

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК

FAR EASTERN AGRARIAN HERALD

№ 4(36)

**Благовещенск
2015**

Дальневосточный аграрный вестник. – 2015. – Вып. 4(36). – 71 с.

Председатель редакционного совета, главный научный редактор –

П.В. Тихончук, д-р с.-х.наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ

Ответственный секретарь – заместитель главного редактора –

Е.А. Волкова, канд.экон.наук, вед.науч.сотр. научно-исследовательской части ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ

Редакционный совет:

Чайка А.К., д-р с.-х.наук, профессор, директор ФГБНУ Приморский НИИСХ, академик РАН, заслуженный деятель науки РФ;

Асеева Т.А., д-р с.-х.наук, директор ФГБНУ ДВ НИИСХ;

Синеговская В.Т., д-р с.-х.наук, профессор, член-корреспондент РАН, заслуженный деятель науки РФ, врио директора ФГБНУ ВНИИ сои;

Рябуха В.А., д-р биол.наук, профессор, директор ФГБНУ ДальЗНИВИ;

Панасюк А.Н., д-р техн.наук, доцент, директор ФГБНУ ДальНИИМЭСХ;

Латкин А.П., д-р экон.наук, профессор, руководитель Института подготовки кадров высшей квалификации ВГУЭС;

Владимиров Л.Н., д-р биол.наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО Якутская ГСХА;

Комин А.Э., канд.с.-х.наук, доцент, ректор ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

Редакционная коллегия:

Захарова Е.Б., канд.с.-х.наук, доцент кафедры общего земледелия и растениеводства ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;

Инишаков С.В., канд.техн.наук, доцент, проректор по НИР ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

Клыков А.Г., д-р биол.наук, доцент, заместитель председателя ФГБНУ ДВ РАНЦ;

Ключникова Н.Ф., д-р с.-х.наук, заместитель директора ФГБНУ ДВ НИИСХ;

Кухаренко Н.С., д-р ветеринар.наук, профессор, профессор кафедры патологии, морфологии и физиологии ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;

Орехов Г.И., канд.техн.наук, доцент, заместитель директора по научной работе ФГБНУ ДальНИИМЭСХ;

Пашина Л.Л., д-р экон.наук, доцент, профессор кафедры бухгалтерского учета, статистики, анализа и аудита ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;

Ран О.П., канд.с.-х.наук, ст.науч.сотр., ученый секретарь ФГБНУ ВНИИ сои;

Решетник Е.И., д-р техн.наук, профессор, заведующая кафедрой технологии переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;

Степанов Н.П., канд.с.-х.наук, начальник научно-исследовательской части ФГБОУ ВО Якутская ГСХА;

Шишкин В.В., канд.с.-х.наук, заместитель директор по инновациям и производству ФГБНУ ДальНИИМЭСХ;

Шульга Н.Н., д-р вет.наук, доцент, заведующий отделом вирусологии и иммунологии ФГБНУ ДальЗНИВИ;

Щитов С.В., д-р техн.наук, профессор, профессор кафедры транспортно-энергетических средств и механизации АПК ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;

Федотова Н.Н., директор издательства ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия (Свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-25312), перерегистрирован в связи с изменением названия в Федеральной службе по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия (Свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-30576 от 12 декабря 2007 г.).

Учредитель и издатель – ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ.

Перепечатка и использование материалов допускаются с письменного разрешения редакции.

Журнал представлен в системе Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) на сайте Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru.

Электронная версия журнала на сайте www.vestnik.dalgau.ru.

Подписные индексы в федеральном почтовом Объединенном каталоге «ПРЕССА РОССИИ. ГАЗЕТЫ И ЖУРНАЛЫ» 94054 (полугодовая); 94055 (годовая).

Онлайн подписка: <http://www.arpk.org>.

Распоряжением Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации от 1 декабря 2015 года журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (письмо ВАК №13-6518 от 01.12.2015 г.)

