-во семян на 1 раст., шт.	115	133	144	146	149
Кол-во сложных зонтиков на 1 раст., шт.	10	11	11	11	11
Масса семян с 1 м ² , г	101	110	128	135	130
Масса семян с 1 растения, г	0,83	0,97	1,08	1,14	1,09
Кол-во семян в 1 сложном зонтике, шт.	12	14	14	14	14
Масса 1000 семян, г	7,2	7,3	7,5	7,8	7,3

Из приведенных в таблице 3 данных видно, что внесение азота положительно повлияло на все показатели структуры урожая семян кориандра, но в большей степени на увеличение количества семян и массу семян с 1 растения, а также на показатель массы 1000 семян и массу семян с 1 м². Их оптимальные величины находятся на вариантах с дозами азота от 40 до 60 кг/га по действующему веществу. Увеличение дозы азота до 80 кг/га по д. в. ухудшило почти все показатели структуры урожая и привело к снижению урожайности семян (табл. 4).

В 2013 году по причине экстремальных погодных условий, сложившихся в апреле и мае, урожайность семян кориандра была самой низкой из трех лет полевых исследований. Форс-мажорные обстоятельства из-за отсутствия осадков в весенний период сложились не только для подзимних посевов кориандра, но и для большей части посевов озимых колосовых, которые погибли от засухи. В условиях самого засушливого года достоверная прибавка урожая получена на варианте с внесением азота в дозе 40 кг/га по действующему веществу.

Увеличение дозы азота до 80 кг/га по д. в. привело к существенному снижению урожайности семян.

Таблица 4. Урожайность семян кориандра в зависимости от доз азотных удобрений, ц/га

Варианты опыта	Годы			Среднее за 3 года
	2013	2014	2015	
N ₀ (контроль)	3,5	10,6	14,1	9,4
N ₂₀	3,7	11,0	14,9	9,9
N ₄₀	4,4	11,9	17,2	11,2
N ₆₀	4,2	12,1	19,6	12,0
N ₈₀	3,9	12,2	19,0	11,7
НСР ₀₅ , ц/га	0,3	0,8	1,0	
НСР, %	6,7	7,1	5,7	

В 2014 году урожайность семян кориандра на всех вариантах полевого опыта была выше в три раза по сравнению с 2013 годом по причине более благоприятных погодных условий в весенне-летний период. Здесь также не выявлено существенных различий в урожайности семян между вариантами с дозами внесения азота от 40 до 80 кг/га по д. в.

В 2015 году, наиболее благоприятном по погодным условиям и более приближенным к условиям орошения, внесение азота в дозе 60 кг/га обеспечило наиболее существенную прибавку урожая семян кориандра.

С экономической стороны, при средней за два последних года урожайности семян по вариантам опыта от 12,4 до 15,9 ц/га и при стоимости затрат на семена и удобрения по ценам 2015 года, следует выделить оптимальный вариант с внесением азота от 40 до 60 кг/га по д. в. (табл. 5).

Таблица 5. Экономическая эффективность влияния доз азотных удобрений на урожайность семян кориандра подзимнего срока сева (среднее 2014–2015 гг)

Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Стоимость 1 ц семян, руб.	Выручка от реализации, руб./га	Производственные затраты, руб./га	Чистый доход, руб./га	Уровень рентабельности, %
Контроль (без удобрений)	12,4	2500	31000	16000	15000	94
N ₂₀	13,0	2500	32500	17300	15200	88
N ₄₀	14,6	2500	36500	18500	18000	100
N ₆₀	15,9	2500	39750	19700	20050	102
N ₈₀	15,6	2500	39000	21000	18000	86

В связи с увеличением доз внесения азотных удобрений до 60 кг/га увеличиваются затраты на 1 га, но при этом наблюдается прибавка урожая. Наилучшие показатели чистого дохода и уровня рентабельности в среднем за два года выявлены на варианте с внесением азота в дозе 60 кг/га по действующему веществу.

Выводы: 1. Почвенно-климатические условия Крымского полуострова обеспечивают получение семян кориандра на суходоле даже в крайне засушливые годы.

2. Проведение весенних азотных подкормок подзимних посевов кориандра существенно повышает урожайность и качество семян.

3. Оптимальной дозой азота является 40 кг/га по действующему веществу в засушливые годы и 60 кг/га по в более благоприятные по увлажнению годы.

4. При внесении 60 кг/га азота по действующему веществу и урожайности семян в среднем за два года в размере 15,9 ц/га условный чистый доход составил 20050 руб. при уровне рентабельности 102%.

Список использованных источников:

1. Агроклиматический справочник по Крымской области. – Л. – Гидрометеоздат, 1959. – 136с.

2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 351 с.

3. Никитенко Г. Ф. Опытное дело в полеводстве / Г. Ф. Никитенко. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 190 с.

4. Васюта Г. Г. Методические указания по проведению полевых и вегетационных опытов с удобрениями на эфиромасличных культурах / Г. Г. Васюта. – Симферополь, 1985. – 80 с.

5. Шляпников В. А. Рекомендации по производству высококачественных семян кориандра в Крыму и других южных областях Украины / В. А. Шляпников, В. М. Сильченко, И. М. Гачков, В. А. Радченко. – Симферополь, 2008. – 42 с.

List of referens:

1. Agroclimatic guide to the domain, Leningrad-Crimean Gidrometeoizdat, 1959. – 136 with.

2. Dospechov B. A. Methods of field experience / B. A. Dospechov. – M.: Agropromizdat, 1986. – 351 p.

3. Nikitenko G. F. Experience dealing in field / G. F. Nikitenko. – M.: Rosselkhozizdat, 1982. – 190 p.

4. Vasyuta G. G. Guidelines for the field and greenhouse experiments with fertilizers to essential oil crops / G. G. Vasyuta. – Simferopol, 1985. – 80 p.

5. Shliapnikov V. A. Guidelines for the production of high quality seeds of coriander in the Crimea and other southern regions of Ukraine / V. A. Shlyapnikov, V. M. Silchenko, I. M. Gachkov, V. A. Radchenko. – Simferopol, 2008. – 42 p.

Сведения об авторе:

Гачков Иван Михайлович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры растениеводства Академии биоресурсов и природопользования (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского».

Information about the authors:

Gachkov Ivan Mikhailovich – candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Plant of the Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI IN «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: 295492, p. Agricultural, Life and Environmental Sciences Academy FSAEI IN «CFI after V. I. Vernadsky.»

УДК [635.21:631.526.3]:631.544.7

**ВЫРАЩИВАНИЕ РАННЕСПЕ-
ЛЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В
ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ****THE GROWING OF POTATOE
EARLY VARIETIES IN THE FILM
GREENHOUSES**

Резник Н. Г., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

Reznik N. G., Candidate of Agricultural Science, Associate Professor;
Academy of Life and Environmental Science FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

В статье приводятся данные о выращивании раннего картофеля в необогреваемых пленочных теплицах в условиях степной зоны Крыма. Указывается на то, что выращивание шести раннеспелых сортов в весенних теплицах может стать дополнительным источником получения дохода для хозяйств. Рекомендовано высаживать пророщенные клубни картофеля в первой декаде февраля, а убирать в третьей декаде апреля, что позволяет получить высокую экономическую эффективность за счет рентабельности выращивания ранней продукции.

Ключевые слова: пленочные теплицы, урожайность сортов картофеля.

The data about cultivation of early ripening potato plants in unheated film greenhouses in a steppe zone of Crimea are described in the article. The growing of six of the six early ripening varieties of potato plants provides reserve way of net income for farmers. Authors recommended growing potato plants during period from the first decade of February to the third decade of April. The highest economic efficiency of cultivation of potato varieties during this period was obtained because the early production growing is increased the level of operational profitability.

Keywords: film greenhouses, productivity of potato varieties.

Введение. В Крыму для обеспечения ранним картофелем в мае-июне местного населения (2,5 млн. чел.) и рекреантов (среднемесячно 0,5 млн. чел.) необходимо выращивать до 20 тыс. тонн. В связи с этим разработкой элементов технологии выращивания картофеля на полуострове занимались издавна. В середине прошлого столетия особое внимание уделяли ранним весенним срокам посадки картофеля с целью рационального использования запасов влаги в почве, а летние сроки практиковались только при возможности проведения вегетационных поливов, используя при этом воду из рек, ставков и водохранилищ [1]. С приходом днепровской воды площади под овощными культурами значительно выросли, что вызвало проведение исследований по разработке технологических приемов выращивания картофеля в условиях гарантированного орошения [2, 3]. Изучать вопросы выращивания раннего картофеля сначала стали за счет выбо-

ра микрозон и учета рельефа участков, а затем и подбора раннеспелых сортов, позволяющих получить урожай в открытом грунте уже с середины июня [4, 5].

Современные исследования, проведенные в Крыму, показали, что поступление урожая раннего картофеля из открытого грунта (в третьей декаде июня) возможно только при выращивании раннеспелых сортов, ранних сроков высадки клубней и подбора более пригодных зон для высаживания [6]. На 10–14 суток раньше урожай поступает при выращивании под агроволокном [7], а в мае и первой половине июня при выращивании под тоннельными укрытиями пленочного типа [8]. Более ранний урожай картофеля можно получить, выращивая его в необогреваемых пленочных теплицах.

Материал и методы исследований. Цель исследований: изучить фенологию развития раннеспелых сортов картофеля в необогреваемых пленочных теплицах и выявить наиболее урожайные из них. Опыт был заложен в необогреваемых пленочных теплицах в условиях степной зоны Крыма. В опыт были включены следующие сорта картофеля: Серпанок (контроль), Тирас, Таловский 110, Ривьера, Минерва и Беллароза. Схема размещения 60×25 см. После посадки проводили окучивание и сразу же делянки укрывали агроволокном. Площадь учетной делянки – 14,0 м². Повторность – 4-х кратная. В 2013–2015 гг. биометрические учеты на растениях картофеля проводились – 25 марта, 10 и 25 апреля. После посадки полив проводили с помощью дождевания, а при появлении всходов с помощью капельного орошения. В период солнечных дней после появления всходов картофеля агроволокно кратковременно снимали, а на вечер растения снова укрывали. Полностью укрывной материал в теплице сняли в первой декаде апреля, когда миновала вероятность проникновения заморозков в теплицу. Снижение температуры воздуха в дневные часы достигалось путем проветривания, при этом открывали фрамуги и двери по бокам и на торцах теплиц.

Убирали урожай сортов картофеля 29 апреля (когда получается наибольшая прибыль за счет повышенного в это время спроса на продукцию, что также способствовало освобождению площади пленочных теплиц под следующую культуру – огурец). При разработке схемы опыта, проведении наблюдений и анализов руководствовались общепринятой методикой [9].

Результаты и обсуждение. Для обоснования фенологии развития растений картофеля проводили наблюдения за температурным режимом воздуха и почвы в пленочных теплицах, под агроволокном и в открытом грунте. В результате установлено, что в пленочных теплицах с двойной пленкой и с применением агроволокна в качестве укрытия почвы, а потом и надземной части растений создавались благоприятные температурные условия для роста и развития растений картофеля.

В отличие от температуры воздуха температура почвы не так сильно варьировала в течение суток. На глубине посадки клубней она была всегда положительной. Даже при похолоданиях в 1 и 3 декадах февраля и в первой декаде марта она была всегда выше на 8,7 °С в пленочных теплицах. Разница

в температурах почвы в открытом грунте и в пленочных теплицах уменьшалась в ночные часы.

Температура почвы в открытом грунте на глубине посадки клубней была положительной (+3,6...4,1 °С). Под агроволокном в теплицах в это время температура почвы была +8,7...9,0 °С, а в пленочных теплицах +8,8...9,2 °С, что способствовало более активному прорастанию клубней.

В пленочных теплицах по сравнению с использованием там агроволокна температура почвы повышалась меньше вследствие дневных, а иногда и ночных проветриваний. При открытии теплиц на ночь в апреле температура почвы под ними была равной, как в вариантах с применением агроволокна. Во время февральских похолоданий температура почвы на глубине посадки клубней к вечеру поднималась до +14,3 °С в открытом грунте, а в пленочных теплицах она была всегда выше на 0,3 °С. Это означает то, что в такое время вегетационного периода в весенних теплицах создавались лучшие условия для роста корней и надземной части.

Средние температуры воздуха в феврале, марте и апреле 2013 года были выше, чем в 2014–2015 гг., что и привело к проявлению различий в росте и развитии растений картофеля и в формировании урожая. В связи с этим фазы: появление единичных и массовых всходов, начало бутонизации растений картофеля раньше на 1–11 суток наступали у сортов Ривьера, Минерва, Таловский 110 и Беллароза (табл. 1).

Таблица 1. Фенология сортов картофеля в пленочных теплицах, 2013–2015 гг.

Сорта	Единичные всходы			Массовые всходы			Начало бутонизации		
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Серпанок (к)	4.03	9.03	8.03	8.03	15.03	12.03	20.04	26.04	24.04
Тирас	4.03	8.03	7.03	9.03	14.03	10.03	17.04	21.04	20.04
Таловский 110	4.03	8.03	7.03	8.03	14.03	11.03	15.04	15.04	17.04
Ривьера	3.03	7.03	6.03	5.03	12.03	10.03	12.04	18.04	17.04
Минерва	3.03	7.03	6.03	5.03	12.03	11.03	14.04	19.04	18.04
Беллароза	3.03	7.03	7.03	6.03	13.03	11.03	16.04	20.04	18.04

В течение вегетации сортов картофеля после снятия агроволокна проводились биометрические измерения. Как правило, у всех сортов количество стеблей в кусте увеличивалось ко второму и третьему срокам учетов (10.04 и 25.04). Больше всего стеблей в годы исследований формировал сорт Тирас (3,1–4,4 шт./куст), а наименьшее – растения сорта Беллароза (2,0–2,9 шт./куст). Аналогичные результаты были получены и при учете высоты стеблей растений картофеля – она была наибольшей в третий срок учета (25.04). Их высота перед уборкой по всем вариантам была наибольшей и составляла 40–47 см. Динамика нарастания количества стеблей и их высоты по срокам учетов и фазам развития растений указывают на то, что растения еще продолжали вегетацию и накапливали массу клубней, а смещение срока уборки значительно повысит урожайность (табл. 2).

К уборке надземная часть растений картофеля не усыхала, а продолжала вегетацию. В среднем за годы исследований масса надземной части растений картофеля была несколько выше у сорта Таловский 110 (321 г), а наименьшей – у сорта Минерва (236 г). При этом количество стандартных клубней у сортов варьировало в пределах 4,4–5,7 шт./куст, а нестандартных – 1,1–2,3 шт./куст. Масса стандартных клубней у сорта Ривьера была наибольшей и составляла 320 г, а у сорта Серпанок – 268 г. Масса нестандартного урожая по вариантам составляла 25–35 г на куст. Не высокая масса стандартных и нестандартных клубней также указывает на возможную динамику нарастания при условии смещения срока уборки на более поздний период. В этом случае увеличится выход продукции, но значительно уменьшится цена ее реализации.

Таблица 2. Количество стеблей и их высота у растений сортов картофеля, шт./куст, 2013–2015 гг.

Сорта	Сроки учетов								
	25.03			10.04			25.04		
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
количество стеблей, шт./куст									
Серпанок (к)	2,0	1,9	2,1	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2
Тирас	4,2	3,2	2,6	4,4	4,0	3,0	4,4	4,1	3,1
Таловский 110	2,7	2,8	2,4	2,8	2,9	2,9	2,8	2,9	3,0
Ривьера	2,2	2,4	2,5	2,3	2,5	2,7	2,3	2,6	2,8
Минерва	2,2	2,5	2,5	2,2	2,6	2,8	2,3	2,7	2,9
Беллароза	2,0	2,4	2,6	2,1	2,5	2,8	2,2	2,5	2,9
НСР ₀₅	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
высотастеблей, см									
Серпанок (к)	10	7	7	20	18	18	42	43	45
Тирас	12	8	9	26	22	24	47	45	43
Таловский 110	11	8	8	23	20	22	45	45	47
Ривьера	10	9	8	22	20	21	42	40	41
Минерва	11	9	8	21	19	22	40	40	40
Беллароза	12	9	9	25	21	24	45	44	46
НСР ₀₅	2	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	3	$F_{\phi} < F_{05}$	3	4	3	3

Кроме того, размещение следующей культуры в теплицах позволит получить и урожай второй культуры (табл. 3).

В 2013 г. существенную прибавку в урожае дали: сорта Ривьера и Минерва по сравнению с остальными, сорта Тирас и Таловский 110 по сравнению с контролем, а сорт Тирас по сравнению с сортом Беллароза. В 2014 г. существенную прибавку в урожае по сравнению с сортами Серпанок, Тирас, Таловский 110 и Беллароза дал сорт Ривьера – 21,5 т/га. Сорта Минерва, Беллароза и Таловский 110 также дали достоверную прибавку в урожае по сравнению с кон-

тролем (сортом Серпанок). Существенных различий в урожае между сортами Тирас, Таловский 110 и Беллароза не было. В 2015 г. достоверную прибавку в урожае дали следующие варианты: сорт Ривьера по сравнению с остальными сортами, сорт Минерва по сравнению с сортами Серпанок, Тирас и Беллароза, сорт Таловский 110 по сравнению с сортом Серпанок. Существенных различий в урожае между сортами Тирас, Серпанок и Беллароза не было (табл. 4).

Таблица 3. Количество клубней и их масса на одно растение у сортов картофеля в пленочных теплицах, среднее за 2013–2015 гг.

Сорта	Количество клубней, шт./куст		Масса, г		
	стандартных	нестандартных	клубней		надземной части
			стандартных	нестандартных	
Серпанок (к)	4,9	1,5	268	26	312
Тирас	5,7	2,2	297	34	302
Таловский 110	5,5	1,1	301	25	321
Ривьера	4,8	2,3	320	35	237
Минерва	4,7	2,2	313	32	236
Беллароза	4,4	1,6	294	27	274

Выход стандартной продукции 89% был у сорта Ривьера, а у остальных – 90–92%. Все сорта формировали 1,1–2,3 шт./куст нестандартных клубней. Это указывает на то, что большое количество нестандартных по размеру клубней является потенциалом для увеличения урожая при удлинении сроков вегетации картофеля в пленочной теплице.

Наибольшая масса стандартных клубней 69–71 г была у сортов Минерва и Ривьера, у остальных она составляла меньшую величину – 49–63 г. Урожайность сортов Минерва и Ривьера была выше, чем у других сортов за счет увеличения массы стандартных клубней.

Таблица 4. Урожайность и выход стандартной продукции сортов картофеля при выращивании в пленочных теплицах, 2013–2015 гг.

Сорта	Урожайность, т/га				Выход стандартной продукции, %	Средняя масса стандартных клубней, г
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее за 2013–2015 гг.		
Серпанок (к)	20,4	18,1	19,5	19,3	92	54
Тирас	22,5	19,4	20,6	20,8	91	49
Таловский 110	22,3	20,1	21,5	21,3	91	63
Ривьера	24,9	21,5	22,7	23,0	89	71
Минерва	24,2	20,6	22,2	22,3	90	69
Беллароза	21,8	19,7	20,4	20,6	90	62
НСП ₀₅	1,6	1,4	1,2		–	–

Результаты биохимического анализа клубней картофеля показали, что содержание сухого вещества было выше у клубней сортов Таловский 110 и Беллароза (15,5–15,7%), содержание крахмала в клубнях картофеля было также выше у сортов Беллароза и Таловский 110 (5,9–6,0%), а содержание витамина С было большим у сортов Тирас и Таловский 110 (по 5,7 мг на 100 г продукта).

При определении экономической эффективности (2014–2015 гг.) производственные затраты из расчета на 1 м² посадок картофеля сложились в пленочных теплицах с использованием агроволокна – 80,10 руб. Кроме того, на уборку 1 тонны урожая затраты составляли 500,00 руб., а цена реализации – 75,00 руб./кг.

Урожайность из изучаемых сортов оказалась выше у сорта Ривьера, следовательно, и общие производственные затраты увеличились в основном за счет затрат на уборку урожая. Наибольший урожай дал сорт Ривьера – 23,0 т/га, что на 0,7–3,7 т/га выше урожайности других сортов. Общие производственные затраты на его выращивание составили 82,15 руб./м², что на 0,03–0,16 руб./м² выше, чем у других сортов.

Максимальная денежная выручка была также у сорта Ривьера. Она составила 172,50 руб./м², что на 5,25–27,75 руб./м² выше, чем у других сортов. Уровень производственной рентабельности был выше также у сорта Ривьера (110,0%).

Выводы. 1. Урожайность сортов картофеля зависела от температур в годы исследований. В пленочных теплицах температура почвы на глубине посадки клубней была всегда положительной, а воздуха – в значительной мере зависела от наружной температуры. 2. Наибольший урожай на 29 апреля в пленочных теплицах формировали сорта Минерва 20,6–24,2 т/га и Ривьера 21,5–24,9 т/га за счет увеличения массы стандартных клубней. 3. Расчетная экономическая эффективность при производственных затратах 81,96–82,15 руб./м² составила: чистый доход 62,79–90,35 руб./м², а уровень производственной рентабельности 76,6–110,0%.

Список использованных источников:

1. Безпальний І. Д. Ранній картофель в Криму. Симферополь. 1967. – 72 с.
2. Жилияков Н. И. Агротехника картофеля в Криму. Крымиздат, 1951. – 91 с.
3. Жилиякова О. И. Картофель. Симферополь: Крымиздат, 1962. – 62 с.
4. Михайлов В. М. Ранняя картопля при зрошуванні в Криму.// Картоплярство. 1973. – Вип. 4. – с. 90–93.
5. Кеньо І. М. Урожайність і якість бульб картоплі залежно від строку садіння під тимчасовими плівковими укриттями тунельного типу. Таврійський науковий вісник: збірник

References:

1. Bespaly I. D. Early potato growing in the Crimea – Simferopol, 1967 – 72 p.
2. Zhiliakov N. I. Potato farming equipment in the Crimea – Crimean publish., 1951 – 91 p.
3. Zhilyakova I. O. The potato varieties – Simferopol, Crimean publish., 1962 – 62 p.
4. Mikhailov V. M. Early potatoes growing with irrigation in the Crimea – Certoplast, 1973 – Vol. 4. – p. 90–93.
5. Kenjo I. M. Yield and quality of potato tubers depending on the vegetation

науковий праць. ХДАУ. Херсон: Ай-лад, 2006. – Вип. 47. – с. 56–60.

6. Куванова Т. В. Культура картофеля в условиях орошения. Симферополь: Крымиздат. 1958. – 120 с.

7. Куценко В. С., Осипчук А. А., Подгаєцький А. А. та ін. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішаєве, 2002. – 183 с.

8. Резник Н. Г., Кеньо И. М. Агробиологическое изучение раннеспелых сортов картофеля в условиях предгорной зоны Крыма. // Наукові праці ПФ «КАТУ» НАУ Сільськогосподарські праці. Сімферополь, 2009. – Вип. 118. – с. 202–206.

9. Резник Н. Г., Кеньо И. М., Агробиологическое изучение сортов картофеля при выращивании под агроволоком. // Наукові праці ПФ НУБіП України «КАТУ», Сільськогосподарські науки. Сімферополь, 2010. – Вип. 130. – с. 98–102.

period under temporary shelters film tunnel type. Tauride scientific publ: collection of scientific works. KSAU – Kherson, ALAD, 2006 – Vol. 47. – p. 56–60.

6. Kuvanova T. V. Culture of potato in conditions of irrigation – Simferopol, Crimean publ., 1958 – 120 p.

7. Kutsenko V. S., Osipchuk A. A., Podgaetskii A. A. and others. Methodical recommendations on conducting research with potatoes – Nemeshaevo, 2002 – 183 p.

8. Reznik N. G., Kenjo I. M. Agrobiological study of early varieties of potatoes in the conditions of a foothill zone of the Crimea // SB «CATU» of NAU – Simferopol, 2009 – Vol. 118 – p. 202–206.

9. Reznik N. G., Kenjo I. M. Agrobiological study of potato varieties in cultivation under the agricultural fiber // SB «CATU» of NAU – Simferopol, 2010 – Vol. 130 – p. 98–102.

Сведения об авторе:

Резник Николай Григорьевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры овощеводства и защиты растений Академии биоресурсов и природопользования (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: reznik_n_g@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Information about the author:

Reznik Nikolay Grigorievich – Candidate of Agricultural Sciences, associate Professor of Department of vegetables and plant protection of the Academy of Life and Environmental Science FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: reznik_n_g@mail.ru, 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

УДК 633.85:631.5 (470)

ЗАСОРЕННОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОСЕВОВ САФЛОРА КРАСИЛЬНОГО (CÁRTHAMUS TINCTÓRIUS) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМ ВЫСЕВА В ПРЕДГОРНОМ КРЫМУ

WEEDINESS AND PRODUCTIVITY OF SAFFLOWER (CÁRTHAMUS TINCTÓRIUS) DEPENDING ON SEEDING RATES IN THE FOOTHILLS OF THE CRIMEA

Еськова О. В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»;

Еськов С. В., кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник; ФГБУ (Всероссийский центр карантина растений «ФГБУ ВНИИКР»)

Yeskova O. V., Candidate of Agricultural Science, Associate Professor; Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University».

Yeskov S. V., Candidate of Agricultural Science, Researcher; FGBU (All-Russian Center for Plant Quarantine «FGBU VNI IKR»)

В статье приводятся данные по изучению влияния норм высева на засоренность и семенную продуктивность посевов сафлора красильного. Доказано, что густота растений сафлора является основой структуры и продуктивности его посева. Выявлено, что наиболее продуктивными и конкурентоспособными к сорнякам являются посевы с нормой высева 250–300 тыс. шт. семян/га.

Ключевые слова: выращивание сафлора красильного, норма высева, засоренность, густота растений, продуктивность, урожайность.

The article presents data on the effect of the sowing on weed seed production and crop safflower. It is proved that the density of the safflower plant is the basis of the structure and productivity of its planting. It was revealed that the most productive and competitive to weeds are sowing seed rate of 250–300 thousand units/ha.

Key words: safflower cultivation, seeding rate, weed infestation, plant density, productivity, productivity.

Введение. В современных условиях ведения сельского хозяйства во всем мире основным приемом борьбы с сорными растениями является применение гербицидов. Этот метод борьбы считается очень эффективным. Он снижает себестоимость получаемой продукции и увеличивает прибыль. Однако при этом наносится большой вред окружающей среде и здоровью людей. Пестициды попадают в воду и атмосферу, нарушаются естественные биологические круговороты и циклы. Остаточное количество этих ядов неизменно попадает в организм

человека и пагубно влияет на его здоровье. Пестициды (как и тяжелые металлы с нитратами) содержащиеся в продуктах питания и кормах, способны вызывать ряд тяжелых заболеваний, как у человека, так и у животных. Возникает логический вопрос. Есть ли альтернатива применению пестицидов в сельском хозяйстве? Одним из решений этой глобальной проблемы является внедрение и освоение так называемых «экологически чистых» технологий выращивания с.-х. культур. Суть данных технологий состоит в том, что величина и качества урожая формируется с применением минимального количества вредных веществ и минеральных удобрений (или полный отказ от них). При этом для борьбы с вредными организмами применяют механические и биологические методы, вносятся органические удобрения, используют чередование культур, используются природные рычаги регулирования численности вредных организмов [1, 2].

Таким образом, одной из важнейших задач современного растениеводства должно является формирование наиболее эффективных сообществ, более продуктивных и устойчивых к неблагоприятным условиям. Центральное место в этой проблеме занимает вопрос создания условий для подавления сорняков культурными растениями [5, 6]. Одним из приёмов оптимизации структуры любого фитоценоза является формирование достаточной густоты посева доминанты, поскольку в загущенных посевах культурные растения лучше противостоят сорнякам и даже подавляют их [3, 7, 8].

В наших исследованиях мы изучили влияние нормы высева на засоренность и продуктивность посевов сафлора красильного при рядовом способе его сева.

Материал и методы исследований. Опыты по изучению влияния нормы высева на засоренность и продуктивность посевов сафлора красильного закладывались в 2012–2014 гг. на опытном поле Академии биоресурсов и природопользования КФУ, расположенном в предгорной зоне Крыма. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный мицеллярно-карбонатный предгорный. Климат района умеренно-континентальный, теплый с мягкой зимой. Он характеризуется недостаточным увлажнением. Среднегодовое количество осадков за год составляет 509 мм, с колебаниями в отдельные годы от 250 до 600 мм.

Общая площадь делянки составляла 72 м². Размещение вариантов на опытном участке было рендомизированным, в четырехкратной повторности. Агротехника в опыте применялась следующая: предшественник – озимая пшеница, обработка почвы – дискование на глубину 8–10 см, вспашка в октябре на глубину 18–22 см, культивация весной перед севом на глубину 5–6 см, минеральные удобрения не вносились. Сеяли зерновой сеялкой (СЗ-3,6, ширина междурядий 15 см) в третьей декаде марта. Химические пестициды не вносились. Засоренность посева определяли количественно-весовым методом в шести точках делянки. Учет урожайности семян проводили методом прямого комбайнирования (САМПО 500). Полученные данные обрабатывались с применением метода дисперсионного анализа [4].

Результаты и обсуждение. В посевах культурных растений практически всегда присутствует нежелательный компонент – сорняки. Часто их наличие сильно снижает урожайность и качество выращиваемой продукции. Это происходит за счёт того, что сорняки конкурируют с культурными растениями за пищу, воду и свет.

Посевы сафлора не являются исключением. В годы исследований видовой состав сорняков в посевах сафлора красильного был представлен в основном яровыми однолетними сорняками: щирица обыкновенная и жминдовидная (*Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus blithoides*), редька дикая (*Raphanus raphanistrum*), марь белая (*Chenopodium album* L.), ежовник обыкновенный (*Echinochloa crus-galli* L.), амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia*), щетинник зелёный (*Setaria viridis* L.). Из многолетних сорняков доминировал вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*). В годы исследований в фазу 3-й пары настоящих листьев сафлора норма высева не влияла на количество и степень развития сорняков в посевах (табл. 1). В эту фазу растения сафлора интенсивно развивают корневую систему. Надземная часть растёт медленнее и на протяжении длительного времени растения не создают конкуренции сорнякам.

Таблица 1. Влияние нормы высева на засорённость посева сафлора красильного (третья пара настоящих листьев)

Норма высева, тыс. шт. семян/га	2012 г.		2013 г.		2014 г.		Среднее за три года	
	количество сорняков, шт./м ²	воздушно-сухая масса, г/м ²	количество сорняков, шт./м ²	воздушно-сухая масса, г/м ²	количество сорняков, шт./м ²	воздушно-сухая масса, г/м ²	количество сорняков, шт./м ²	воздушно-сухая масса, г/м ²
150	14,5	6,4	10,5	4,11	17,90	12,6	14,3	7,7
200	18,6	8,7	13,1	5,13	23,10	16,1	18,3	10,0
250	13,8	6,3	14,8	5,78	18,40	13,1	15,7	8,4
300	17,4	8,5	15,1	5,98	18,10	12,6	16,9	9,0
среднее	16,1	7,5	13,4	5,3	19,4	13,6	16,3	8,8
НСР ₀₅	F _v < F ₀₅	F _v < F ₀₅	F _v < F ₀₅	F _v < F ₀₅	F _v < F ₀₅	F _v < F ₀₅	F _v < F ₀₅	F _v < F ₀₅

Несмотря на то, что всходы сорняков появлялись на 10–20 дней позже всходов сафлора, уже к моменту интенсивного роста растений сафлора (фаза бутонизации) они были хорошо развиты и в различной степени подавляли культурный компонент агрофитоценоза. В эту фазу засорённость посевов сафлора (табл. 2) сильно зависела от густоты растений и степени их развития (выраженной в величине воздушно-сухой массы). Так ежегодно и в среднем за три года исследований наибольшее количество сорняков было в изреженных посевах (НВ 150 тыс. шт. семян/га).

С увеличением нормы высева до 200, 250 и 300 тыс. шт. семян/га количество сорняков снижалось с 10,5 шт./м² до 8,4, 6,0 и 4,9 шт./м² соответственно. Снижение воздушно-сухой массы сорняков на этих вариантах было ещё существенней (с 71,2 г/м² до 48,7, 34,1 и 26,5 г/м² соответственно). Снижение воздушно-сухой

массы сорняков на варианте с максимальной нормой высева (НВ-300 тыс. шт./га) в сравнении с самым изреженным в опыте вариантом (НВ 150 тыс. шт./га) было на уровне 44,7 г/м² или в 2,7 раз.

Таблица 2. Влияние нормы высева на засоренность посева сафлора красильного (фаза бутонизации)

Норма высева, тыс. шт./га	2012 г.		2013 г.		2014 г.		Среднее за три года	
	количество сорняков, шт./м ²	воздушно-сухая масса, г/м ²	количество сорняков, шт./м ²	воздушно-сухая масса, г/м ²	количество сорняков, шт./м ²	воздушно-сухая масса, г/м ²	количество сорняков, шт./м ²	воздушно-сухая масса, г/м ²
150	9,4	87,4	7,7	54,1	14,4	72,1	10,5	71,2
200	7,1	46,2	6,4	44,2	11,7	55,8	8,4	48,7
250	4,9	29,9	5,2	33,1	7,8	39,3	6,0	34,1
300	5,2	25,5	3,1	22,7	6,5	31,2	4,9	26,5
Среднее	6,7	47,3	5,6	38,5	10,1	49,6	7,5	45,1
НСР ₀₅	1,8	6,2	1,7	5,4	2,3	6,7	2,6	8,1

Следовательно, с помощью изменения нормы высева можно формировать различные по густоте и конкурентоспособности посева этой культуры. В более загущенных посевах растения сафлора достаточно хорошо конкурируют с сорняками, снижая численность и уменьшая степень их развития. При создании более густых посевов сафлора, повышается конкурентоспособность. Это позволяет бороться с сорняками без применения гербицидов, а значит получать более чистую в экологическом отношении продукцию. Это очень важно, так как основное назначение семян сафлора – использование в медицине, косметологии и пищевой промышленности. Технология получения семян без использования гербицидов позволяет также бережно относиться к природе и экономить материальные средства на приобретении и внесении пестицидов.

Наиболее важным показателем в исследовании является продуктивность посевов сельскохозяйственных культур. Погодные условия вегетации сафлора красильного в годы исследований были различными, что и повлияло на величину урожайности семян этой культуры (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность семян сафлора красильного в зависимости от нормы высева, т/га

Норма высева, тыс. шт./га	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Среднее за три года
150	0,61	0,84	0,60	0,68
200	0,72	1,18	0,71	0,87
250	0,8	1,31	0,79	0,97
300	1,03	1,47	0,83	1,11
Среднее за год	0,79	1,20	0,73	0,91
НСР ₀₅	0,11	0,21	0,13	0,18

В условиях 2012 и 2014 гг урожайность семян сафлора была в целом по опыту невысокой и составила 0,73 т/га и 0,79 т/га соответственно. В 2013 году урожайность семян была значительно выше и составила 1,20 т/га.

Наряду с погодными условиями на урожайность семян сафлора ежегодно оказывал влияние изучаемый фактор – норма высева. Ежегодно и в среднем за три года исследований повышение нормы высева приводило к повышению урожайности семян сафлора. Причём в 2013 и 2014 годах увеличение нормы высева семян с 250 до 300 тыс. шт./га не обеспечивало достоверной прибавкой урожая. В условиях этих лет достаточно было высеять не более 250 тыс. шт./га семян.

Таким образом, густота растений сафлора является основой структуры и продуктивности его агрофитоценоза. Она определяет конкурентоспособность доминанты и степень подавления сорняков, оказывает существенное влияние на элементы продуктивности отдельных растений и на урожайность посева в целом.

Выводы. Полученные в течение трех лет исследований данные позволяют сделать следующие выводы:

1. Важной характеристикой посева сафлора красильного является густота растений, которая формируется под влиянием нормы высева и условий года.

2. Норма высева семян сафлора красильного незначительно влияет на количество и степень развития сорняков в фазу 3-х настоящих листьев сафлора. Однако в фазу бутонизации с увеличением нормы высева до 250–300 тыс. шт. семян/га количество и воздушно-сухая масса сорных растений в посевах существенно снижается, что позволяет отказаться от применения гербицидов.

3. Наибольшую урожайность семян сафлора красильного в предгорной зоне Крыма формировали посева с нормой высева семян 250–300 тыс. шт./га.

Список использованных источников:

1. Аксьонов І. В. Агробіологічні та агротехнічні особливості оптимізації прийомів вирощування соняшнику, ріцини, сафлору в умовах південної підзони степу України: автореф. докт. дис. 06.01.09. – Дніпропетровськ, 2008. – 30 с.

2. Богосорьянская Л. В. Особенности возделывания сафлора в условиях Северного Прикаспия / Л. В. Богосорьянская, А. М. Салдаев // Проблемы и тенденции устойчивого развития аграрной сферы. – Волгоград: Нива, 2008. – с. 181–184.

3. Воробьев С. А. Севообороты интенсивного земледелия. – М.: Колос, 1979. – 368 с.

4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистиче-

References:

1. Acsionov I. V. Agrobiologichni that agrotehniczni osoblivosti optimizatsii priyomiv viroschuvannya Sonyashnyk, ricin, in the minds of safflower pivdennoї pidzoni steppe of Ukraine: Author. Doctor. Dis. 06.01.09. – Dnipropetrovs'k, 2008. – 30 p.

2. Bogosoryanskaya L. V. Features safflower cultivation in the Northern Caspian / L. V. Bogosoryanskaya, A. M. Saldaev // Problems and trends of sustainable development of the agrarian sector. – Volgograd: Niva, 2008. – p. 181–184.

3. Vorobyov S. A. Rotations intensive farming. – Moscow: Kolos, 1979. – 368 p.

4. Dosphehov B. A. Methods of field experience (with the fundamentals

ской обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

5. Еськова О. В. Влияние нормы высева на урожайность семян сафлора красильного в условиях предгорного Крыма / О. В. Еськова, С. В. Еськов // Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет». Сільськогосподарські науки. – Сімферополь, 2013. – Вип. 154. – с. 87–90.

6. Еськова О. В. Сравнительная оценка продуктивности посевов масличных культур в Крыму / О. В. Еськова, С. В. Еськов // Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет». Сільськогосподарські науки. – Сімферополь, 2013. – Вип. 157. – с. 21–27.

7. Насінництво й насіннезнавство олійних культур / М. М. Гаврилюк и др. – К.: Аграрна наука, 2002. – 224 с.

8. Фисюнов А. В. Сорные растения. – М.: Колос, 1984. – 319 с.

of statistical processing of the results of research). – 5th ed., Ext. and rev. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 p.

5. Yeskova O. V. Effect of seeding rate on the yield of safflower seeds in a foothill Crimea / O. V. Yeskova, S. V. Yeskov // Naukovi pratsi Pivdennogo filialu Natsionalnogo universitetu bioresursiv i prirodo koristuvannya Ukraine «Krymska agrotehnologichny universitet.» Silskogospodarski science. – Simferopol, 2013. – Vip. 154 – p. 87–90.

6. Yeskova O. V. Comparative evaluation of the productivity of oilseeds crops in Crimea / O. V. Yeskova, S. V. Yeskov // Naukovi pratsi Pivdennogo filialu Natsionalnogo universitetu bioresursiv i prirodo koristuvannya Ukraine «Krymska agrotehnologichny universitet.» Silskogospodarski science. – Simferopol, 2013. – Vip. 157 – p. 21–27.

7. Nasinnitstvo th nasinneznavstvo oliynih crops / M. M. Gavrilyuk et al. – K.: Agrarian Sciences, 2002. – 224 p.

8. Fisyunov A. V. Weeds. – Moscow: Kolos, 1984. – 319 p.

Еськова Оксана Витальевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биотехнологий, генетики и физиологии растений Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: nisagro@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Еськов Сергей Викторович – кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений «ФГБУ ВНИИКР»», e-mail: ecergejev@ukr.net

Yeskova Oksana Vitalevna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Biotechnology, Genetics and Plant Physiology of the Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: nisagro@mail.ru, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

Yeskov Sergey Victorovich – Candidate of Agricultural Sciences, researcher FGBI «All-Russian Center for Plant Quarantine» FGBU VNIKR », e-mail: ecergejev@ukr.net

УДК 712. 42 : 631.5 (477. 75)

**СРОКИ СЕВА И ВИДОВОЙ
ПОДБОР ЗЛАКОВЫХ ТРАВ ДЛЯ
ЗАКЛАДКИ ГАЗОНОВ В КРЫМУ**

TERMS OF SOWING AND GRASSES SPECIES SELECTION FOR CREATING LAWNS IN THE CRIMEA

Кудинов С. В., кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель; Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

Kudinov S. V., Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer; Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

Оптимальный срок закладки газонов в Крыму, обеспечивающий получение наиболее качественного газона – сев под зиму, в конце ноября; наиболее целесообразно использовать для этого многолетние злаковые травы – райграс настбищный и овсяницу красную.