СОДЕРЖАНИЕ

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА.....	5
АГРОНОМИЯ	5
<i>Волошина Т.А.</i> Энергетическая эффективность возделывания озимой ржи на корм в условиях Приморского края.....	5
<i>Ковшик И.Г., Науменко А.В.</i> , Климатические и погодные условия юга Амурской области и их влияние на урожайность сои.....	8
<i>Мороховец В.Н., Басай З.В., Мороховец Т.В.</i> Создание приморской популяции раундапоустойчивой сои.....	14
<i>Мизенин А.И.</i> , Культура риса в Приморском крае и проблемы её развития (обзор-очерк).....	17
<i>Скалозуб О.М., Емельянов А.Н.</i> , Урожайность и посевные качества семян сортов клевера лугового (<i>Trifolium Pratense l.</i>) и гибридного (<i>Trifolium Hybridum l.</i>) в условиях степной зоны Приморского края	21
<i>Теличко О.Н., Шарова О.В.</i> , Использование гороха полевого (<i>Pisum Sativum l.</i>) в смешанных посевах	27
<i>Яркулов Ф.Я.</i> Экологические особенности галловых нематод и методы борьбы с ними в условиях защищенного грунта.....	32
ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ	45
<i>Беспалов М.С., Ананьев С.С., Вакуленко Ю.С., Соколова Е.В., Уржумова Ю.С., Рахнянская О.И., Тарасьянц С.А.</i> Расчет кольцевых двухповерхностных струйных насосов с повышенным КПД.....	45
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ	52
<i>Зарицкая В.В.</i> Применение стартовых культур микроорганизмов для обработки мясного сырья в технологии колбасного производства.....	52
ЭКОНОМИКА	60
<i>Чурилова К.С., Билько А.М., Волкова Е.А.</i> Формы хозяйствования в аграрном секторе Амурской области: организационно-экономический аспект	60
Требования к статьям, публикуемым в журнале «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК».....	70

CONTENTS

SCIENTIFIC SUPPORT FOR AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX.....	5
AGRONOMY.....	5
<i>Voloshina T.A.</i> Energetic efficiency of winter rye cultivation for forage in the conditions of Primorsky krai.....	5
<i>Kovshik I.G., Naumenko A.V.</i> Climatic and weather conditions of the southern part of the Amur region and their influence on the soy crop yield.....	8
<i>Morokhovets V.N., Basay Z.V., Morokhovets T.V.</i> Development of primorsky population of soybean resistant to herbicide Roundup.....	14
<i>Mizenin A.I.</i> , Culture of rice in Primorsky krai and its development problems (review-essay).....	17
<i>Skalozub O.M., Emelyanov A.N.</i> Yield and sowing quality of seeds of <i>Trifolium Pratense l.</i> and <i>Trifolium Hybridum l.</i> in the conditions of steppe zone in Primorsky krai.....	22
<i>Telichko O.N., Sharova O.V.</i> Usage of <i>Pisum Sativum l.</i> in the mixed sowings.....	27
<i>Yarkulov F.Ya.</i> Ecological characteristics of root-knot nematodes and methods of dealing with them on a protected ground.....	32
PROCESSES AND MACHINERY OF AGRO-ENGINEERING SYSTEMS.....	45
<i>Bespalov M.S., Ananiev S.S., Vakulenko Yu.S., Sokolova E.V., Urzhumova Yu.S., Krasnyanskaya O.I., Tarasyants S.A.</i> Calculation of high-efficiency circular two-surface ejectors.....	46
TECHNOLOGY OF THE FOODSTUFF.....	52
<i>Zaritzskaya V.V.</i> Application of the start cultures of microorganisms for meat raw material procession in the technology sausage production.....	52
ECONOMY.....	60
<i>Churilova K.S., Bilko A.M., Volkova E.A.</i> Forms of farming in the Amur region: economic-organizing aspect.....	61
The Requirements Applied to the Articles Being Published in the Far Eastern Agrarian Herald.....	71