Ключевые слова: газоны, сроки сева, многолетние злаковые травы.

The optimal time for creating lawns in the Crimea, which provides obtaining the highest quality lawn – sowing before winter, at the end of November. The most appropriate to use for this perennial grasses – perennial ryegrass and red fescue.

Keywords: lawn, sowing dates, perennial grasses.

Введение. Крым – курортная зона. В условиях региона, при развитии гостиничного и торгового бизнеса, санаторно-курортного и горнолесного отдыха, часто возникает вопрос об обустройстве территории и прежде всего о закладке газонов к началу «сезона», к заезду первых весенних гостей полуострова. При этом важно иметь презентабельные, радующие глаз посевы газонных трав.

Газон становится неотъемлемой частью загородного и городского быта, признаком хорошего вкуса и экологической культуры. Зеленое покрытие несет немалую декоративную нагрузку, образуя особый фон для посадок, гармонично связывая между собой отдельные части парка и оказывает существенное влияние на формирование микроклимата [4].

Постриженная трава способствует интенсивному испарению влаги, поэтому в жаркие дни температура воздуха над газоном на 3–5 градусов ниже, чем над любым другим покрытием [7]. Кроме того, создается особая атмосфера и благоприятный психологический фон. В настоящее время в литературе, в специальных рекомендациях компаний, занимающихся производством семян газонных трав, существует масса рекомендаций по подбору видов газонных трав, срокам их посева, нормам высева и т.д. [1].

Как правило, эти рекомендации для южных условий не подходят, отдельные параметры агроприёмов явно завышены (норма высева в 8–10 раз), рекомендуется срок сева – конец мая, семена растений предлагаются лесного и ле-

состепного экотипа (например, наиболее распространённые семена газонных трав в Крыму датские) [4].

Особенностью газонных травостоев является необходимость использования многолетних злаковых трав и их сортов, которые максимально адаптированы к природно-климатическим условиям зоны возделывания. Однако, в Крыму, как правило, используются сорта лесного и лесостепного экотипов, которые могут быть угнетены специфическими условиями произрастания на полуострове. На качество газонов влияют разнообразные факторы – от видовых особенностей возделываемых трав до элементов технологии выращивания [4; 5; 6]. Изучению наиболее распространённых при закладке газонов видов злаковых трав, используемых для степного Крыма, оптимизации сроков их сева на полуострове и были посвящены наши исследования.

Материал и методы исследований. Оценка качества газонов в зависимости от срока закладки проводили в условиях южного карбонатного чернозёма Крыма, при орошении. Площадь учётных делянок 10 м², повторность опыта 4-х кратная [3].

Посев проводили в наиболее распространённые и возможные для региона сроки: февральские окна, при первой возможности весной – в марте, в апреле, в мае, в августе и под зиму. При этом преследовалась цель – выявить сроки закладки газонов, обеспечивающие получение их наиболее высокого качества, подобрать видовой состав трав.

Норма высева – 6 млн. всхожих семян на гектар. Сев производился вручную. После сева и в течении вегетации делянки равномерно поливались.

При появлении всходов проводился их учет. Перед вторым скашиванием газонных трав определяли количество стеблей, площади листовой поверхности, которую учитывали методом высечек. Комплексная оценка газонных трав проводилась по методике И. В. Кобозева [3]. В таблицах отражены результаты учётов перед вторым скашиванием весной.

Результаты и обсуждение. Сев в февральские окна обеспечивал получение дружных всходов трав, которые и в дальнейшем формировали привлекательные газоны (табл. 1).

Таблица 1. Количество стеблей, площадь листовой поверхности газонных трав в зависимости от видовых особенностей (закладка опыта 14 февраля 2010 года)

Вид, сорт	Количество стеблей, шт./м ²		Площадь листовой поверхности, тыс. м ² /га	
	2011–2013 гг.	2015 г.	2011–2013 гг.	2015 г.
Райграс пастбищный Литвиновский 1	4088	3520	40,2	34,2
Полевица побегоносная Като	1836	750	18,4	10,4
Овсяница красная Богданка	4324	3384	40,7	29,1
Мятлик луговой Макс 1	3433	2410	33,2	20,4
НСР _{0,5}	308,4	287,2	1,30	1,17

Как известно, прежде всего, привлекательность газона характеризуется степенью покрытия им поверхности почвы [2; 4]. Чем больше зелёных стеблей и листьев на единице площади, тем качественнее газон.

Лучшие газоны были получены при возделывании райграса пастбищного и овсяницы красной. Следует отметить, что газон, сформированный при посеве полевицы побегоносной, через 5 лет после закладки, были наименее презентабельным: полевица выпала, её место заняли сорные растения.

Сев в конце марта, по сравнению с севом, проведённым в февральские окна, способствовал некоторому снижению количества стеблей, площади листовой поверхности декоративных газонных трав (табл. 2).

Таблица 2. Количество стеблей, площадь листовой поверхности газонных трав в зависимости от видовых особенностей (закладка опыта 24 марта 2010 года)

Вид, сорт	Количество стеблей, шт./м ²		Площадь листовой поверхности, тыс. м ² /га	
	2011–2013 гг.	2015 г.	2011–2013 гг.	2015 г.
Райграс пастбищный Литвиновский 1	3785	3387	36,8	32,8
Полевица побегоносная Като	1302	680	10,5	6,1
Овсяница красная Богданка	4017	3120	37,6	30,2
Мятлик луговой Макс 1	2887	1886	23,9	17,9
НСП _{0,5}	328,2	284,3	1,39	1,20

При этом, по-прежнему наиболее презентабельные газоны были получены при севе райграса, несколько в большей мере ухудшились показатели качества газона у овсяницы красной. Ещё в большей мере снизилось количество сформированных стеблей и площадь листовой поверхности у мятлика лугового и полевицы побегоносной.

При более позднем севе, в конце апреля, наблюдалось дальнейшее снижение качества газонов по всем вариантам опыта. Однако, по-прежнему наиболее декоративно, за счёт густоты стеблей и поверхности листьев, выглядел газон, сформированный райграсом, несколько уступал ему газон, сформированный из овсяницы (табл. 3).

Наименее презентабельно выглядел посев полевицы побегоносной, площадь листового аппарата которой снизилась практически в 3 раза и занимала около третьей части поверхности почвы. Через 5 лет после закладки опыта не привлекательно выглядел и газон, в основе которого был мятлик луговой. Площадь листовой поверхности по этому варианту по сравнению с посевом в марте месяце уменьшилась в 2 раза (табл. 2, 3).

При севе в конце мая были определённые сложности в получении всходов. Посеянные на глубину 2–2,5 см декоративные травы, для поддержания верхнего слоя почвы во влажном состоянии следовало постоянно поливать

(2–3 раза в сутки). При этом высокие температуры, влажная почва способствовали появлению грибковых заболеваний, против которых велась борьба, путём применения фунгицидов. Всё это требовало дополнительных затрат.

Таблица 3. Количество стеблей, площадь листовой поверхности газонных трав в зависимости от видовых особенностей (закладка опыта 26 апреля 2010 года)

Вид, сорт	Количество стеблей, шт./м ²		Площадь листовой поверхности, тыс. м ² /га	
	2011–2013 гг.	2015 г.	2011–2013 гг.	2015 г.
Райграс пастбищный Литвиновский 1	2778	2615	26,4	24,3
Полевица побегоносная Като	584	318	3,6	1,98
Овсяница красная Богданка	2407	2152	22,4	18,6
Мятлик луговой Макс 1	1562	1023	14,6	8,9
НСР _{0,5}	303,4	282,6	1,11	0,87

Хотя в целом растения этого срока выглядели хуже, чем при севе в феврале-апреле, следует отметить, что из них лучше всего выглядели посеы райграса, хуже мятлика и овсяницы красной. При этом овсяница красная сформировала газон хуже, чем мятлик луговой. Следует отметить, что полевица побегоносная практически выпала (табл. 4).

Таблица 4. Количество стеблей, площадь листовой поверхности газонных трав в зависимости от видовых особенностей (закладка опыта 28 мая 2009 года)

Вид, сорт	Количество стеблей, шт./м ²		Площадь листовой поверхности, тыс. м ² /га	
	2011–2013 гг.	2015 г.	2011–2013 гг.	2015 г.
Райграс пастбищный Литвиновский 1	2078	1874	20,4	18,4
Полевица побегоносная Като	129	91	1,39	0,98
Овсяница красная Богданка	1207	1112	10,4	7,3
Мятлик луговой Макс 1	1387	846	13,9	8,7
НСР _{0,5}	316,4	90,8	0,96	0,58

При закладке в наиболее жаркое время года, в августе, из-за ухудшения возможностей получения всходов (сухость воздуха не восполняемая даже обильными поливами и поражение в связи с этим всходов злаков грибковыми болезнями) наблюдалось дальнейшее ухудшение качества газона. При этом даже сформировавший наибольшую густоту стояния райграс пастбищный был в 2,9 более изрежен, чем посеы этой травы, сев которой осуществлялся в февральские окна. Ещё в большей мере уменьшилось количество стеблей у овсяницы красной – в 3,6 раза, ещё большей мере – в 14 раз у полевицы побегоносной (табл. 5).

Мятлик луговой, хотя и формировал достаточно густой стеблестой, однако площадь его листовой поверхности едва прикрывала поверхность почвы. Хуже всех было состояние посевов полевицы побегоносной. Её в посевах вообще было трудно отыскать, деланки с этой декоративной травой, заросли сорняками, имели не презентабельный вид. Мятлик луговой выглядел в газонах при этом сроке сева лучше, чем овсяница красная.

Таблица 5. Количество стеблей, площадь листовой поверхности газонных трав в зависимости от видовых особенностей (закладка опыта 18 августа 2009 года)

Вид, сорт	Количество стеблей, шт./м ²		Площадь листовой поверхности, тыс. м ² /га	
	2011–2013 гг.	2015 г.	2011–2013 гг.	2015 г.
Райграс пастбищный Литвиновский 1	1420	1380	16,5	15,2
Полевица побегоносная Като	121	84	1,04	0,55
Овсяница красная Богданка	824	689	8,24	7,1
Мятлик луговой Макс 1	1040	986	9,7	8,5
НСР _{0,5}	284	83	1,32	0,42

В целом следует заметить, что газоны, заложенные в августе, были в неудовлетворительном состоянии, этот срок сева для условий Крыма не благоприятен и не может быть рекомендован для закладки газона в Крыму.

При закладке опытов под зиму (в конце ноября) всходы были получены ранней весной. Из всех сроков сева эти газоны сформировались наиболее презентабельными. Однако посевы полевицы уже к концу первого года вегетации выглядели ослабленными, хотя и хорошо поливались, не выдерживали воздушной засухи, часть растений заболело мучнистой росой, газон терял декоративный вид. Как результат, по среднемноголетним данным, количество стеблей и площадь листовой поверхности у полевицы в опыте были минимальными (табл. 6).

Таблица 6. Количество стеблей, площадь листовой поверхности газонных трав в зависимости от видовых особенностей (закладка опыта 28 ноября 2009 года)

Вид, сорт	Количество стеблей, шт./м ²		Площадь листовой поверхности, тыс. м ² /га	
	2011–2013 гг.	2015 г.	2011–2013 гг.	2015 г.
Райграс пастбищный Литвиновский 1	4164	3675	39,7	35,1
Полевица побегоносная Като	1986	872	20,12	10,9
Овсяница красная Богданка	4314	3452	41,7	33,7
Мятлик луговой Макс 1	3654	2814	34,8	20,6
НСР _{0,5}	314,4	264,2	2,90	1,52

По-прежнему, лучшие результаты были отмечены на газоне, который формировался при севе райграса пастбищного. Следует отметить, что овсяница красная при севе под зиму на следующий и последующие годы сформировала равнозначный газон с райграсом: количество стеблей и площадь листьев у этих трав были на одном уровне. Минимальный стеблестой и площадь листовой поверхности были на газонах, сформированными мятликом луговым и особенно полевицей побегоносной.

Окончательное сравнение видов декоративных трав, сроков их посева мы проводили, используя комплексную оценку газонов, включающую ряд наиболее важных показателей качества газона: площадь листовой поверхности, количество стеблей, коэффициент размножения, общую декоративность, устойчивость к болезням и вредителям.

Комплексная оценка газонных трав свидетельствует о преимуществах газона, в основу которого может быть положен райграс пастбищный (табл. 7).

На высоком уровне и комплексная оценка газонной травы овсяницы красной, хуже, но довольно значительна эта оценка у мятлика лугового. Минимального значения комплексная оценка достигла у газонов, сформированных полевицей побегоносной. При этом следует отметить, что при более длительной эксплуатации газона его комплексная оценка снижается.

Таблица 7. Комплексная оценка газонных трав в зависимости от видовых особенностей

Срок закладки опыта	Вид трав								В среднем по сроку закладки	
	Райграс пастбищный		Полевица побегоносная		Овсяница красная		Мятлик луговой			
	2011–2013	2015	2011–2013	2015	2011–2013	2015	2011–2013	2015	2011–2013	2015
14 февраля 2010 года	25	24	14	13	24	24	20	20	20,8	20,3
24 марта 2010 года	24	23	15	12	23	22	19	18	20,3	18,8
26 апреля 2010 года	24	23	12	11	20	19	16	17	18,0	17,5
28 мая 2009 года	24	21	9	11	19	18	17	16	17,3	16,5
18 августа 2009 года	24	21	9	11	17	17	17	16	16,8	16,3
28 ноября 2009 года	25	25	15	14	24	24	21	20	21,3	20,8
В среднем по культуре	24,3	22,8	12,3	12	21,2	20,7	18,3	17,8	–	–

Лучшим сроком закладки газонов, обеспечивающий максимальную в опыте комплексную оценку газона является сев под зиму. Сев в февральские окна даже в Крыму из-за погодных условий не всегда удаётся, при севе в конце марта нужны дополнительные поливы для получения всходов, что увеличивает затраты на создание газона. Минимальная оценка была отмечена при посеве в конце мая и в августе.

Выводы. 1. Срок сева оказывает влияние на формирование количества побегов и площадь листовой поверхности, комплексную оценку газона. Лучший срок сева газонных трав – под зиму.

2. В результате исследований пригодности трав для закладки газонов в предгорной части Крыма было установлено:

2.1. Перспективным в Крыму является райграс пастбищный, который, при севе во все сроки, по сравнению с взятыми для изучения видами трав, формировал наиболее качественный газон.

2.2. Овсяница красная пригодна для сева под зиму, в февральские окна, в марте.

2.3. Мятлик луговой можно использовать для посева под зиму и в февральские окна.

2.4. Полевица побегоносная для условий Крыма в качестве газонной травы не пригодна.

3. При длительной эксплуатации газона (свыше 3 лет) его комплексная оценка снижается.

Список использованных источников:

1. Берестенникова В. И. Испытание газонных растений в Степной части Украины / В. И. Берестенникова, Н. К. Коваленко // Газоны. – М.: Наука, 1977. – с. 30–36.

2. Захаров Л. Газоны и лужайки – М.: ИД «Комсомольская правда», 2012. – 74с.

3. Кобозев И. В. Проведение полевых опытов по формированию газонов и оценка их качества: учеб. пособие для студ. по спец. «Агрономия»/ Кобозев И. В., Латифов Н. Л., Уразбахтин З. М. – М.: Изд-во МСХА, 2002. – 82 с.

4. Лепкович И. П. Ваши газоны. Разнообразие, создание, уход, стрижки – Санкт-Петербург: Диля, 2014. – 304с.

5. Мыцык Л. П. Эколого-биологические особенности и фитоценотические взаимоотношения компонентов декоративных газонов Степного Крыма: автореф. дис. на соискание учёной степени канд. биол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаника» / Л. П. Мыцык – Днепропетровск, 1973. – 15с.

6. Хессайон Д. Г. Все о газоне – М.: Кладезь-Букс, 2007. – 128 с.

References:

1. Berestennikova V. I. Test of lawn plants in the steppe part of Ukraine / V. I. Berestennikova, N. K. Kovalenko // Lawns. – Moscow: Nauka, 1977. – p. 30–36.

2. L. Zakharov. Lawns and meadows – Moscow: Publishing House «Komsomolskaya Pravda», 2012. – 74 p.

3. Kobozev I. V. Carrying out field experiments on the formation of lawns and evaluation of their quality: textbook for students. on spec. «Agronomy» / Kobozev I. V., Latifov N. L., Urazbakhitin Z. M. – Moscow: Publishing House of the MAA, 2002. – 82 p.

4. Lepkovich I. P. Your lawns. Variety, creation, care, mowings – St. Petersburg: Dilya, 2014 – 304p.

5. Mytsyk L. P. Ecological and biological characteristics and phytocenotic relationships of ornamental lawns components in Steppe Crimea: Abstract. Thes. for the degree of Cand. of biol. Sciences: spec. 03.00.05 «Botany» / L. P. Mytsyk – Dnepropetrovsk, 1973. – 15 p.

6. Hessaion D. G. All about lawn – М.: Depository, Books, 2007. – 128 p.

7. Duncan R. R. Seashore Paspalum: The Environmental Turfgrass / R. R. Dun-

7. Duncan R. R. Seashore Paspalum: The Environmental Turfgrass / R. R. Duncan, R. N. Carrow. – Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 1999. – XIV. – 281 p.

Сведения об авторе:

Кудинов Сергей Владимирович – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий парково-экологическим отделом, старший преподаватель Академии биоресурсов и природопользования (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: Sadovnik-dekor@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского».

Information about the author:

Kudinov Sergey Vladimirovich – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Park-Ecological Department, Senior Lecturer of the Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: Sadovnik-dekor@mail.ru, 295492, Agrarnoe, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University».

УДК. [634.20:631.55]: 551.524(470)

**ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПЕРЕЗИ-
МОВКИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ
КОСТОЧКОВЫХ ПЛОДОВЫХ
КУЛЬТУР В ЦЕНТРАЛЬНОЙ
ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЕ КРЫМА**

**THE INFLUENCE OF OVER-
WINTERING CONDITIONS ON
THE PRODUCTIVITY OF STONE
FRUIT CROPS IN CENTRAL
FOOTHIL ZONE OF THE CRIMEA**

Рябов В. А., кандидат биологических наук, доцент;
Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

Riabov V. A., Candidate of Biology Science, Associate Professor;
Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

Продуктивность косточковых плодовых культур в центральной предгорной зоне Крыма в значительной степени определяется климатическими условиями этой зоны. Особое значение играют условия зимнего и весеннего периодов, оказывающих в большинстве случаев решающее влияние на урожай косточковых плодовых культур. Изучение адаптивных возможностей косточковых плодовых культур, а также подбор сортамента, соответствующего почвенно-климатическим условиям района выращивания, является необходимым условием высокопродуктивного плодоводства.

Библиография 5 наименований.

Ключевые слова: косточковые плодовые культуры, условия выращивания, погода, урожай.

The success of the cultivation of stone fruit crops to a greater extent than seeds depends on the level of compliance with the vegetation conditions of the biological needs of species and some varieties. Special role is played by conditions in winter and spring periods, providing in most cases a decisive influence on the productivity of stone fruit crops. The study of the adaptive capacity of stone fruit crops, as well as selection of assortment, appropriate soil and climatic conditions of the area of cultivation is necessary in highly productive fruit growing.

Bibliography of 5 items.

Keywords: stone fruit crops, growing conditions, the weather, the harvest.

Введение. Успешность выращивания косточковых плодовых культур в большей степени чем семечковых зависит от уровня соответствия условий произрастания биологическим потребностям пород и отдельных сортов. Косточковые плодовые культуры обладают меньшей толерантностью и ограниченными приспособительными возможностями. Ареал их распространения даже на юге России и в Крыму занимает значительно меньшую площадь по сравнению с семечковыми культурами. Что же говорить о более северных районах, где их выращивание возможно лишь на приусадебных участках и то в

очень ограниченном сортименте. Поэтому изучение адаптивных возможностей косточковых плодовых культур, а также подбор сорта, соответствующего почвенно-климатическим условиям района выращивания, является необходимым условием высокопродуктивного плодового хозяйства.

По состоянию на начало 2015 года площадь насаждений косточковых плодовых культур в Крыму составляла 4518 га, сократившись за последние 5 лет более чем на 2000 га. Такое резкое сокращение площадей под косточковыми плодовыми культурами объясняется прежде всего отсутствием чёткой политики в развитии крымского садоводства на ближайшую и среднесрочную перспективу. Солидные фирмы и частные инвесторы не рискуют заниматься косточковыми плодовыми культурами, отдавая предпочтение более надёжным семечковым. Отчасти здесь сказывается нестабильное плодоношение косточковых культур, продуктивность которых в большей степени, чем семечковых зависит от неблагоприятных погодных условий зимы и весны. Они чаще страдают от низких зимних температур и весенних заморозков, теряя при этом часть (иногда значительную) урожая. Особенно в этом отношении уязвимы персик и абрикос, проявляющие повышенную чувствительность к неблагоприятным условиям зимне-весеннего периода. Так за последние 6 лет урожай персика в Крыму трижды (в 2010, 2012 и 2015 гг.) снижался из-за влияния низких температур. И если в нормальные по температурным условиям годы урожайность персика составляла 50 ц/га (в среднем по Крыму), то в годы с холодной зимой снижалась до 18–19 ц/га. Причём некоторые сорта полностью теряли урожай в неблагоприятные годы, другие же теряли его лишь частично. Ещё более высокая периодичность плодоношения наблюдается и по абрикосу.

Несколько лучше складывается ситуация с другими косточковыми плодовыми культурами черешней, вишней и сливой, которые практически во всех агроклиматических зонах Крыма отличаются стабильной высокой урожайностью, способной при соответствующем уровне агротехники приносить стабильный высокий доход.

Проблема выращивания косточковых плодовых культур в Крыму связана не столько с их биологическими особенностями, сколько с климатическими особенностями самого полуострова. Географическое положение, сложный рельеф, большая протяжённость прибрежной морской зоны со своим особым специфическим климатом, определяют большую пестроту климатических условий полуострова. Обширная степная зона, занимающая центральную и северо-восточную часть полуострова, считается в целом непригодна для таких косточковых плодовых культур, как персик и абрикос. Однако даже в её границах можно выделить территории, располагающие благоприятными условиями для их выращивания. Это прибрежные районы Симферопольского и Нижнегорского районов, а так же северные части Джанкойского, Первомайского и Красногвардейского районов. В то же время даже в пределах непригодных частей указанных районов можно найти значительные территории, распола-

гающие благоприятными микроклиматическими условиями для выращивания всех плодовых культур, в том числе и косточковых [1,5].

Это обстоятельство должно учитываться при размещении плодовых культур, подборе сортового состава, проведении агротехнических мероприятий, направленных на повышение продуктивности плодовых насаждений. Поэтому подбор пород и сортов плодовых культур, в наибольшей степени соответствующих экологическим условиям района выращивания является необходимым и обязательным условием успешного развития садоводства.

Цель настоящей работы состоит в испытании новых сортов косточковых плодовых культур в условиях центральной предгорной зоны Крыма и оценке соответствия их биологических потребностей экологическим ресурсам данного района.

Материал и методы исследований. В течение 2010–2012 годов на землях учебно-научного технологического растениеводческого центра (УНТРС) Академии биоресурсов и природопользования Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского на площади 9 га высажены новые сорта косточковых плодовых культур, в том числе:

- Персик – 14 сортов на площади 3,2 га.
- Слива – 5 сортов на площади 2,64 га.
- Алыча – 3 сорта на площади 0,24 га.
- Вишня – 5 сортов на площади 0,24 га.
- Черешня – 15 сортов на площади 1,92 га.

Посадка проведена по обычной технологии закладки многолетних плодовых насаждений по плантажной вспашке и посадочным ямам, подготовленным непосредственно перед посадкой, с последующей поливкой посаженных растений. В течение следующего за посадкой года проведён ремонт насаждений и выполнен необходимый комплекс работ по уходу за ними (обрезка, полив, защита и поверхностная обработка почвы). Кроме того, в течение 2013–2014 гг. выполнена первая очередь работ по организации капельного орошения (уложены подземные трубопроводы и сделаны выводы на поверхность).

Кроме вышеуказанных молодых посадок на землях УНТРС находятся более взрослые посадки персика в количестве 7 сортов (2003 года посадки) на площади 5 га и абрикоса в количестве 17 сортов (2004 года посадки) на площади 2 га.

Программа исследований предусматривала все виды учётов и наблюдений, связанных с изучением особенностей роста, развития и продуктивности новых сортов косточковых плодовых культур и влияния на эти процессы почвенных и климатических условий центральной предгорной зоны Крыма.

Все учёты и наблюдения, связанные с изучением особенностей роста, развития и продуктивности плодовых культур, проводились по «Методике учётов и наблюдений в опытах с плодовыми и ягодными культурами» [4].

Результаты и обсуждение. Персик. Погодные условия рассматриваемого периода отличались большой пестротой. Если в целом температурная тенденция характеризуется устойчивым превышением годовых температур над средними

многолетними, что вполне соответствует современным глобальным процессам, то в отдельные периоды этих лет отклонения от общей тенденции оказались весьма существенными. За последние 6 лет самая низкая годовая температура воздуха отмечена в 2011 году, но и она оказалась на 0,40 теплее нормы. В остальные 5 лет превышение годовых температур над их среднемноголетними значениями оказались весьма существенными и составили от 1,80 до 2,40 (табл. 1).

Таблица 1. Особенности температурного режима в 2010–2015 гг.

Годы наблюдений	Средняя температура за год	Средняя температура января	Средняя температура февраля	Минимальная температура января	Минимальная температура февраля
2010	+ 12.5	- 0.2	+ 3.2	- 21.1	- 10.7
2011	+ 10.5	- 0.5	- 1.7	- 11.8	- 12.9
2012	+ 12.0	- 0.2	- 5.9	- 14.7	- 22.0
2013	+ 11.9	+ 2.5	+ 4.1	-8.9	- 3.5
2014	+ 11.9	+ 1.8	+ 2.7	- 13.9	- 14.7
2015	+ 11.9	+ 2.0	+ 2.0	- 22.7	- 11.0

Также ведут себя и средние температуры января и февраля. За последние 3 года они проявляют устойчивую тенденцию к потеплению. При среднем многолетнем значении температур этих месяцев 0.2° и 0.8°, их фактические величины в последние 3 года составили от 1.8 до 4.1°.

Однако на фоне высоких среднегодовых и среднемесячных температур в отдельные периоды температура воздуха опускалась ниже критических значений для плодовых почек персика и абрикоса. Так было в 2010, 2012 и в 2015 годах, когда минимальные температуры воздуха опускались до критического уровня (-21 и -22 °С), вызвав серьёзные повреждения плодовых почек, что привело в итоге к существенному снижению урожая.

Следует отметить также и то, что не только минимальные температуры оказались губительными для урожая персика и абрикоса. Не последнее значение в этом имел характер предшествующей погоды. Очень тёплая погода первой половины зимы 2011–2012 гг. со среднесуточными температурами воздуха до +10 °С и дневными до +18 °С привела к преждевременному нарушению периода покоя и, как следствие, к снижению морозостойкости растений.

Вторая половина зимы (с 15 января до 15 февраля) оказалась очень холодной с устойчивыми низкими температурами воздуха. Среднесуточные температуры в этот период опускались до -10...-15 °С, а минимальные до -20 °С. В начале февраля температура достигла абсолютного минимума и удерживалась на этом уровне в течение трёх дней. В центральной предгорной зоне, где расположен опытный участок, минимальные температуры воздуха опускались до -22 °С. В других районах Крыма было ещё холоднее. Наиболее низкая температура была отмечена в Нижнегорском районе -35.8 °С, что на 14° ниже аб-

солютного минимума за последние 25 лет. Несколько выше была температура в Красногвардейском (-30.2 °С), Белогорском (-29.6 °С) и Джанкойском (-27.3 °С) районах. В остальных районах минимальные температуры были несколько выше, но тоже значительно ниже критических значений для персика и абрикоса.

Условия перезимовки для плодовых культур в этот период усложнились ещё и тем, что экстремальный температурный режим повсеместно сопровождался сильным ветром, скорость которого в отдельные дни достигала 25 м/с. При таком ветре воздействие минимальных температур на плодовые растения усиливается и приводит к более значительным повреждениям, чем при тихой погоде. В таких условиях эффект повреждения определяется не только уровнем минимальных температур, но и интенсивным иссушением надземной части растений. Кроме того, сильные ветры привели к сдуванию снежного покрова с открытых участков и переносу его в лесополосы и другие защищённые участки. В результате глубина промерзания почвы на оголённых участках достигла 40–50 см, что тоже негативно отразилось на состоянии растений.

В целом комплекс негативных явлений зимы 2011–2012 гг. сформировал крайне неблагоприятные условия для перезимовки и привёл к значительным повреждениям плодовых почек персика и абрикоса.

Аналогичная динамика температурного режима отмечена и в 2015 году, когда 8 месяцев из 11 оказались теплее обычного. Особенно тёплыми оказались сентябрь и ноябрь, средние температуры которых на 4.3° и 3.5° превысили норму. Довольно тёплыми были и все зимние месяцы. Так средние температуры января, февраля и марта тоже оказались выше обычных, превысив средние уровни температур на 1.8°, 1.6° и 1.4° соответственно.

Однако январь преподнёс неприятный сюрприз для плодовых культур, когда на общем тёплом среднемесячном фоне (средняя за месяц температура воздуха составила +2.0 °С) 8 января отмечено понижение температуры до -22,7 °С, что является критическим уровнем для генеративных почек персика и абрикоса. Учитывая ослабленное состояние насаждений, не получивших в период вегетации необходимых условий нормального развития (недостаточное орошение, плохое санитарное состояние) этот уровень температуры оказался достаточным для существенных повреждений цветковых почек практически всех сортов.

2015 год отличается от предыдущих лет необычно высоким увлажнением. Всего за год выпало 625 мм осадков, что составило 130% нормы. Особенно переувлажнёнными оказались май и июнь, в течение которых выпало 359% и 219% месячных норм осадков, что является редким для этого времени года явлением. Необычным был и характер выпадения осадков, которые носили исключительно ливневой характер. Так только за 2 дня мая (28 и 29 мая) выпало 110 мм, что походило на тропический ливень. Аналогичным образом выпадали осадки и в июне. Только за 5 дней июня (9, 11, 13 и 25 числа) выпало 112 мм, что установило абсолютный рекорд естественного увлажнения за последние 10 лет. И хотя эти осадки создали высокие запасы влаги в почве,

во многих местах они вызвали мощный поверхностный сток, эрозию почвы и затопление сельскохозяйственных угодий.

Остальные 3 года этого периода (2011, 2013 и 2014 гг.) оказались благоприятными для формирования урожая всех косточковых плодовых культур. Температурный режим зимне-весенних периодов отличался довольно высоким уровнем, способствующим максимальному сохранению генеративных органов и их нормальному развитию. Минимальные температуры воздуха не опускались ниже критических значений, способных повредить плодовые почки. В результате урожай персика и абрикоса, как и других косточковых культур соответствовал их потенциальным возможностям.

В табл. 2 представлены учёты повреждения плодовых почек персика за последние 5 лет. Как и следовало ожидать наибольшая степень повреждения цветковых почек отмечена в 2012 и 2015 годах. Однако степень повреждения существенно колеблется по сортам. Так у сортов Стартовый, Маяковский и Фаворита Моретини степень повреждения составила от 80 до 89%. Несколько меньше повреждение у сортов Ифтихор, Посол Мира, Ореховый и Ред Хавен (70–80%). Наиболее устойчивыми оказались сорта Турист, Ветеран, Золотой Юбилей, Крымская Осень и Крымский Фейерверк (60–68 %).

В таблице 2 отсутствуют данные по подмерзанию цветковых почек у сортов Ореховый, Стартовый, Крымский Фейерверк, Посол Мира, Ифтихор и Крымская Осень за 2011–2013 гг. так как эти сорта были посажены в 2012 году и впервые зацвели только в 2014 году.

Таблица 2. Повреждение цветковых почек персика минимальными температурами воздуха за период наблюдений

Сорт	2011 г		2012		2013		2014		2015	
	Абс. Мин.	Повреж. %	Абс. Мин.	Повреж. %	Абс. Мин.	Повреж. %	Абс. Мин.	Повреж. %	Абс. Мин.	Повреж. %
Ветеран	-12,9	2	-22	74	-8,9	5	-14,7	4	-23	58
Турист		10		96		12		9		60
Ред Хавен		6		85		16		12		74
Маяковский		12		92		10		6		81
Золотой Юбилей		10		93		15		2		65
Фаворита Моретини		15		100		25		10		89
Ореховый		–		–		–		6		72
Стартовый		–		–		–		9		80
Крымский Фейерверк		–		–		–		5		64
Посол Мира		–		–		–		8		70
Ифтихор		–		–		–		2		75
Крымская осень		–		–		–		4		68

Примечание: прочерки означают отсутствие данных в связи с молодым возрастом растений.

Известно, что у персика сохранение 20% цветков гарантирует формирование полноценного урожая [3]. Поэтому степень подмерзания, отмеченная в 2015 году, при условии сохранения оставшихся почек могла обеспечить урожай на среднем уровне. Однако последовавшее в апреле две волны похолодания, вызвавшие снижение температуры воздуха до -2 °С (10 апреля) и до -1 °С (23 апреля), которые совпали с фазой массового цветения (10.04) и формирования завязи (23.04), погубили оставшиеся цветки, почти полностью уничтожив весь урожай. В результате на всех учётных деревьях остались единичные плоды (Табл. 3).

Таблица 3. Урожай плодов персика за годы наблюдений

Сорт	2010		2011		2012		2013		2014		2015	
	кг с дер.	ц/га	кг с дер.	ц/га	кг с дер.	ц/га	кг с дер.	ц/га	кг с дер.	ц/га	кг с дер.	ц/га
Ветеран	1,6	6,4	21	84	2,8	11,2	18	72	16	64	0,9	3,6
Турист	2,2	8,8	17	68	1,5	6,0	16	64	14	56	0,2	0,8
Ред Хавен	1,8	7,2	14	56	0,5	2,0	15	60	8	32	0,4	1,6
Маяковский	0,5	2,0	10	40	1,2	4,8	12	48	10	40	0,6	2,4
Золотой Юбилей	2,1	8,4	24	96	2,2	8,8	20	80	12	48	0,8	3,2
Фаворита Моретини	0,9	3,6	12	48	0,4	1,6	14	56	15	60	0,5	2,0

Анализ урожайности персика за период с 2010 по 2015 годы отражает тесную связь продуктивности персика с климатическими условиями зимне-весеннего периода. За прошедшие 6 лет 3 года были с хорошим урожаем (2011, 2013 и 2014) и три года практически без урожая (2010, 2012, 2015). Эта картина вполне объективно характеризует связь продуктивности персиковых насаждений с климатом и погодой. Большинство сортов персика, культивируемых в промышленных насаждениях Крыма, весьма чувствительны к температурному фактору и способны формировать полноценный урожай в данной климатической зоне лишь в 50% лет [5]. Поэтому подбор сортов и соответствующих их биологическим потребностям климатических зон является обязательным условием успешного выращивания всех плодовых культур.

Центральная предгорная зона Крыма, в которой находится опытный участок плодовых насаждений Академии биоресурсов и природопользования, относится к районам, не располагающим достаточным уровнем климатических условий, соответствующих биологическим потребностям персика. Эта часть полуострова отличается от других районов Крыма наиболее суровыми зимними условиями. Здесь отмечаются достаточно холодные зимы с низкими температурами января и февраля, резкие перепады суточных и междусуточных температур воздуха, более короткая, чем в других районах продолжительность безморозного периода и высокая вероятность весенних заморозков [4]. Основными лимитирующими факторами, определяющими высокую степень риска для плодовых культур, являются низкие температуры зимнего периода и весен-

ние заморозки, часто приводящие к значительным повреждениям, а нередко и к полной гибели урожая. Особенно часто от таких условий страдает персик.

Однако исключать эту обширную зону из территорий, пригодных для выращивания этой плодовой культуры будет неверно. Учитывая большую изрезанность рельефа, особенно в Симферопольском районе, можно подобрать участки, пригодные для размещения насаждений. Для этой цели подходят водоразделы рек и склоны южной и западной экспозиции, температурный режим которых существенно отличается от равнинных и низменных территорий. В качестве примера можно привести участок абрикоса, местоположение которого было выбрано с учётом микроклиматических особенностей территории, что отразилось на его урожайности.

Абрикос. Коллекция абрикоса заложена в 2000 году на площади 2 га в количестве 17 сортов отечественной и зарубежной селекции. Диапазон созревания достаточно разнообразен и включает в себя все сорта от самых ранних до самых поздних. Участок расположен в верхней части склона западной экспозиции, что можно считать удачным с точки зрения микроклиматических особенностей территории. Благодаря этому обстоятельству в 2013, 2014 и особенно в 2015 годах, несмотря на весенние заморозки, которые совпали с массовым цветением деревьев, повреждение цветковых почек было незначительным и большинство сортов сохранило урожай. Очевидно, что в этой части склона и особенно на высоте крон деревьев (выше 2-х м. над уровнем почвы) заморозки не были столь интенсивными, как на участке персика в 2015 году, что и обеспечило частичное сохранение урожая (Табл. 4).

Таблица 4. Цветение, плодоношение, повреждение морозами цветковых почек и санитарное состояние абрикоса в 2014–2015 гг.

Сорт	Цветение (балл)		Урожай (балл)		Повр. цвет почек (%)		Монилиоз (балл)	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Выносливый	5	4	5	3	25	65	2–3	2–3
Крымский Амур	5	3	5	1	30	80	1–3	2–3
Мелитопольский Ранний	5	4	3	3	15	75	1–2	1–3
Буревестник	5	4	1	2	25	85	3	2–3
Краснощёкий	5	5	4	3	12	60	2–3	3–4
Букурия	3	3	2	0	65	90	4–5	4–5
Лакомый	4	3	5	2	40	85	3–4	3–5
Дионис	3	2	2	1	65	78	2	2–3
Риланд	3	2	1	0	75	90	2–3	2–3
Приусадебный	4	3	2	2	50	75	3	2–3
Юбилейный	4	3	3	0	60	95	3–4	3–4
Искра	4	3	4	2	26	80	3	2–3
Пасынок	3	2	3	3	75	74	2	3–4
Новичок	3	3	2	0	80	90	2–3	3–4
Консервный Поздний	5	4	4	3	15	65	1	2–3
Лунник	5	3	4	2	20	70	2–3	2–3
Vadi Zicor	4	3	3	0	45	95	1–2	2–3

Наибольшую устойчивость к неблагоприятным условиям проявили сорта Выносливый, Крымский Амур, Мелитопольский Ранний, Краснощёкий, Искра, Пасынок и Консервный Поздний, частично сохранив урожай. Хуже проявили себя импортные сорта Букурия, Риланд и VadiZikor, а также отечественные сорта Дионис и Новичок.

Слива и алыча. Участок сливы и алычи в количестве 8 сортов был заложен в 2010 году на площади 2,88 га. На этом участке, как и на всех других был проведен комплекс агротехнических мероприятий, обеспечивший высокую приживаемость насаждений и благоприятные условия для развития растений в первые годы жизни. К началу вступления деревьев в пору плодоношения растения достигли нормальных размеров и находились в хорошем физиологическом и санитарном состоянии. Первые плоды практически на всех сортах были получены в 2014 году, а в следующем 2015 году был получен первый хозяйственный урожай. Этому способствовали благоприятные условия перезимовки прошедших лет, в течение которых основные климатические характеристики не выходили за пределы критических значений для этих культур.

Весенние заморозки, отмеченные в апреле 2014 и 2015 гг. не причинили серьёзных повреждений растениям, так как в это время цветение ещё не началось и все сорта находились в начальной стадии формирования бутонов. Повреждение цветковых почек сливы и алычи низкими температурами зимы и весны отмечено не было.

В 2014 году почти все сорта сливы и алычи дали первый урожай, величина которого сильно варьировала по сортам. Высокий урожай отмечен у сорта сливы Стенлей и алычи Обильная и Кубанская комета. На остальных сортах отмечены только единичные плоды.

Урожай 2015 года был уже более значительный и составил от 1,6 до 6,6 кг/дер., что в переводе на площадь составляет 6,4–26,4 ц/га (Табл. 5).

Таблица 5. Урожай плодов сливы и алычи за годы наблюдений

Сорт	2014 год		2015 год	
	кг с дер.	ц/га	кг с дер.	ц/га
Стенлей	0,64	1,6	4,2	16,8
Блюфри	0,14	0,6	2,8	11,2
Чачакская наилучшая	0,0	0,0	1,6	6,4
Ренклюд Альтана	0,0	0,0	2,9	11,6
Обильная	2,4	1,0	6,6	26,4
Кубанская комета	2,3	0,9	3,5	14,0

Выводы. Из всех изучаемых сортов косточковых плодовых культур наиболее адаптированными к почвенно-климатическим условиям центральной предгорной зоны Крыма оказались все сорта сливы, пять сортов абрикоса (Выносливый, Крымский Амур, Мелитопольский Ранний, Краснощёкий, Консервный Поздний) и три сорта персика (Турист, Ветеран и Золотой Юбилей), показавшие наиболее высокую продуктивность в среднем за период наблюдений.