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

SCIENTIFIC SUPPORT FOR AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

АГРОНОМИЯ AGRONOMY

УДК 633.254:636.085

Волошина Т.А., науч. сотр.,

ФГБНУ «Приморский НИИСХ», г. Уссурийск, пос. Тимирязевский,

E-mail: Fe.smc_rf@mail.ru

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ РЖИ НА КОРМ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Представлены результаты экологического сортоиспытания озимой ржи, дана оценка сортам по энергетической эффективности их возделывания, урожайности и питательности зеленой массы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ОЗИМАЯ РОЖЬ, ЗЕЛЕНАЯ МАССА, УРОЖАЙНОСТЬ, НОВЫЙ СОРТ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СЕБЕСТОЙМОСТЬ

UDC 633.254:636.085

Voloshina T.A., Researcher,

Primorsky Scientific Research Institute of Agriculture, Timiryazevsky, Primorsky krai,

E-mail: Fe.smc_rf@mail.ru

ENERGETIC EFFICIENCY OF WINTER RYE CULTIVATION FOR FORAGE IN THE CONDITIONS OF PRIMORSKY KRAI

The article presents results of ecological variety testing of winter rye. It also gives the varieties evaluation on economic efficiency of their cultivation, green mass yield, nutrient density and energy productivity.

KEY WORDS: WINTER RYE, GREEN MASS, YIELD, ENERGETIC PRIME COST

Введение. В муссонном климате Приморского края, где ассортимент ранних кормовых культур крайне ограничен, озимая рожь остается незаменимой культурой в зеленом конвейере. В условиях жесткой экономии материально-технических ресурсов включение озимой ржи в севообороты дает высокий агротехнический эффект. Она по сравнению с другими злаковыми культурами показывает высокие урожаи на менее плодородных почвах и в менее благоприятных климатических условиях.

Производственный опыт и результаты научных исследований, проведенных нашим институтом, подтверждают, что в условиях Приморского края, при соблюдении всех правил агротехники, можно получить высокий и устойчивый урожай озимой ржи. Для дальнейшего повышения эффективности сельскохозяйственного производства этого недостаточно. На современном этапе все большую роль играет сорт как одно из основных средств производства. Своевременная замена старых сортов на новые, усовершенствованные,

позволит значительно улучшить материальное состояние сельхозпредприятий края.

Однако, новые сорта, используемые в конкретных экологических условиях, требуют объективной оценки их преимуществ или недостатков. Такой объективной оценкой может быть определение энергетической эффективности возделывания сортов.

Материалы и методы. Объектом исследований служил сорт озимой ржи Волхова, который проходил экологическое сортоиспытание в отделе кормопроизводства ФГБНУ «Приморский НИИСХ» в 2010-2014 годах.

Расчет затрат совокупной энергии и содержания обменной энергии в урожае зеленой массы проводили по методике Ю.К. Новоселова [2], энергетической эффективности – по методике Г.С. Посыпанова [3]. В процессе эксперимента также были использованы данные агрометеостанции «Тимирязевская» и агрохимической лаборатории института.

Результаты исследований. По итогам сортоиспытания озимой ржи, которые были изложены в наших предыдущих публикациях, установлено, что в условиях Приморского края для использования на ранний зеленый корм преимущество имеет сорт Волхова селекции Ленинградского НИИСХ. Он обладает отличной зимостойкостью, высокой урожайностью зеленой массы, превышающей стандарт на 12,2

т/га, сена – на 2,4 т/га, переваримого протеина – 1,5 ц [1].

Для более полной и объективной оценки эффективности возделывания выделенного сорта Волхова необходимо выявить степень его окупаемости. В настоящее время, в условиях инфляции, оценка окупаемости продукции или технологического приема в денежном выражении не является постоянной, она подвержена значительным изменениям. В связи с этим мы произвели расчет энергетических показателей, которые не столь изменчивы. Это дает возможность определить экономическую целесообразность внедрения того или иного сорта в конкретном хозяйстве.

Для оценки сортов необходимо было произвести расчет совокупных затрат энергии на производство продукции (в нашем случае – зеленой массы), определить энергию, аккумулированную в урожае, и на их основании рассчитать показатели энергетической эффективности технологии возделывания по каждому сорту.

Затраты совокупной энергии рассчитывают по следующим основным статьям расхода: основные средства производства, оборотные средства производства и трудовые ресурсы.

Расчет совокупной энергии проводили на основе технологической карты, составленной по стандартному сорту Спасская местная и выделенному сорту Волхова (табл. 1).

Таблица 1

Затраты совокупной энергии по сортам и ее структура

Виды затрат совокупной энергии	Спасская местная, st		Волхова	
	затраты энергии, МДж/га	распределение затрат, %	затраты энергии, МДж/га	распределение затрат, %
Основные средства	1505,3	10,7	2198,3	13,8
Оборотные средства: Семена	5265,0	37,5	5265,0	33,2
Удобрения	2704,2	19,2	2704,2	17,0
ГСМ	3858,3	27,5	4609,2	29,0
Трудовые ресурсы	718,8	5,1	1103,0	7,0
Итого:	14051,4	100	15879,5	100

Данные таблицы показывают, что основные затраты совокупной энергии (79,2 – 84,2%) приходятся на оборотные сред-

ства. Большая часть из них (67,4 %), затрачена на семена и удобрения, они не зависят от высеваемого сорта. Общие затраты со-

вокупной энергии при производстве зеленой массы сорта Волхова на 1828,1 МДж/гавыше, чем сорта Спасская местная, за счет более высоких расходов на ГСМ и трудовые ресурсы, которые были потрачены на уборку и транспортировку дополнительного урожая.

Для оценки сортов также необходимо определить энергосодержание урожая основной и побочной продукции в зависимости от их химического состава (табл. 2).

Таблица 2

Содержание основных питательных веществ и энергии в зеленой массе озимой ржи

Показатели питательности и энергии	Сорта	
	Спасская местная, st	Волхова
Абсолютно сухого вещества (СВ), %	18,0	19,4
Сырого протеина (СП), %	12,5	11,5
Сырой клетчатки (СК), %	25,9	26,2
Кормовых единиц в 1кг СВ	0,86	0,85
Обменной энергии в 1 кг СВ, МДж	10,34	10,28

У сорта Волхова содержание сухого вещества в зеленой массе было на 1,4 % выше, чем у сорта Спасская местная. С учетом урожайности, выход питательных веществ и энергии у него также был выше.

Зная энергетические затраты на выращивание продукции и энергосодержание

урожая основной и побочной продукции, можно дать оценку эффективности возделывания сорта. Для этого необходимо рассчитать основные параметры энергетической эффективности. Данные расчетов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Основные показатели энергетической эффективности возделывания сортов озимой ржи на зеленую массу

Показатели энергетической эффективности	Сорта	
	Спасская Местная, st	Волхова
Затраты совокупной энергии на 1 га, ГДж	14,0	15,9
Урожайность основной продукции (зеленой массы), т/га	35,1	47,3
Выход сухого вещества, т/га	6,3	9,2
Получено валовой энергии от основной продукции, ГДж/га	97,4	140,6
В расчете на основную продукцию:		
чистый энергетический доход, ГДж/га	83,4	124,8
коэффициент энергетической эффективности	4,7	6,0
энергетическая себестоимость 1 ц продукции	2,2	1,7

При том, что для производства зеленой массы у сорта Волхова было затрачено совокупной энергии на 1,9 ГДж/га больше, чем у сорта Спасская местная, себестоимость 1 ц продукции была существенно ниже за счет высокой урожайности и выхода сухого вещества. Чистый энергетический доход у испытываемого сорта был выше на 41,4 ГДж/га.