Указанные сорта даже в годы с неблагоприятными условиями сохраняют часть урожая, достаточную, чтобы окупить производственные затраты, а потому могут быть рекомендованы к более широкому внедрению в промышленное садоводство Крыма даже в таких не вполне благоприятных для персика районах, как центральная предгорная зона.

Таким образом, эффективное выращивание персика и абрикоса в данной климатической зоне возможно только при тщательном учёте микроклиматических особенностей территории или обеспечении необходимых мероприятий по защите насаждений от низких температур как в зимний период, так и в период вегетации.

Список использованных источников:

1. Важов В. И. Методические указания по оценке климатических условий перезимовки плодовых культур в Крыму. – Ялта. – 1979. – 35 с.

2. К созданию промышленных садов косточковых и орехоплодных культур в Крыму – Ялта. – 2013. – 82 с.

3. Методические рекомендации по районированию природных условий Крыма для целей садоводства. – Сост. Важов В. И., Иванов В. Ф., Косых А. С. – Ялта. – 1986. – 40 с.

4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. / Под ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой / – Орёл: изд. ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

5. Рябов В. А., Опанасенко Н. Е., Антюфеев В. В. Агроклиматическая оценка условий произрастания плодовых культур в Крыму. – Ялта. – 2002. – 28 с.

References:

1. Vazhov V. I. Guidelines for the assessment of climate overwintering fruit crops in Crimea. – Yalta. – 1979. – 35 p.

2. The creation of industrial gardens of stone and nut crops in Crimea – Yalta – 2013. – p. 82.

3. Guidelines for the zoning of natural conditions of Crimea for gardening purposes. – Ed. Vazhov V. I., Ivanov V. F., Kosyh A. S. – Yalta. – 1986. – 40 p.

4. The program and method Cultivar fruit, berry and nut crops. / Ed. E. N. Sedova, T. P. Ogoltsovoy / – Oryl: Vol. VNIISPK, 1999. – 608 p.

5. V. A. Ryabov, Opanasenko N. E., Antyufeev V. V. Agroclimatic assessment of the conditions of growing fruit crops in Crimea. – Yalta. – 2002. – p. 28.

Сведения об авторе:

Рябов Владимир Алиевич – кандидат биологических наук, доцент кафедры плововодства и виноградарства Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», E-mail: Alievich@inbox.ru. 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского».

Information about the author:

Riabov Vladimir Alievich – Ph. D., Associate Professor, Department of Horticulture and Viticulture Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE “V. I. Vernadsky Crimean Federal University” 295492. Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe. E-mail: Alievich@inbox.ru.

УДК 664.84 (470)

**ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ
ПЛОДОНОСНОСТИ КЛОНОВ
ЕВРОПЕЙСКИХ СОРТОВ ВИНО-
ГРАДА В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО
ПРЕДГОРНО-ПРИМОРСКОГО
РАЙОНА КРЫМА***

**ASSESSMENT OF POTENTIAL
PRODUCTIVITY OF CLONES OF
EUROPEAN GRAPE VARIETIES
IN THE WESTERN FOOTHILLS
OF THE SEASIDE AREA DISTRICT
OF THE CRIMEA**

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

Kashirina D. A., graduate student;
Academy of Life and Environmental
Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky
Crimean Federal University»

*Использование клонов традици-
онных классических сортов винограда
позволяет решать проблемы повыше-
ния их продуктивности, улучшения
качества виноматериалов и интен-
сификации виноградарства.*

*The use of clones of traditional
classical grape varieties allows us to
solve the problem of increasing their
productivity, improve the quality of wine,
and intensification of viticulture.*

*Ключевые слова: виноградарство,
европейские сорта, клоны сортов ви-
нограда, виноградарство Крыма.*

*Key words: viticulture, the European
grape varieties, clones of grape varieties,
viticulture in the Crimea.*

Введение. В условиях современного виноделия России, существует ряд проблем, которые необходимо решать не только виноделам, но и виноградарям. В России районировано много сортов винограда, большая часть из них испытанные временем выращиваются по проверенным технологиям. Однако в мировой практике все винодельческие страны постепенно начинают работать не с привычными сортами винограда, а с их клонами, селекция которых ведется для улучшения имеющихся у сорта качественных и количественных показателей.

Анализ сортимента новых насаждений Республики Крым показал, что за последние годы завезено много клонов классических сортов зарубежной селекции. К большому сожалению, эти клоны не прошли производственных испытаний климатических особенностей Крымского полуострова. Поэтому вопрос изучения особенностей клонов европейских сортов винограда в условиях агроклиматических условий Крыма является весьма актуальным.

До настоящего времени такому важному показателю как плодоносность почек клонов сортов европейской селекции в условиях Крыма практически не уделялось внимание. Доказано, что для лучшей реализации потенциальной плодоносности сформировавшихся лоз необходимо определить зону макси-

* – работа выполнена под руководством профессора Диканя А. П.

мальных значений коэффициентов плодоношения центральных почек и использовать ее для оптимизации нагрузки кустов [1–3].

Также продуктивность винограда зависит от плодородия почвы, погодных условий и агротехники возделывания [4]. Сорта винограда, у которых вызревание побегов начинается рано и проходит интенсивно, как правило, отличается повышенной морозостойкостью (Рислинг рейнский, Каберне Совиньон, Пино фран и др.), а сорта, у которых вызревание побегов начинается поздно и проходит медленно имеют очень низкую морозоустойчивость [5].

В зимние месяцы почки винограда на побегах в тканях которые прошли процессы закаливания, могут выдержать у европейско-азиатских относительно морозоустойчивых сортов – до -22°C , а при температуре $-23^{\circ}\dots-24^{\circ}\text{C}$ повреждаются на 60–70% [7].

Материал и методы исследований. В данной исследовательской работе изучаются клоны классических сортов технического винограда.

С целью изучения особенностей и характеристики клонов европейских сортов винограда, а также оптимизации технологических процессов их выращивания в условиях западного предгорно-приморского района Крыма заложен опыт по изучению плодоносности клонов европейских сортов Каберне Совиньон, Пино нуар, Рислинг рейнский, французской и немецкой селекции.

Работа выполняться на базе хозяйства «Инвест Плюс» Бахчисарайского района Республики Крым. Схема посадки $2,5 \times 1,0$ м, форма куста одноплечее Гюйо со штамбом 90 см на вертикальной шпалере. Посадки клонов Каберне Совиньон и Рислинг рейнский – 2010 г., Пино нуар – 2012 г. Подвой – Берландиери х Рипариа Кобер 5 ББ.

Результаты и обсуждение. Оценка морозостойкости. В 2014 г. Критические температуры для винограда были 6–8 января, когда температура опускалась до -24°C .

Состояние глазков определялось анатомическим методом [6] (табл. 1).

Таблица 1. Повреждение почек минусовыми температурами

Клон	Живые глазки, %	Погибшие почки, %		Повреждение однолетних стеблей, балл
		центральные	замещающие	
Пино нуар, клон 115	92,0	7,0	1,0	0,0
Рислинг, клон 239-34	95,2	4,3	0,5	0,0
Каберне Совиньон, клон 337	81,1	16,5	2,4	0,0

Анализ данных, представленных в таблице, свидетельствует о том, что понижение температуры до -24°C не было губительным для изучаемых клонов, которые показали высокую морозоустойчивость. Количество погибших глазков у клона Каберне Совиньон достигло 18,9%, и это максимальный показатель. У клона сорта Рислинг неповрежденных после морозов зимующих глазков 95,2%.

Оценка потенциальной плодородности. Полученные данные по клону 337 сорта Каберне Совиньон показали, что распределение коэффициентов плодородности центральных почек по оси однолетнего побега (рис. 1) по хорошо дифференцированным зачаткам соцветий было максимальным в 10-м узле по фактическим данным и в 12-м узле по средним данным. Максимальный урожай был получен при обрезке на 11 глазков.

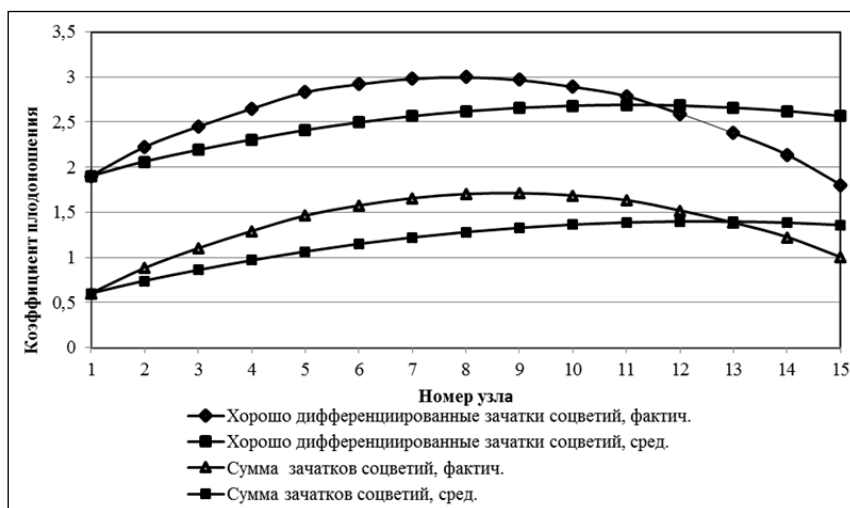


Рисунок 1. Распределение коэффициентов плодородности центральных почек по оси однолетнего побега клона 337 сорта Каберне Совиньон

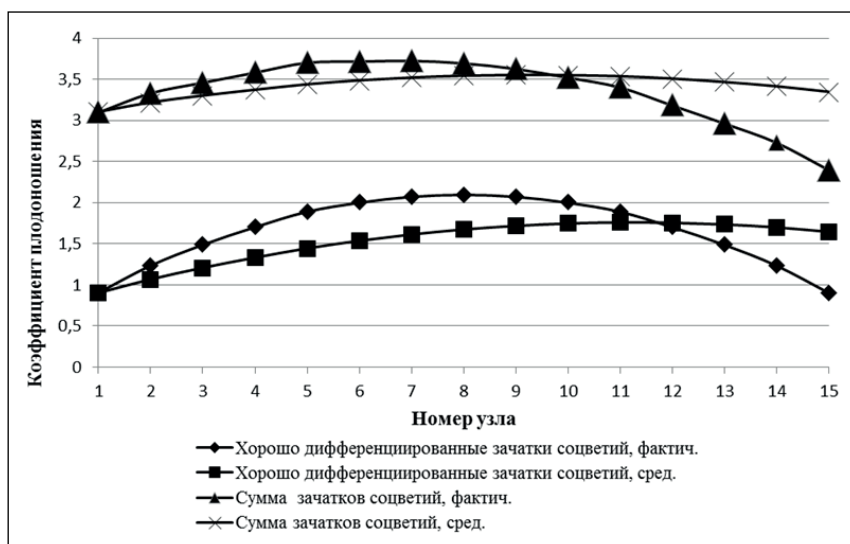


Рисунок 2. Распределение коэффициентов плодородности центральных почек по оси однолетнего побега клона 239-34 сорта Рислинг Рейнский

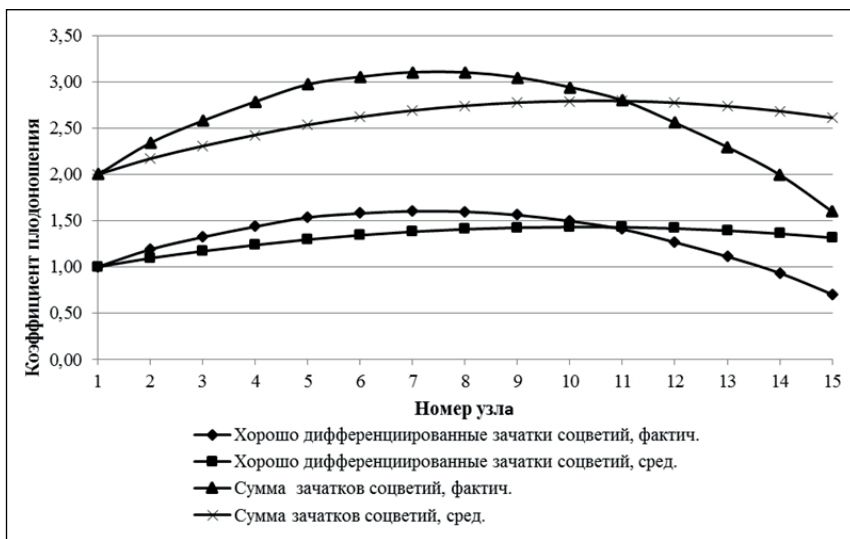


Рисунок 3. Распределение коэффициентов плодородности центральных почек по оси однолетнего побега клона 115 сорта Пино нуар

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что клоны сортов Каберне Совиньон 337, Пино нуар 115, Рислинг рейнский 239-34 европейских классических сортов в условиях западного предгорно-приморского района Крыма характеризуются высокой морозостойчивостью и имеют высокую потенциальную плодородность центральных почек.

Список использованных источников:

1. Дикань А. П. Потенциальная плодородность и урожай винограда // Симферополь, 1996. – 135 с.
2. Дикань А. П. Формирование плодородности и урожай виноградного куста. – К.: Изд-во УСХА. – 1991. – 215 с.
3. Дикань А. П. Формування потенціалу біологічної продуктивності центральних бруньок винограду // Український ботанічний журнал. – 1996. т. 53, №3. – с. 231–237.
4. Жигайло Т. С. Влияние погодных условий 2012 и 2013 годов на продуктивность винограда сортов Загрей и Рубин таировский / Виноградарство і виноробство. Вип. 50. – Одеса, 2013 р. – с. 69–73.

References:

1. Dikan A. P. Potential fruitfulness and the harvest of grapes // Simferopol, 1996. – 135 p.
2. Dikan A. P. Formation of the fruitfulness and the harvest vine. – K.: Publishing house USKHA. – 1991. – 215 p.
3. Dikan A. P. Formuvannya potential Bologna produktivnost the Central brunak grapes // Ukrainian journal bologni. – 1996. v. 53, №3. – p. 231–237.
4. Zhigailo T. S. Influence of weather conditions of 2012 and 2013 on the productivity of grape varieties Zagrei and Rubin tairovsky / Viticulture and venerable. VIP. 50. – Odessa, 2013. – p. 69–73.

5. Зимостойкость винограда / А. Г. Мишуренко, В. А. Шерер, Л. Ф. Овчинникова. – К.: Урожай, 1975. – 176 с.

6. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / под ред. А. М. Авидзба. – Ялта: ИВиВ «Магарач», 2004. – 264 с.

7. Шерер В. А. Морозоустойчивость винограда и методы ее определения / В. А. Шерер. – Одесса: ННЦ «ИВиВ им. В. Е. Таирова», 2009. – 36 с.

5. The winter hardiness of grapes / G. A. Mishurenko, V. A. Scherer, L. F. Ovchinnikov. – K.: Vintage, 1975. – 176 p.

6. Methodical recommendations for agronomic research in viticulture of Ukraine / under the editorship of A. M. Avidzba. – Yalta: Iviv «Magarach», 2004. – 264 p.

7. Scherer V. A. Frost resistance of vine and methods of its determination / V. A. Scherer. – Odessa : NSC «Iviv them. V. E. Tairov», 2009. – 36 p.

Сведения об авторах:

Каширина Домника Анатольевна – аспирант кафедры виноградарства Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: di-amante@yandex.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Information about the authors:

Kashirina Domnica Anatolievna – graduate student of the Department of viticulture Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: di-amante@yandex.ru, 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

УДК 330.655.1.100

КРУТИЛЬНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ВАЛА С СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ МАССАМИ

TORSIONAL VIBRATIONS OF SHAFT WITH CONCENTRATED MASSES

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 новый подход к решению проблемы расчета спектра собственных частот крутильных колебаний вала с насаженными на него дисками. Решение задачи сведено к отысканию численным методом корней частотного уравнения.

New approach to a solution of the problem of search of a range of own frequencies of torsional fluctuations of a shaft with the disks got on it is presented. The solution of a task is consolidated to search by a numerical method of roots of the frequency equation.

Ключевые слова: крутильные колебания, спектр частот, численный метод.

Keywords: torsional fluctuations, range of frequencies, numerical method.

Введение. Крутильные колебания встречаются при работе механических систем, в состав которых входят валы и трансмиссионные передачи. Зная спектр собственных крутильных колебаний таких систем, можно назначать такие режимы работы, которые бы исключали возможность возникновения в них явления механического резонанса. Решению этой проблемы и посвящена данная статья.

Материал и методы исследования. Рассматриваются свободные крутильные колебания системы, которая состоит из вала с насаженными на него дисками (см. рис. 1). Используются обозначения: m_i , R_i – масса i -го диска и его радиус ($i = 1, 2, \dots, n$); l_i – расстояние между соседними дисками; d_i – диаметр вала на i -м пролете ($i = 1, 2, \dots, n - 1$); G – модуль упругости второго рода материала вала. Полярный момент инерции сечения вала $I_{\rho i} = \frac{\pi d_i^4}{32}$. Массовый момент инерции диска постоянной толщины $I_i = \frac{1}{2} m_i R_i^2$. Крутильная жесткость i -го пролета вала $C_i = \frac{GI_{\rho i}}{l_i}$.

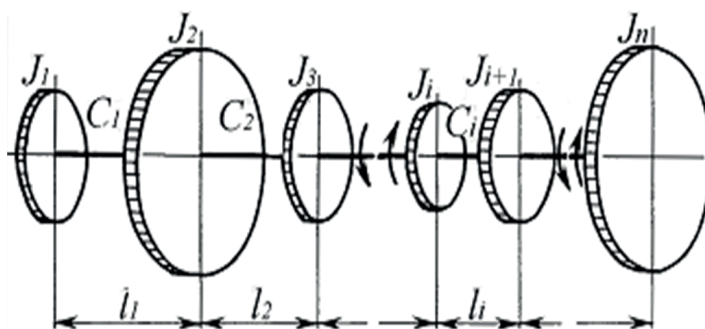


Рисунок 1. Вал с насаженными на него дисками

Система дифференциальных уравнений, описывающих собственные крутильные колебания вала, который содержит n сосредоточенных масс, имеет вид [1]:

$$\begin{aligned}
 I_1 \ddot{\phi}_1 + C_1(\phi_1 - \phi_2) &= 0; \\
 I_2 \ddot{\phi}_2 - C_1(\phi_1 - \phi_2) + C_2(\phi_2 - \phi_3) &= 0; \\
 \dots\dots\dots \\
 I_n \ddot{\phi}_i - C_{i-1}(\phi_{i-1} - \phi_i) + C_i(\phi_i - \phi_{i+1}) &= 0; \\
 \dots\dots\dots \\
 I_n \ddot{\phi}_n - C_{n-1}(\phi_{n-1} - \phi_n) &= 0,
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

где $(\phi_{i-1} - \phi_i)$ – угол взаимного поворота $(i - 1)$ -го и i -го дисков.

Решение системы уравнений (1) отыскивают в виде:

$$\phi_1 = A_1 \cos(\omega t + \psi); \quad \phi_2 = A_2 \cos(\omega t + \psi); \quad \dots,
 \tag{2}$$

где A_1, A_2 – амплитудные значения соответствующих форм колебаний системы; ψ – угол сдвига фаз; ω – собственная круговая частота колебаний вала.

Подстановка функций (2) в (1) приводит к системе однородных алгебраических уравнений относительно неизвестных A_i :

$$\begin{aligned}
 I_1 \omega^2 A_1 - C_1(A_1 - A_2) &= 0; \\
 I_2 \omega^2 A_2 + C_1(A_1 - A_2) - C_2(A_2 - A_3) &= 0; \\
 \dots\dots\dots \\
 I_i \omega^2 A_i + C_{i-1}(A_{i-1} - A_i) - C_i(A_i - A_{i+1}) &= 0; \\
 \dots\dots\dots \\
 I_n \omega^2 A_n + C_{n-1}(A_{n-1} - A_n) &= 0.
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

Приравняв нулю определитель системы (3) и раскрывая его, получаем нелинейное алгебраическое уравнение $2(n - 1)$ порядка относительно параметра ω .

Решение последнего дает спектр собственных частот крутильных колебаний системы. Рассмотрим частные случаи:

1. Система с пятью сосредоточенными массами.

Частотное уравнение имеет вид:

$$\omega^8 + a_3\omega^6 + a_2\omega^4 + a_1\omega^2 + a_0 = 0, \tag{4}$$

где

$$a_0 = \frac{C_1 C_2 C_3 C_4}{I_1 I_2 I_3 I_4 I_5} (I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5);$$

$$a_1 = - \left\{ \begin{aligned} & \left[C_1 C_2 \left[(L_{12} \Phi_{34} + L_{34} \Phi_{12}) + C_4 \left(\frac{1}{I_1} \Phi_{23} \Phi_{45} + L_{34} \Phi_{52} \right) \right] + \right. \\ & \left. + C_3 C_4 \left[C_1 \Phi_{12} \left(\frac{1}{I_3} \Phi_{45} + L_{45} \right) + C_2 (L_{52} \Phi_{34} + L_{34} \Phi_{52}) \right] \right] \end{aligned} \right\};$$

$$a_2 = C_1 \left[C_2 \left(\frac{1}{I_1} \Phi_{23} + L_{23} \right) + C_3 \Phi_{12} \Phi_{34} \right] + C_2 \left[C_3 \left(\frac{1}{I_2} \Phi_{34} + L_{34} \right) + C_4 \Phi_{23} \Phi_{45} \right] +$$

$$+ C_4 \left[C_3 \left(\frac{1}{I_3} \Phi_{45} + L_{45} \right) + C_1 \Phi_{12} \Phi_{45} \right];$$

$$a_3 = -(C_1 \Phi_{12} + C_2 \Phi_{23} + C_3 \Phi_{34} + C_4 \Phi_{45}),$$

причем

$$\Phi_{ij} = \frac{1}{I_i} + \frac{1}{I_j}; \quad L_{ij} = \frac{1}{I_i I_j} \quad (i, j = 1, 2, 3, 4, 5).$$

Используя замену переменной $\omega = 10^k \sqrt{|\chi|}$, приведем частотное уравнение к виду:

$$b_4 \chi^4 + b_3 \chi^3 + b_2 \chi^2 + b_1 \chi + b_0 = 0, \tag{5}$$

причем параметр k избирают так, чтобы максимальный по модулю коэффициент b_i не превышал несколько десятков, а остальные коэффициенты были не меньше единицы. Модули корней уравнений (5) определяют методом квадрирования [2].

2. Система с четырьмя сосредоточенными массами.

Частотное уравнение:

$$\omega^6 + a_2\omega^4 + a_1\omega^2 + a_0 = 0 \tag{6}$$

где

$$a_0 = -C_1 C_2 C_3 (L_{12} \Phi_{34} + L_{34} \Phi_{12});$$

$$a_1 = C_1 \left[C_2 \left(\frac{1}{I_3} \Phi_{12} + L_{12} \right) + C_3 \Phi_{12} \Phi_{34} \right] + C_2 C_3 \left(\frac{1}{I_2} \Phi_{34} + L_{34} \right);$$

$$a_2 = -(C_1 \Phi_{12} + C_2 \Phi_{23} + C_3 \Phi_{34}).$$

Решение уравнения (6):

$$\omega_i = \sqrt{\gamma_i \sqrt{-\frac{P}{3} \cos\left(\frac{\alpha}{3} + \beta_i\right) - \frac{a_2}{3}}}$$

причем

i	1	2	3
γ_i	-2	-2	+2
β_i	$-\pi/3$	$+\pi/3$	0

Принятые обозначения

$$\alpha = \arccos \left[-\frac{q}{\sqrt{-\left(\frac{p}{3}\right)^3}} \right]; \quad p = a_1 - 3\left(\frac{a_2}{3}\right)^2;$$

$$q = \left(\frac{a_2}{3}\right) \left[2\left(\frac{a_2}{3}\right)^2 - a_1 \right] + a_o.$$

3. Система с тремя сосредоточенными массами.

Частотное уравнение:

$$\omega^4 + a_1 \omega^2 + a_o = 0, \quad (7)$$

где

$$a_o = C_1 C_2 (L_{12} + L_{23} + L_{13}) \quad a_1 = -(C_1 \Phi_{12} + C_2 \Phi_{23})$$

Решение уравнения (7):

$$\omega_{1,2} = \sqrt{-\frac{a_1}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{a_1}{2}\right)^2 - a_o}}$$

4. Система с двумя сосредоточенными массами.

Частотное уравнение: $\omega^2 - \frac{C_1}{I_1} = 0$ Собственная круговая частота $\omega_1 = \sqrt{\frac{C_1}{I_1}}$.

Решение задачи предложенным методом реализуется с помощью специально разработанной компьютерной программы. Исходные данные и результаты расчета размещаются в ячейках Листа Книги табличного процессора MS Excel, сама программа расчета оформлена как процедура Visual Basic for Application в модуле Книги MS Excel.

Пример расчета с использованием программы. Система, состоящая из вала с насаженными на него пятью дисками, характеризуется параметрами:

$C_1 = 1,05 \cdot 10^6$ Нм; $C_2 = 3,43 \cdot 10^6$ Нм; $C_3 = 2,44 \cdot 10^6$ Нм; $C_4 = 4,06 \cdot 10^6$ Нм; $I_1 = 107,8$ Нм с²; $I_2 = 828,2$ Нм с²; $I_3 = 142,7$ Нм с²; $I_4 = 295,6$ Нм с²; $I_5 = 216,6$ Нм с². Необходимо определить спектр собственных частот крутильных колебаний вала. Образец ввода данных в ячейки Листа приведен на рис. 2. Расчет выполняется по нажатию на элемент управления – кнопку «Старт». Результат размещается на новом Листе.

Исходные данные

1

Количество дисков	5
-------------------	---

2

J1	J2	J3	J4	J5	C1	C2	C3	C4
107,8	828,2	142,7	295,6	216,6	1,05E+06	3,43E+06	2,44E+06	4,06E+06

3

Рисунок 2. Образец ввода данных

Результаты и обсуждение. Собственные частоты крутильных колебаний вала, вычисленные по специальной программе на компьютере, имеют вид:

$$\begin{aligned} W1[1/c] &= 59,56731 \\ W2[1/c] &= 115,4032 \\ W3[1/c] &= 168,5878 \\ W4[1/c] &= 227,3969 \end{aligned}$$

Полученные результаты означают, что для рассматриваемой системы должны быть исключены стационарные эксплуатационные режимы работы с угловыми скоростями в районе 60, 115, 170, 230 с⁻¹.

Выводы: Представлен численный метод расчета спектра собственных частот крутильных колебаний вала с насаженными на него дисками. Количество дисков не должно быть больше пяти. Рассмотрен пример расчета по разработанной нами компьютерной программе колебаний вала с пятью дисками. Установлены рекомендуемые режимы работы вала, исключаяющие возможность возникновения в системе явления механического резонанса колебаний.

Список использованных источников:

1. Прочность. Устойчивость. Колебания. Справочник // под редакцией И. А. Биргера, Я. Г. Пановко, т. 2, –

References:

1. Durability. Stability. Fluctuations. Directory // edited I. A. Birgera, J. G. Panovko, T. 2, – M.: Engineering, – 1968.

М.: Машиностроение, – 1968.

2. На Ц. Вычислительные методы решения прикладных граничных задач. – М.: Мир, – 1982.

2. Na C. Computational methods for solving boundary value problems of application. – М.: Mir, – 1982.

Сведения об авторе:

Сухарев Владимир Александрович – доктор технических наук, профессор кафедры общинженерных дисциплин Академии биоресурсов и природопользования «Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского». Симферополь, пгт. Аграрное ул. Спортивная, 12, кв. 73. E-mail sva731937@yandex.ua

Information about the author:

Sukharev Vladimir Aleksandrovich – 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». Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe, Sportivnaya St., 12, quarter 73. E-mail: sva731937@yandex.ua

УДК 681.5

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ С УДАЛЕННЫМ ДОСТУПОМ

ELABORATION OF PROGRAMM-EQUIPMENT MEANS FOR AUTOMATIC MONITORING OF DYNAMICAL SYSTEMS PARAMETERS WITH DISTANT ACCESS

Блазий Д. С., ассистент;
Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

Blasiy D. S., assistant;
Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

Для мониторинга параметров динамических сред предлагается использовать электронно-вычислительные системы на базе микроконтроллеров типа Arduino. Аппаратно-вычислительная платформа Arduino применена в качестве системы, управляющей по заданному алгоритму с возможностью обработки внешних сигналов.

To apply an Arduino type micro-controller as an electron-processing system for dynamical systems parameters monitoring is proposed here. Apparatus-processing platform Arduino was used as the system which controlled a process under the prescribed algorithm with an external signals processing possibility.

Ключевые слова: мониторинг параметров динамических сред, система управления по заданному алгоритму, задача обработки текущих и накопленных данных.

Keywords: dynamical environment parameters monitoring, control system under prescribed algorithm, current and accumulated data processing problem.

Введение. Известно, что в процессе функционирования различных динамических систем объекты управления претерпевают различные изменения, что приводит к различного рода отклонениям состояний этих объектов от равновесного. Такие отклонения оказывают влияние на поведение системы в целом. При этом, очевидно, для выработки управлений, приводящих систему в равновесие, важной составляющей является оперативность поступления мониторинговой информации, что, в свою очередь, обуславливает объективность и эффективность таких управленческих решений.

В настоящее время, особую актуальность приобрели автоматизированные методы замера показателей состояний удаленных динамических систем, которые должны обладать определенными характеристиками, а именно, быть объективными, точными и оперативными. Важным показателем здесь является доступность информации в режиме реального времени, оперативность ее получения, что позволяет эффективно анализировать и контролировать

поведение динамической системы, формировать механизм оперативной выработки управлений.

Материал и методы исследований. Для мониторинга параметров динамических сред предлагается использовать электронно-вычислительные системы на базе микроконтроллеров типа Arduino, которые являются аппаратно-вычислительными платформами. Данная плата (Arduino) позволяет управлять системой по заданному алгоритму с возможностью обработки внешних сигналов.

Arduino является инструментом для проектирования устройств, взаимодействующих с окружающей физической средой. Удобная среда разработки способствует написанию собственных алгоритмов для обработки сигналов от различных цифровых и аналоговых датчиков, а так же управления различными исполнительными устройствами. Кроме того программное обеспечение Arduino является кроссплатформенным, что позволяет работать под ОС Windows, MacintoshOSX и Linux. Заметим, что большинство микроконтроллеров ограничивается ОС Windows. Программное обеспечение является открытым исходным кодом, что позволяет его расширять под нужды исследования.

Модули Arduino основаны на микросхеме atmelAVR и имеют интегрированную среду разработки (IDE) на языке Wiring, легко программируются через USB-порт либо COM-порт при помощи бесплатного программного обеспечения. В микроконтроллер записан загрузчик, осуществляющий запись в программную память микроконтроллера программ без использования специального программатора. Таким образом, сфера применения платы довольно широка и её возможности можно использовать для мониторинга и автоматизации различных процессов.

Платы Arduino имеют ряд цифровых и аналоговых каналов ввода/вывода. Часть из них позволяет генерировать волну с заданной шириной импульса (ШИМ-сигнал), что расширяет возможности, к примеру, при управлении скоростью электродвигателя. Кроме того Arduino за счет микроконтроллера Atmega имеет 6-ти канальный аналого-цифровой преобразователь на 10 бит. Таким образом, имеет место возможность на выходах манипулировать значениями от 0 до 1023, что эквивалентно от 0 до 5 V. Так же на множестве платформ доступны интерфейсы UART, SPI, I2C.

К Arduino возможно подключать различные сенсоры. Данные устройства способны измерять определенные физические величины или реагировать на физические явления и поставлять информацию об этом в виде электрического сигнала.

Результаты и обсуждение. Основным применением аналоговых входов/выходов большинства платформ Arduino является чтение сигналов аналоговых датчиков, которые позволяют проводить мониторинг показателей динамической среды.

Датчики различаются по типу сигнала. Выделяют три большие группы, те, которые передают сигнал в виде переменного напряжения (аналоговые), в виде последовательности низкого и высокого напряжения (цифровые) и те, что меняют собственное сопротивление.

Датчики различаются по протоколу. Для одних сенсоров измеряемая величина прямо пропорциональна передаваемому напряжению, другие переда-

ют только «да/нет» с помощью двух величин напряжения, третьи передают свои показания в виде последовательности бит. Протокол определяется производителем датчика.

Условно все датчики можно разделить на тактильные (кнопки, клавиатуры, датчик пульса и т. д.), механического воздействия (резистор давления, изгиба, вибрации), положения (определения положения в пространстве, гироскоп и пространства (датчик движения, инфракрасный дальномер), газа (угарный газ, этилен, пропан, пары спирта), климатические (анемометр, барометр, датчик температуры, влажности), света и цвета (датчик линии, фоторезистор), аудио (уровень шума, распознавания голосовых команд) и другие (сенсор для измерения pH-уровня жидкостей, RFID-сканер).

Гибкость в наборе датчиков, возможность написания собственных алгоритмов обработки информации позволяет применять данную систему для мониторинга различных динамических сред. Arduino-системы могут быть использованы в тепличных комплексах, парниках, инкубаторах для контроля физических показателей, в складских помещениях и т. д.

Забор показателей температуры и влажности может осуществляться путем подключения к плате датчика DHT22. Рабочий диапазон данного датчика:

- влажность: 0–100%;
- температура от -40°C до $+125^{\circ}\text{C}$;

Частота опроса 1 раз в 2 с, погрешность замера влажности $\pm 2\%$, температуры $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

Датчик DHT имеет 4 вывода:

- Питание (3.3 – 6 V);
- Вывод данных;
- Не используется;
- GND (земля).

Данные о температуре и влажности передаются в виде цифрового сигнала. Датчик устанавливает с микроконтроллером сигнальную линию. Микроконтроллер посылает запрос о готовности принять данные, в свою очередь DHT подтверждает готовность передать данные. После этого данные передаются в виде 5-ти байтов, первые два байта передают показания влажности, вторые два байта – температуры и 1 байт – CRC. После передачи данных датчик закрывает линию.

Схема подключения датчика представлена на рисунке 1.

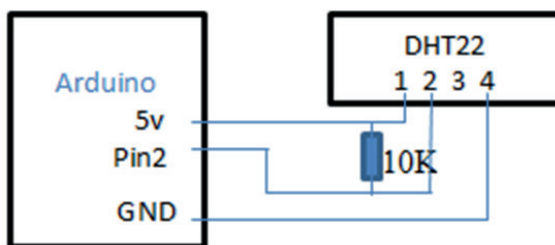


Рис. 1. Схема подключения датчика DHT22

Между выводами 1 и 2 необходимо поместить резистор номиналом 10 кОм.

Для снятия показаний с датчика необходимо загрузить библиотеку DHT.h, предназначенную для работы с датчиками семейства DHT. Исходный файл библиотеки помещается в папку /libraries, затем в скетче программы необходимо подключить библиотеку с помощью директивы #include "DHT.h". Считывание показателей состояния окружающей среды (температуры и влажности) производится путем использования экземпляра класса DHT и соответствующих функций: dht.readTemperature() и dht.readHumidity(). После этого необходимо проверить качество считывания, и при положительном ответе, данные с заданным интервалом времени могут быть выведены на виртуальный COM-порт компьютера с помощью класса функций Serial. Входной поток данных, поступивший на COM-порт, может быть записан в текстовый файл для дальнейшей статистической/математической обработки, либо передан в специализированную программу, к примеру, MATLAB, StampPlot и д.р.

Другим способом записи данных является подключение к Arduino платы расширения SD CardShield, которая позволяет организовать хранения больших массивов информации с помощью SD, SDHC и microSD карт.

Схема подключения SD CardShield приведена на рисунке 2.

SD Card Shield	Arduino
MOSI	11
MISO	12
CLK	13
SS	10
GND	GND
5V	5V

Рис. 2. Схема подключения SD CardShield

Связь между микроконтроллером и платой расширения осуществляется по интерфейсу SPI. На некоторых моделях Arduino SPI пины продублированы на цифровых пинах платы. Данная плата расширения поддерживает карты объемом до 16 Гб в файловой системе FAT16 и FAT32.

Для работы с SD-картой необходимо загрузить стандартную библиотеку SD, основанную на библиотеке sdfatlib. Работа с данной библиотекой основана на использовании класса SD с его функциями доступа к карте манипулирования файлами и каталогами.

Выводы. Микропроцессор Arduino представляет собой достаточно гибкий, многофункциональный инструмент для мониторинга показателей динамической среды, который дает возможности оперативно в режиме реального времени получать массивы информации о состоянии исследуемого объекта.

Список использованных источников:

1. Давенпорт В. В., Рут В. Л. Введение в теорию случайных сигналов и

References:

1. Davenport V. V., Root V. L. Introduction in Theory of random signals

шумов. – М.: Иностранная литература, 1960. – 468 с.

2. Аведьян Э. Д., Цыпкин Я. З. Оптимальные методы обработки текущих и накопленных данных // Техническая кибернетика, 1987, № 1. – с. 140–150.

3. Classen T. A., Mecklanbrauker W. F. Adaptive Techniques for Signal Processing in Communications. IEEE Communications, 23, 1985. – p. 8–19.

and noises. – М.: Inostrannayaliteratura, 1960. – 468 p.

2. Avedjan E. D., Tsypkin Y. Z. The optimal methods of current and accumulated data processing // Technical cybernetics, 1987, № 1. – p. 140–150.

3. Classen T. A., Mecklanbrauker W. F. Adaptive Techniques for Signal Processing in Communications. IEEE Communications, 23, 1985. – p. 8–19.

Сведения об авторе:

Блазий Дмитрий Сергеевич – ассистент кафедры системного анализа и информатизации Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского», e-mail: dmi-blaszij@yandex.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Information about authors:

Blasij Dmitry Sergejevich – assistant of System analysis and informatization department of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: dmi-blaszij@yandex.ru, 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

УДК 621.89.59

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГРУЗОУПОРНОГО ОДНОДИСКОВОГО ТОРМОЗА С ВИНТОВЫМ ЗАМЫКАНИЕМ**JUSTIFICATION OF THE CHOICE OF RATIONAL PARAMETERS OF FREIGHT STUBBORN SINGLE-DISC BRAKES SCREWED CLOSED****Хабрат Н. И.**, доцент;

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Республики Крым «Крымский инженерно-педагогический университет»

Habrat N. I., Associate Professor;

State Educational Institution of Higher Education of the Republic of Crimea «Crimean Engineering-Pedagogical University»

Приведены нормативные требования на тормозные устройства грузоподъемных машин и обоснован тип тормозов, в наибольшей мере удовлетворяющий условиям их эксплуатации. Рассмотрено силовое взаимодействие деталей грузопорного тормоза, из которого получено условие обеспечения его работоспособности и расчетные зависимости для проведения проектировочного расчета по разработанной автором методике.

Ключевые слова: грузопорный односторонний тормоз с винтовым замыканием, тормозной момент, тормозной диск, коэффициент запаса торможения.

Presents the regulatory requirements on braking devices for lifting equipment and substantiated type of brakes, in the greatest measure satisfying the conditions of their operation. Considered force interaction cargo stubborn brake parts, from which it received the condition for its efficiency and calculated according to calculation of Engineering on the methodology developed by the author.

Keywords: truck resistant single-disk brake with screw closure, brake torque, brake disc, brake safety factor.

Введение. Нормативными документами [1] в приводах механизма подъема грузоподъемных машин, предусматривается установка тормозов постоянно замкнутого типа, обеспечивающих остановку опускающегося груза после отключения привода в заданное время торможения и надежное его удержание.

Материал и методы исследований. Среди многих известных конструкций тормозов [2–9], применяемых на грузоподъемных машинах, требованиям эксплуатации в наибольшей мере удовлетворяют грузопорные тормоза с винтовым замыканием (далее по тексту тормоза), т.к. при работе они автоматически создают величину тормозного момента сил, пропорциональную величине силы тяжести поднимаемого груза, и при этом снижаются динамические на-

грузки на металлоконструкцию рамы и детали привода механизма подъема, работающего в режиме неполной загрузки.

Сведения о конструкциях однодисковых тормозов приводятся во многих источниках без обоснования рациональности их основных параметров [2–10]. В этой работе приведены в основном аналитические методы исследования тормозов, направленные на обеспечение их работоспособности.

Результаты и обсуждение. Анализ состояния вопросов теории силового взаимодействия деталей рассматриваемого тормоза был проведен по узкоспециализируемым источникам информации. В работах [3, 5, 6] приведены некоторые аналитические зависимости, которые не достаточно полно отражают взаимодействие деталей тормоза, что не позволяет осуществлять проектировочные расчеты основных параметров и не отражают выбор их рациональных параметров.

В работе [10] рассматривается динамика размыкания поверхностей трения тормоза без учета выбора его рациональных параметров. В иных работах [7–9] приводятся общие схемы и описание конструкции тормозов, рассматриваемых в этой статье.

Целью работы является разработка методики расчета тормозов, предварительно решив задачи:

- силового взаимодействия между деталями тормоза;
- разработки условия, обеспечивающего его работоспособность;
- проведение анализа работоспособности тормоза при различных его параметрах.

Для решения поставленных задач рассмотрим конструкцию тормоза (рис. 1), в состав которого входит вал 1, с установленными дисками: неподвижно упорный 2; по винтовому сопряжению нажимной 4 с шестерней 5; в пространстве между которыми подвижно в тангенциальном направлении тормозной 3 с зубьями по наружному периметру, входящим в зацепление с нереверсивной защелкой 7 и ограничитель 6 их осевого перемещения.

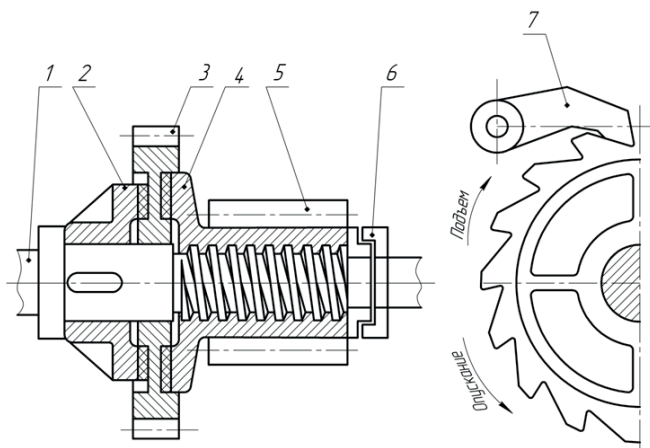


Рис. 1. Конструктивная схема грузоупорного однодискового тормоза с винтовым замыканием

При включении привода механизма подъема, например, грузоподъемного крана, вращательное движение передается на вал 1 и далее через винтовое сопряжение вала и нажимного диска 4 шестерне 5, затем элементам привода механизма подъема. При этом нажимной диск 4 навинчиваясь по валу 1, сжимает тормозной диск 3, вращающийся со всеми деталями тормоза, в этом случае защелка 7 не препятствует его вращению (см. рис. 1).

При отключении привода механизма подъема грузоподъемного устройства силой тяжести поднятого груза через элементы привода создается крутящий момент на шестерне 5 нажимного диска, приводящий к завинчиванию нажимного диска 4, последующему сжатию в осевом направлении тормозного диска 3 и обратному его вращению до момента входа в зацепление с защелкой 7. После этого остальные детали тормоза вращаются до момента полной остановки опускающегося груза, в течение заданного интервала времени. Этим ограничивается величина инерционных сил, действующих на элементы привода и раму металлоконструкции крана.

Используя вышеизложенное, рассмотрим силовые взаимодействия между отдельными деталями тормоза, работающего в режиме торможения опускающегося груза по схеме рис. 2.

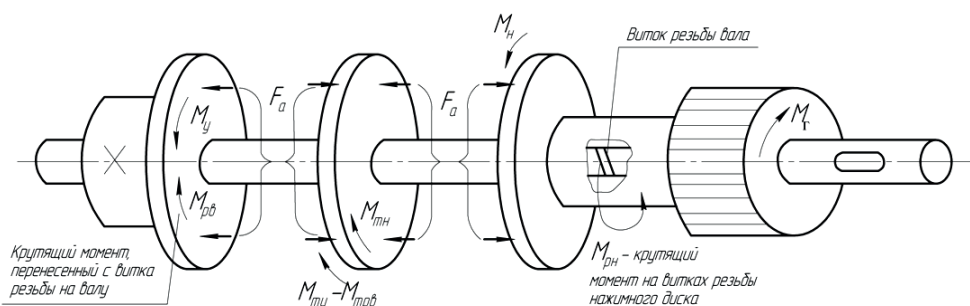


Рис. 2. Расчетная схема силового взаимодействия между деталями грузоподъемного однодискового тормоза с винтовым замыканием

Нажимной диск, навинчиваясь по резьбовому сопряжению вала, создает осевую силу F_a .

Грузовой момент M_r , приложенный к шестерне нажимного диска создает момент сил трения M_n по торцу нажимного диска

$$M_n = 0,5 F_a D'_{сн} f_n \quad (1)$$

и момент сил $M_{рн}$ на витках резьбы этого диска

$$M_{рн} = 0,5 F_a d_2 \operatorname{tg}(\beta + \rho), \quad (2)$$

где d_2 – средний диаметр резьбы;

$D'_{сн}$ – условный средний диаметр сопрягаемых поверхностей трения дисков нажимного и тормозного, при котором суммарный момент сил $M_n + M_{рн}$ на

нажимном диске равен грузовому M_{Γ} и при этом затормаживание опускающегося груза не осуществляется;

$f_{\text{н}}$ – коэффициент трения сопрягаемых поверхностей нажимного и тормозного дисков;

β, ρ – углы подъема и трения по среднему диаметру d_2 резьбы;

F_a – осевая сила.

Отметим при этом, что созданному моменту сил $M_{\text{рн}}$, противодействует момент сил $M_{\text{рв}}$ на витках резьбы вала, передающийся на упорный диск.

В результате силового взаимодействия рабочей поверхности упорного диска с поверхностью тормозного при сжатии под действием их осевой силы F_a на его поверхности создается момент сил трения:

$$M_y = 0,5 F_a D'_{\text{cy}} f_y - 0,5 F_a d_2 \text{tg}(\beta + \rho), \quad (3)$$

где D'_{cy} – условный средний диаметр поверхностей трения по сопрягаемым поверхностям упорного и тормозного дисков, при отсутствии затормаживающегося действия тормоза;

f_y – коэффициент трения по сопрягаемым поверхностям трения дисков упорного и тормозного.

Тормозной диск с двух сторон сжимается осевой силой F_a при навинчивании нажимного диска на вал, воспринимает момент сил трения M_y в том же направлении, что и момент сил $M_{\text{н}}$ и противоположно направленный моменту сил $M_{\text{рв}}$.

Моменты сил от нажимного и упорного дисков равны по величине и обратные по направлению передаются на тормозной диск, т.е. $M_{\text{н}} = -M_{\text{тн}}$, $M_y - M_{\text{рв}} = -(M_{\text{ты}} - M_{\text{трв}})$.

Исходя из вышеизложенного, запишем условия равновесия для дисков: нажимного

$$M_{\Gamma} = M_{\text{н}} + M_{\text{рн}} = 0,5 F_a D'_{\text{сн}} f_{\text{н}} + 0,5 F_a d_2 \text{tg}(\beta + \rho) \quad (4)$$

и тормозного

$$M_{\Gamma} = M_y + M_{\text{н}} = 0,5 F_a D'_{\text{cy}} f_y - 0,5 F_a d_2 \text{tg}(\beta + \rho) + 0,5 F_a D'_{\text{сн}} f_{\text{н}} \quad (5)$$

Для обеспечения надежного затормаживания замедленно опускающегося груза и преодоления сил инерции тормозной момент $M_{\text{т}}$ должен превышать грузовой момент M_{Γ} в $K_{\text{т}}$ раз, то есть

$$M_{\text{т}} = K_{\text{т}} \cdot M_{\Gamma} = 0,5 F_a (D_{\text{сн}} f_{\text{н}} + d_2 \text{tg}(\beta + \rho)) = 0,5 F_a [D_{\text{сн}} f_{\text{н}} + D_{\text{cy}} f_y - d_2 \text{tg}(\beta + \rho)] \quad (6)$$

где $D_{\text{сн}}, D_{\text{cy}}$ – физические средние диаметры сопрягаемых поверхностей нажимного и упорного дисков трения с тормозным.

Различие моментов сил, передаваемых различными рабочими поверхностями тормозного диска подтверждено проведенными нами экспериментальными исследованиями.

Решая равенство (6) относительно $D_{\text{cy}} f_y$, получим

$$D_{cy} f_y = 2d_2 \operatorname{tg}(\beta + \rho). \quad (7)$$

Проанализируем работу тормоза при его затормаживании по разработанной нами диаграмме рис 3. На тормозном диске возникает момент M_T . При этом, как следует из уравнения (6) при $D_{cy} f_y = 2d_2 \operatorname{tg}(\beta + \rho)$ тормозом осуществляется затормаживание опускающего груза, с коэффициентом запаса торможения K_T , который задается.

В случае $D_{cy} f_y > 2d_2 \operatorname{tg}(\beta + \rho)$ момент сил трения на тормозе увеличивается и имеем ускоренное затормаживание опускающегося груза. Здесь величина коэффициента запаса затормаживания K_T превышает запланированную величину при сохранении величины параметра D_{ch} .

В случае создания на упорном диске момента сил трения M_{TCT} превышающего величину

$$M_{TCT} > F_a (2d_2 \operatorname{tg}(\beta + \rho) + D_{ch} f_n) \quad (8)$$

создается условие самозаклинивания тормоза, что отмечается в работе [3] по результатам тормозных испытаний.

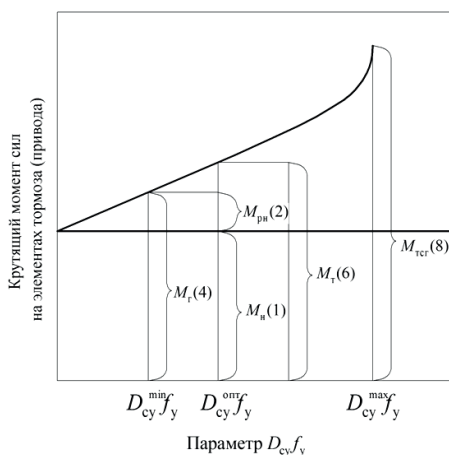


Рис. 3. Диаграмма зависимостей передаваемых крутящих моментов сил элементами тормоза при различных режимах затормаживания опускающегося груза

На рис. 3 схематически представлена зависимость создаваемого тормозом тормозного момента M_T от параметра $D_{cy} f_y$. Эта зависимость имеет приближенно прямо пропорциональный характер в области близкой $D_{cy}^{opt} f_y$ и затем плавно переходящей в асимптотическую. Это обусловлено увеличением параметра $D_{cy} f_y$ (3), а затем ввинчиванием вала в резьбовое сопряжение силами трения на упорном диске.

При условии

$$D_{cy} f_y < 2d_2 \operatorname{tg}(\beta + \rho) \quad (9)$$

происходит затормаживание опускающегося груза при уменьшенной величине коэффициента затормаживания K_T по сравнению с задаваемой.

При соотношении параметров $D_{cy} f_y / K_T = 2d_2 \text{tg}(\beta + \rho)$ для опускающегося груза тормозом создается равновесное неустойчивое положение, при котором коэффициент запаса торможения $K_T = 1$ и опускающийся груз не затормаживается. Анализ различных соотношений между $D_{ch} f_n$ и $2d_2 \text{tg}(\beta + \rho)$ проведен при условии постоянства параметров $D_{ch} f_n$ и действия грузового момента M_T , создающего постоянную по величине осевую силу F_a .

Из анализа схемы силового взаимодействия деталей тормоза, с учетом и (4) и (5) следует, что при $D_{cy} = [2d_2 \text{tg}(\beta + \rho)] / f_y$ момент сил на приводе тормоза при опускающемся грузе будет минимальным.

В связи с этим базовые зависимости (4) и (5) при определении основных параметров тормоза представим в аналитическом виде в двух вариантах при:

$$D_{cy} = D_{ch} = D_c \quad \text{и} \quad f_y = f_n = f,$$

как это представлено в технических источниках информации [2–9].

Вариант 1.

$$M_T = K_T M_T = F_a [D_c f - 0,5 d_2 \text{tg}(\beta + \rho)] \quad (10)$$

и при D_{cy} равном или незначительно большим $[2d_2 \text{tg}(\beta + \rho)] / f_y$.

Вариант 2.

$$M_T = K_T M_T = 0,5 F_a [D_{ch} f_n + d_2 \text{tg}(\beta + \rho)] \quad (11)$$

$$D_{cy} \geq [2d_2 \text{tg}(\beta + \rho)] / f_y \quad (12)$$

Из анализа зависимостей (10), (11) и (12) следует, что работоспособность тормоза может быть обеспечена при его различных конструктивных исполнениях по габаритам D_{cy} и D_{ch} .

Кроме того, для каждой из зависимостей (10) и (11) при принятых параметрах по резьбовой паре осевая сила F_a определяется по зависимости

$$F_a = \pi d_2 h z [q], \quad (13)$$

где z, h – соответственно количество витков резьбы в ступице нажимного диска и их рабочая высота;

d_2 – средний диаметр резьбы с углами подъема β и трения ρ ;

$[q]$ – допускаемое давление между витками в резьбовой паре.

Расчет основных параметров конструкции тормоза ведется с использованием базовых зависимостей (10), (11) и (12) по величинам f и $[q]$ (см. [3]).

Расчет геометрических размеров тормоза начинается с прочностного расчета диаметра вала, на котором устанавливаются детали тормоза и последующим указанием параметров резьбы и внутреннего диаметра d_n рабочих поверхностей трения нажимного и упорного дисков.

В зависимостях (1) и (3) и далее в расчетах используются средние диаметры D_{cy} и D_{ch} , которые определяются соотношением:

$$D_c = \frac{2(D_n^3 - d_b^3)}{3(D_n^2 - d_b^2)} = \frac{2}{3} d_b \frac{\psi^3 - 1}{\psi^2 - 1}, \quad (14)$$

где D_n – наружные рабочие диаметры тормозных дисков;

ψ – коэффициент, отражающий отношение диаметров поверхностей трения наружного и внутреннего, т.е. $\psi = D_n / d_b$.

Представим зависимость (14) в виде

$$\frac{D_c}{d_b} = \frac{2}{3} \frac{\psi^3 - 1}{\psi^2 - 1}. \quad (15)$$

Параметр ψ хорошо аппроксимируется эмпирической зависимостью вида

$$\psi = (D_c / d_b - 0,24) / 0,64. \quad (16)$$

Используя зависимости (10), (11) и (12) можно определить средние диаметры поверхностей трения D_c , а с учетом d_b , ψ и наружные диаметры поверхностей трения тормозных дисков. Такая последовательность решения упрощает задачу определения D_n как решение неполного кубического уравнения (15) совместно с уравнениями (10) или (11) по формулам Кардано [11].

Условие, обеспечивающее работоспособность тормоза получаемое по зависимости (7) отличается от рекомендаций [3, с. 287]. В соотношении

$$D_{cy} f_y \geq K_T d_2 \operatorname{tg}(\beta + \rho)$$

при рекомендованном $K_T = 1,25$ осевое давление в тормозе недостаточно.

Момент сил на тормозном диске по зависимости (6) отличается от $M_T = 0,5 F_a f (D_{ch} + D_{cy})$, приведенного в [3, с. 287] тем, что не учитывается момент сил сопротивления в резьбовом сопряжении. Равенство $f_n = f_y = f$ приводит к неточностям силового взаимодействия деталей тормоза при его конструктивных исполнениях по первому и второму вариантам.

Рассмотрим силовое взаимодействие между дисками тормоза по рис. 1 и рис. 2 при опускающемся грузе и возникновении крутящего момента величиной M_n . При этом осевая сила сжатия F'_a определяется с учетом зависимости (10) и условий $D_{ch} = D_{cy} = D_c$, $f_n = f_y = f$

$$F'_a = \frac{2M_T}{[2D_c f - d_2 \operatorname{tg}(\beta + \rho)]}. \quad (17)$$

В этом случае крутящим моментом M_n преодолевается трение упорного диска о тормозной и сопротивление в резьбовой паре

$$M_n = 0,5 F'_a [D_c f - d_2 \operatorname{tg}(\rho - \beta)] = \frac{M_T [D_c f + d_2 \operatorname{tg}(\rho - \beta)]}{2D_c f - d_2 \operatorname{tg}(\beta + \rho)}. \quad (18)$$

Для варианта тормоза с параметрами по условию $D_{cy} f_y = 2d_2 \operatorname{tg}(\beta + \rho)$ аналогичные зависимости с учетом (11) имеют вид

$$F'_a = \frac{2M_r}{[2D_{\text{сн}}f_n + d_2 \operatorname{tg}(\beta + \rho)]}; \quad (19)$$

$$M_n = 0,5F'_a [D_{\text{сн}}f_y + d_2 \operatorname{tg}(\rho - \beta)] = \frac{M_r d_2 [2 \operatorname{tg}(\beta + \rho) + \operatorname{tg}(\rho - \beta)]}{D_{\text{сн}}f_n + \operatorname{tg}(\beta + \rho)}. \quad (20)$$

Сравнивая зависимости (6), (17) и (19), получаем, что при опускающемся грузе осевая сила F'_a меньше по своей абсолютной величине F_a , необходимой для удержания груза в заторможенном виде, что хорошо согласуется с осциллограммой приведенной в работе [3].

Последовательность расчета основных параметров грузоупорного однодискового тормоза с винтовым замыканием.

Параметры необходимые для проведения проектировочного расчета тормоза:

1. M_r – грузовой крутящий момент нагружающий ступицу нажимного диска;
2. K_r – коэффициент запаса торможения, принимаемый по рекомендациям Гостехнадзора [1] для проектируемого типа механизма;
3. $d_{\text{вала}}$ – минимальный диаметр приводного вала тормоза в наиболее нагруженной его части, полученный из предварительно проведенного проектировочного расчета на прочность;
4. Условия в зоне работы тормоза – в масляной ванне или в сухую.

Расчет (параметры тормозов исполнения первого и второго вариантов по пп. 1–5 производится одинаково).

1. Принимается резьба для винтовой пары вал-ступица нажимного диска предпочтительно прямоугольного или трапецеидального сечения с внутренним диаметром $d_1 \geq d_{\text{вала}}$, шагом $p \approx 0,2d_1$ и числом заходов $n = 2-4$ [2].

Рекомендуемые шаги резьбы p равны 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 16, 20 мм с ее наружными диаметрами d от 20 до 52 мм через каждые 2 мм и с 55 до 100 мм через каждые 5 мм.

Средний диаметр резьбы d_2 определяется зависимостями для: прямоугольной и симметричной трапецеидальной формы

$$d_2 = d - 0,5 p;$$

упорной

$$d_2 = d - 3/4 p.$$

Внутренний диаметр d_1 для резьб: прямоугольной и симметричной трапецеидальной незначительно больше разности $d - p$.

2. Определяется угол подъема резьбы β по среднему диаметру.

Рекомендуется принимать $\beta = (12 \dots 15)^\circ$; $\beta = \operatorname{arctg}(n \cdot p / \pi d_2)$ [2].

3. Материал резьбовой части ступицы нажимного диска принимается предпочтительно бронза с углом трения $\rho = 6^\circ$ и допускаемыми давлениями в резьбовой паре $[q_p] = (6 - 8) \text{ Н/мм}^2$ [2].

В случае резьбовой пары материалов сталь по стали $[\sigma_p] = (5 - 6) \text{ Н/мм}^2$ [2].

4. Принимаются величины коэффициентов трения f_n и f_y между дисками и допускаемые давления между ними $[\sigma_n]$ $[\sigma_y]$ в зависимости от условий смазки по рекомендациям [2, с. 365–357].

5. Задавшись числом витков резьбы z ступицы нажимного диска в пределах $z = 7-8$, определяется осевое усилие F_a сжатия тормозного диска

$$F_a = \pi d_2 z h [q_p],$$

где $d_2, [q_p]$ по п. 3;

h – рабочая высота витка резьбы по п. 1.

6. Определение диаметров нажимного и упорного дисков.

6.1 Средний диаметр тормозного диска тормоза по первому варианту конструктивного исполнения. По формуле (10), при $D_{cy} = D_{сн} = D_c$ и $f_y = f_n = f$, определяются средние диаметры нажимного и упорного дисков тормоза

$$D_c = [K_r M_r / F_a + 0,5 d_2 \operatorname{tg}(\beta + \rho)] / f,$$

которые должны удовлетворять соотношению (7).

Определив отношение D_c / d_b и подставив в зависимость (16) находим величину коэффициента ψ и затем

$$D_n = \psi \cdot d_b.$$

Далее проверяются и, в случае необходимости, корректируются действующие давление σ по поверхностям трения дисков

$$\sigma = 4F_a / [\pi(D_n^2 - d_b^2)] \leq [\sigma]$$

где F_a – осевая сила, сжимающая тормозной диск, определяемая по зависимости (13).

6.2 Диаметры дисков тормоза при втором варианте конструктивного исполнения тормоза.

Средний диаметр D_{cy} упорного диска по зависимости (7).

Затем с учетом соотношения D_{cy} / d_b по зависимости (16) определяется ψ и далее $D_{ny} = \psi \cdot d_b$.

По аналогии с вышеприведенным расчетом определяются действующие нормальные давления по поверхностям трения в период опускания груза, т.е. при проскальзывания контактирующих поверхностей трения и в случае необходимости производится корректировка параметров сопрягаемых деталей

$$\sigma = -4F_a / [\pi(D_{ny}^2 - d_b^2)] \leq [\sigma],$$

где F_a – осевая сила по контакту трущихся поверхностей, определяемая по формуле (13).

Далее определяется средний диаметр $D_{сн}$ нажимного диска по преобразованной зависимости (11) и его наружный диаметр по приведенной выше по-

следовательности расчетов, а также производится проверка по действующим нормальным давлениям по поверхностям трения.

В случае, если расчетные наружные диаметральные размеры нажимных дисков не удовлетворяют требованиям для проектируемой конструкции, то производится корректировка либо начальных параметров поверхностей трения, либо принимают конструкцию тормоза в многодисковом варианте.

Выводы. 1. Аналитическими исследованиями уточнены силовые взаимодействия между деталями грузоупорного однодискового тормоза с винтовым замыканием, позволившие получить условие работоспособности тормозов описываемого типа на этапе проектирования.

2. Полученные аналитические зависимости позволяют определять основные параметры рассматриваемых тормозов и проектировать их с минимальными энергозатратами при эксплуатации.

Список использованных источников.

1. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. – М.: Металлургия, – 1981. – 163 с.
2. Александров М. П. Подъемно-транспортные машины / М. П. Александров – М.: Высшая школа, 1985. – 517 с.
3. Александров М. П. Тормоза подъемно-транспортных машин / М. П. Александров. – М.: Машиностроение, 1976. – 338 с.
4. Грузоподъемные машины / М. П. Александров, Л. Н. Колобов, Н. А. Лобов и др. – М.: Машиностроение, 1986. – 400 с.
5. Бондаревский Ф. П. Детали машин и подъемно-транспортные машины / Ф. П. Бондаревский, Г. Б. Корнеев. М.: Машиностроение, 1962. – 552 с.
6. Иванов М. Н. Детали машин и подъемно-транспортные машины / М. Н. Иванов, М. С. Комаров. – Львов: Изд-во Львовского университета 1961. – 558 с.
7. Справочник по кранам. В 2-х т. т.2 / Под ред. М. М. Гохберга. – Л.: Машиностроение, 1988. – 509 с.

References:

1. Rules for arrangement and safe operation of cranes. – M.: Metallurgy, 1981. – 163 p.
2. Alexandrov M. P. Handling machinery / M. P. Alexandrov – M.: Higher School, 1985. – 517 p.
3. Alexandrov M. P. Brakes handling machines / M. P. Alexandrov. – M.: Engineering, 1976. – 338 p.
4. Hoisting Machinery / M. P. Alexandrov, L. N. Kolobov, N. A. Lobov and others. – M.: Engineering, 1986. – 400 p.
5. Bondarevskiy F. P. Machine parts and lifting machinery / F. P. Bondarevskiy, G. B. Korneev. M.: Engineering, 1962. – 552 p.
6. Ivanov M. N. Machine parts and lifting machinery / M. N. Ivanov, M. S. Komarov. – Lvov: Publishing House of the University of Lvov, 1961. – 558 p.
7. Reference cranes. In 2 t. T.2 / Ed. M. M. Hochberg. L.: Engineering, 1988. – 509 p.
8. Reference cranes. In 3 t. T.2 / Edited by A. I. Dukelsky. – M.: Mashgiz, 1962. – 352 p.

8. Справочник по кранам. В 3-х т. т. 2 / Под ред. А. И. Дукельского. – М.: Машгиз, 1962. – 352 с.
9. Иванченко Ф.К. Конструкции и расчет подъемно-транспортных машин / Ф. К. Иванченко. – К.: Вища школа, 1983. – 332 с.
10. Алексеев Р. К. Статические и динамические условия размыкания винтового грузоподъемного тормоза / Р. К. Алексеев // Труды ЛПИ, 1966. № 269. – с.110–116.
11. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике. М.: Наука, 1988. – 720 с.
9. Ivanchenko F. K. Construction and calculation of handling machines / F. K. Ivanchenko. – K.: High school, 1983. – 332 p.
10. Alekseev R. K. Static and dynamic conditions of the brake opening screw lifting / R. K. Alekseev // Proceedings of the LPI, 1966. № 269. – p. 110–116.
11. Korn G., Korn T. Reference mathematics. M.: Nauka, 1988 – 720 p.

Сведение об авторе:

Хабрат Николай Иванович – доцент кафедры «Автомобильный транспорт» Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Республики Крым «Крымский инженерно-педагогический университет», 295015, г. Симферополь, пер. Учебный, 8. тел.: +79788722554.

Information about the author:

Habratt Nikolai Ivanovich – Associate Professor department of Road Transport, State Educational Institution of Higher Education of the Republic of Crimea «Crimean Engineering-Pedagogical University», 295015, Simferopol, lane Training, 8.

УДК 621.855:658.512.2 (031)

**РАЗРАБОТКА ОСНОВ РАСЧЕТА
И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦЕПНОЙ
ПЕРЕДАЧИ С ПОВЫШЕННЫМ
ПЕРЕДАТОЧНЫМ ОТНОШЕНИЕМ**

Хабрат Н. И., доцент;
Умеров Э. Д., преподаватель;
Государственное бюджетное образова-
тельное учреждение высшего образова-
ния Республики Крым «Крымский ин-
женерно-педагогический университет».

Анализом взаимодействия цепи со звездочками цепной передачи выявлена причина потери ее работоспособности. Приведен критический анализ известного решения задачи повышения работоспособности цепных передач – его достоинства и недостатки. Предложен рациональный путь повышения работоспособности цепных передач путем выбора обоснованного количества зубьев на ведомой (большей) звездочке, учитывающий допустимую величину удлинения цепи, вследствие ее износа на участке между отдельными зубьями и приведен расчет элемента, обеспечивающего величину компенсирующим удлинением цепи.

Ключевые слова: цепная передача, передаточное отношение, число зубьев звездочек, шаг цепи, износ цепи, одиночные зубья звездочки.

Введение. Цепные передачи в тихоходных приводах машин нашли широкое применение благодаря их простоте конструктивного исполнения, эксплуатации, возможности передачи больших нагрузок между параллельными валами на значительные расстояния. В этом случае предпочтение отдается цепной передаче, но не зубчатой, т.к. при этом исключаются промежуточные зубчатые колеса.

В настоящее время, когда необходимо создать привод между параллельными валами с повышенными передаточными отношениями, например, более

**DEVELOPMENT OF BASES
OF CALCULATION AND
DESIGNING CHAIN DRIVES
HIGH GEAR RATIO**

Habrat N. I., Associate Professor;
Umerov E. D., the Teacher;
State Educational Institution of Higher
Education of the Republic of Cri-
mea «Crimean Engineering-Pedagogical
University».

Analysis of interaction chains with chain wheels revealed the reason for the loss of her health. An critical analysis of the well-known problem solutions improve efficiency chain transmission – its advantages and disadvantages. The rational way to increase the efficiency of chain transmissions by selecting a reasonable number of teeth on the remote (more) sprocket, taking into account the permissible value chain extension due to its de-terioration, in the area between the individual teeth and the reconciliation of the details element providing a compensating value chain extension.

Keywords: chain drive, gear ratio, the number of sprocket teeth, the chain pitch, the chain wear, single-tooth sprocket.

6, а тем более 20–40 предпочтение, безусловно, отдается зубчатой передаче. Это привода механизмов поворота кранов, бетоновозов, различного рода сушильных камер, смесителей и др. машин. В таких случаях изготавливаются зубчатые колеса с диаметральными размерами более 2-х метров, которые не только сложны в изготовлении, но также представляют трудности монтажа на машинах.

В сложившейся практике проектирования приводов при значительных передаточных отношениях цепные передачи не применяются из-за того, что приводная цепь, получив незначительное удлинение, теряет зацепление со звездочкой большего диаметрального размера.

Материал и методы исследований. В специальных технических источниках информации [1,4] рекомендуется в цепных передачах со втулочно-роликовой цепью принимать наибольшее число зубьев звездочек не более 100–120, с зубчатой цепью – не более 120–140 зубьев и при этом увеличение шага цепи в процессе эксплуатации не превышает 2–3% вследствие потери зацепления ею с большей звездочкой [2]. Рекомендации по восстановлению зацепления цепи со звездочкой в выше перечисленных источниках отсутствуют.

В работе [5] предложено увеличить долговечность работы цепи путем периодического увеличения диаметра делительной окружности большей звездочки при наличии в ней всего лишь двух зубьев. Эта хорошая идея изменения диаметра делительной окружности опорочена частым внесением корректировки зацепления цепи со звездочкой в процессе эксплуатации цепной передачи.

Цель данной работы – разработка конструкций звездочки большего диаметрального размера цепной передачи с повышенным передаточным отношением, обеспечивающая длительную ее работоспособность.

Результаты и обсуждение. Рассмотрим сначала механизм потери зацепления цепи со звездочкой. Представим себе цепную передачу со звездочками с числом зубьев $z_1 = 15$ и $z_2 = 120$ с втулочно-роликовой цепью, что соответствует рекомендациям [2, 4], и условным шагом $p = 1$.

Для этих звездочек диаметры делительных окружностей d_d и окружностей выступов D_e определяются соответственно по зависимостям [1,2,4]

$$d_d = p \operatorname{cosec} \frac{180^\circ}{z}; \quad (1)$$

$$D_e = p \left(0,5 + \operatorname{ctg} \frac{180^\circ}{z} \right). \quad (2)$$

В работе [2] указывается, что вследствие износов в шарнирах цепи ее шаг увеличивается и при достижении определенной величины происходит потеря зацепления со звездочкой большего диаметрального размера. Следовательно при износе шарниров цепи на 2% ее шаг составляет $p' = 1,02 p$.

В этом случае условные диаметры, на которых будут располагаться шарниры цепи на принятых к рассмотрению звездочках составят при новых цепях

$$d_{a15} = p \cos ec \frac{180^\circ}{z_1} = 1 \cos ec \frac{180^\circ}{15} = 4,81;$$

$$d_{a120} = p \cos ec \frac{180^\circ}{z_2} = 1 \cos ec \frac{180^\circ}{120} = 38,20,$$

и при изношенной на 2%

$$d_{a15} = p' \cos ec \frac{180^\circ}{z_1} = 1,02 \cos ec \frac{180^\circ}{15} = 4,91;$$

$$d_{a120} = p' \cos ec \frac{180^\circ}{z_2} = 1,02 \cos ec \frac{180^\circ}{120} = 38,965.$$

Определим величину углового шага γ_z этих звездочек при

$$z_1 = 15, \gamma_{z15} = 360^\circ / 15 = 24^\circ;$$

$$z_2 = 120, \gamma_{z120} = 360^\circ / 120 = 3^\circ.$$

Анализ расчетных значений радиального смещения шарниров цепи по высоте зубьев звездочек показывает, что для цепи с одной и той же величиной удлинения шага значительно увеличивается с увеличением числа зубьев в звездочке. Это объясняется уменьшением углового шага звездочек с увеличением в ней числа зубьев. Радиальное смещение шарниров цепи по зубьям звездочек с числом зубьев $z = 15$ и 120 иллюстрируется на рис. 1, которое на ведомой звездочке в 7,5 раза больше чем на ведущей.

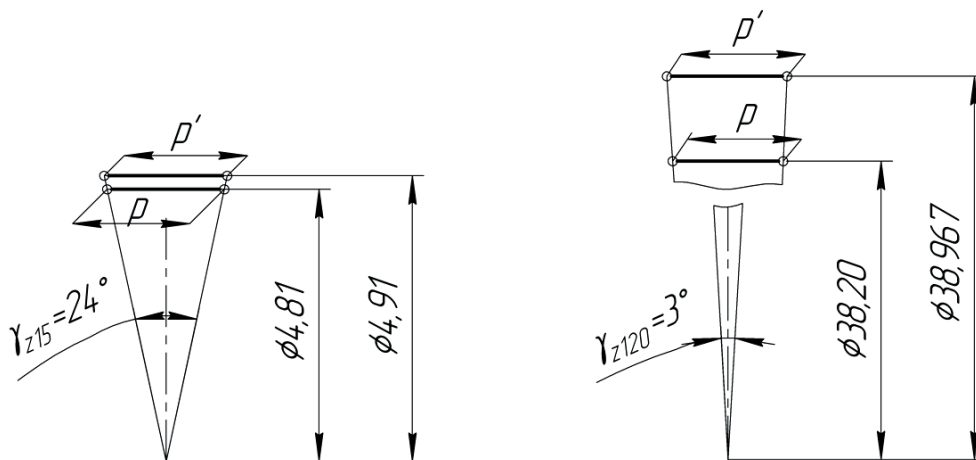


Рис. 1. Схема изменения расположений шарниров цепи по высоте зубьев звездочек с $z = 15$ и 120 при износе (удлинении) шага цепи на 2%

Поэтому в ряде случаев цепь находится в нормальном зацеплении со звездочкой с малым числом зубьев и теряет зацепление со звездочкой с большим числом зубьев.

Из приведенного выше следует, что для повышения долговечности работы цепи в цепной передаче при ее удлинении вследствие износа в шарнирах следует производить корректировку диаметра делительной окружности большей звездочки [5].

Максимальный диаметр d_{\max} , на котором располагаются шарниры роликовой цепи, при котором она полностью теряет зацепление с зубьями звездочки представим с некоторыми допущениями в виде

$$d_{\max} = (d_{\text{рол}} + D_{\epsilon}), \quad (3)$$

где $d_{\text{рол}}$ – диаметр ролика цепи;

D_{ϵ} – наружный диаметр звездочки (табличное значение по ГОСТ 591-69).

Достоинства работы [5] заключаются в принципиальном подходе к обеспечению нормального зацепления цепи с увеличенным шагом вследствие износа ее шарниров. К недостаткам работы [6] следует отнести весьма малое количество одиночных зубьев на ведомой звездочке (всего лишь два), что требует производить частое и весьма незначительное увеличение делительного диаметра звездочки. Нами предлагается частично устранить этот недостаток увеличением количества одиночных зубьев на большей звездочке до такого количества, при котором цепь с увеличенным натягом занимает на звездочке прямую линию между двумя одиночными зубьями опираясь на них роликами, а в средней части ее ролик касается диаметра впадин между зубьями звездочки в ее обычном исполнении.

Необходимое при этом количество одиночных зубьев z_0 на ведомой звездочке определяется зависимостью

$$z_0 = 360^\circ / \gamma \quad (4)$$

где γ – угол между одиночными зубьями на большей звездочке (рис. 2).

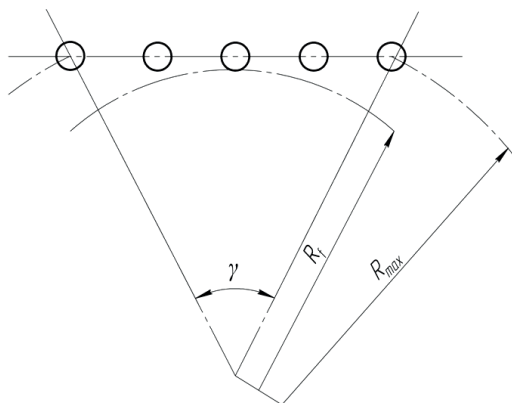


Рис. 2. Расчетная схема положения цепи с увеличенным шагом

При этом максимальный делительный диаметр по зависимости (3) для удобства выразим через максимальный делительный радиус в виде

$$R_{\max} = 0,5 (d_{\text{пол}} + D_e). \quad (5)$$

Из соотношения $R_f = R_{\max} \cos \frac{\gamma}{2} - 0,5d_{\text{пол}}$ при рисунку 2 определяется расчетная величина угла γ_p между одиночными зубьями на большей звездочке

$$\gamma_p = 2 \arccos \frac{R_f + 0,5d_{\text{пол}}}{R_{\max}}, \quad (6)$$

где R_f – радиус окружности впадин между зубьями в обычных звездочках, в которых размещаются ролики цепи диаметром $d_{\text{пол}}$.

Произведя замены в зависимости (6) $R_{\max} = 0,5 (d_{\text{пол}} + D_e)$ и $R_f = R_1 - 0,5d_{\text{пол}}$ и произведя преобразования получим

$$\gamma_p = 2 \arccos \frac{R_1}{R_{\max}}. \quad (7)$$

Определив угол γ_p по зависимости (4), находим расчетное количество одиночных зубьев

$$z_{0p} = \frac{360^\circ}{\gamma_p}, \quad (8)$$

которое округляется до ближайшего количества целого и большего z_0 .

Затем определяется расчетное количество шагов цепи на участке между одиночными зубьями

$$n_{zp} = \frac{z}{z_0}, \quad (9)$$

которое округляется до целого и равным n_3 ,

где z – задаваемое количество зубьев на обычной звездочке.

Окончательное число шагов цепи по делительному диаметру звездочки принимаются равным:

$$n = n_3 \cdot z_0 \quad (10)$$

Уточняется угол γ между отдельными зубьями на ведомой звездочке

$$\gamma = 360^\circ / z_0. \quad (11)$$

Предельное удлинение ΔL цепи на участке между одиночными зубьями по рис. 2 составит

$$\Delta L = 2R_{\max} \sin \frac{\gamma}{2} - n_3 p. \quad (12)$$

Относительная величина удлинения шага цепи $\Delta L'_y$, в процентах составит

$$\Delta L'_y = 100(\Delta L_y / n_3 p). \quad (13)$$

Расчетная компенсирующая толщина прокладки при очередном восстановлении зацепления цепи со звездочкой, увеличивающая радиус делительной окружности составит

$$\delta = \frac{\Delta L}{\gamma} = \left[2R_{\max} \sin \frac{\gamma}{2} - n_3 p \right] / \gamma. \quad (14)$$

В таблице 1 приведен расчет параметра (толщины прокладки δ), на которую необходимо увеличить радиус делительной окружности звездочки, при которой обеспечивается восстановление нормального зацепления цепи с модернизированной звездочкой.

Таблица 1. Расчет параметров звездочки, повышающих долговечность работы цепной передачи

Исходные параметры звездочек	Предварительное число зубьев звездочек		40	120	200
	Шаг цепи	мм	25,4		
Делительный диаметр / радиус d_1 / R_1 ГОСТ 591-69	мм	$\frac{323,75}{101,85}$	$\frac{970,32}{485,6}$	$\frac{1617,08}{808,54}$	
Максимальный радиус на котором находятся шарниры цепи R_{\max} (5)	мм	172,075	495,71	819,26	
Расчетное значение угла между одиночными зубьями γ_p (7)	град	39,654	23,68	18,56	
Расчетное количество одиночных зубьев z_{op} (8)	–	9,08	19,6	19,39	
Конструктивно принимается z_0	–	10	20	20	
Количество шагов цепи приходящихся на один одиночный зуб (9)	–	4	6	10	
Угловой шаг между одиночными зубьями γ (11)	град	36	18	18	
Максимальное удлинение цепи на участке между одиночными зубьями ΔL (12)	мм	4,75	2,69	2,32	
Относительное удлинение цепи (13)	%	4,67	1,77	0,91	
Толщина компенсирующей прокладки, δ (14)	мм	7,43	8,56	7,38	

Расчеты по определению величины компенсирующей толщины прокладки δ для увеличения делительного радиуса звездочки проведены для предельного

случая износа шарниров цепи. Поэтому при компенсации зацепления расчетную величину увеличения радиуса делительной окружности следует производить при увеличении шага на (60...70)%, что будет соответствовать пропорционально уменьшенной и расчетной величине δ .

Увеличение радиуса делительной окружности звездочки может быть выполнено различными техническими решениями – не только установкой компенсирующих прокладок, что будет нами предложено позже.

Выводы. Предложенное ранее техническое решение восстановления нормального зацепления изношенной приводной цепи со звездочкой большего диаметрального размера обеспечивается разработанной методикой расчета основных параметров, что способствует увеличению срока эксплуатации приводных цепей при больших передаточных отношениях цепных передач.

Список использованных источников:

1. Готовцев А. А. Проектирование цепных передач / А. А. Готовцев, Г. Б. Столбин, И. П. Котенок – М.: Машиностроение, 1973. – 384 с.

2. Машиностроение. Энциклопедия: в 40 т. – т. IV-I. Детали машин. Конструкционная прочность. Трение, износ, смазка / Ред. кол. Д. Н. Решетов, А. П. Гусенков, Ю. Н. Дроздов и др. Под общей редакцией Д. Н. Решетова. – Машиностроение, 1995. – 864 с.

3. Пат. №37361 Украина. МПК F16G 13/00. Цепная передача. Хабрат Н. И., Абибуллаев Э. А. Заявители и патентообладатели. Заявл. 10.06.08. Оpubл. 25.11.08. 2008. Бюл. №22. – 2с.

4. Решетов Д. Н. Детали машин // Д. Н. Решетов – М.: Машиностроение, 1989. – 496 с.

5. Пат. №88356 Украина. МПК F16H 9/00 F16G 13/00 Способ повышения долговечности работы цепных передач. Хабрат Н. И., Люманов Э. М., Умеров Э. Д. Заявители и патентообладатели. Заявл. 21.10.2013. Оpubл. 11.03.2014. Бюл. №5.

6. Хабрат Н. И. Обоснование конструкции, расчет и испытания цепных

References:

1. Gotovtsev A. A. Design chain drives / A. A. Gotovtsev, G. B. Stolbina, I. P. Kitten – M.: Engineering, 1973. – 384 p.

2. Engineering. Encyclopedia: T-40 – T. IV-I. Machine parts. Structural strength. Friction, wear, lubrication / Editorial team D. N. Rechetov, A. P. Gusenkov, Y. N. Drozdov and other. Edited by D. N. Reshetov. – Engineering, 1995. – 864 p.

3. Pat. №37361 Ukraine. IPC F16G 13/00. The chain drive / N. I. Habrat, E. A. Abibullayev. The applicants and patentees. Stated. 10.06.08. Publ. 25.11.08. 2008. Bull. №22. – 2 p.

4. Rechetov D. N. Machine parts // D. N. Reshetov – M.: Engineering, 1989. – 496 p.

5. Pat. №88356 Ukraine. IPC F16H 9/00 F16G 13/00 Method of increasing the durability of chain drives. N. I. Habrat, Lyumanov E. M., Umerov E. D. The applicants and patentees. Stated. 21/10/2013. 11/03/2014 Publ. Bull. №5.

6. Habrat N. I. Justification design, calculation and testing of chain drives with high gear ratio. N. I. Habrat,

передач с повышенными передаточными отношениями / Хабрат Н. И., Абибуллаев Э. А., Умеров Э. Д., Сулейманов Э. С. // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Вып. 36, Технические науки. – Симферополь: НИЦ КИПУ, 2012. – с. 61–64.

E. A. Abibullayev, E. D. Umerov, E. S. Suleymanov // Scientific notes of the Crimean Engineering and Pedagogical University. Vol. 36 Engineering. – Simferopol: 2012. – p. 61–64.

Сведения об авторах:

Хабрат Николай Иванович – доцент кафедры «Автомобильный транспорт» Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Республики Крым «Крымский инженерно-педагогический университет», 295015, г. Симферополь, пер. Учебный, 8.

Умеров Эрвин Дзеватович – преподаватель кафедры «Автомобильный транспорт» Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Республики Крым «Крымский инженерно-педагогический университет», e-mail: Ervin777@yandex.ru, 295015, г. Симферополь, пер. Учебный, 8.

Information about the authors:

Habrati Nikolai Ivanovich – Associate Professor department of Road Transport, State Educational Institution of Higher Education of the Republic of Crimea «Crimean Engineering-Pedagogical University», 295015, Simferopol, lane Training, 8.

Umerov Ervin Dzhevatovich – the teacher «Department of Road Transport» State Educational Institution of Higher Education of the Republic of Crimea «Crimean Engineering-Pedagogical University», e-mail: Ervin777@yandex.ru, Simferopol, 295015, Simferopol, lane Training, 8.

УДК 663.223

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВИНМАТЕРИАЛОВ ДЛЯ МУСКАТНЫХ ИГРИСТЫХ ВИН**PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS OF MUSCAT WINE BASE FOR SPARKLING WINES**

Ермолин Д. В., кандидат технических наук, доцент;

Ермолина Г. В., кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент;

Задорожная Д. С., аспирант;

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

Yermolyn D. V., Candidate of Technical Science, Associate Professor;

Yermolyna G. V., Candidate of Agricultural Science, Assistant;

Zadorozhnaya D. S., graduate student;

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

В работе изучены физико-химические показатели виноматериалов для мускатных игристых вин. Установлено, что виноматериалы из сортов Мускат папелье, Мускат бретонно, Мускат бифер могут быть использованы для производства мускатных игристых вин резервуарными способами.

Ключевые слова: Мускат белый, Мускат папелье, Мускат бретонно, Мускат бифер.

The research was based on studying the physical and chemical parameters of wine materials for the Muscat sparkling wines. It was found that the grape stocks of Papel Muscat, Muscat of Breton, Muscat of Bifer can be used for the production of Muscat sparkling wines by reservoir method.

Key words: White Muscat, Papel Muscat, Muscat of Breton, Muscat of Bifer.

Введение. Мускатные игристые вина выделяются в отдельную группу игристых вин, благодаря своим оригинальным букету и вкусу, сохраняющими особенности винограда мускатных сортов (Мускат белый, Мускат розовый, Мускат александрийский и др.), на основе которых их производят. Для них характерно сочетание высоких игристых и пенистых свойств, освежающего действия диоксида углерода, нежного мускатного аромата. Мускатный аромат в дальнейшем трансформируется в очень сложный букет, состоящий из цветов, чайной розы, липы и акациевого меда, свойственный лучшим образцам мускатных игристых вин [1]. Работами отечественных и зарубежных ученых [2–4] был выяснен состав эфирных масел мускатных сортов винограда, который характеризуется наличием, в основном, терпеновых спиртов (линалоол, α -терпинеол, цитронеллол, нерол и др.) и их сложных уксусноокислых эфиров.

В настоящее время существует дефицит виноматериалов для производства мускатных игристых вин. В связи с этим целесообразно расширять сырьевую базу, в том числе за счет использования новых сортов.

Целью настоящей работы явилось изучение физико-химических показателей виноматериалов для производства мускатных игристых вин.

Материал и методы исследований. Виноматериалы из сортов Мускат белый, Мускат папелье, Мускат бретонно, Мускат бифер. В работе применялись общепринятые в энохимии методы анализа [5]. Пенистые свойства определяли по методике, разработанной в лаборатории игристых вин института «Магарач» [6].

Результаты и обсуждение. Физико-химические показатели исследуемых виноматериалов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Физико-химические показатели исследуемых виноматериалов

Сорт	Массовые концентрации, мг/дм ³		Показатели		
	фенольных веществ	полимерных форм фенольных веществ	желтизны G	ОВ-потенциал, мВ	величина pH
Мускат белый	249	49	9,50	197	3,13
Мускат папелье	260	39	8,28	217	2,93
Мускат бретонно	251	37	9,32	198	3,00
Мускат бифер	243	35	8,48	193	3,15

Анализ данных, представленных в таблице свидетельствует о том, что массовые концентрации фенольных веществ находятся в диапазоне 243–260 мг/дм³, в том числе полимерные формы 35–49 мг/дм³, ОВ-потенциал составляет 193–217 мВ, показатель желтизны 8,28–9,50 – что удовлетворяет требованиям для производства мускатных игристых вин.

На следующем этапе исследований изучали пенистые свойства виноматериалов для мускатных игристых вин. Наиболее высокие пенистые свойства наблюдаются у виноматериала из сорта Мускат папелье, несколько ниже у сортов Мускат белый, Мускат бретонно, Мускат бифер (рис. 1).

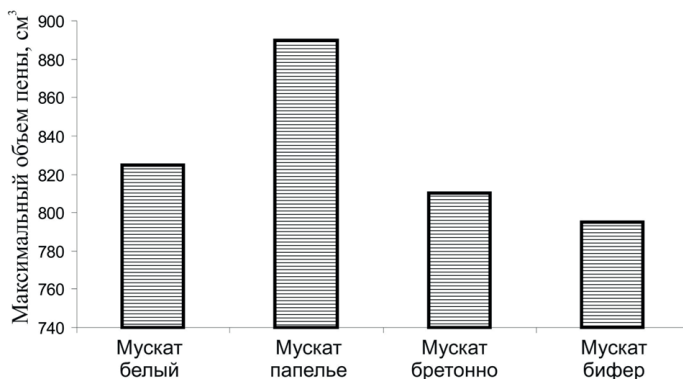


Рисунок 1. Пенистые свойства виноматериалов

Наиболее высокую дегустационную оценку получил виноматериал сорта Мускат белый, несколько ниже Мускат бретонно и Мускат папелье (рис. 2). Следует отметить, что все виноматериалы имеют дегустационные оценки выше чем 7,8, что является необходимым требованием для производства игристых вин резервуарными способами.

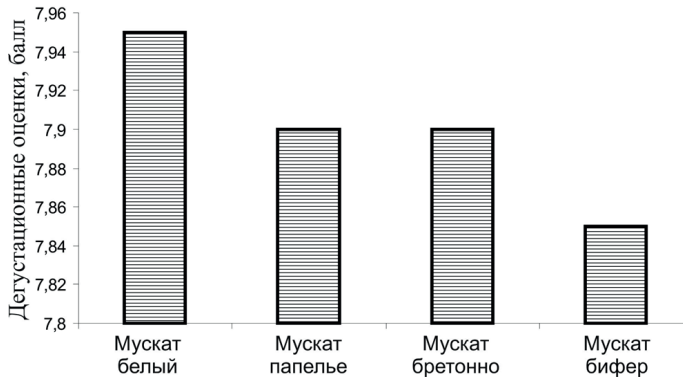


Рис. 2. Дегустационные оценки виноматериалов

Выводы. Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что виноматериалы из сортов Мускат Папелье, Мускат Бретонно, Мускат Бифер могут быть использованы для производства мускатных игристых вин резервуарными способами.

Список использованных источников:

1. Макаров А. С. Производство шампанского // Симферополь: Таврида, 2008. – 416с.
2. Датунашвили Е. Н. Исследование эфирных масел некоторых сортов винограда // Тр. ВНИИВиВ «Магарач». т. VII. – 1959. – с. 3–25.
3. Шольц Е. П. Исследование и совершенствование технологии мускатных игристых вин. Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 1974. – 24 с.
4. Webb A. D., Kepner R. E. Some volatile aroma constituents of vitis vinifera var Muscat of Alexandria // Food Research. – V. 22 – 1957. – №4.
5. Методы технохимического контроля в виноделии / Под ред. В. Г. Гержиковой. 2-е изд. – Симферополь: Таврида, 2009. – 304 с.

References:

1. Makarov A. S. The production of champagne // Simferopol: Taurida, 2008. – 416p.
2. Datunashvili E. N. A study of essential oils of some grape varieties // Tr. VNIIVO «Magarach». Vol. VII. – 1959. – p. 3–25.
3. Scholz E. P. Research and perfection of technology of muscat sparkling wine. Sumary of candidate dissertation research work. – Moscow., 1974. – 24 p.
4. Webb A. D., Kepner R. E. Some volatile aroma constituents of vitis vinifera var Muscat of Alexandria // Food Research. – V. 22. – 1957. – №4.
5. Technochemical control methods in winemaking / Ed. V. N. Gerchikova. 2nd ed. – Simferopol: Taurida, 2009. – 304 p.

6. Колосов С. А. Новый способ определения пенистых свойств вино-материалов и вин // Матер. межд. научно-практич. конф. (14–15.10.2004 г.) «Совершенствование технологии и оборудования производства алкогольной, слабоградусной и безалкогольной продукции и методов анализа их качества». – Минск, 2004. – с. 32–33.

6. Kolosov S. A. The new method of determining the properties of the foam and wine tasting // Mater. Int. Scientific-practical. Conf. (14–15.10.2004 year) «Improving the technology and equipment production of alcohol, low-alcohol content and non-alcoholic products and the methods of analysis of their quality». – Minsk, 2004. – p. 32–33

Сведения об авторах:

Ермолин Дмитрий Владимирович – кандидат технических наук, доцент кафедры виноделия и технологии бродильных производств Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: dimayermolin@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Ермолина Галина Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры виноделия и технологии бродильных производств Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: ermolina_gl@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Задорожная Дарья Сергеевна – аспирант кафедры виноделия и технологии бродильных производств Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: d.zadorozhnaya@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Information about the authors:

Yermolin Dmitry Vladimirovich – Candidate of Technical Sciences, Associate professor of the Department of winemaking and fermentative producing of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: dimayermolin@mail.ru, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

Yermolina Galyna Victorovna – Candidate of Agricultural Sciences, Assistant of the Department of winemaking and fermentative producing of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: ermolina_gl@mail.ru, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

Zadorozhnaya Darya Sergeyevna – graduate student of the Department of winemaking and fermentative producing of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: d.zadorozhnaya@mail.ru, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 619:[636:611.4]

СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ У НОВОРОЖДЕННЫХ ПРОДУКТИВНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Криштофорова Б. В., доктор ветеринарных наук, профессор; Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

Использовали комплекс морфологических методов (анатомического препарирования, морфометрии, световой микроскопии гистотопограмм окрашенных гематоксилином и эозином, и импрегнированных азотнокислым серебром с последующим определением тканевых компонентов) при исследовании лимфатических узлов у суточных телят и поросят. На тканевом уровне соматические и висцеральные лимфатические узлы имеют выраженную зональную структуру. Субкапсулярная зона расположена непосредственно под капсулой лимфатического узла. Кортикальная зона, выделяется интенсивной окраской гематоксилином, образованная лимфоцитами диффузной лимфоидной ткани среди которой выявляются первичные и значительно меньшие, вторичные (с герминативными центрами) лимфоидные узелки.

Ключевые слова: продуктивные млекопитающие, лимфатические узлы, лимфоидные узелки, ретикулярная ткань.

COMPARATIVE MORPHOLOGY OF LYMPH NODES AT NEWBORN PRODUCTIVE MAMMALS

Krishtoforova B. V., Doctor of Veterinary Sciences, Professor; Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

It was used a complex of morphological methods (analytical preparation, morphometry, light microscopy to histotopography painted by hematoxylin and eosin, and impregnated with nitrate silver with later definition of tissue components) at research of lymph nodes at daily calf and pigs.

At the tissue level somatic and visceral lymph nodes have the expressed zone structure. The subscapular zone is located directly under a capsule of a lymph node. The cortical zone, is allocated with intensive coloring by hematoxylin, is formed by lymphocytes of diffusion lymphoid tissue among which lymphoid small knots come to light primary and much less, secondary (with the germinative centers).

Keywords: productive mammals, lymph nodes, lymphoid small knots, reticular tissue.

Введение. Лимфатические узлы у млекопитающих являются многочисленными органами, имеющими постоянную топографию и выполняющие главную функцию очищения афферентной лимфы от чужеродных веществ [1, 2, 3]. Кроме того, им присуща функция антиген – зависимой пролиферации и дифференцирование Т- и В-лимфоцитов в эффекторные клетки [3, 4]. Форма лимфатических узлов округлая или бобовидная с выпуклой поверхностью с наличием хиларного утолщения, через которое проникают сосуды и нервы, и выходят вены и лимфатические сосуды [5, 6]. На тканевом уровне в каждом лимфатическом узле выделяют соединительнотканную капсулу, от которой внутрь отходят трабекулы, содержащие миоциты, способствующие движению лимфы по синусам. Паренхима лимфатических узлов млекопитающих имеет зональную структуру. Субкапсулярная зона располагается непосредственно под капсулой, за ней следует корковая, для которой характерно наличие среди диффузной лимфоидной ткани и её узелковая форма [7]. В мозговой зоне выявляются тяжи состоящие из диффузной лимфоидной ткани и мозговых синусов по которым течет лимфа. Наиболее четкая зональная структура присуща для зрелорождающих видов млекопитающих [8]. Однако до настоящего времени, не выяснен вопрос структурно-функциональных особенностей лимфатических узлов у новорожденных продуктивных млекопитающих. Некоторые исследователи, доказывают, что лимфатические узлы новорожденных (суточных) продуктивных животных недоразвиты и имеют слабо – дифференцированную паренхиму. Корковая зона не имеет четких границ с мозговой; самое главное, в ней отсутствуют лимфоидные узелки с герминативными центрами свидетельствующие об иммунокомпетентности очень многочисленных лимфатических узлов. Отсутствие вторичных лимфоидных узелков в лимфатических узлах суточных телят и поросят исследователи объясняют перинатальным развитием животных в стерильных условиях материнского организма.

Цель исследований. Определить морфологические и функциональные особенности лимфатических узлов у новорожденных (суточных) продуктивных животных.

Материал и методы исследований. Исследовали лимфатические узлы (соматические поверхностный шейный, подвздошный и висцеральные у телят каудальный средостенный и слепой кишки, у поросят – краниальный средостенный подвздошно-ободочнокишечный) у суточных продуктивных животных (по n=5).

Использовали комплекс морфологических методов на разных уровнях структурной организации: анатомического препарирования, морфометрии, световой микроскопии гистотопограмм окрашенных гематоксилином и эозином, а также импрегнированных азотнокислым серебром для определения структуры ретикулярной ткани. На гистотопограмме выяснили структурно-функциональные особенности стромальных и паренхиматозных компонентов соматических и висцеральных лимфатических узлов у суточных телят и поросят.

Результаты и обсуждение. Результаты исследования сравнительной морфологии соматических и висцеральных лимфатических узлов у суточных продуктивных животных свидетельствуют, что в их структуре проявляются общебиологические закономерности, присущие для всех млекопитающих и частные, определяемые зрелорождаемостью вида, перинатального развития особи и топографии, а также функциональной особенностью каждого органа.

Исследуемые соматические и висцеральные лимфатические узлы характеризуются постоянством топографии и контроля афферентной лимфы от определенной части тела или органа аналогично взрослым особям. Поверхностный шейный лимфатический узел располагается слева и справа под плечеголовным мускулом по краниальному краю лопатки. Подвздошный лимфатический узел выявляется в коленной складке кожи на 4–6 см выше коленного сустава. Форма лимфатических узлов у суточных поросят округлая, бобовидная или продольно округлая с выпуклыми поверхностями. Относительная масса соматических и висцеральных лимфатических узлов у суточных телят и поросят колеблется от 0,02 до 0,06%. В зоне хилярного углубления в органы проникают, выходят кровеносные и лимфатические сосуды (эфферентные у телят и афферентные у поросят). Капсула соматических лимфатических узлов у суточных телят образована рыхлой волокнистой соединительной тканью, содержащей значительное количество коллагеновых волокон, по сравнению с таковой у поросят. Капсула средостенных (краниального у суточных поросят и каудального у телят) лимфатических узлов содержат тонкие слегка извилистые единичные, реже в виде пучков, коллагеновые волокна, что свидетельствует, видимо, об изменчивости их объема, обусловленной колебаниями количества предузловой лимфы от органов. От капсулы в толщу паренхимы проникают трабекулы, содержащие коллагеновые волокна и пучки миоцитов. У суточных поросят в трабекулах на 25,0–37,0% миоцитов меньше, что свидетельствует об особенностях течения лимфы – от хилярного утолщения к выпуклой поверхности лимфатического узла. Относительная площадь лимфоидной ткани в соматических лимфатических узлах меньше по сравнению с висцеральными, особенно у суточных поросят. В поверхностном шейном лимфатическом узле у телят она составляет $83,46 \pm 1,35\%$, у поросят – $80,69 \pm 0,64\%$; подвздошном (соответственно) $82,96 \pm 1,44\%$ и $79,96 \pm 0,73\%$.

Среди висцеральных лимфатических узлов максимальное количество лимфоидной ткани присуще у телят для каудального средостенного – $93,86 \pm 1,98\%$ и у поросят краниальному средостенному – $90,86 \pm 0,94\%$; слепой кишки $94,36 \pm 1,05\%$ и подвздошно-ободочнокишечный $92,79 \pm 0,84\%$. Строму лимфоидной ткани образует ретикулярная ткань в петлях которой находятся клеточные структуры, находящиеся на разных уровнях дифференциации (Рисунок 1, 2). Паренхима лимфатических узлов у суточных телят и поросят зональной структуры. У телят узкая субкапсулярная зона, выявляющаяся наличием малодифференцированных клеточных компонентов. Для корковой зоны соматических лимфатических узлов у суточных продуктивных животных

характерно наличие среди диффузной лимфоидной ткани наличие её узелковой формы. Количество первичные (без герминативных центров) лимфоидные узелки у суточных телят в поверхностном шейном и подвздошном лимфатических узлах колеблется в пределах 31,46–59,86% при значительных индивидуальных колебаниях ($V=35,20-59,48\%$), вторичных (с герминативными центрами) выявляется незначительное количество (0,3–0,98%). В корковой зоне каудального средостенного и слепой кишки лимфатических узлах у суточных телят количество лимфоидных узелков больше: первичных 34,21–61,24%, вторичных – 0,5–1,5%. У суточных поросят в соматических лимфатических узлах (поверхностном шейном и подвздошном) выявляются только первичные (без герминативных центров), лимфоидные узелки, их количество колеблется в пределах 24,73–45,12%, что определяется по нашему мнению особенностях перинатального развития каждой особи. В висцеральных лимфатических узлах (краниальном средостенном подвздошно-ободочнокишечном) среди первичных лимфоидных узелков выявляются и вторичные (со светлыми центрами размножения). Однако их больше в подвздошно-ободочнокишечном: 0,91–1,34% и 1,20–1,47%. Индивидуальные колебания высокие $V=38,94-96,45\%$, что свидетельствует об особенностях роста и развития иммунных образований в перинатальном периоде онтогенеза каждого новорожденного организма. Наличие лимфоидных узелков с герминативными центрами, видимо свидетельствует об ответной реакции паренхимы висцеральных лимфатических узлов на воздействие как эндогенных, так и экзогенных факторов поступающих в организм с воздухом и особенно с молозивом. У суточных продуктивных животных строма лимфоидных узелков образована ретикулярной тканью формирующей «корзинки» с наличием редкопетливой сети в центре при наличии очага размножения клеточных структур.

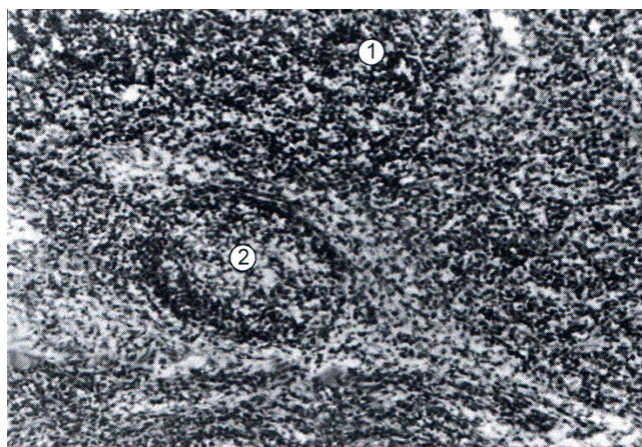


Рисунок 1. Гистопограммкраниального средостенного лимфатического узла поросенка (сутки). Гематоксилин и эозин, МБИ-6, $\times 80$: 1 – диффузная лимфатическая ткань корковой зоны; 2 – лимфоидный узелок с центром размножения

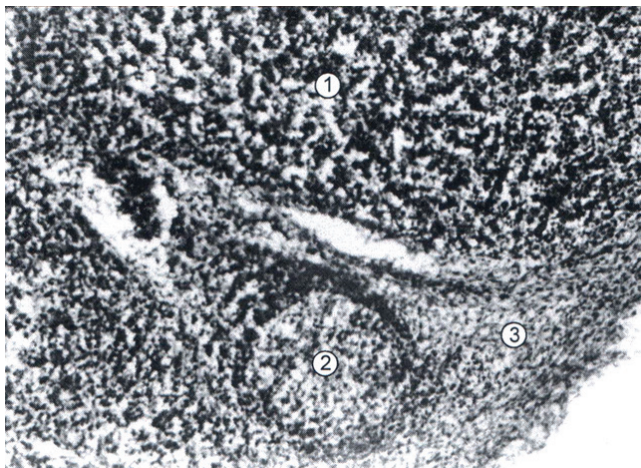


Рисунок 2. Гистотопограмма подвздошно-ободочно-кишечного лимфатического узла поросенка (сутки). Гематоксилин и эозин, МБИ-6, $\times 80$: 1 – диффузная лимфатическая ткань корковой зоны; 2 – лимфоидный узелок с центром размножения; 3 – мозговая зона

Мозговая зона соматических и висцеральных лимфатических узлов суточных телят и поросят образована синусами мягкотными тяжами состоящими из диффузной лимфоидной ткани и анастомозирующими между собой.

Выводы. Исследования сравнительной морфологии соматических и висцеральных лимфатических узлов у суточных продуктивных животных доказывает, что общей закономерностью структуры их является определенное соотношение стромальных и паренхиматозных компонентов. Паренхима лимфатических структур имеет зональную структуру характерную и для взрослых особей. В корковой зоне среди диффузной лимфоидной ткани выявляются лимфоидные узелки с высокими индивидуальными колебаниями. Вторичные с герминативными центрами лимфоидные узелки в большей мере выявляются в корковой зоне висцеральных лимфатических узлов, что свидетельствует не только об эндогенном, но и экзогенном воздействии антигенов и быстрой реактивности органов.

Список использованных источников:

1. Баймишев Х. Б., Биологические основы ветеринарной неонатологии / Х. Б. Баймишев, Б. В. Криштофорова, В. В. Лемешенко, И. В. Хрусталева, Ж. Г. Стегней. – Самара: РИЦ СГСХА, 2013. – 452 с.
2. Вершигора А. Е. Общая иммунология. – К.: Высшая школа, 1990. – 735 с.

References:

1. Baymishev H. B. Biological bases of a veterinary neonatology / H. B. Baymishev, B. V. Krishtoforova, V. V. Lemeshchenko, I. V. Khrustalyova, Z. G. Stegney. – Samara: RIC SSAA, 2013. – p. 452.
2. Vershigora A. E. General immunology. – K.: The higher school, 1990. – 735 p.

3. Гаврилин П. П. Морфофункциональный статус лимфатических узлов неонатальных телят // Науч. Труд. Крымского гос. Агроуниверситета. – Симферополь: Таврия, 1997. – с. 316–321.

4. Купер Э. Сравнительная иммунология. – М.: Мир, 1980. – 420 с.

5. Криштофорова Б. В. Морфологічні критерії новороджених і неонатального періоду продуктивних тварин // Актуальні проблеми ветеринарної медицини: Збір. наук. праць Кримського ДАТУ. – Симферополь, 2003. – Вип.79 – с. 88–85.

6. Оліяр А. В. Особливості морфогенеза органів кровотворення у поросят : автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.02 / А. В. Оліяр. – Біла Церква, 2003. – 21 с.

7. Porroff D. M. V. Cell popylations with lymph nodes: // Histopathology, 1985. – Vol. 9. – №5. – p. 561–566.

8. Хрусталёв И. В., Криштофорова Б. В., Лемешченко В. В. Иммунокомпетентные структуры млекопитающих и птиц. – М: ФГОУ ВПО МИ АМ и Б им. К. И. Скрябина, 2008. – 90 с.

3. Gavrilin P. P. Morfofunktionalny status of lymph nodes of neonatal calf // Scientific works the Crimean state agrouniversity. – Simferopol: Tavriya, 1997. – p. 316–321.

4. Cooper E. Comparative immunology. – M.: World, 1980. – 420 p.

5. Krishtoforova B. V. Morfologichn kriter i i novorodzhennikh of neonatal to a period productive animal // Actual to a problem veterinary medicine: Collection sciences works the Crimean state agrouniversity. – Simferopol, 2003. – Vol.79 – p. 88–85.

6. Oliyay A. V. Features morphogenesis organ hemopoiesis in pig: 16.00.02 / A. V. Oliyay. – abstr. dis. ... cand. veter. sciences, 2003. – 21p.

7. Porroff D. M. V. Cell popylations with lymph nodes://Histopathology, 1985. – Vol. 9. – №5. – p. 561–566.

8. Hrustalyov I. V., Krishtoforova B. V., Lemeshchenko V. V. Immunocompetent structures of mammals and birds. – M: FGOU VPO MI AM and B K.I. Scriabin, 2008. – 90p.

Сведение об авторе:

Бесса Владиславовна Криштофорова – академик академии ветеринарных наук (Россия), академик академии наук высшей школы (Украина) академик Крымской академии Наук (РК, Россия), заслуженный профессор НУБиП (Украина), доктор ветеринарных наук, профессор кафедры анатомии и физиологии животных Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского». Автор около 400 научных работ и 28 изобретений и рац. предложений. 295492, Республика Крым, Симферополь, Аграрное.

Information about the authors:

Bessa Vladislavovna Krishtoforova – academician of academy of veterinary sciences (Russia), academician of academy of Sciences of the higher school (Ukraine) academician of the Crimean academy of Sciences (RK, Russia), honored professor NUB and N (Ukraine), doctor of veterinary sciences, professor of department of anatomy and animal physiology of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University». Author about 400 scientific works and 28 inventions and offers, 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarное, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University».

УДК 619.2-59.471.3-52/19.414

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕНАТАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ИММУННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ И ИХ ТРАНСФОРМАЦИЯ У НОВОРОЖДЁННЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ**STRUCTURALLY FUNCTIONAL FEATURES OF PRENATAL COMPONENTS OF IMMUNE FORMATIONS AND THEIR TRANSFORMATION AT NEWBORN MAMMALS**

Криштофорова Б. В., доктор ветеринарных наук, профессор;
Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

Krishtoforova B. V., Doctor of Veterinary sciences, professor;
Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

Исследовали иммунные структуры и печень новорождённых млекопитающих (телят, ягнят, поросят, щенят) с применением комплекса морфологических методов. Исследовали костные органы (бедренная кость, 7 грудной позвонок и пара рёбер, грудина, 7 хвостовой позвонок), тимус, селезёнку, соматические и висцеральные лимфатические узлы, печень, кишечные бляшки суточных щенков, поросят, телят (n=5) с применением комплекса морфологических методов (препарирование, рентгенография, световая микроскопия гистотопограмм, окрашенных гематоксилином и эозином, а так же импрегнированных азотнокислым серебром). Установили, что наряду с наличием пренатальных иммунных структур как провизорных, у новорождённых млекопитающих, происходит их трансформация, обусловленная действием на организм условий экосистемы обитания, что является причинно-следственной взаимосвязью обеспечения жизнеспособности организма.

The immune structures and the liver of newborn mammals (calves, lambs, piglets, puppies) using complex morphological methods were studied. Bony organs (femur, 7 thoracic vertebrae, 7 and 13 pair rib, sternum, 7 vertebrae caudal), thymus, spleen, somatic and visceral lymph nodes, liver, intestinal plaque daily puppies, piglets, calves (n=5) with the use of the complex morphological methods (dissection, radiography, light microscopy histograms, stained with hematoxylin and eosin, and impregnated with silver nitrate) had been investigated. It was established that in addition to the presence of prenatal immune structures like provisory neonatal mammals is their transformation due to the influence of the body condition of the ecosystem habitat, which is the causal relationship to ensure the viability of the organism.

Ключевые слова: иммунные структуры, трансформация, костный мозг, тимус, клеточный пул, жизнеспособность.

Keywords: immune structure, transformation, bone marrow, thymus, cell pool viability.

Введение. Интенсивные изменения экосистемы, как отдельных регионов, так и всей планеты Земля, вследствие развития технизации производства и антропогенного [3, 6, 12] прессинга отрицательно влияет на проявление различных форм жизни. Изменение экосистемы обуславливает деградацию животных, которая проявляется устойчивым снижением функции воспроизводства, проявляется уменьшением количества приплода от родительского поголовья. В наибольшей мере ощущаю негативное действие современной экосистемы, в следствие технизации производственных процессов и человеческой деятельности, животные неонатального этапа постнатального периода онтогенеза [2.4, 7.9, 10] Для новорождённых животных, как правило, характерно проявление низкой жизнеспособности организма, что является одной из главных причин их 100% заболевания в первые часы и сутки существования в экосистеме обитания созданной человеком с нередким летальным исходом даже в случае адекватного лечения [1, 5, 7, 8.11]. Переболевшие животные в новорождённый и молочный этапы постнатального периода онтогенеза отстают в росте и развитии, а в этап зрелости снижают реализацию генетических возможностей количества и качества продуктивности. Содержание животных в современной экосистеме приводит к сокращению времени хозяйственного пользования и биологической продолжительности жизни.

Цель исследований. Определить трансформацию пренатальных образований и иммунных структур у новорожденных млекопитающих.

Материал и методы исследований. Костные органы (бедренная кость, 7 грудной позвонок, 7 и 13 пара рёбер, грудина), тимус, селезёнку, соматические и висцеральные лимфатические узлы, печень, кишечные бляшки. Методы исследования: анатомическое препарирование, рентгенография, световая микроскопия гистотопограмм окрашенных гематоксилином и эозином, а так же импрегнированных азотнокислым серебром

Результаты и обсуждение. Исследования, проводимые в течение более 25 лет сотрудниками, а также докторантами и аспирантами, на базе проблемной научно-производственной лаборатории по ветеринарной неонатологии кафедры анатомии и физиологии животных Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского» под руководством доктора ветеринарных наук, профессора Б. В. Криштофоровой, доказывают о наличии общебиологических изменений в морфофункциональном статусе компонентов организма животных, что способствует снижению их жизнеспособности, возникновению разного рода заболеваний на базе иммунодефицитов, которые не проявлялись в относительно

недалёком прошлом. Одной из биологических закономерностей присущих для всех новорождённых млекопитающих незавершённость организма на фоне интенсивной трансформации структур на всех уровнях организации и функции, а также трансформация пренатальных образований на дефинитивные, такие, которые обеспечивают их жизнеспособность в неонатальный этап постнатального периода онтогенеза [3, 4]. Условия экосистемы эволюционировали медленно, в течение миллионов лет за период, который определялись виды и классы животных, в настоящее время экосистема обитания изменяется за несколько десятилетий, дополняясь новыми факторами, отрицательно влияющими на живой организм. Незавершённость организма новорождённых животных способствует максимальной реализации (практически 90%) адаптивных возможностей на фоне трансформации пренатальных структур организма. Однако морфофункциональная незавершённость организма неонатальных животных с пренатальным недоразвитием структур их организма обуславливает их определённую незащищённость от условий обитания, созданных человеком. Содержание животных, с первых минут после рождения в искусственных условиях, созданных человеком, отрицательно влияет на реализации безусловных рефлексов и приобретения условных, что обуславливает замедления трансформации пренатальных структур организма, проявляясь снижением его роста и развития.

Сложившаяся ситуация в животноводстве является одним из основных факторов привлекающих исследователей к интенсивным изысканиям, использованию различного рода стимуляторов и даже гормональных препаратов с целью обеспечения интенсивного роста и продуктивности животных зачастую без проведения информативного контроля влияния полученных продуктов питания на организм человека. Однако за небольшой отрезок времени использования человеком таких продуктов питания уже известно о их негативном воздействии даже на последующие поколения. Мы предполагаем, что в связи с создавшимся положением необходимо прежде всего обеспечить животных той экосистемой, в которой развивался и адаптировался с поколения в поколение данный класс, вид и даже порода. Исследования свидетельствуют, что для неонатальных животных присуща во всём своём многообразии интенсивная трансформация пренатальных структур в такие, которые обеспечивают жизнеспособность организма в данный этап жизни. Особые и значительные структурные преобразования в неонатальный этап постнатального онтогенеза у млекопитающих претерпевают органы дыхания, гемоиммунопоза, пищеварения и аппарата движения. Новорождённые животные владеют, в какой-то мере, устойчивостью, проявляющейся большей частью индифферентностью к условиям обитания [4, 5, 6]. Плод млекопитающего, развиваясь в стерильных условиях материнского организма и, вместе с тем, защищаясь от его влияния плацентарным барьером, практически автономно реализует. Как следствие развёртывание генотипа в пренатальный период развития животного образуются структуры содержащие информацию и способность обеспечивать естественную стойкость к условиям обитания эволюционной экосистемы для данного вида [5, 6]. Неонатальные матуронатные

животные реализуют доминанты сосания и локомоторные акты через несколько минут после рождения, что способствует увеличению действия количества фактором экосистемы, особенно чужеродных белков, обуславливая, особенно, трансформацию структур гемоиммунопоза.

Исследования свидетельствуют, что у суточных неонатальных животных в органах универсального гемоиммунопоза(костные органы) и лимфоцитопоза (тимус, селезёнка, лимфатические узлы, лимфоидные образования ассоциированные со слизистыми оболочками, превакулярные узелки всех органов и тканей, особенно кожного покрова)происходят интенсивные изменения структур на всех уровнях структурной организации.

В костных органах – органах универсального гемоиммунопоза, происходит временно образующийся, формирующийся и, одновременно, ремоделирующийся остеогенез, обеспечивая трансформацию остеобластического костного мозга в красный(гемоиммунопозитический) с наличием микроокружения: ретикулярная ткань(стромальная структура), синусоидные капилляры(обеспечивающие проникновение зрелых клеток в общий кровоток) и грубоволокнистая костная ткань(минерализованный компонент микроокружения) [4].

Относительная масса красного костного мозга у суточных млекопитающих достигает 3,4–4,5% от живой массы или около 45% от всей костной системы. Если учесть, что красный костный мозг трансформируется с остеобластического только при условии наличия энхондриального остеогенеза, то становится очевидным, насколько интенсивно, напряжённо функционирует каждый костный орган, внося свою долю в обеспечении организма клеточным составом не только жидкие ткани (кровь и лимфу), но и различные иммунные структуры. Синусоидные капилляры поперечником 40–500 мкм со стенкой особой структуры, которая избирательно способствует проникновению зрелых клеток в кровь, межтканевую жидкость, ткани и органы, обеспечивая тем самым постоянство их пула [6].

Развитие и рост грубоволокнистой костной ткани энхондрального остеогенеза обуславливает не только трансформацию остеобластического костного мозга в красный (гемоиммунопозитический), но и волнообразному изменению внутрикостного давления. Костные органы лишены лимфатических капилляров и сосудов, которые выявляются только в надкостнице, а образующаяся внутритканевая жидкость(плазма крови, проникающая через стенку капилляров) повышает внутрикостное давление, чему способствуют упругие деформации грубоволокнистой костной ткани. Повышенное внутрикостное давление действует на эндотелиоциты синусоидных капилляров и между ними образуют щели(поры). через которые тканевая жидкость вместе со зрелыми клеточными гемоиммунопозитическими структурами устремляются во внутрь синусоида интраоссальной венозной сети, а затем в экстраоссальный и общий кровоток. При условии снижения внутрикостного давления поры между эндотелиоцитами синусоидных капилляров закрываются. Происходит вновь накопление жидкости и созревание клеточного пула. Такой биологический процесс происходит очаговое, в определённых участках костного органа, в зависимости

от включения в него действия упругих деформаций, замещение грубоволокнистой костной ткани в пластинчатую (зрелую) приводит к снижению изменения волнообразного внутрикостного давления, что обуславливает трансформацию красного костного мозга в жёлтый.

Процесс образования и созревания клеточного гемоиммунопозитического узла замедляется или прекращается совсем в данном участке в костном органе. Определённое значение в трансформации и обеспечении костными органами гемоиммунопозитической функции имеют гиалиновые хрящи, обуславливая энхондральный остеогенез. У суточных животных наличие гиалиновой ткани способствует интенсивному энхондральному остеогенезу. С образованием грубоволокнистой костной ткани значительное количество, более 15% хрящевой ткани в костных органах свидетельствует об уменьшении энхондрального остеогенеза, что влечёт за собой задержку трансформации остеобластического костного мозга в гемоиммунопозитический, а также снижению адаптивных возможностей новорождённого организма. Наоборот, значительное уменьшение количества хрящевой ткани (истончение суставных и метафизарных хрящей) в костных органах обуславливает не только развитие ранних синостозов, но и превращение красного костного мозга в жёлтый, что ещё больше снижает адаптивные возможности организма, способствуют развитию различного рода анемий.

В приобретении соответствующей естественной стойкости новорождённого организма огромное значение имеет тимус, обеспечивающий защиту организма благодаря обучению большого количества лимфоцитов. Доказано, что его эктомия у новорождённых млекопитающих до 15 суточного возраста приводит к их незамедлительной гибели. У суточных пренатально развитых млекопитающих относительная масса тимуса (к живой массе) колеблется в пределах 0,50–0,75% [8]. Уменьшение относительной массы до 0,30% отрицательно влияет на жизнеспособность млекопитающих. Обращает на себя внимание то, что тимус, кроме известных функций, владеет способностью (как ни один орган) акцентальной трансформации при действии на организм экстремальных факторов, которая проявляется снижением в нём значительного количества лимфоцитов за небольшой отрезок времени. При этом лимфоциты не только интенсивно мигрируют в общий кровоток, но и частично разрушаются с дальнейшим использованием отломком для образования новых клеточных структур, особенно Т-лимфоцитов. Впоследствии, за 1–3 суток паренхима тимуса полностью восстанавливается за счёт активной миграции клеток лимфоидного ряда с красного костного мозга, в котором увеличивается значительное количество синусоидных капилляров обеспечивающих их проникновение в общее кровообращение организма. В период акцентальной трансформации тимуса наблюдается снижение жизнеспособности новорождённых млекопитающих, вплоть до летального исхода. Снижение жизнеспособности животных усложняется общебиологической закономерностью ремоделирования структур тимуса в новорождённый этап постнатального периода онтогенеза, проявляющийся изменением соотношения корковой и мозговой зон, обуславливаемых изменение

качественных и количественных клеточных пулов, что обеспечивает функциональную активность центрального органа лимфоцитопоэза.

Иммунные структуры, в которых непосредственно происходит образование гуморального иммунитета (селезёнка, лимфатические узлы, лимфоидная ткань, ассоциированная со слизистыми оболочками и периваскулярные узелки во всех органах и тканях) у суточных млекопитающих, наряду со значительной незавершённостью, содержат реактивные образования (вторичные лимфоидные узелки), которые формируются ещё в пренатальном периоде онтогенеза, как соответствующая реакция на действие факторов андрогенного происхождения. Лимфатические узелки, с наличием герминативных центров, образуются плазмацитами ответственных за образование антител. Факт образования таких образований у плодов и суточных животных подтверждается наличием в крови иммуноглобулинов различных классов. Как следствие их морфогенеза и приобретения иммунокомпетентности обеспечивается постоянство эндосистемы организма новорождённых млекопитающих, сопряжённой жизнеспособностью [10]. Образование лимфоидной ткани ассоциированной со слизистыми со слизистыми в виде интерэпителиальных лимфоцитов обуславливает увеличение диффузной и узелковой формы, и даже лимфоидной ткани лимфоидных перовых бляшек, которые взаимодействуют с экзогенными антителами после первого вздоха и кормления, что обуславливает их увеличение и новоформирование в 10 раз. Однако иммунные структуры ассоциированные со слизистыми оболочками у пренатально недоразвитых суточных млекопитающих структурно соответствуют позднему плоду, что отрицательно сказывается на реакции адаптации организма к условиям обитания в первые сутки после рождения. Данная закономерность особенно негативно сказывается при незавершённой структуре печени на фоне её главной функции-регуляции движения крови к сердцу [12]. Изменение функции органов пищеварения при условии кормления новорождённых молозивом матери способствует не только общей интоксикации организма, благодаря наличию венозного протока, но и значительную структурно-функциональную нагрузку на сердце, вызывая миокардиодистрофию.

Как следствие негативного влияния на организм современной экосистемы и антропогенных факторов на организм у суточных млекопитающих на фоне увеличения количества осеобластического костного мозга, обуславливающего уменьшение морфологического состава крови, происходит интенсивные разрушения пренатальных структур со значительным замедлением воспроизводства новых, соответственно генетической предопределённости. У пренатально недоразвитых млекопитающих не только проявляется меньшая абсолютная и относительная масса тимуса, но объединение паренхимы тимоцитами значительное превалирование корковой зоны над мозговой, в которой присущи единичные тимические тельца. В лимфатических узлах среди диффузной лимфоидной ткани выявляются единичные лимфоидные узелки. Лимфоидная ткань ассоциативная со слизистыми оболочками трубкообразных органов находится в состоянии раз-

вития о чём свидетельствует длина менее 16 м подвздошно-тощей бляшки с наличием лимфоидных узелков в её основании.

Выводы. На фоне пренатального недоразвития иммунных образований происходит и их трансляция, что проявляется гибелью функционирующих и замедлению образования соответствующего действия условий экосистемы. Как следствие развивается дисфункция и в первую очередь в органах аппарата пищеварения способствующая развитию дегидратации организма после первого или второго кормления даже молозивом коровы-матери. Изменение интенсивности ремоделиции пренатальных структур в последующем обуславливает снижение роста и развития всего организма, что отрицательно сказывается на реализации генетических возможностей продуктивности как её количества, так и качества, отражаясь на здоровье человека [4].

Список использованных источников:

1. Аршавский И. А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития / И. А. Аршавский. – М.: Наука. 1982. – 270 с.
2. Бусол В. О. Система биотических и абиотических факторов в этиологии болезней животных / В. О. Бусол // Неинфекционная патология животных. – Белая Церковь, 1996. – ч. 1. – с. 4–6.
3. Вершигора А. Е. Общая иммунология / А. Е. Вершигора. – К.: Высшая школа, 1989. – 736 с.
4. Кораблёва Т. Р. Морфометрическая характеристика стенок кишечника ассоциированных с лимфоидными образованиями у телят новорожденного периода / Т. Р. Кораблёва // Наук. весн. Львовский НАВМ им. З. С. Гжицкого. – Львов. – т. VI. – с. 32–33.
5. Криштофорова Б. В., Хрусталёва И. В., Этапы доместикации животных. Достижения и проблемы / Б. В. Криштофорова, И. В. Хрусталёва // Аграрная наука. – М. 1994. – с. 30–39.
6. Криштофорова Б. В. Биологические основы неонатологии / Б. В. Криштофорова, В. В. Лемешенко, Ж. Г. Стегней // – Симферополь: Редакция газеты «Терра Таврика», 2007. – 368 с.

References:

1. Arshavskii I. A. Physiological mechanisms and patterns of individual development / I. A. Arshavskii. – M.: Nauka, 1982 – 270 p.
2. Busol V. O. The system of biotic and abiotic factors in etiology animal diseases / V. O. Busol // infectious pathology animals. – White Church. 1996 – p. 1. – p. 4–6.
3. Vershigora A. E. General Immunology / A. E. Vershigora. – K.: High School. 1989. – 736 p.
4. Korablyova T. R. Morphometric characteristic of the intestinal wall associated lymphoid formations newborn calves period / T. R. Korablyova // Science spring. Lviv NAVM them Z. S. Gzhitskogo. – Lviv. – T. VI. p. 32–33.
5. Krishtoforova B. V. Stages of animal domestication. Achievements and Challenges / B. V. Krishtoforova, I. V. Khrustaiyova // Agricultural science. – M.. 1994. – p. 30–39.
6. Krishtoforova B. V. Biological basis of neonatology / B. V. Krishtoforova, V. V. Lemeshenko, J. G. Stegna // – Simferopol: The newspaper «Terra Taurica», 2007. – 368 p.

7. Лемещенко В. В. Морфофункциональный статус печени и её афферентных и эфферентных вен у телят взрослого возраста / В. В. Лемещенко // Таврический медико-биологический вестник. – Симферополь. – т. VII., 2004. – с. 33–35.

8. Хомич В. Т. Динамика взаимоотношения кровеносных сосудов и тканевой компоненты тимуса телят / В. Т. Хомич, Ж. Г. Грабчак // Вет. Науки вестник НАУ. – К., 2003. – Вып. 63. – с. 180–183.

9. Хлыстова З. С. Становление системы иммуногенеза плода: Морфологические основы / З. С. Хлыстова. – М.: Медицина, 1987. – 256 с.

10. Шмальгаузен И. И. Организм как единое целое в индивидуальности и историческом развитии / И. И. Шмальгаузен. – М.: Наука, 1982. – 348 с.

11. Яблоков А. В. Эволюционное учение // А. В. Яблоков, А. Г. Юсуфов. – М.: Высшая школа, 1981. – 335 с.

7. Lemeshenko V. V. Morfofunkcionalnyj status of the liver and its afferent and efferent veins of the calves adulthood / V. V. Lemeshenko // Tauride Medical and Biological Bulletin. – Simferopol. – T. VII., 2004. – p. 33–35.

8. Khomich V. T. The dynamics of the relationship of blood vessels and tissue components calf thymus / V. T. Khomich, J. G. Grabchak // Vet. science Gazette of NAU. – K.. 2003. – Vol. 63. – p. 180–183.

9. Khlystova Z. S. The formation of the fetus immunogenesis: Morphological bases / Z. S. Khlystova. – M: Medicine, 1987. – 256 p.

10. Shmalgauzen I. I. The body as a whole in the individual and historical development / I. I. Shmalgauzen. – M.: Nauka, 1982 – 348 p.

11. Yablokov A. V. Evolutionary theory // A. V. Yablokov, A. G. Yusufov. – M.: Higher School. 1981. – 335 p.

Сведение об авторе:

Бесса Владиславовна Криштофорова – академик академии ветеринарных наук (Россия), академик академии наук высшей школы (Украина) академик Крымской академии Наук (РК, Россия), заслуженный профессор НУБиП (Украина), доктор ветеринарных наук, профессор кафедры анатомии и физиологии животных Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского». Автор около 400 научных работ и 28 изобретений и рац. предложений. 295492, Республика Крым, Симферополь, Аграрное.

Information about the authors:

Bessa Vladislavovna Krishtoforova – Academician of Academy of Veterinary Sciences (Russia), Academician of Academy of Sciences of the higher school (Ukraine) Academician of the Crimean Academy of Sciences (RK, Russia), honored professor NUB and N (Ukraine), Doctor of Veterinary Sciences, Professor of department of anatomy and animal physiology of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University». Author about 400 scientific works and 28 inventions and offers, 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe, Academy of Life and Environmental Sciences. FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University».

УДК 591.4/35 +591.436.2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ СТРОМЫ ПЕЧЕНИ У НОВОРОЖДЕННЫХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ**COMPARATIVE MORPHOLOGY OF LIVER STROMA IN NEW-BORN HOME ANIMALS**

Лемещенко В. В., доктор ветеринарных наук, профессор;

Криштофорова Б. В., доктор ветеринарных наук, профессор, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

Lemeshchenko V. V., Doctor of Veterinary Science, Professor;

Krishtoforova B. V., Doctor of Veterinary Science, Professor; Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «Crimean Federal University by named V. I. Vernadsky»

Исследовали стромальные компоненты печени у 1-, 10- и 20-суточных телят, поросят, щенков собаки по n = 10. Использовали морфологические методики. Установили, что морфология стромальных компонентов печени домашних животных характеризуется общебиологическими закономерностями, определяемыми зрелорождаемостью вида и синтопией рыхлой волокнистой соединительной ткани, а также индивидуальными, зависящими от роста и развития особи, факторами. Рыхлая волокнистая соединительная ткань печени новорожденных домашних животных формирует капсулу органа, междольковые септы, наружную оболочку кровеносных сосудов и ворота. С возрастом домашних животных происходит асинхронное изменение относительной площади компонентов рыхлой волокнистой соединительной ткани на фоне увеличения количества камбиальных структур и волокон в межклеточном веществе.

It was determined the stromal components of liver in 1, 10 and 20 days calves, piglets, puppies of dog on n=10. The morphological methods used. It was established that morphology of stromal components of liver in new-born home animals was characterized all biological conformities to the law, determined maturity of species and by the syntopy of loose fibred connecting tissue, and also individual, depending on growth and development, by factors. Loose fibred connecting tissue of liver in new-born domestic animals forms the capsule of organ, interlobular septa, outward shell of blood vessels and porta. There is an asynchronous change the relative area of components of loose fibred connecting tissue on a background the increase of amount of cambial structures and fibres in an intercellular matter with age of home animals.

Ключевые слова: новорожденные животные, печень, рыхлая волокнистая соединительная ткань, относительная площадь.

Keywords: new-born animals, liver, loose fibred connecting tissue, relative area.

Введение. Печень животных является одним из особенных полифункциональных органов, образованных стромой и паренхимой с наличием сложной «чудесной сети» кровеносных сосудов с превалированием венозного притока крови над артериальным. В пренатальный период одной из главных её функций является функция кроветворения, которая постепенно угасает с ростом и развитием костной системы. В последствии в печени реализуются функции желчеобразования, а затем и антитоксическая, которая максимально проявляется после рождения особи и совпадает с особенностями изменения структуры в афферентной венозной сети [2–4]. Однако в исследованиях авторов разных направлений больше всего встречается сведений об структурно-функциональных особенностях паренхимы печени и её интраорганной кровеносной сети [5, 7, 8, 9]. Стромальные же структуры печени до настоящего времени остаются наименее исследованными, единичные работы указывают на количественные параметры стромальных и паренхиматозных структур, несмотря на весьма сложные взаимоотношения соединительной ткани и гепатоцитов в органе, изменение которых приводит к различного рода заболеваниям [1, 6]. Количественные характеристики стромальных структур печени животных практически отсутствуют, за исключением сведений о том, что они формируют капсулу и септы долек и внешнюю оболочку кровеносных сосудов.

Цель исследований – определить сравнительную морфологию рыхлой соединительной ткани (РВСТ) печени у домашних животных неонатального периода в зависимости от её синтопии в органе.

Материал и методы исследований. Исследовали морфологию РВСТ печени, образующей капсулу, септы долек, наружную оболочку кровеносных сосудов и ворота печени у телят красной степной породы, поросят полтавской мясной породы (ПМ-1) и беспородных щенков возрасте 1-, 10- и 20-суток (по $n = 10$). Использовали анатомическое препарирование, изготовление гистологических препаратов толщиной 5–60 мкм на замораживающем и санном микротоме, окрашенных гематоксилином и эозином, резорцин-фуксином Вейгерта, пикроиндигокармином, импрегнацию азотнокислым серебром по В. В. Куприянову; световую микроскопию гистотопограмм на микроскопах «Микмед 5», «МБИ-6»; морфометрию структурных компонентов с помощью окуляр-микрометра МОВ-1-15.

Результаты и обсуждение. Проведенные исследования показывают, что стромальные структуры печени домашних животных, образованные РВСТ; проявляют видовые, возрастные и даже синтопические интраорганные осо-

бенности. Общебиологической закономерностью структурных особенностей является взаимоотношение межклеточного вещества и клеточных компонентов, а в межклеточном веществе – наличие волокон, больше всего коллагеновых и аморфного вещества.

Капсула печени у животных новорожденного периода покрыта серозной оболочкой, без заметных границ переходящую тонкую РВСТ, покрывающую все доли органа, образующую ворота и отдающие в толщу паренхимы септы, тем самым закрепляясь в органе. В её межклеточном веществе выявляются волокнистые структуры – в основном тонкие коллагеновые волокна и редкие эластические. В септах неоформленных долек превалируют камбиальные клеточные структуры, слабо базофильное аморфное вещество и редкие, очень тонкие коллагеновые волокна. Рыхлая волокнистая соединительная ткань, образующая наружную оболочку кровеносных сосудов выявляется только в междольковых венах и их боковых ветвях, а также формирует ложе для печеночного протока. Особо выделяется рыхлая волокнистая ткань образующая ворота печени. Исследования свидетельствуют, что она имеет типичную структуру у всех видов домашних животных.

Количество стромы в долях печени различных видов животных неодинаково (таблица 1). ОП РВСК в левой доле печени телят достигает $1,04 \pm 0,13\%$ при $V = 21,15\%$. В средней доле ее количество уже увеличивается в 1,25 раза ($1,30 \pm 0,34\%$), а в правой – наоборот, уменьшается в сравнении со средней, в 1,43 раза ($0,91 \pm 0,26\%$). Вариабельность показателя в этих долях также возрастает до $V = 46,15\%$ и $49,45\%$ соответственно. В левой доле печени у суточных поросят она достигает $2,23 \pm 0,30\%$ с наименьшей среди долей органа, вариабельностью ($V = 29,91\%$). ОП РВСК в средней доле, в отличие от телят, уменьшается в 1,32 раза ($1,70 \pm 0,38\%$), при высокой вариабельности ($V = 44,71\%$). В правой доле печени поросят определяется сходная тенденция: с уменьшением в 1,02 раза ОП РВСК ($1,66 \pm 0,54\%$) еще больше возрастает ее вариабельность ($V = 64,46\%$). ОП РВСК в печени щенков лишь незначительно отличается от их сверстников-поросят, однако превосходит – телят. Данный феномен связан с наличием в строме печени щенков скоплений лимфоидных клеток. В левой доле печени щенков суточного возраста ОП РВСК составляет $1,97 \pm 0,08\%$ при минимальной вариабельности ($V = 7,11\%$). В средней доле она уменьшается до $1,43 \pm 0,26\%$ (в 1,43 раза) с увеличением вариабельности ($V = 31,47\%$), а в правой, наоборот – возрастает до $2,07 \pm 0,23\%$ (в 1,45 раза) с ее уменьшением ($V = 19,32\%$).

В возрасте 10 суток у телят происходит достоверное ($P < 0,05$) увеличение ОП РВСТ левой доли печени в 1,32 раза, а вариабельность снижается в 1,45 раза в сравнении с суточными животными. В средней доле органа она уменьшается как по отношению к аналогичному в предыдущей возрастной группе (в 1,25 раза), так и в левой доле (в 1,32 раза). При этом вариабельность возрастает в 1,25 раза. В правой доле печени проявляется закономерность, сходная выявленной в средней доле. ОП стромы в данной доле уменьшается

в сравнении с суточными телятами (в 1,17 раза) и со средней долей у суточных (в 1,33 раза) на фоне незначительного возрастания вариабельности (в 1,01 раза).

В возрасте 10 суток у поросят во всех долях печени происходит увеличение ОП РВСТ существенно больше, чем у телят, отчетливо формируются классические дольки (рисунок 1). ОП РВСТ левой доли и ее вариабельность у поросят увеличиваются в 2,07 и 1,96 раза. В средней доле органа у 10-суточных поросят ОП РВСТ уже возрастает (в 2,35 раза) в сравнении с предыдущей возрастной группой, однако уменьшается (в 1,16 раза) по отношению к левой доле. Вариабельность же несколько увеличивается (в 1,70 раза). ОП РВСТ правой доли печени возрастает (в 4,47 раза) при меньшей вариабельности (в 1,07 раза). В сравнении с ОП РВСТ средней доли печени она также становится больше (в 1,86 раза).

Таблица 1. Динамика ОП РВСТ печени у домашних животных (%)*

Телята						
Доли печени	Возраст, сутки					
	1	V, %	10	V, %	20	V, %
Левая	1,04±0,13	21,15	1,37±0,10*	14,60	1,45±0,11	13,10
Средняя	1,30±0,34	46,15	1,04±0,34	57,69	1,43±0,34	41,96
Правая	1,91±0,13	49,45	0,78±0,23	50,00	1,17±0,23	33,33
Поросята						
Доли печени	Возраст, сутки					
	1	V, %	10	V, %	20	V, %
Левая	2,23±0,30	29,91	4,61±1,35	58,57	3,40±1,15	58,53
Средняя	1,70±0,38	44,71	3,99±0,53	26,32	4,08±1,37	58,09
Правая	1,66±0,54	64,46	7,42±2,57	69,14	6,42±0,82	22,27
Щенки						
Доли печени	Возраст, сутки					
	1	V, %	10	V, %	20	V, %
Левая	1,97±0,08	7,11	1,56±0,23	25,00	2,00±0,27	23,50
Средняя	1,43±0,26	31,47	2,90±0,13*	7,93	1,27±0,37*	50,39
Правая	2,07±0,23	19,32	1,79±0,31	30,73	2,09±0,75	62,20

Примечание. *P < 0,05.

К 10 суткам постнатального онтогенеза щенков ОП РВСТ в долях печени становится больше, чем у телят, но значительно меньше, чем у поросят. ОП РВСТ левой доли печени у щенков уменьшается в 1,26 раза, как и вариабельность – в 3,52 раза. В средней же доле достоверно (P < 0,05) возрастает в 1,86 раза, тогда как вариабельность уменьшается в 1,97 раза относительно суточных животных. В сравнении же с левой долей она увеличивается в 1,86 раза. ОП РВСТ правой доли становится меньше в 1,16 раза, а вариабельность – больше в 1,59 раз. По отношению же к средней доле печени ОП стромы правой доли печени уменьшается в 1,62 раза.

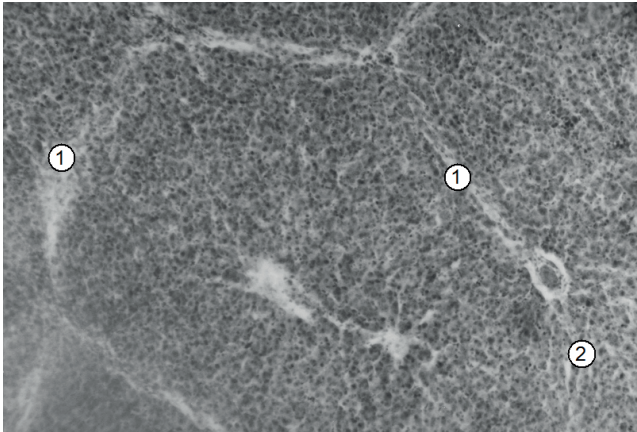


Рис. 1. Гистотопограмма печени 10-суточного поросятка. Гем.-эоз., МБИ-6, ок. 7, об. 8: 1 – строма вокруг классической дольки; 2 – участок слияния долек

К 20 суткам постнатального онтогенеза телят, возрастает ОП РВСТ левой доли печени (в 1,06 раза) на фоне уменьшения вариабельности

(в 1,08 раза). В средней доле органа уже проявляется синхронный процесс в сравнении с 10-суточными животными – ОП РВСТ уменьшается в 1,33 раза, а вариабельность – в 1,38 раза. По отношению же к левой доле ОП РВСТ в ней снижается в 1,01 раза. ОП стромы правой доли печени 20-суточных телят уменьшается как в сравнении с 10-суточными (в 1,17 раза), так и по отношению к средней доле (в 1,22 раза). Вариабельность проявляет тенденцию к снижению (в 1,50 раза).

В возрасте 20 суток у поросят ОП РВСТ более чем в 2–2,5 раза больше, чем у телят в левой, средней и правой долях печени. Однако в левой доле она уменьшается в 1,36 раза при почти неизменной вариабельности в сравнении с 10-суточными поросятами. ОП РВСТ средней доли печени 20-суточных животных наоборот увеличивается (в 2,35 раза), как и вариабельность (в 2,21 раза). В сравнении с левой долей она уменьшается (в 1,06 раза). В правой доле печени определяется снижение ОП РВСТ и её вариабельности (в 1,16 раза), но с возрастанием – относительно средней (в 1,57 раза).

В 20-суточном возрасте у щенков определяется ОП РВСТ печени несколько большая (кроме средней доли), чем у сверстников-телят, но значительно меньшая, особенно в правой доле, чем у поросят. ОП РВСТ левой доли печени щенков увеличивается (в 1,28 раза), а вариабельность уменьшается в 1,06 раза. В средней доле печени у щенков 20-суточного возраста проявляется уменьшение ОП РВСТ как в сравнении с 10-суточными (в 2,28 раза при $P < 0,05$), так и с левой долей (в 1,57 раза) при возрастании вариабельности в 6,35 раз. ОП РВСТ правой доли печени щенков в возрасте 20 суток проявляет тенден-

цию, обратную, выявленной в средней доле и увеличивается, соответственно, в 1,17 и 1,65 раза, а вариабельность повышается (в 2,02 раза).

Выводы. Сравнительная морфология РВСТ печени у домашних животных характеризуется общебиологическими закономерностями, определяемыми зрелорождаемостью вида и синтопией в органе, а также индивидуальными, зависящими от роста и развития особи факторами, что подтверждается динамикой её вариабельности. РВСТ печени животных формирует капсулу органа, междольковые септы, наружную оболочку для кровеносных сосудов и ворота. С возрастом домашних животных происходит асинхронная динамика ОП РВСТ на фоне увеличения количества камбиальных структур и волокон в межклеточном веществе.

Список использованных источников:

1. Аббасов И. Б., Топография, клеточные элементы и волокнистые структуры печени эмбриона буйвола / И. Б. Аббасов // Уч. зап. Азерб. С-х. ин-та. Сер.вет. – 1969. – № 3. – с. 58–60.

2. Антонова Е. И., Реактивность и пластичность тканевых компонентов печени в сравнительном ряду позвоночных в норме и после гипертермии: автореф. дис. ... д-р. биол. наук: 03.00.25 / А. Е. Ивановна. – Астрахань, 2009. – 44 с.

3. Баймишев Х. Б., Биологические основы ветеринарной неонатологии / Х. Б. Баймишев, Б. В. Криштофорова, В. В. Лемешенко, И. В. Хрусталева, Ж.Г. Стегней. – Самара: РИЦ СГСХА, 2013. – 452 с.

4. Бартенева Ю. Ю., Морфология печени евразийской рыси / Ю. Ю. Бартенева // Иппология и ветеринария. – 2012. – №1 (3). – с.100–103.

5. Лемешенко В. В., Морфофункциональный статус кровеносных сосудов та тканевих компонентів печінки у свійських тварин неонатального періоду: автореф. дис. ... д-р. вет. наук:

References:

1. Abbasov I. B., Topography, cellular elements and fibred structures of liver of embryo of Buffalo / I. B. Abbasov // Sc. Pr. Azerb. Agr. In-te.: Ser.Vet. – 1969. – № 3. – p. 58–60. [in Russian].

2. Antonova E. I., Reactivity and plasticity of tissue components of liver in a comparative row vertebral in a norm and after hypertermy: Thesis Abstr. ... Doct. of Vet. Sc.: 03.00.25 / A. E. Ivanova. – Astrakhan, 2009. – 44 p. [in Russian].

3. Baymishev Kh. B., Biological bases of veterinary neonatology / Kh. B. Baymishev, B. V. Krishtoforova, V. V. Lemeshchenko, I. V. Khrustaleva, Zh. G. Stegney. – Samara: RIC SCSKA, 2013. – 452 p. [in Russian].

4. Barteneva Yu. Yu., Morphology of liver of the Eurasian lynx / Yu. Yu. Barteneva // Ippology and veterinary. – 2012. – №1(3). – p.100–103. [in Russian]

5. Lemeshchenko V. V., The morphofunctional status of blood vessels and tissue components of liver in domestic animals at neonatal period: Thesis Abstr. ... Doct. of Vet. Sc.: 16.00.02 /

16.00.02 / В. В. Лемешенко. – Біла Церква, 2006. – 33 с.

6. Лемешенко В. В., Динамика соотношения тканевых и сосудистых компонентов в долях печени у суточных телят и щенков / В. В. Лемешенко // Журнал анатомии и гистопатологии: ежекварт. научно-образоват. журн. – т. 4, №3. – с. 73.

7. Митряева Е. В., Морфология печени кошек в постнатальном онтогенезе / Е. В. Митряева, Х. Б. Баймишев // Известия ФГОУ ВПО СГСХА. – 2012. – Вып. 1. – с. 21–23.

8. Разумная Т. А. Практическое значение комбиальных соединительнотканых структур печени человека / Т. А. Разумная, О. С. Илларионова, Р. Н. Алещенко, А. В. Матвеев // Цитология. – 1981. – №6. – с. 235–236.

9. Сидорова К. А., Морфофункциональное состояние печени кроликов калифорнийской породы / К. А. Сидорова, Н. А. Черешнина, Е. Н. Кузьмина // Успехи современного естествознания. – 2012. – №9. – с. 37–40.

V. V. Lemeshchenko. – Bila Cerkva, 2006. – 33 p. [in Russian].

6. Lemeshchenko V. V., Dynamics of correlation of tissue and vascular components in the lobes of liver in one days calves and puppies / V. V. Lemeshchenko // Magazine of anatomy and hystopatology: every quart. scient.-educat. mag. – T. 4, №3. – p. 73. [in Russian].

7. Mitryaeva E. V., Morphology of liver of cats in postnatal ontogenesis / E. V. Mitryaeva, Kh. B. Baymishev // Information of FGOU VPO SGSKHA. – 2012. – Es. 1. – p. 21–23. [in Russian].

8. Razumnaya T. A., the Practical value of cambial connecting tissua structures of liver in man / T. A. Reasonable, O. S. Illarionova, R. N. Alecschenko, A. V. Matveev // Cytology. – 1981. – №6. – p. 235–236. [in Russian]

9. Sidorova K. A., Morphological and functional state of liver in rabbit of the Californian breed / K. A. Sidorova, N. A. Cheresnina, E. N. Kuz'mina // Successes of modern natural science. – 2012. – №9. – p. 37–40. [in Russian].

Сведения об авторах:

Лемешенко Владимир Владимирович – доктор ветеринарных наук, профессор, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: lemeshenko@mail.ru, 295492, Российская Федерация, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Information about the authors:

Lemeshchenko Vladimir Vladimirovich – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Academy of Life and Environmental Sciences of FSAEI HE «Crimean Federal University by named V. I. Vernadsky», e-mail: lemeshenko@mail.ru, Academy of Life and Environmental Sciences of FSAEI HE «Crimean Federal University by named V. I. Vernadsky» 295492, Russia, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

Криштофорова Бесса Владиславовна – доктор ветеринарных наук, профессор Академии биоресурсов и природопользования по научной работе ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», 295492, Российская Федерация, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Krishtoforova Bessa Vladislavovna – Doctor of Veterinary Science, Professor, Academy of Life and Environmental Sciences of FSAEI HE «Crimean Federal University by named V. I. Vernadsky», Academy of Life and Environmental Sciences of FSAEI HE «Crimean Federal University by named V. I. Vernadsky» 295492, Russia, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ АПК

УДК 332.6:425

МЕХАНИЗМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОММЕРЧЕСКОГО РАСЧЕТА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

MECHANISM OF FUNCTIONING OF COST ACCOUNTING IN AGRICULTURE

Джалал А. К., доктор экономических наук, профессор;
Институт экономики и управления ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского»

Djalal A. K., Doctor of Economics Sciences, Professor;
Institute of economic and management FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

В этой статье рассматриваются основные положения дифференциальной ренты сельскохозяйственных культур и её применение в организации новых внутрихозяйственных отношений.

This article discusses the main provisions of the differential rent of agricultural crops and its application in the new farm organization relations.

Ключевые слова: коммерческий расчет, хозяйственный расчет, аренда, арендная плата, внутрихозяйственная аренда, хозрасчетный арендный доход, арендатор, арендодатель.

Keywords: cost accounting, rent, rent-farm, self-supporting rental income, the tenant, the landlord.

Введение. Экономическое развитие в Российской Федерации характеризуется становлением собственника в широком смысле этого слова, собственника земли, средств производства, жилья, интеллектуального капитала, проявляется, прежде всего, в смене прежних организационных форм хозяйствования.

Материал и методы исследований. Особенность земли заключается в том, что она не является продуктом труда человека и поэтому не имеет стоимости. С сельскохозяйственными угодьями дело обстоит несколько иначе. Их освоение, приведение в культурное состояние и включение в сельскохозяйственный оборот всегда связаны с вложением труда и средств производства, то есть они состоят, как выразился К. Маркс, частично из земли – природы и частично из земли – капитала [5]. Сельскохозяйственные угодья осваивались в разные времена, в процессе их эксплуатации менялись и периоды окультуривания, и периоды деградации [7]. Поэтому определение стоимости старопахотных земель, а также лугов и пастбищ по затратам на их освоение невозможно, расчеты могут быть лишь весьма приблизительными [6].

Целью статьи является разработка методических подходов к совершенствованию механизма коммерческого расчета и его применение в организации новых внутривладельческих отношений. Исходя из поставленной цели, в статье решаются следующие задачи:

- рассматриваются и изучаются особенности организации новых внутривладельческих отношений;
- разрабатывается методика расчета арендной платы на основе дифференциальной ренты сельскохозяйственных культур.

Результаты и обсуждение. Существующие сельскохозяйственные предприятия по размерам земельной площади рациональны – 1800–2300 га. Это значит, что полеводство должно иметь по 3–5 звеньев комплексной механизации, каждое из которых должно иметь по 6–7 тракторных агрегатов с полным набором машин для возделывания полевых культур.

Особенно надо остановиться на животноводстве. Оптимальный размер ферм при нынешних затратах на транспортировку кормов для 120–400 коров. Надо предвидеть, что животноводческие фермы будут иметь свою самостоятельную землю. Это будут при фермерские севообороты и пастбища. Более двух третей кормов (зеленых, сочных, грубых) будут заготавливать сами механизированные звенья. Часть кормов животноводческие фермы будут покупать у полеводческого цеха, при условии, что корма хорошего качества. Концентрированные корма также будут приобретаться на рынке. Фермы молочная и по откорму скота для обслуживания будут иметь различные механизированные звенья.

Принципиальная схема организации предприятия представляет собой небольшой коллектив, который на многие годы тесно связан своей профессиональной деятельностью на правах хозяина земли, техники, скота, имущества. Если за небольшим звеном, возглавляемым агрономом, закреплен севооборот на правах аренды на много лет, то работник знает, что вся продукция сверх договоренной величины арендной платы является его собственностью.

Например, установлено, что звено сдает ежегодно 18 ц/га в качестве арендной платы и расходов на покрытие производственных затрат. Следовательно, при урожайности 25 ц/га 7 ц их них составляют арендный доход, а при 40 ц/га уже 22 ц будут его доходом. За звеном закреплена до конца аренды техника, которая после установленного срока ее выкупа (8 лет) становится собственностью механизатора.

В животноводстве скот передается в собственность арендаторам. Вся продукция сверх установленной величины арендной платы становится собственностью работника. Например, норматив арендной платы 2800 л молока с коровы, следовательно, при удое 3000 л арендатор имеет доход 200 л с коровы, при удое 4000 л – его доход составляет 1200 л с коровы и т. д. Все имущество также передается в собственность арендатору в рамках величины его акции или пая.

А. Смит и К. Маркс обосновали методологию системы экономических отношений на основе разделения труда.

В первом типе разделения труда производители противостоят друг другу как самостоятельные товаропроизводители и взаимное дополнение различных

видов труда происходит путем обмена товаров [5]. Этот тип труда разделен на самостоятельные отрасли в обществе.

Во втором типе разделения труда выступают несамостоятельные производители, так как товар в целом они производят только благодаря их кооперации и каждый из них представляет не особый труд, а скорее лишь отдельные операции, комбинирующиеся, сливающиеся в особый труд.

На базе этих методологических основ в административно-командной экономике сложилось два вида хозрасчетных отношений: коммерческий расчет во внешнехозяйственных отношениях, построенный по принципу купли-продажи товаров и услуг, и внутрихозяйственный хозрасчет, который внедрялся силой и строился на строгом административном контроле за обменом деятельностью между подразделениями.

Считалось, что внутри предприятий нет элементов экономического обособления, а существует лишь технологическое. Отмечалось, что все подразделения, вместе взятые, с точки зрения отношений собственности, представляют единую функциональную систему. Раздельным было лишь фактическое использование производственных ресурсов, переданных в пользование каждому подразделению в строгом соответствии с его технологическими функциями.

Этим методологическим основам нанесли сокрушительный удар развивающиеся в конце восьмидесятых годов внутрихозяйственные арендные отношения. В настоящее время система арендных отношений разрушена, ее надо восстанавливать на новой экономической основе.

Для организации внутрихозяйственных расчетов, чтобы облегчить экономические взаимоотношения работников и хозяйства, между подразделениями и службами. Финансовый центр сельскохозяйственного предприятия в соответствии с хозрасчетным заданием отпускает лимит для приобретения топлива, материалов, кормов, запчастей, удобрений и т. д.

Организационно-управленческая структура предприятия – цеховая.

Во главе каждого цеха главный специалист. В составе технологических звеньев и другие специалисты (рис. 1).

Каждый цех возглавляется главным специалистом. Цеховая структура управления механизированными звеньями арендаторов, куда входят специалисты (агрономы, зоотехники, ветврачи, инженеры) на правах звеньевых, позволит резко сократить расходы по управлению.

Структурные подразделения обособляются как товаропроизводители, самостоятельные как в производственной, так и в финансовой деятельности. Они осуществляют взаимоотношения посредством купли-продажи и заинтересованы в повышении степени эквивалентного обмена.

Величина дифференциальной ренты должна использоваться для организации внутрихозяйственного подряда и коммерческого хозрасчета предприятия. Арендные договоры с первичными подразделениями необходимо построить на основе расчетов дифференциальной ренты, получаемой подразделениями предприятий.



Рис. 1. Принципиальная схема организации предприятия

В настоящее время практически сложились следующие подходы к исчислению арендной платы:

1. По твердым ставкам за 1 га земельных угодий с учетом их плодородия на момент передачи.

2. Изъятие арендной платы через разницу между внутренними расчетными ценами, по которым оплачивается продукция, закупленная у арендаторов, и фактическими ценами на реализацию продукции.

3. Размер арендной платы устанавливается на срок до 5 лет по твердым ставкам, если земля по договору передается на длительный (50 и более лет) срок, а затем размер платы пересматривается по мере изменения закупочных цен и пр.

4. По действующим государственным закупочным ценам за основу арендной платы берется сумма плановой расчетной прибыли.

5. По величине затрат на освоение 1 га земельных угодий.

6. По величине дифференциальной ренты. Эта методика наиболее точно отражает сущность экономических отношений между предприятиями и обеспечивает арендатору не только покрытие его производственных затрат, но и накопление для обеспечения расширенного воспроизводства.

Естественно, что установление арендной платы за использование 1 га земли определяется двумя главными параметрами:

а) какая стоимость продукции, получаемой с 1 га земли, положена в основу расчетов (оптовая, закупочная, договорная, розничная, рыночная и т. д.);

б) какая величина прибыли (норматив) остается в распоряжении арендатора [8].

Установление арендной платы может иметь следующий вариант для внутривладельческой аренды земли каким-то подразделением хозяйства.

Рассмотрим порядок установления арендной платы. Арендуются 100 га земли. Арендодатель считает, что земля будет использована для производства зерна. Предполагаемая урожайность 30 ц с 1 га. Цена реализации 350 руб. за 1 ц без НДС. Себестоимость зерна 300 руб. за 1 ц. Тогда на 100 га площади будет получен валовой сбор 3000 ц, который оценивается $3000 \text{ ц} * 350 \text{ руб.} = 1050000 \text{ руб.}$ Производственные затраты оцениваются $3000 \text{ ц} * 300 \text{ руб.} = 900000 \text{ руб.}$ Балансовая прибыль равна $1050000 - 900000 = 150000 \text{ руб.}$ Чистая прибыль определяется как 97500 руб. Арендодатель считает, что нормативная прибыль составляет 35% от балансовой прибыли (150000 руб.), то есть 52500 грн. Ее оставляет арендатор, 35% балансовой прибыли составляют величину ренты – плату за землю. А это по отношению к стоимости продукции $52500 : 1050000 * 100 = 6,5\%$. Таким образом, плата за землю составляет 6,5 % от стоимости продукции. Это рента за пользование одним гектаром земли.

В другом варианте, когда аренда осуществляется бригадой, арендодатель определяет еще один норматив – оплату труда за 1 ц зерна. Оплата труда в хозяйстве установлена как 50 руб. за 1 ц. На площади 100 га будет получен валовой сбор 3000 ц. Арендатор продает арендодателю по договорной цене валовой сбор, равный стоимости материальных затрат (250 руб. за 1 ц) плюс оплата труда (50 руб. за 1 ц), то есть себестоимости (250 руб. за 1 ц). Кроме того, арендатор получает 15% балансовой прибыли как нормативную прибыль (150000 руб. * 0,15 = 22500 руб. : 3000 ц = 7,5 руб. за 1 ц). Договорная цена за 1 ц зерна внутри хозяйственного подразделения установлена как 257,5 руб. при урожайности 30 ц с 1 га.

Таким образом, за использование 1 га земли арендатор платит всей массой урожая 30 ц с 1 га, оцененной по 257,5 руб. за 1 ц, то есть 7725 руб. За площадь 100 га арендатор платит валовым сбором 3000 ц и получает за него 772500 руб. Фактически арендодатель, получив урожай, реализует его по цене 350 руб. за 1 ц и получает 1050000 руб., а разница составляет доход арендодателя.

Однако, если арендный коллектив, став хозяином земли, повышает урожайность, например, до 40 ц/га, то договором предусматривается, что сверхплановая продукция (10 ц * 100 га = 1000 ц) приобретает по той же договорной цене.

Потребуется добавочная плата за уборку (50 руб. за 1 ц) и материальные затраты на уборку (90 руб. за 1 ц), то есть 140 руб. за 1 ц. Цена определена как 257,5 руб. за 1 ц, что дает дополнительную прибыль для коллектива (257,5 – 140 = 117,5 руб. за 1 ц), а на всю массу продукции (1000 ц) – 117500 руб. Таким образом, продав 4000 ц зерна по 257,5 руб. за 1030000 руб. и израсходовав на производство $3000 \text{ ц} * 200 \text{ руб.} = 600000 \text{ руб.}$ и $1000 \text{ ц} * 140 \text{ руб.} = 140000 \text{ руб.}$, всего доход коллектива от выращивания с.-х. культур составляет 740000 руб., при этом коллектив получит арендный доход $4000 \text{ ц} * 50 \text{ руб.} = 200000 \text{ руб.}$ плюс нормативная прибыль (22500 руб. + 117500 руб.) 12 100 грн., то есть всего 200000 руб. + 140000 руб. = 340000 руб.

Выгодно ли работнику хозяйства – арендатору – брать землю в аренду? Конечно, выгодно. Выгодно это и хозяйству.

Одной из причин недостаточного развития внутривладельческих арендных отношений после начала экономических реформ является сохранение их прежних принципов построения, свойственных административно-командной экономике.

Новые условия требуют изменения принципов внутривладельческой аренды. Начинать надо именно с права распоряжаться созданной продукцией, сверх уплаченной в счет арендной платы.

Существует два варианта организации аренды.

Первый вариант – аренда в целом всего цеха плодоводства (без учета дифференциальной ренты сортов плодовых культур).

Второй вариант – аренда отдельных участков сада отдельными бригадами с учетом дифференциальной ренты сортов под плодовыми культурами.

Второй вариант аренды с учетом денежной оценки сортов плодовых.

Арендатор-садовод решил взять в аренду 5 га, занятых сортом груши Гранд Чемпион, а другой арендатор взял участок земли, на котором расположен сорт Якимовское. Договором аренды, составленным на 4 года, предусматривалась арендная плата.

Арендатор, взявший в аренду 5 га сорта Гранд Чемпион, будет уплачивать хозяйству 12985 руб./га., а другой арендатор, арендующий участок с сортом Якимовское, будет уплачивать арендную плату 50085 руб./га в год. Эта сумма аренды равна общей ренте. Известно, что предельная урожайность сорта Гранд Чемпион 10,3 т/га. Договором аренды на 5 лет предусмотрен норматив выплаты исходя из половины урожайности. В том случае, если год был урожайный, арендатор вправе заплатить вперед, чтобы в неурожайный год уплатить значительно меньшую сумму. Исходя из половинной урожайности, получим на этой площади 92087,5 руб. продукции, из которой ему нужно будет погасить 3500 руб. производственных затрат, включающих 5724 руб. его оплаты. При условии выплаты 12985 руб./га арендатор получит еще 5300 руб. с 1 га прибыли за обеспечение заданной урожайности. Таким образом, общий хозрасчетный арендный доход с 1 га арендатора составит 11024 руб. * 5 (55120 : 12 мес.) = 4593,3 руб. в среднем в месяц.

Другой арендатор, заплативший за аренду сорта Якимовское, обязан будет погасить из полученного дохода 255,7 тыс. руб. все производственные расходы в сумме 31935 руб., значит, он получит с каждого гектара 9460,5 руб. фонда зарплаты и еще 21200 руб. премий за получение высокого урожая. Это позволит ему иметь доходы с каждого гектара более 26500 руб., но он должен собрать не менее 7 т груш. Пример показывает, что на основе дифференциальной ренты становится возможным построить арендные отношения на длительный срок, позволяющие арендатору гасить в лучшие урожайные годы арендную плату не только за текущий год, но и в счет будущих периодов [1].

Выводы. Высокая заинтересованность арендатора в получении предельной урожайности позволяет в лучшие агротехнические сроки провести все виды технологических операций, включая внесение удобрений и затраты по борьбе с вредителями и болезнями.

Разумеется, выигрывает арендатора, имеющий участок сорта Якимовское, несомненно в сравнении с участком сорта Гранд Чемпион.

Что выигрывает хозяйство, отдавая в аренду сад? Прежде всего, повышается урожайность культур. Вместо жалкой, низкой урожайности бесхозного сада с принудительным низкооплачиваемым трудом рабочих, хозяйство получает значительный доход. Так, при площади сада 200 га хозяйство получит более 5 млн. руб. дохода.

Что получает арендатор? Арендатор становится хозяином сада. Это его моральная удовлетворенность, а материальная заинтересованность состоит в том, что его ежемесячная зарплата даже при сорте малоурожайном гарантирует 50000 руб. в месяц, а при более урожайном сорте – более 500000 руб. в месяц.

Список использованных источников:

1. Беляев И. О дифференциальной ренте при социализме // Вопросы экономики. – 1961. – № 2. – с. 125–132.
2. Болгов А. Дифференциальная рента в условиях социализма // Вопросы экономики. – 1960. – № 1. – с. 6–10.
3. Гофман К. Г. Экономическая оценка природных ресурсов в условиях социалистической экономики / К. Г. Гофман – М.: Наука, 1977. 452 с.
4. Дифференциальная рента и экономическая оценка земли / Е. С. Карнаухова. – М.: Колос, 1977. – 256 с.
5. Маркс К. Капитал // Соч. – М.: Политиздат, 1955. – т. 1. – с. 509.
6. Мир Абдул Каюм Джалал. Використання диференціальної ренти в орендних земельних відносинах/ Джалал М.А.К. Збірник наукових праць ХДАУ, 2000. № 36. – с. 26–31.
7. Новиков Ю. Н. Денежная оценка земель Крыма и ее практическое использование / Ю. Н. Новиков. – Симферополь: Таврия, 2002. – 279 с.

References:

1. Belyaev I. The differential rent under socialism // Questions of economy. – 1961. – № 2. – p. 125–132.
2. Bolgov A. The differential rent under socialism // Questions of economy. – 1960. – № 1. – p. 6–10.
3. Hoffmann K. G. Economic evaluation of natural resources in a socialist economy / K. G. Hoffmann – M.: Science, 1977. 452 pp.
4. The differential rent and the economic evaluation of land / E. S. Karnauhova. – M.: Kolos, 1977. – 256 p.
5. Marx K. Capital // Vol. – M.: Politizdat, 1955. – T. 1. – P. 509.
6. Abdul Kayum Mir Jalal. The use of differential rent to lease land relations / Jalal M. A. K. // Proceedings of KSAU. – 2000. № 36. – p. 26–31.
7. Novikov Yu. N. Monetary valuation of the land of the Crimea and its use / Yu. N. Novikov. – Simferopol: Tavria, 2002. – 279 p.

8. Струмилин С. Г. О дифференциальной земельной ренте в условиях социализма // Вопросы экономики. – 1960. – № 7.– с. 35–41.

9. Типакова Е. В. Влияние факторов плодородия и производства на величину дифференциального дохода/ Е. В. Типокова // Экономика и управление. – 1999. – № 6(19). – с. 29–30.

8. Strumilin S. G. On the differential land rent under socialism // Questions of economy. – 1960. – № 7.– p. 35–41.

9. Tipakova E. V. Influence of fertility and the factors of production to the value of the differential income / E. V. Tipokova // Economy and Management. – 1999. – № 6 (19). – p. 29–30.

Сведения об авторе:

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».

Information about the authors:

Djalal Mir Abdul Kayum – Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of Department of Economics of agro-industrial complex of Institute of economic and management FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: akjallal@mail.ru, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

УДК 330.46+336.61(075.8)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗОНЫ БЕЗУБЫТОЧНОСТИ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ МАСШТАБА ПРОИЗВОДСТВА**THE IDENTIFICATION OF A BREAK-EVEN DOMAIN UNDER SCALE PRODUCTION CHANGING**

Клевец Н. И. кандидат технических наук, доцент;
Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

Klevets N. I., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;
Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

Предложена методика определения зоны безубыточности предприятия при изменении масштаба многономенклатурного производства. Методика учитывает изменение цен и спроса на продукцию, условно постоянных и удельных издержек. Рассмотрена детерминированная и нечеткая постановка задачи.

The calculation technique of profitable production area is offered. A change of multinomenclature output scale, a change in price and output demand, conditionally constant and variable expenses the technique considers. Deterministic and fuzzy formulation of the problem considered.

Ключевые слова: анализ безубыточности, критические точки, метаэвристическая оптимизация, многономенклатурное производство, нелинейное программирование, переменные издержки, предельный анализ, функция прибыли, функция принадлежности, функция спроса.

Keywords: analysis of profitability, critical points, demand function, limit analysis, multinomenclature output, membership function, metaheuristic optimization, nonlinear programming, variable expenses, profit function.

Введение. В современных рыночных условиях каждое предприятие стремится освоить максимально возможную долю рынка за минимальный срок. В особенности это необходимо сделать при выходе на рынок с новым товаром. Такая стратегия поведения сопряжена с изменением технологии и масштабов производства. Это приводит к изменению фиксированных и удельных издержек, цены и себестоимости единицы продукции в краткосрочном периоде. Кроме того, в среднесрочном периоде возможно насыщение рынка, так как его емкость в указанных условиях постоянно меняется и часто заранее не известна. Таким образом, лицу, принимающему решения (ЛПР), необходимо знать зону безубыточного многономенклатурного производства,

чтобы оптимально распределять ресурсы для сохранения стабильного положения предприятия на рынке.

Методы определения зоны безубыточности однономенклатурного производства в краткосрочном периоде описаны в учебниках по анализу финансово-хозяйственной деятельности предприятия [4–6]. Методика определения оптимального многономенклатурного выпуска в детерминированном случае рассмотрена в [3]. Комплексная методика расчета зоны безубыточности многономенклатурного производства в условиях изменяющихся параметров отсутствует. При этом предлагается последовательно рассматривать производство отдельных видов продукции [4–6]. Однако в реальных условиях предприятия работают при постоянно меняющейся конъюнктуре рынка, поэтому задача определения зоны безубыточности валового многономенклатурного производства в изменяющихся условиях весьма актуальна.

Цель исследования – разработка методики определения зоны безубыточности многономенклатурного производства в условиях изменяющихся масштаба производства и конъюнктуры рынка.

Материал и методы исследований. Материалом для исследования проблемы являются данные по выпуску продукции предприятия и конъюнктуры рынка. Метод исследования – математическое моделирование производственного процесса в рыночных условиях.

Результаты и обсуждение. Постановка задачи. Предположим, что предприятие может выпустить неограниченное количество продукции. Пусть для каждого i -го вида продукции $q_i (i = 1, \dots, n)$ известны: функции спроса на продукцию $D_i(q_i)$, цены продукции $p_i(q_i)$, условно постоянные издержки производства $Fc_i(q_i)$, удельные издержки $Vc_i(q_i)$. Необходимо найти минимальный и максимальный валовый выпуск продукции, при котором предприятие работает без убытков, а также оптимальный выпуск, при котором прибыль предприятия максимальна.

Методика расчета. Прибыль предприятия без учета налогов для рассматриваемого случая описывается следующей функцией n переменных [3]:

$$\pi(Q) = \sum_{i=1}^n [p_i(q_i) \cdot D_i(q_i) - Fc_i(q_i) - Vc_i(q_i) \cdot q_i], \quad (1)$$

где $Q = \{q_1, \dots, q_n\}$ – вектор выпусков продукции.

Функциональные зависимости цены, спроса и издержек от выпуска продукции, входящие в (1), могут быть получены путем экспертного прогнозирования. При этом следует использовать экономические законы и информацию о сложившейся конъюнктуре рынка на момент исследования.

Предположим, что с увеличением выпуска продукции каждого вида цена на продукцию снижается, условно постоянные издержки растут, удельные издержки снижаются, а спрос стабилизируется вследствие насыщения рынка. Функционально эти зависимости опишем следующими алгебраическими выражениями:

$$p(x) = Po \left\{ 1 + 1 / \left[1 + a \cdot e^{-Cp(A-x)} \right] \right\}, \tag{2}$$

$$Fc(x) = Fco \left\{ 1 - 1 / \left[1 + b \cdot e^{-fo(B-x)} \right] \right\}, \tag{3}$$

$$Cv(x) = Cvo \left\{ 1 + 1 / \left[1 + c \cdot e^{-cv(C-x)} \right] \right\}, \tag{4}$$

$$D(x) = Do / [x + d \cdot p(x)], \tag{5}$$

где $Po, a, Cp, A, Fco, b, fo, B, Cvo, c, cv, C, Do, d$ – параметры, предназначенные для настройки вида функций под конкретные условия (идентификации модели).

Подставляя (2) – (5) в (1), после подбора параметров функций для каждого вида продукции, получим окончательное выражение для функции прибыли, используемое в дальнейших вычислениях. В табл. 1 приведены значения указанных параметров, для которых выполнены расчеты, представленные ниже.

Таблица 1. Параметры функций, используемые в расчетах

n	Po	a	Cp	A	Fco	b	fo	B	Cvo	c	cv	C	Do	d
1	5	1,01	0,045	50	30	5	0,02	60	1,5	1,5	0,05	50	55	0,5
2	4,5	1,05	0,035	40	32	8	0,04	40	1,04	2	0,05	55	45	0,8

На рис.1 показаны графики зависимостей параметров функции прибыли (1) от выпуска продукции, рассчитанные по формулам (2) – (5), для данных, приведенных в табл. 1.

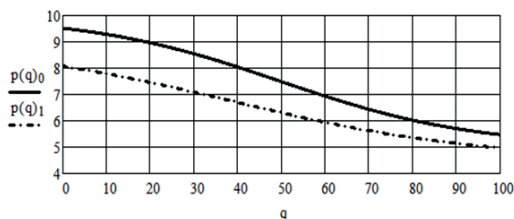


Рис. 1а). Зависимость цены от выпуска

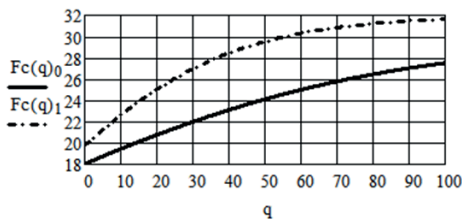


Рис. 1б). Зависимость постоянных издержек от выпуска

В случае однопродуктового производства, в (1) $n = 1$, функция прибыли может выглядеть так, как показано на рис. 2, при сделанных предположениях. Из рис. 2 видно, что в случае однопродуктового производства точек безубыточности две: $q_1 \approx 0$ и $q_2 \approx 160$ единиц продукции (е.п.).

В случае многопродуктового производства ситуация коренным образом изменится. Вместо двух критических точек появляется бесконечно много комбинаций выпуска продукции, при которых предприятие будет работать без убытков [3]. Такая ситуация, с одной стороны, затрудняет выбор оптимальной структуры выпуска, а с другой стороны, позволяет учесть неформализованные особенности конъюнктуры рынка и производственные возможности предприятия. В простейшем случае, по аналогии с однопродуктовым производством, в качестве критических точек можно принять точки на гиперповерхности, ограничивающей зону безубыточности, которые соответствуют наименьшему и наибольшему объему выпуска [3].

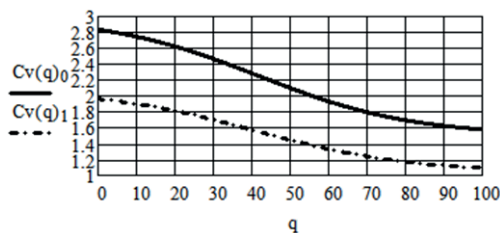


Рис. 1 в). Зависимость удельных издержек от выпуска

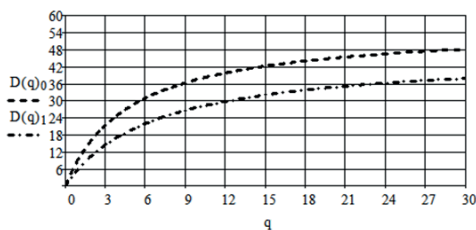


Рис. 1 г). Зависимость спроса от выпуска

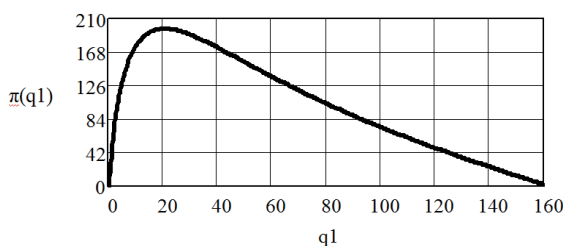


Рис. 2. Зависимость прибыли от выпуска (n=1)

На рис. 3 показана функция прибыли (1) для двухпродуктового производства, при сделанных выше предположениях относительно влияния выпуска на конъюнктуру рынка. На рис. 3 видно, что график уходит в область отрицательной прибыли (ниже черной плоскости) в бесконечном множестве точек.

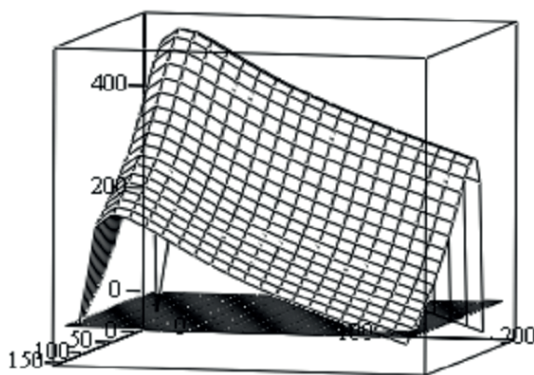


Рис. 3. Функция прибыли (n=2)

Наша цель – найти неотрицательные координаты точек на контуре пересечения графика функции прибыли и плоскости $z = 0$, которые имеют наименьшее и наибольшее расстояние от начала координат (рис. 4). Математическая формулировка такой задачи имеет следующий вид: найти

$$\operatorname{arg\,min} (\max) \rho(Q), \text{ при } \pi(Q) = 0 \text{ и } Q \geq 0, \quad (6)$$

где $\rho(Q) = (\sum_i q_i^2)^{1/2}$ – расстояние от точки суммарного выпуска до начала координат (норма вектора валового выпуска).

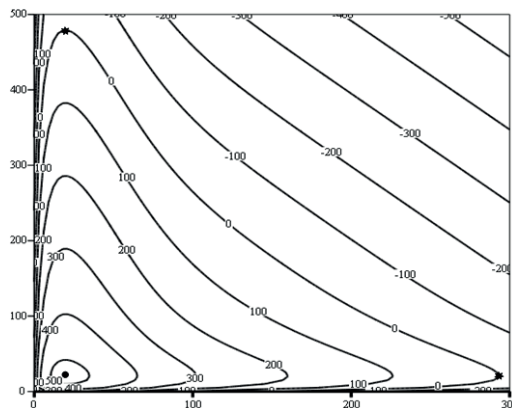


Рис. 4. Линии уровня функции прибыли

В дальнейшем будем рассматривать двухпродуктовое производство, так как в этом случае задача допускает графическую иллюстрацию без потери общности предлагаемой методики расчета критических точек зоны безубыточности производства.

Современные системы автоматизированных вычислений содержат встроенные подпрограммы поиска экстремумов функций многих переменных, которыми целесообразно пользоваться для решения задачи (6). Решение задачи оптимизации (6) средствами системы Mathcad дало результаты, представленные в табл. 2. На рис. 4 видно, что линия нулевого уровня прибыли проходит вблизи начала координат; ближайшая ее точка соответствует первой строке табл. 2. Также видно, что имеется две наиболее удаленных точки от начала координат, отмеченные звездочками на рис. 2. Координаты точки, лежащей вблизи оси абсцисс, показаны во второй строке табл. 2, а ближайшей к оси ординат – в третьей строке.

Таблица 2. Критические точки

№	Q	$\rho(Q)$	$\pi(Q)$
1	{0,29; 0,16}	0,33	0
2	{293,34; 21,25}	294,11	0
3	{19,71; 479,31}	479,72	0
4	{19,61; 20,79}	28,58	526,79

Как видим, диапазон безубыточного производства, при заданных параметрах используемых функций (см. табл.1), весьма широк (ограничен линией уровня прибыли равной нулю на рис. 3) и это позволяет выбрать оптимальный выпуск каждого вида продукции с учетом неформализованных критериев оптимальности.

В строке 4 таблицы 2 приведены выпуски продукции, при которых достигается максимальная прибыль. Эта точка расположена внутри линии уровня, соответствующей 500 д.е. и показана большой точкой на рис. 4. Координаты

этой точки легко получить, решая систему уравнений, описывающую условия экстремума функции многих переменных:

$$\partial\pi(Q)/\partial q_1 = 0, \dots, \partial\pi(Q)/\partial q_n = 0. \quad (7)$$

Вычисляя частные производные функции прибыли в заданной точке пространства выпусков продукции, можно найти предельные значения прибыли по каждому виду продукции [3]. Это позволит принять правильное решение об увеличении наиболее доходного производства, при необходимости и наличии ресурсов.

Рассмотрим пример предельного анализа в нашем случае. В первой критической точке (табл. 2) $\partial\pi(Q)/\partial q_1 = 94,743$ д.е./е.п.; $\partial\pi(Q)/\partial q_2 = 51,299$ д.е./е.п. отсюда следует, что увеличение выпуска продукции первого вида на единицу приведет к росту прибыли на 94,743 д.е. Увеличение на единицу выпуска продукции второго вида в этой точке приведет к росту прибыли на 51,299 д.е. Таким образом, выпуск продукции первого вида предпочтительнее, с точки зрения увеличения прибыли. Для второй критической точки имеем: $\partial\pi(Q)/\partial q_1 = -1,493$ д.е./е.п.; $\partial\pi(Q)/\partial q_2 = -0,104$ д.е./е.п. Как видим, в удаленной критической точке предельные значения прибыли отрицательные. Это означает, что дальнейшее увеличение выпуска приведет к убыткам. Более подробно предельный анализ рассмотрен в [3].

В производственной практике часто необходимо учитывать ограниченность используемых ресурсов. При этом ограничения на ресурсы входят в математическую модель (6) в виде неравенств или уравнений связи [3–6] и сужают область безубыточности производства.

Отметим, что данная методика может быть развита путем дезагрегирования издержек на отдельные статьи расходов, получения их зависимостей от объемов выпуска и решения задачи определения зоны безубыточности. Дезагрегирование издержек не выведет нас за рамки, используемой здесь, концептуальной модели, но позволит гибко учесть требования подсистем предприятия. Усложнение математической модели путем дезагрегирования затрат существенно затрудняет поиск критических точек функции прибыли для многономенклатурного производства. В этом случае для решения задачи (6) целесообразно использовать методы метаэвристической оптимизации [7, 8].

Более продуктивным развитием данной методики, на наш взгляд, является переход к нечеткой постановке задачи. Это позволит нам не задавать функциональные зависимости всех параметров функции прибыли (1), а описать предпочтительные для ЛПП значения зависимостей (2) – (5).

Рассмотрим один из возможных вариантов нечеткого маржинального анализа. Предположим, что нам известны: предельные значения выпусков каждого вида продукции, обусловленные производственными возможностями предприятия, функции, описывающие условно фиксированные и удельные производственные издержки, зависимость цены каждого вида продукции от объемов производства и желаемое значение прибыли. Необходимо найти ми-

нимальные выпуски каждого вида продукции (из указанного диапазона), при которых достигается желаемая прибыль.

Методика решения нечетко поставленной задачи состоит из следующих этапов:

1. Содержательная постановка задачи с выделением одной или нескольких целевых функций (ЦФ) и системы ограничений.

2. Определение граничных значений для распределяемых ресурсов (области допустимых решений – ОДР) и минимального (максимального) значения ЦФ.

3. Выбор функций принадлежности (ФП) для ЦФ и системы ограничений (фазсификация задачи) с учетом предельных (предпочтительных) значений параметров задачи, полученных в п. 2.

4. Формирование исследуемой на экстремум функции многих переменных, представляющей собой пересечение множества ФП, полученных в п. 3.

5. Исследование на максимум функции, полученной в п. 4, в ОДР.

6. Содержательная интерпретация результатов решения задачи пункта 5.

Содержательная постановка задачи приведена выше. Данная задача имеет две ЦФ: функцию прибыли (1), которая должна принимать некоторое значение, превышающее заданный минимальный порог (пусть это будет 450 д.е.), и норму валового выпуска $\rho(Q)$, которая должна быть минимальной.

Область допустимых решений зададим в виде двустороннего неравенства $0 < q \leq q_{\max}$, где $q_{\max} = 25$ е.п. для всех видов продукции. Максимальное значение прибыли зададим приблизительно равным 600 д.е. Максимально допустимое значение нормы выпуска зададим приблизительно равным 20 е.п.

Опишем приблизительно заданные ЦФ функциями принадлежности S-образного вида [1, 2]. При этом для функции прибыли воспользуемся возрастающей ФП следующего вида:

$$S(\pi) = \begin{cases} 0, & \text{если } \pi < \alpha, \\ 1 - \exp\left(-\left|\frac{\pi - \alpha}{c \cdot B}\right|^p\right), & \text{если } \pi \geq \alpha, \end{cases} \quad (8)$$

где π – значение прибыли, вычисляемое по формуле (1), α – минимальное приемлемое значение прибыли (400 д.е.), B – максимальное значение прибыли (600 д.е.), $p = 4$, $c = 0,2$ – параметры для настройки ФП.

Функцию принадлежности нормы выпуска опишем убывающей кривой следующего вида:

$$S(\rho) = \begin{cases} 1, & \text{если } \rho < \alpha, \\ \exp\left(-\left|\frac{\rho - \alpha}{c \cdot B}\right|^p\right), & \text{если } \rho \geq \alpha, \end{cases} \quad (9)$$

где ρ – норма выпуска, $\alpha = 5$ – максимальное удовлетворительное значение нормы выпуска, $B = 20$ – максимально допустимое значение ρ , $p = 5$, $c = 0,3$ – параметры для настройки ФП. На рис. 5 показаны графики соответствующих ФП.

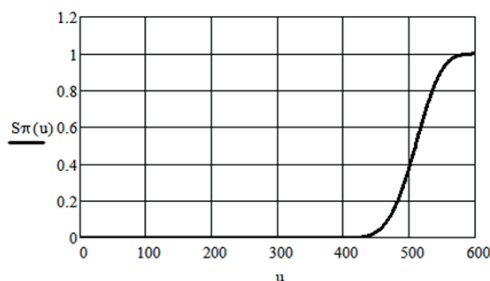


Рис. 5а). ФП для прибыли

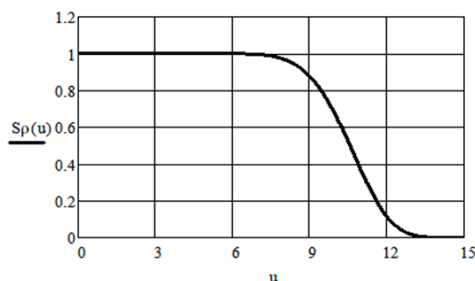


Рис. 5б). ФП для нормы выпуска

Решение поставленной задачи сводится к поиску вектора выпуска, удовлетворяющего следующему выражению [1, 2]:

$$Q_0 = \arg \max_{Q \in U} \min(S\pi(Q), S\rho(Q)), \quad (10)$$

где U – область допустимых решений.

Функционал (10) является нелинейным и в случае многономенклатурного производства имеет множество локальных экстремумов. Поэтому поиск координат точки максимума (10) целесообразно искать с помощью метаэвристических алгоритмов [7]. В работе использован метод волчьей стаи [8]. Решение нечетко поставленной задачи дало следующие значения оптимального выпуска: $q_1 = 9,26$ е.п., $q_2 = 8,28$ е.п.; при этом значение прибыли, равно 458,59 д.е.; значение нормы выпуска равно 12,42 е.п.; предельная прибыль по первому продукту равна 8,848 д.е./е.п., по второму – 7,891 д.е./е.п. Как видим, прибыль превосходит заданное пороговое значение, норма выпуска существенно меньше предельно допустимой, в найденной точке оптимального выпуска целесообразно наращивать производство обоих видов продукции, но предпочтительнее наращивать продукцию первого вида.

Отметим, что ФП, входящие в (10), могут иметь весовые коэффициенты, сумма которых должна равняться единице. Изменяя параметры ФП и значения весовых коэффициентов, можно регулировать предпочтения ЛПП относительно искомого выпуска продукции. Кроме того, для производственных издержек тоже можно получить ФП и таким образом решить задачу поиска оптимального выпуска в еще более нечеткой постановке.

Выводы. Предложенная методика комплексного анализа безубыточности производства при изменении его масштаба позволяет учитывать требования всех подсистем предприятия путем выделения зависимостей значимых видов издержек (дезагрегирования модели) и изменения спроса на продукцию. Методика может применяться для планирования производства в любом периоде. При изменении масштаба производства задача определения зоны безубыточности многономенклатурного производства становится плохо формализуемой (нечеткой) в связи с отсутствием достоверной информации о будущей конъюнктуре рынка. Поэтому ее целесообразно решать с привлечением методов тео-

рии нечетких множеств. Комплексный анализ безубыточности производства позволяет более обоснованно принимать управленческие решения и формировать эталонные показатели работы предприятия с целью объективного управленческого контроля.

Список использованных источников:

1. Беллман Р. Принятие решений в расплывчатых условиях // Беллман Р., Заде Л. В кн.: Вопросы анализа и процедуры принятия решений. – М.: Мир, 1976. – с. 172–215.
2. Зайченко Ю. П. Исследование операций: Нечеткая оптимизация: Учеб. Пособие / Зайченко Ю. П. – К.: Вища шк., 1991. – с. 164.
3. Клевец Н. И. Определение координат контрольных точек многопродуктового производства // Культура народов Причерноморья. – 2012. – № 238. – с. 44 – 47.
4. Ковалев В. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: Учеб. / Ковалев В. В., Волкова О. Н. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2005. – с. 170–178.
5. Савицкая Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: Учеб. / Савицкая Г. В. – М.: ИНФРА-М, 2009. – с. 203–338.
6. Сιο К. К. Управленческая экономика / Сιο К. К. – М.: ИНФРА-М, 2000. – с. 53–85.
7. Koziel S. Computational Optimization, Methods and Algorithms / S. Koziel, X.-S. Yang (Eds.). – Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2011. – 289 p.
8. Mirjalili S., Mirjalili S. M., Lewis A. Grey Wolf Optimizer // *Advances in Engineering Software*. – 2014, vol. 69. – p. 46–61.

References:

1. Bellman R. Decision-making in vague terms // Bellman R., Zadeh L. In the book.: Questions of analysis and decision-making procedures. – M.: Mir, 1976. – p. 172–215.
2. Zaichenko Y. P. Operations Research: Fuzzy Optimization: Proc. Benefit / Zaichenko Y. P. – K.: Vishcha wk, 1991. – p. 164.
3. Klevets N. I. Determination of the coordinates of control points multiproduct production // *Culture of the Black Sea*. – 2012. – № 238. – p. 44 – 47.
4. Kovalev V. V. Analysis of economic activity of the enterprise: Textbook. / Kovalev V. V., Volkova O. N. – Moscow: TK Welby, Publishing House of the Prospectus, 2005. – p. 170–178.
5. Savitskaya G. V. Analysis of economic activity of the enterprise: Textbook. / Savitskaya G. V. – M.: INFRA-M, 2009. – p. 203–338.
6. Sio K. K. Managerial Economics / Sio KK – Moscow: INFRA-M, 2000. – p. 53–85.
7. Koziel S. Computational Optimization, Methods and Algorithms / S. Koziel, X.-S. Yang (Eds.). – Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2011. – 289 p.
8. Mirjalili S., Mirjalili S. M., Lewis A. Grey Wolf Optimizer // *Advances in Engineering Software*. – 2014, vol. 69. – p. 46–61.

Сведения об авторе:

Клевец Николай Иванович – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры системного анализа и информатизации ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: pmsolution@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского».

Information about author:

Klevets Nickolay Ivanovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of System analysis and information technology department Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: pmsolution@mail.ru, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

Рефераты статей, опубликованных в теоретическом и научно-практическом журнале «Известия сельскохозяйственной науки Тавриды». №4 (167), 2015 г.**АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

УДК 635.75. 003.1:631.84(470)

Гачков И. М.

**ВЛИЯНИЕ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ
КОРИАНДРА ПОДЗИМНЕГО СРОКА СЕВА В УСЛОВИЯХ КРЫМА**

Проведенными фенологическими наблюдениями не выявлено различий в наступлении основных фаз роста и развития кориандра в зависимости от доз азотных удобрений. Несмотря на разный уровень влагообеспеченности по годам посевов кориандра, выявлено положительное влияние азота на все показатели структуры урожая семян кориандра. Наилучшие показатели выявлены на вариантах с дозами азота от 40 до 60 кг/га по действующему веществу. Увеличение дозы азота до 80 кг/га по д. в. ухудшило почти все показатели структуры урожая, что привело к снижению урожайности семян. В условиях самого засушливого 2013 года достоверная прибавка урожая получена на варианте с внесением азота в дозе 40 кг/га по действующему веществу. В 2014 году выявлена существенная прибавка в урожайности семян на вариантах с дозами внесения азота от 40 до 60 кг/га по д. в. В 2015 году, наиболее благоприятном по погодным условиям и более приближенном к условиям орошения, получена самая высокая за три года урожайность семян кориандра на всех вариантах полевого опыта, но наиболее существенную прибавку урожая семян обеспечил вариант с внесением азота в дозе 60 кг/га по действующему веществу. Расчетами выявлена также наиболее высокая экономическая эффективность на вариантах с дозами азота от 40 до 60 кг/га по действующему веществу.

Gachkov I. M.

**EFFECTS OF NITROGEN SUPPLY ON CORIANDER
PRODUCTIVITY UNDER WINTER SOWING TERMS IN CRIMEAN CONDITIONS**

Phenological observations conducted revealed no differences in the occurrence of major phases of growth and development of coriander, depending on the dose of nitrogen fertilizers. Despite the different levels of moisture for the crop years coriander, revealed the positive effect of nitrogen on all indicators of yield coriander seeds. The best indicators identified at variants with doses of nitrogen from 40 to 60 kg/ha of active ingredient. Increasing the dose to 80 kg of nitrogen/ha, d. A. It worsened almost all indicators of yield, resulting in a lower yield seeds. Under the conditions of the 2013 drought significant yield increase was obtained in the variant with the introduction of nitrogen at a dose of 40 kg/ha of active ingredient. In 2014, the yield of coriander seeds on all versions of field experience was three times higher than in 2013 year due to more favorable weather conditions. There were no significant increase in seed yield in treatments with doses of nitrogen from 40 to 60 kg/ha In. In 2015, the most favorable weather conditions and a more approximate to the conditions of irrigation, received the highest of the three-year yield of coriander seeds on all versions of field experience, but the most significant increase in seed yield provided option with the introduction of nitrogen at a dose of 60 kg / ha of substance. Calculations revealed as the highest cost-effectiveness in treatments with doses of nitrogen from 40 to 60 kg/ha of active ingredient.

УДК [635.21:631.526.3]:631.544.7

Резник Н. Г.

ВЫРАЩИВАНИЕ РАННЕСПЕЛЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ

Цель исследований: изучить фенологию развития раннеспелых сортов картофеля в необогреваемых пленочных теплицах и выявить наиболее урожайные из них. Методы: полевой, лабораторный и статистический. Результаты исследования: в пленочных теплицах с двойной пленкой с применением агроволокна в качестве укрытия почвы, а потом и надземной части растений создавались благоприятные температурные условия для роста и развития растений картофеля. Температура почвы в пленочных теплицах в ходе проведения наблюдений всегда была выше 8,7 °С. Всходы растений картофеля появлялись 3–9 марта, массовые всходы – 5–15 марта, а фаза массовой бутонизации наступала 12–26 апреля. У всех сортов количество стеблей в кусте увеличивалось ко второму и третьему срокам учетов (10.04 и 25.04). Больше всего стеблей в годы исследований формировал сорт Тирас (3,1–4,4 шт./куст), а наименьшее – сорт Беллароза (2,0–2,9 шт./куст). Высота стеблей перед уборкой по всем вариантам была наибольшей и составляла 40–47 см. Количество стандартных клубней у сортов варьировало в пределах 4,4–5,7 шт./куст, а нестандартных – 1,1–2,3 шт./куст. В 2013 г. существенную прибавку в урожае дали: сорта Ривьера и Минерва по сравнению с остальными, сорта Тирас и Таловский 110 по сравнению с контролем, а сорт Тирас по сравнению с сортом Беллароза. В 2014 г. существенную прибавку в урожае по сравнению с сортами Серпанок, Тирас, Таловский 110 и Беллароза дал сорт Ривьера. Сорта Минерва, Беллароза и Таловский 110 также дали достоверную прибавку в урожае по сравнению с контролем (сорт Серпанок). В 2015 г. достоверную прибавку в урожае дали следующие варианты: сорт Ривьера по сравнению с остальными сортами; сорт Минерва по сравнению с сортами Серпанок, Тирас и Беллароза; сорт Таловский 110 по сравнению с сортом Серпанок. Урожайность сортов картофеля зависела от температурных условий года исследований. В пленочных теплицах температура почвы на глубине посадки клубней была всегда положительной, а воздуха – в значительной мере зависела от наружной температуры. Наибольший урожай на 29 апреля формировали сорта Минерва 20,6–24,2 т/га и Ривьера 21,5–24,9 т/га за счет увеличения массы стандартных клубней. Экономическая эффективность выращивания сортов картофеля была высокой: при производственных затратах 81,96–82,15 руб./м², чистый доход составил 62,79–90,35 руб./м², а уровень производственной рентабельности 76,6–110,0%.

Reznik N.G.

THE CULTIVATION OF EARLY VARIETIES OF POTATOES IN PLASTIC GREENHOUSES

The aim of research is the study of phenology of early ripening of potatoes in unheated greenhouses and identification of the most productive ones. The field, laboratory and statistical methods were used in the researches. The following results of research were obtained. In greenhouses with a double film covering soil and plants a favorable temperature conditions for the growth and development of the potato plants was created. Soil temperatures during the observation was always higher than 8,7 °C. The germination of potato plants were observed 3–9 March, the main germination – 5–15 March, and the phase of budding – 12–26 of April. The number of stems in the plant increased to the second and third account term (10.04 and 25.04). The most of the stems was formed the variety 'Tiras' (3,1–4,4 pcs./bush), and the lowest – variety 'Bellarosa' (2.0–2.9 pcs. / bush). The height of the stems of all variants was reached 40–47 cm. The quantity of standard varieties of tubers from was varied in the range 4,4–5,7 pcs. / plant, and unconventional – 1.1–2.3 pcs. / plant. In 2013, a substantial

increase in yield, compared with the others, was obtained from varieties 'Riviera' and 'Minerva'. In 2014, a significant increase of productivity was obtained from varieties 'Riviera' compared with the varieties 'Serpanok', 'Tiras', 'Talovsky 110' and 'Bellarosa'. Significant increase of productivity was obtained from varieties 'Minerva', 'Bellarosa' and 'Talovsky 110' compared with the varieties 'Serpanok' (control). In 2015, a significant increase of productivity was obtained from varieties 'Riviera', 'Minerva', 'Talovsky 110'. The productivity of potato varieties depended on the temperature conditions. The soil temperature was consisted the value above freezing and the air temperature – below freezing during of prolonged negative significant cooling. The highest productivity has been was obtained from varieties 'Minerva' 20,6–24,2 t/ha and 'Riviera' 21,5–24,9 t/ha by increasing the weight of a standard tuber. Economic efficiency of cultivation of potato varieties was high. When production was costs 81,96–82,15 rub./m², net income consisted 62,79–90,35 rub./m², and the level of operational profitability – 76,6–110,0%.

УДК 633.85:631.5 (470)

Yeskova O.V., Yeskov S.V.,

ЗАСОРЕННОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОСЕВОВ САФЛОРА КРАСИЛЬНОГО (CARTHAMUS TINCTORIUS) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМ ВЫСЕВА В ПРЕДГОРНОМ КРЫМУ

Одним из рычагов оптимизации структуры любого фитоценоза является формирование достаточной густоты посева доминанта, поскольку в загущенных посевах культурные растения лучше противостоят сорнякам и даже подавляют их. В наших исследованиях мы изучили влияние нормы высева на засоренность и продуктивность посевов сафлора красильного при рядовом способе его сева. Были получены следующие результаты. С увеличением нормы высева до 200, 250 и 300 тыс. шт./га количество сорняков снижалось с 10,5 шт./м² до 8,4, 6,0 и 4,9 шт./м² соответственно. Снижение воздушно сухой массы сорняков на этих вариантах было ещё существенней (с 71,2 г/м² до 48,7, 34,1 и 26,5 г/м² соответственно). Снижение воздушно-сухой массы сорняков на варианте с максимальной нормой высева (НВ-300 шт./га) в сравнении с самым изреженным в опыте вариантом (НВ 150 шт./га) было на уровне 44,7 г/м² или в 2,7 раз. Следовательно, с помощью изменения нормы высева можно формировать различные по густоте и конкурентоспособности посева этой культуры. В более загущенных посевах растения сафлора достаточно хорошо конкурируют с сорняками, снижая численность и уменьшая степень их развития. При создании более густых посевов сафлора, повышается конкурентоспособность. Это позволяет бороться с сорняками без применения гербицидов, а значить получать более чистую в экологическом отношении продукцию. Это очень важно, так как основное назначение семян сафлора – использование в медицине, косметологии и пищевой промышленности. Технология получения семян без использования гербицидов позволяет также бережно относиться к природе и экономить материальные средства на приобретении и внесении пестицидов. Ежегодно и в среднем за три года исследования повышение нормы высева приводило к повышению урожайности семян сафлора. Причём в 2013 и 2014 годах увеличение нормы высева с 250 до 300 тыс. шт./га не обеспечивало достоверной прибавкой урожая. В условиях этих лет достаточно было высеять не более 250 шт./га семян. Таким образом, густота растений сафлора является основой структуры и продуктивности его агрофитоценоза. Она определяет конкурентоспособность доминанта и степень подавления сорняков, оказывает существенное влияние на элементы продуктивности отдельных растений и на урожайность посева в целом.

Yeskova O. V., Yeskov S. V.,

**WEEDINESS AND PRODUCTIVITY OF SAFFLOWER (*CÁRTHAMUS TINCTÓRIUS*)
DEPENDING ON SEEDING RATES IN THE FOOTHILLS OF THE CRIMEA**

One of the levers of optimization of the structure of any ecological community is the formation of a sufficient density of the dominant crop, because the thickened crops of cultivated plants better resist weeds and even suppress them. In our research, we studied the effect of seeding rate on weed and crop productivity safflower with a member of his method of planting. The following results were obtained. With an increase in seeding rate up to 200, 250 and 300 thousand units / ha, the number of weeds decreased from 10.5 pcs./m² to 8.4, 6.0 and 4.9 pcs./m², respectively. Reduced air dry weight of weeds in these embodiments was more significant (from 71.2 g/m² to 48.7, 34.1 and 26.5 g/m² respectively). Reduced air-dry mass of weeds in embodiment with the maximum seeding (HB-300 pcs./ha), in comparison with the one in the experiment thinned (HB 150 pcs. / Ha) at 44.7 g/m² or 2.7 times. Therefore, by changing the seeding rate can be different in shape and density of crops competitiveness of this culture. In a gelled well enough crops of safflower plants compete with weeds, reducing the size and reducing the level of their development. When you create a more dense planting safflower, increases competitiveness. This allows you to control weeds without using herbicides, which means getting more environmentally clean products. This is very important, since the main purpose of safflower seeds – use in medicine, cosmetics and food industry. Technology for producing seeds without the use of herbicides can also cares for nature and saving material resources on the acquisition and application of pesticides. Every year, and an average of three years of research increasing seeding rates resulted in higher yields of safflower seeds. And in 2013 and 2014 an increase in seeding rate from 250 to 300 thousand. Pcs. / Ha did not provide reliable yield increase. In the context of these years it was enough to sow no more than 250 pcs. / Ha seed. Thus, the density of safflower plant is the basis for the structure and efficiency of its agrophytocenosis. It determines the competitiveness of the dominant and the degree of weed suppression, has a significant impact on individual elements of plant productivity and yield of crop in general.

УДК 712. 42 : 631.5 (477. 75)

Кудинов С. В.

СРОКИ СЕВА И ВИДОВОЙ ПОДБОР ЗЛАКОВЫХ ТРАВ ДЛЯ ЗАКЛАДКИ ГАЗОНОВ В КРЫМУ

Цель – выявить сроки закладки газонов, обеспечивающие получение их высокое качество, подобрать видовой состав трав. В 2010-2015 годах в условиях южного чернозёма, при орошении были проведены исследования. Площадь учётных делянок 10 м², повторность 4-х кратная. Сев проводили в февральские окна, в марте, в апреле, в мае, в августе и под зиму – в конце ноября. Определяли количество стеблей, площади листовой поверхности, комплексную оценку газонных трав. Сев в февральские окна обеспечивал получение дружных всходов, которые и в дальнейшем формировали привлекательные газоны. Лучшие газоны были получены при севе райграса и овсяницы с комплексной оценкой 25 и 24 соответственно. Сев в конце марта, способствовал некоторому снижению количества стеблей, площади листовой поверхности газонных трав. Например у райграса этот показатель качества газона через 5 лет эксплуатации снизился с 3520 до 3387 шт/м². Наиболее презентабельные газоны были получены при севе райграса, несколько ухудшились показатели качества газона у овсяницы. При севе в конце апреля, наблюдалось снижение качества газонов. Наиболее декоративно, выглядел газон, сформированный райграсом, несколько хуже из овсяницы. При посеве в конце мая лучше всего выглядели посевы райграса, хуже мятлика и овсяницы. При закладке опыта в августе, наблюдалось значительное

ухудшение качества газона. Райграс был в 2,9 раза более изрежен, чем посев этой травы в февральские окна. При закладке опытов под зиму газоны были наиболее презентабельными. По-прежнему, лучшие результаты были отмечены на газоне, который формировался при севе райграса. Минимальный стеблестой и площадь листовой поверхности были при всех сроках сева на газонах, сформированных мятликом и особенно полевицей. На высоком уровне комплексная оценка была у райграса, несколько ниже у овсяницы, значительно хуже эта оценка у мятлика, очень плохая у полевицы. В результате полученных данных можно сделать следующие выводы: лучший срок сева газонных трав – под зиму; перспективным в Крыму является райграс пастбищный, который при севе во все сроки формировал наилучший газон; овсяница красная пригодна для сева под зиму, в февральские окна, в марте, апреле; мятлик луговой можно использовать для сева под зиму, в февральские окна, при первой возможности весной; полевица побегоносная для условий Крыма в качестве газонной травы не пригодна.

Kudinov S. V.

TERMS OF SOWING AND GRASSES SPECIES SELECTION FOR CREATING LAWNS IN THE CRIMEA

The goal – to identify periods for creating lawns to ensure the highest quality, choose the species composition of grasses. Studies were carried out under irrigation in the conditions of southern chernozem in 2010–2015. The check area consisted of 10 sq. m. plots, repeatability fourfold. Sowing was carried out in February windows, in March, April, May, August and before winter – at the end of November. The number of stems and leaf area were checked, complex assessment of lawn grass was made. Sowing in the February windows provides a simultaneous shoots, which later formed the attractive lawns. Most lawns were obtained by sowing ryegrass and fescue with a complex evaluation of 25 and 24, respectively. Sowing in late March contributed to some reduction in the number of stems and leaf area of lawn grasses. For example, the figure ryegrass lawn quality after 5 years of operation has declined from 3520 to 3387 pcs/m². The most presentable lawns were obtained by sowing ryegrass, quality indicators in fescue were somewhat lower. When sowing in late April worse quality of the lawn was observed. The most decorative-looking lawn formed ryegrass, fescue was somewhat worse. When sowing in late May ryegrass was the best, fescue and bluegrass were worse. When conducting experiment in August, significant deterioration in the lawn quality was observed. Ryegrass was 2.9 times more sparse than the same grass sown in the February windows. When sown before winter lawns were the most presentable. Still, the best results have been observed on the lawn, which was formed with ryegrass. Minimum stem number and leaf area were at all stages with lawns, formed by bluegrass and especially bentgrass. High-level complex evaluation was with ryegrass, somewhat lower with fescue and considerably worse with bluegrass, bentgrass had very low complex evaluation. The best time of sowing lawn grasses – before winter. The most promising for the steppe Crimea is perennial ryegrass. Red fescue is suitable for sowing before winter, in February windows, in March, April. Bluegrass meadow can be used for planting before winter, in February windows and as soon as possible in the spring. Bent grass as a lawn grass is not suitable for the Crimea conditions.

УДК. [634.20:631.55] : 551.524(470)

Рябов В. А.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПЕРЕЗИМОВКИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОСТОЧКОВЫХ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЕ КРЫМА

Цель настоящей работы состоит в испытании новых сортов косточковых плодовых культур в условиях центральной предгорной зоны Крыма и оценке соответствия их биологических

потребностей экологическим ресурсам данного района. Методы проведения учётов и наблюдений, связанных с изучением особенностей роста, развития и продуктивности различных сортов косточковых плодовых культур и влияния на эти процессы почвенных и климатических условий изложены в «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999). Результаты исследований показали, что из всех факторов внешней среды, определяющих рост, развитие и продуктивность косточковых плодовых культур в центральной предгорной зоне Крыма, основными являются условия зимне-весеннего периода. Анализ условий формирования урожая 14 сортов персика, 8 сортов сливы и алычи и 17 сортов абрикоса, выращиваемых в насаждениях УНТРЦ АБиП, показал высокую нестабильность плодоношения персика и абрикоса. За период с 2010 по 2015 годы хороший урожай персика отмечен 3 раза (2011, 2013 и 2014 гг.). Слабый урожай, а по некоторым сортам и его полное отсутствие тоже 3 раза (2010, 2012 и 2015 гг.). Таким образом регулярность плодоношения персика составила 50% лет. Ещё более низкие результаты получены по абрикосу. Сорта сливы и алычи показали более высокую адаптивность к местным условиям, сохранив урожай даже в 2015 году, когда персик остался без урожая. Из всех изучаемых сортов косточковых плодовых культур наиболее адаптированными к местным условиям оказались все сорта сливы, пять сортов абрикоса (Выносливый, Крымский Амур, Мелитопольский Ранний, Краснощёкий, Консервный Поздний) и три сорта персика (Турист, Ветеран и Золотой Юбилей), показавшие наиболее высокую продуктивность за период исследований. Указанные сорта даже в годы с неблагоприятными условиями сохраняют часть урожая, достаточную, чтобы окупить производственные затраты, а потому могут быть рекомендованы к более широкому внедрению в промышленное садоводство Крыма.

Riabov V. A.

THE INFLUENCE OF OVERWINTERING CONDITIONS ON THE PRODUCTIVITY OF STONE FRUIT CROPS IN CENTRAL FOOTHIL ZONE OF THE CRIMEA

Purpose of study is to test new varieties of stone fruit crops in the foothills of the central zone of Crimea and conformity assessment of their biological needs of the environmental resources of the area. Methods of accounting and observations related to the study of features of growth, development and productivity of the different varieties of stone fruit trees and influence on these processes of soil and climatic conditions are set out in the Program and the method Cultivar fruit, berry and nuts crops (1999). Of all the environmental factors that determine the growth, development and productivity of stone fruit trees in the foothills of the central zone of the Crimea, the basic conditions are the winter-spring period. Analysis of conditions of formation of a crop of 14 varieties of peach, plum and 8 varieties of plum and 17 apricot varieties grown in plantations Academy of Life and Environmental showed high volatility fruiting peach and apricot. During the period from 2010 to 2015 marked a good harvest of peach 3 times (2011, 2013 and 2014.). Light crop, and in some varieties and it is also a complete lack of 3 times (2010, 2012 and 2015.). Thus regularity fruiting peach years was 50%. More lower results obtained on apricot. Plum and cherry plum varieties showed higher adaptability to local conditions, preserving the harvest, even in 2015, when the peach was left without a crop. Of all the studied varieties of stone fruit crops most adapted to local conditions were all varieties of plums, five varieties of apricot (Vinosliviy, Crimskiy Amur, Melitopolskiy Ranniy, Krasnochiokiy, Conservniy pozdnyiy) and three varieties of peach (Tourist, Veteran and Crimean Fireworks), which showed the highest productivity in favorable years. These varieties, even in years with unfavorable conditions remain part of the crop, enough to recoup production costs, and therefore can be recommended for wider introduction into commercial gardening of Crimea.

УДК 664.84 (470)

Каширина Д. А.

**ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ПЛОДОНОСНОСТИ КЛОНОВ ЕВРОПЕЙСКИХ СОРТОВ
ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПРЕДГОРНО-ПРИМОРСКОГО РАЙОНА КРЫМА**

Анализ сортимента новых насаждений Республики Крым показал, что за последние годы завезено много клонов классических сортов зарубежной селекции. Но эти клоны не прошли производственных испытаний климатических особенностей Крымского полуострова. Поэтому вопрос изучения особенностей клонов европейских сортов винограда в условиях агроклиматических условий Крыма является весьма актуальным. Также до настоящего времени такому важному показателю как плодородность почек клонов сортов европейской селекции в условиях Крыма практически не уделялось внимание. Цель работы – изучение особенностей и характеристика клонов европейских сортов винограда, оптимизация технологических процессов их выращивания в условиях западного предгорно-приморского района Крыма. Изучаются клоны классических сортов технического винограда Каберне Совиньон 337, Пино нуар 115, Рислинг рейнский 239-34. Работа выполняется на базе хозяйства «Инвест Плюс» Бахчисарайского района Республики Крым. Схема посадки 2,5 × 1,0 м, форма куста одноплечее Гюйо со штамбом 90 см на вертикальной шпалере. Посадки клонов Каберне Совиньон и Рислинг рейнский – 2010 г., Пино нуар – 2012 г. Подвой - Берландиери х Рипариа Кобер 5 BB. В результате проведенных исследований установлено, что клоны сортов Каберне Совиньон 337, Пино нуар 115, Рислинг рейнский 239-34 европейских классических сортов в условиях западного предгорно-приморского района Крыма характеризуются высокой морозоустойчивостью и имеют высокую потенциальную плодородность центральных почек.

D. A. Kashirina

**ASSESSMENT OF POTENTIAL PRODUCTIVITY OF CLONES OF EUROPEAN GRAPE
VARIETIES IN THE WESTERN FOOTHILLS OF THE SEASIDE AREA DISTRICT OF THE CRIMEA**

Analysis of the range of new plantings of the Republic of Crimea showed that in recent years imported many clones of classic varieties of foreign selection. But these clones were not productivity tested in climatic peculiarities of the Crimean peninsula. Therefore the question of studying the characteristics of clones of European grape varieties in terms of agro-climatic conditions of the Crimea is very important. Also, to date such an important indicator as the fruitfulness of buds of clones varieties of European selection in the conditions of the Crimea is almost no attention was paid. Purpose of the research is to study the features and characteristics of clones of European grape varieties, optimization of technological processes of their cultivation in the western foothill of the seaside district of Crimea. We study technical clone of the classic varieties of grapes Cabernet Sauvignon 337, 115 Pinot Noir, Riesling 239-34. Work based on the company of "Invest Plus" Bakhchisaray district the Republic of Crimea. Planting scheme 2,5 × 1,0 m, the shape of the bush one shoulder Guyot with trunks 90 cm on a vertical trellis. Planting clones Cabernet Sauvignon and Riesling – 2010 Pinot Noir – 2012 Rootstock - Berlandieri x Riparia Kober 5 BB. The research work showed that clones of Cabernet Sauvignon 337, 115 Pinot Noir, Riesling 239-34 European classical varieties in terms of the western foothill of the seaside district of the Crimea characterized by high frost resistance and have a high potential fruitfulness of central buds.

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

УДК 330.655.1.100

Сухарев В. А.

КРУТИЛЬНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ВАЛА С СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ МАССАМИ

В работе реализован компьютерный метод расчета собственных крутильных колебаний вала с сосредоточенными массами. Решение этой задачи позволяет определять такие режимы работы данной механической системы, которые бы исключали возможность возникновения в ней явления резонанса колебаний.

Sukharev V. A.

TORSIONAL VIBRATIONS OF SHAFT WITH CONCENTRATED MASSES

In work the computer method of calculation of own torsional fluctuations of a shaft is realized by the concentrated masses. The solution of this task allows to define such working hours of this mechanical system which would exclude possibility of the phenomenon of a resonance of fluctuations in her.

УДК 681.5

Блазий Д. С.

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ
МОНИТОРИНГА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ С УДАЛЕННЫМ ДОСТУПОМ**

Для мониторинга параметров динамических сред предлагается использовать электронно-вычислительные системы на базе микроконтроллеров типа Arduino. Аппаратно-вычислительная платформа Arduino применена в качестве системы, управляющей по заданному алгоритму с возможностью обработки внешних сигналов. Рассмотрены процедуры обработки текущих и накопленных данных.

Blasiy D. S.

**ELABORATION OF PROGRAMM-EQUIPMENT MEANS FOR AUTOMATIC
MONITORING OF DYNAMICAL SYSTEMS PARAMETERS WITH DISTANT ACCESS**

To apply an Arduino type microcontroller as an electron-processing system for dynamical systems parameters monitoring is proposed here. Apparatus-processing platform Arduino was used as the system which controlled a process under the prescribed algorithm with an external signals processing possibility. There are regards a procedures of current and accessed data processing.

УДК 621.89.59

Хабрат Н. И.

**ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ
ГРУЗОУПОРНОГО ОДНОДИСКОВОГО ТОРМОЗА С ВИНТОВЫМ ЗАМЫКАНИЕМ**

Нормативными требованиями для грузоподъемных машин, применяемых и в сельскохозяйственной отрасли, установлена конструктивная особенность тормозов – они должны быть постоянно замкнутого типа. Из совокупности известных конструкций тормозных устройств тре-

бованиям Ростехнадзора в наибольшей мере удовлетворяют грузозащитные тормоза с винтовым замыканием, обеспечивающие автоматическое создание требуемой величины тормозного момента, пропорционального силе тяжести поднимаемого груза. Работа этих тормозов наиболее эффективна при работе грузоподъемных машин с недогрузкой, т.к. в этом случае автоматически уменьшается тормозной момент при остановке привода, снижающий нагрузки на его элементы. Несмотря на известность конструктивного исполнения таких типов тормозов (более ста лет) и широкое их применение, особенно в зарубежной практике, вопросы их теории и расчета не нашли описания в работах ведущих специалистов данного направления (Александров М. П. [3]) и специализированных источниках информации [7, 8]. Цель работы – разработка последовательности расчета однодисковых грузозащитных тормозов с винтовым замыканием с задаваемыми параметрами путем решения задач: 1. Силовое взаимодействие между деталями тормоза. Для этого были рассмотрены в статическом силовом равновесии диски нажимной и тормозной; 2. Условие обеспечения работоспособности тормоза. Это условие получено из совместного решения уравнений, устанавливающих силовое равновесие дисков нажимного и тормозного; 3. Проведение анализа силового взаимодействия между деталями тормоза. Анализом установлены параметры, обеспечивающие рациональные параметры тормоза для двух вариантов с минимальными энергозатратами привода при опускании груза и минимальными радиальными габаритами. На основании выполненных задач разработана последовательность расчета тормозов с использованием материалов выработанных практиков эксплуатации аналогичных тормозов.

Habrat N. I.

JUSTIFICATION OF THE CHOICE OF RATIONAL PARAMETERS OF FREIGHT STUBBORN SINGLE-DISC BRAKES SCREWED CLOSED

Regulatory requirements for the lifting equipment used in the agricultural industry, set design feature of the brakes – they need to be constantly closed type. From the totality of the known designs of braking devices the requirements of the technical supervision to the greatest extent meet the freight resistant brake with screw closure to ensure the automatic creation of the required magnitude of the braking torque that is proportional to the gravity of the lifted load. The work of these brakes is most effective when using lifting equipment with underload, because in this case, automatically decreases the braking torque when stopping the drive, reducing the load on its elements. Despite the popularity of embodiment of these types of brakes (more than a hundred years old) and their widespread use, especially in the foreign practice, questions of theory and calculation are not found in the description of the works of the leading experts of this area (Alexandrov M.P. [3]) and specialized sources information [7, 8]. The purpose of work – development of a sequence of calculation of single-disc brakes cargo resistant screw closure with set parameters by solving: 1. Strongest interactions between brake parts. To this were examined in a static force balance and Brake pressure wheels; 2. Conditions provide brake performance. This condition is derived from the joint solution of equations that establish the force balance disk and the pressure of the brake; 3. Analysis of the interaction force between the brake parts. Analysis parameters are set to ensure the rational parameters of a brake for the two variants with minimum power consumption while lowering drive and minimal radial dimensions. On the basis of completed tasks designed sequence of calculating the brake using materials developed practical operation of similar brake.

УДК 621.855:658.512.2 (031)

Хабрат Н. И., Умеров Э. Д.

РАЗРАБОТКА ОСНОВ РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦЕПНОЙ ПЕРЕДАЧИ С ПОВЫШЕННЫМ ПЕРЕДАТОЧНЫМ ОТНОШЕНИЕМ

В работе приведены рекомендации по выбору передаточного числа зубьев звездочек цепных передач с повышенным передаточным отношением. Это обусловлено тем, что с увеличением числа зубьев на звездочках угловой шаг между сопряженными зубьями уменьшается, что приводит к повышенному радиальному подъему шарниров цепи по зубьям, в следствии увеличения шага цепи, даже при незначительном износе. Повышенный радиальный подъем шарниров цепи по зубьям иллюстрируется схематически рисунком по результатам сравнительных расчетов для звездочек с числом зубьев 15 и 120. Установлено, что при числе зубьев 120 величина радиального подъема шарниров превышает в 8 раз более, чем на звездочке с числом зубьев 15. Это приводит к тому, что при незначительном (увеличении) шага цепи она непригодна для эксплуатации на большой звездочке и еще продолжительное время может работать на меньшей звездочке. Цель данной работы – разработка технических средств, обеспечивающих работоспособность цепи в составе цепной передачи до полного ее износа. Это достигается тем, что звездочка конструктивно выполняется в виде диска, на котором устанавливаются одиночные зубья с возможностью радиального смещения и последующего фиксирования их положения, изменяя при этом размеры начальной окружности зацепления звездочки. Аналитически разработано обоснование выбора минимального количества одиночных зубьев на большей звездочке, исходя из условия прямолинейного положения цепи на одиночных зубьях при предельном их радиальном подъеме и касания роликами цепи диаметра впадин между зубьями. Исходя из принятых условий, проведены расчеты по определению компенсационных радиальных перемещений одиночных зубьев для звездочек с различными предполагаемыми физическими количествами зубьев.

Habrat N. I., Umerov E. D.

DEVELOPMENT OF BASES OF CALCULATION AND DESIGNING CHAIN DRIVES HIGH GEAR RATIO

The paper contains recommendations on the choice of gear sprocket teeth chain transmissions with a high gear ratio. This is due to the fact that with an increase in the number of teeth on the sprocket angular spacing between adjacent teeth is reduced, which leads to an increased radial lift chain hinges on the teeth, as a consequence of increasing chain pitch, even with a slight deterioration. Increased radial lifting chain of hinges for the teeth is schematically illustrated by the results of comparative pattern for Stars calculations with numbers of teeth 15 and 120. It is found that when the number of teeth the radial joints 120 rise exceeds 8 times more than the number of sprocket teeth 15. This results to the fact that with a slight (increase) the chain step, it is unsuitable for use on a large sprocket and another for a long time can work on a smaller sprocket. The purpose of this work – the development of technical means to ensure efficiency in the chain to shutter the chain transfer to its full depreciation. This is achieved by an asterisk structurally executed in the form of a disk on which the installed single teeth with radial displacement and the subsequent fixing of their position, changing the size at the limit of their radial lift and touch roller chain cavities between the teeth diameter. Based on the adopted conditions, were calculated to determine the compensation of the radial movement of single teeth for stars with different numbers of teeth of the alleged physical.

УДК 663.223

Ермолин Д. В., Ермолина Г. В., Задорожная Д. С.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВИНМАТЕРИАЛОВ ДЛЯ МУСКАТНЫХ ИГРИСТЫХ ВИН

Мускатные игристые вина неизменно пользуются широкой популярностью. На сегодняшний день существует дефицит виноматериалов для производства мускатных игристых вин. Это является достаточно веским основанием для расширения сырьевой базы, в частности путем применения новых сортов. Целью настоящей работы явилось изучение физико-химических показателей виноматериалов для производства мускатных игристых вин. Предметом исследования являлись виноматериалы из сортов Мускат белый, Мускат папелье, Мускат бретонно, Мускат бифер. В работе применялись наиболее распространенные в энохимии методы анализа. Пенистые свойства определяли по методике, разработанной в лаборатории игристых вин института «Магарач». Проанализировав полученные в ходе исследований данные, можно сказать что массовые концентрации фенольных веществ находятся в диапазоне 243–260 мг/дм³, в том числе полимерные формы 35–49 мг/дм³, ОВ-потенциал составляет 193–217 мВ, показатель желтизны 8,28–9,50 – что удовлетворяет требованиям, предъявляемым при производстве мускатных игристых вин. Следующим этапом исследований стало изучение пенистых свойств виноматериалов для производства мускатных игристых вин. Наиболее высокими пенистыми свойствами обладают виноматериалы из сорта Мускат папелье, более низкие показатели у сортов Мускат белый, Мускат бретонно, Мускат бифер. Также проводилась органолептическая оценка опытных образцов виноматериалов. Наивысший дегустационный балл получил виноматериал из сорта Мускат белый, немного ниже Мускат бретонно и Мускат папелье. Тем не менее, все виноматериалы имеют дегустационные оценки выше чем 7,8, что является необходимым требованием для производства игристых вин резервуарными способами. На основании данных о проведенных исследованиях можно сделать вывод, что виноматериалы из сортов Мускат Папелье, Мускат Бретонно, Мускат Бифер рекомендуется использовать для производства мускатных игристых вин резервуарными способами.

Yermolin D. V., Yermolina G. V., Zadorozhnaya D. S.

PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS OF MUSCAT WINE BASE FOR SPARKLING WINES

Muscat sparkling wines have always been the most popular. Today there is a shortage of wine materials for the production of muscat sparkling wine. It is quite a valid reason for extending the raw material base, in particular through is the use of new for our region varieties of grapes. The aim of the research was to study the physical and chemical characteristics of wine base for the production of muscat sparkling wine. The subject of the study was wine base made of grapes Muscat white, Muscat papier, Muscat breton, Muscat bifer. The analysis methods used in research work are the most popular in oenology. Foam properties were determined by the technique developed in the laboratory of the Department of sparkling wines "Magarach". Based on a collected data, we can say that the mass concentration of phenolic compounds in the range of 243–260 mg/dm³, including polymeric forms 35–49 mg/dm³, OB potential is 193–217 mV, yellowness index 8.28–9.50 – which meets the requirements in the production of muscat sparkling wine. The next step of the research was to study the properties of the foam wine materials for the production of muscat sparkling wine. The highest foaming properties are wine base made of Muscat Papel, lower rates of the varieties Muscat white, Muscat Breton, Muscat bifer. Also we assessed an organoleptic analysis of wine bases. The highest score was tasting wine material made of Muscat white, slightly below Muscat Breton and Muscat Papel. However, all tasting wine stocks have scores higher than 7.8, which is a necessary requirement for the production of sparkling wines

by reservoir method. To submit we can conclude that the wine stocks of papel Muscat, Muscat breton, Muscat bifer can be recommended for the production of sparkling wines Muscat reservoir method.

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 619 : [636:611.4]

Криштофорова Б. В.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ У НОВОРОЖДЕННЫХ ПРОДУКТИВНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Использовали комплекс морфологических методов (анатомического препарирования, морфометрии, световой микроскопии гистотопограмм окрашенных гематоксилином и эозином, и импрегнированных азотнокислым серебром с после – дующим определением тканевых компонентов) при исследовании лимфатических узлов у суточных телят красной степной породы и поросят мясной полтавской-1. Установили, что у суточных млекопитающих соматические и висцеральные лимфатические узлы на анатомическом уровне представляют собой образования бобовидной или округло-продолговатой формы, снаружи покрыты капсулой, из рыхлой волокнистой ткани, внедряющейся в толщу органов образуя ворота. Внутрь лимфатического узла проникают трабекулы из соединительной ткани в которых выделяются миоциты способствующие движению интраорганной лимфы. В паренхиме соматических и висцеральных лимфатических узлов выделяют зоны, имеющие свои особенности по структуре и функции. На тканевом уровне соматические и висцеральные лимфатические узлы имеют выраженную зональную структуру. Субкапсулярная зона расположена непосредственно под капсулой лимфатического узла. Коровая зона, выделяется интенсивной окраской гематоксилином, образованна лимфоцитами диффузной лимфоидной ткани среди которой выявляются первичные и значительно меньше, вторичные (с герминативными центрами) лимфоидные узелки. Последние в большей мере выявляются в висцеральных лимфатических узлах, особенно органов аппарата пищеварения. Мозговая зона образована мякотными тяжами диффузной лимфоидной ткани, по которым течёт лимфа, очищаясь от чужеродных веществ и обогащаясь лимфоцитами. У суточных телят в корковой зоне соматических (поверхностном шейном и подвздошном) выявляются не только первичные, но и вторичные лимфатические узелки. Количество вторичных лимфатических узелков значительно больше в висцеральных (каудальном средостенном и слепой кишки) лимфатических узлов. У суточных поросят в отличие от других продуктивных животных, корковая зона располагается в толще лимфатического узла, а афферентные лимфатические сосуды проникаю через его ворота, эфферентные выходят через выпуклую поверхность. Вторичные лимфоидные узелки в основном выявляются в висцеральных (краниальном средостенном и подвздошно-ободочнокишечном) лимфатических узлах. Наличие вторичных лимфоидных узелков в лимфатических узлах суточных продуктивных млекопитающих, возможно, обусловлено их эндогенной стимуляцией. Стромальный компонент корковой и мозговой зон лимфатических узлов у суточных продуктивных млекопитающих образован ретикулярной тканью.

Krishtoforova B. V.

COMPARATIVE MORPHOLOGY OF LYMPH NODES AT NEWBORN PRODUCTIVE MAMMALS

It was used a complex of morphological methods (analytical preparation, morphometry, light microscopy to gistotopography painted by hematoxylin and eosin, and impregnated with nitrate silver

with later definition of tissue components) at research of lymph nodes at daily calf of red steppe breed and pigs meat Poltava-1. It was established that at daily mammals somatic and visceral lymph nodes at the anatomic level represent formations bean-shaped or round-oblong shape, are outside covered with a capsule from the friable fibrous tissue which is taking root into thickness of bodies forming gate. In a lymph node trabeculas from connecting tissue into which get the mitosis promoting the movement of an intraorgan lymph are allocated. In a parenchyma of somatic and visceral lymph nodes allocate the zones having the features on structure and function. At the tissue level somatic and visceral lymph nodes have the expressed zone structure. The subscapular zone is located directly under a capsule of a lymph node. The cortical zone, is allocated with intensive coloring by hematoxylin, is formed by lymphocytes of diffusion lymphoid tissue among which lymphoid small knots come to light primary and much less, secondary (with the germinative centers). The last come to light in visceral lymph nodes, especially bodies of the device of digestion to a large extent. The brain zone is formed by pulpy bundle of diffusion lymphoid tissue on which the lymph flows, being cleared of alien substances and enriched with lymphocytes. Stromal component of zones of lymph nodes at daily productive mammals is formed by the reticular tissue.

УДК 619.2-59.471.3-52/19.414

Криштофорова Б. В.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕНАТАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ИММУННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ И ИХ ТРАНСФОРМАЦИЯ У НОВОРОЖДЁННЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

В костных органах трансформация остеобластического костного мозга в красный (гемоиммунопоэтический) сопровождается энхондральным остеогенезом грубоволокнистой слабо-минерализированной костной ткани на фоне хондрогенеза гиалинового хряща. Формируются синусоидные капилляры, являющиеся основными источниками интраоссальной венозной сети, способствующей проникновению гемоиммунопоэтических клеток в общий кровоток. Увеличение количества грубоволокнистой костной ткани способствует волнообразному изменению интраоссального давления. Образование и увеличение количества в костном мозге клеток лимфоидного ряда обеспечивает не только увеличение паренхиматозных структур тимуса, но и изменение его соотношения корковой и мозговой зон. В селезёнке, лимфатических узлах, лимфоидной ткани происходит интенсивное образование вторичных лимфоидных узелков, свидетельствующих об их морфологической иммунокомпетентности. В иммунных образованиях новорождённого этапа постнатального онтогенеза происходит разрушение пренатальных структурных компонентов и образование новых в соответствии с генетической детерминированностью и действием условий экосистемы. Изменение генетической трансформации иммунных образований у новорождённых млекопитающих проявляется развитием иммунодефицитов в организме.

Krishtoforova B. V.

STRUCTURALLY FUNCTIONAL FEATURES OF PRENATAL COMPONENTS OF IMMUNE FORMATIONS AND THEIR TRANSFORMATION AT NEWBORN MAMMALS

The bodies of the transformation of bone marrow osteoblastic in red bone marrow (gemoimmunopoetic) is accompanied by coarse fiber mineralized bone enchondral osteogenesis against the background of chondrogenesis hyaline cartilage. Sinusoidal capillaries are formed, which are the main sources of intraossall venous network penetration enhancer gemoimmunopoetic cells in the bloodstream. Increasing the number of coarse fiber promotes bone undulating change intraossall

pressure. Formation and an increase in the number of bone marrow cells of the lymphoid series provides not only an increase in parenchymal structures of the thymus, but also a change in its ratio of cortical and medullary zones. The spleen, lymph nodes, lymphoid tissue is an intensive formation of secondary lymphoid nodules, testifying to their morphological immunocompetence. The immune formations of newborn stage of postnatal ontogenesis there is a destruction of prenatal structural components and the formation of new in accordance with the genetic influence of determination and ecosystem conditions. Changing the genetic transformation of immune formations has shown the development of newborn mammalian immune deficiencies in the body.

УДК 591.4/35 +591.436.2

Лемещенко В. В., Криштофорова Б. В.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ СТРОМЫ ПЕЧЕНИ У НОВОРОЖДЕННЫХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Печень животных является одним из особенных полифункциональных органов, образованных стромой и паренхимой с наличием сложной «чудесной сети» кровеносных сосудов с превалянием венозного притока крови над артериальным. В пренатальный период одной из главных её функций является функция кроветворения, которая постепенно угасает с ростом и развитием костной системы. В последствии в печени реализуются функции желчеобразования, а затем и антитоксическая, которая максимально проявляется после рождения особи и совпадает с особенностями изменения структуры в афферентной венозной сети. Количественные характеристики стромальных структур печени животных практически отсутствуют, за исключением сведений о том, что они формируют капсулу и септы долек и внешнюю оболочку кровеносных сосудов. Цель исследований - определить сравнительную морфологию рыхлой соединительной ткани печени у домашних животных неонатального периода в зависимости от её синтопии в органе. Исследовали стромальные компоненты печени у 1-, 10- и 20-суточных телят, поросят, щенков собаки по n = 10. Использовали анатомическое препарирование, изготовление гистологических препаратов толщиной 5–60 мкм на замораживающем и санном микротомах, окрашенных гематоксилином и эозином, резорцин-фуксином Вейгерта, пикроиндигокармином, импрегнацию азотнокислым серебром по В.В. Куприянову; световую микроскопию гистопограмм на микроскопах «Микмед 5», «МБИ-6»; морфометрию структурных компонентов с помощью окуляр-микрометра МОВ-1-15. Установили, что морфология стромальных компонентов печени домашних животных характеризуется общебиологическими закономерностями, определяемыми зрелорождаемостью вида и синтопией рыхлой волокнистой соединительной ткани, а также индивидуальными, зависящими от роста и развития особи, факторами. Рыхлая волокнистая соединительная ткань печени продуктивных животных формирует капсулу органа, междольковые септы, наружную оболочку кровеносных сосудов и ворота. С возрастом домашних животных происходит асинхронное изменение относительной площади компонентов рыхлой волокнистой соединительной ткани на фоне увеличения количества камбиальных структур и волокон в межклеточном веществе.

Lemeshchenko V. V., Krishtoforova B. V.

COMPARATIVE MORPHOLOGY OF LIVER STROMA IN NEW-BORN HOME ANIMALS

A liver of animals is one of the special polyfunctional organs, formed by stroma and parenchyma with the presence of difficult «rete mirabile» of blood vessels with prevailing of venous influx of blood over arterial. In a prenatal period of one of its main functions there is a function of haemopoiesis, which

gradually goes out with growth and development of the bone system. Farther more the functions of biliation will be realized in a liver, and then and antitoxic, which maximally shows up after birth of individual and coincides with the features of change of structure in afferential venous network. Quantitative descriptions of stromal structures of liver of animals absent practically, except for information that they form a capsule and septs of lobules and external shell of blood vessels. Purpose of researches is to define comparative morphology of loose connecting tissue of liver in the home animals of neonatal period depending on its syntopy in an organ. It was determined the stromal components of liver in 1, 10 and 20 days calves, piglets, puppies of dog on n=10. It was used anatomical dissection, making gistological preparations a thickness of 5–60 mkm and at a freezing sledge microtomes, stained with hematoxylin and eosin, resorcin-fuchsin by Weigert, picroindigocamine, impregnated with argentum nitricum by V.V. Kupriyanov; light microscopy histotopography on microscopes «Микмед-5», «МБИ-6»; morphometry and structural components of blood vessels with the help of ocular micrometer MOV-1-15 . It was established that morphology of stromal components of liver in new-born home animals was characterized all biological conformities to the law, determined maturityof spicies and by the syntopy of loose fibred connecting tissue, and also individual, depending on growth and development, by factors. Loose fibred connecting tissue of liver in new-born domestic animals forms the capsule of organ, interlobular septs, outward shell of blood vessels and porta. There is an asynchronous change the relative area of components of loose fibred connecting tissue on a background the increase of amount of cambial structures and fibres in an intercellular matte rwith age of home animals.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ АПК

УДК 631.153:[634.8+663.2]

Джалал А. К.

МЕХАНИЗМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОММЕРЧЕСКОГО РАСЧЕТА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В этой статье рассматриваются основные положения дифференциальной ренты сельскохозяйственных культур и её применение в организации новых внутрхозяйственных отношений. Высокая заинтересованность арендатора в получении предельной урожайности позволяет в лучшие агротехнические сроки провести все виды технологических операций, включая внесение удобрений и затраты по борьбе с вредителями и болезнями. Экономическое развитие в Российской Федерации характеризуется становлением собственника в широком смысле этого слова, собственника земли, средств производства, жилья, интеллектуального капитала, проявляется, прежде всего, в смене прежних организационных форм хозяйствования. Принципиальная схема организации предприятия представляет собой небольшой коллектив, который на многие годы тесно связан своей профессиональной деятельностью на правах хозяина земли, техники, скота, имущества. Если за небольшим звеном, возглавляемым агрономом, закреплен севооборот на правах аренды на много лет, то работник знает, что вся продукция сверх договоренной величины арендной платы является его собственностью. Что выигрывает хозяйство, отдавая в аренду сад? Прежде всего, повышается урожайность культур. Вместо жалкой, низкой урожайности бесхозного сада с принудительным низкооплачиваемым трудом рабочих, хозяйство получает значительный доход. Так, при площади сада 200 га хозяйство получит более 5 млн. руб. дохода. Что получает арендатор? Арендатор становится хозяином сада. Это его моральная удовлетворенность, а материальная заинтересованность состоит в том, что его ежемесячная зарплата даже при сорте малоурожайном гарантирует 50000 руб.. в месяц, а при более урожайном сорте – более 500000 руб. в месяц.

Djalal A. K.

MECHANISM OF FUNCTIONING OF COST ACCOUNTING IN AGRICULTURE

This article discusses the main provisions of the differential rent of agricultural crops and its application in the new farm organization relations. Economic development in the Russian Federation is characterized by the emergence of the owner in the broadest sense of the word, the land owner, the means of production, property, intellectual capital, manifested primarily in the change of the previous organizational forms of management. Schematic diagram of the organization of the enterprise is a small group, which for many years is closely related to their professional activities on the rights of the owner of land, equipment, livestock and property. If for a small link that led agronomist, crop rotation is fixed on loan for many years, the employee knows that all products in excess of the agreed rental value is his property. What is the benefit agriculture, giving garden for rent? First, increased crop yields. Rather pathetic, low yields ownerless garden with forced labor low-paid workers, the economy gets a substantial income. Thus, in the garden area of 200 hectare farm receive more than 5 mln. rub. income. What does a tenant? The lessee becomes the owner of the garden. It is his moral satisfaction and material interest lies in the fact that his monthly salary grade even if unproductive fodder guarantees 50,000 rubles a month and with more productive varieties – more than 500,000 rubles per month.

УДК 330.46+336.61(075.8)

Клевец Н. И.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗОНЫ БЕЗУБЫТОЧНОСТИ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ МАСШТАБА ПРОИЗВОДСТВА

В статье рассмотрен расчет зоны безубыточности многономенклатурного производства в условиях информационной неопределенности. Такая ситуация возникает при расширении производства в рыночных условиях или среднесрочном планировании выпуска. Цель исследования – разработка методики определения зоны безубыточности многономенклатурного производства в условиях изменяющегося масштаба производства и конъюнктуры рынка. Предложенная методика позволяет учесть изменяющуюся конъюнктуру рынка, с помощью функций, описывающих изменение факторов, влияющих на прибыль. Рассмотрен вариант нечеткой постановки задачи оптимизации выпуска, которая решается с использованием методов метаэвристической оптимизации.

Klevets N. I.

THE IDENTIFICATION OF A BREAKEVEN DOMAIN UNDER SCALE PRODUCTION CHANGING

The article describes the calculation of the breakeven domain of multiproduct manufacturing under conditions of information uncertainty. In expanding production under market conditions or medium-term planning of manufacture this situation occurs. The purpose of research – to develop a method for determining the breakeven domain of multiproduct manufacturing under changing the scale of manufacturing and market conditions. The proposed method allows taking into account the changing market conditions, by the functions describing the change factors affecting the profit. A Fuzzy optimization problem of manufacture discussed. This problem was solved by the metaheuristic optimization.