Выводы. Таким образом, представленный в данном исследовании расчет энергетической эффективности возделывания двух сортов подтверждает, что на зеленый корм целесообразнее использовать сорт Волхова, у которого энергетическая себестоимость продукции на 0,5 ГДж/га меньше, чем у традиционно высеваемого сорта Спасская местная.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Емельянов, А.Н. Результаты сортоиспытания озимой ржи на корм в природно-климатических условиях юга Дальнего Востока / А.Н. Емельянов, Т.А. Волошина // Кормопроизводство. – 2014. – № 12. – С. 31-36.
2. Методические рекомендации по биоэнергетической оценке севооборотов и технологий выращивания кормовых культур / [сост. Ю.К. Новоселов, Г.Д. Харьков, А.С. Шпаков [и др.]; ВАСХНИЛ. - М., 1989. - 72 с.
3. Посыпанов, Г.С. Энергетическая оценка технологии возделывания сельскохозяйственных культур / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов; МСХА. – М.: Изд-во МСХА, 1995. – 22 с.

REFERENCE

1. Emel'yanov, A.N, Voloshina, T.A. Rezul'taty sortoispytaniya ozimoi rzhi na korm v prirodno-klimaticheskikh usloviyakh yuga Dal'nego Vostoka (Fodder Winter Rye Seed-Trial Findings obtained in Southern Climates of the Far East), *Kormoproizvodstvo*, 2014, No 12, pp. 31-36.
2. Metodicheskie rekomendatsii po bioenergeticheskoi otsenke sevo-oborotov i tekhnologii vyrashchivaniya kormovykh kul'tur (Methodical Recommendations on Bioenergy Assessment of Crop Rotations and Fodder Crops Growing Technologies), [sost. Yu.K. Novoselov, G.D. Khar'kov, A.S. Shpakov [i dr.]; VASKhNIL, M., 1989, 72 p.
3. Posypanov, G.S., Dolgodvorov, V.E. Energeticheskaya otsenka tekhnologii vzdelyvaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur (Energy Assessment of Crops Growing Technology), *MSKhA*, M.: Izd-vo MSKhA, 1995, 22 p.

УДК 551.5(571.61)

Ковшик И.Г., канд. с.-х. наук; Науменко А.В., канд. с.-х. наук
ФГБНУ Всероссийский НИИ сои, г. Благовещенск
E-mail: nav_83@mail.ru

КЛИМАТИЧЕСКИЕ И ПОГОДНЫЕ УСЛОВИЯ ЮГА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ

В статье проанализированы изменения погодных условий по Тамбовскому району Амурской области за 2001–2010 годы относительно среднемноголетних значений. Выявлена зависимость урожайности сои сорта Гармония от погодных условий по Тамбовскому сортоучастку за эти годы. Установлено, что растениям сои в период всходы – цветение требуется достаточное увлажнение, величина будущего урожая на 50–60% зависит от наличия влаги. Потепление климата в Приамурье оказывает как позитивное, так и негативное влияние на возделывание сельскохозяйственных культур. Повышение температуры воздуха в вегетационный период, значительное накопление тепловых ресурсов, удлинение безморозного периода позволит проводить сев сои раньше обычных сроков, но при этом важно наблюдать за погодными условиями и прогнозом. Негативный фактор потепления проявляется в увеличении повторяемости засушливых лет, так как при значительных тепловых ресурсах количество осадков остаётся почти постоянным.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КОЛИЧЕСТВО ОСАДКОВ, ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА, УРОЖАЙНОСТЬ СОИ

UDC 551.5(571.61)

Kovshik I.G., Cand.Agr.Sci., Naumenko A.V., Cand.Agr.Sci.
All-Russian Soya Research Institute

CLIMATIC AND WEATHER CONDITIONS OF THE SOUTHERN PART OF THE AMUR REGION AND THEIR INFLUENCE ON THE SOY CROP YIELD

The article analyzes the changes in weather conditions of the Tambov district of the Amur region from 2001 to 2010 with regard to many years annual average value. The dependence of

the yield of soybean sort Harmony on the weather conditions in Tambov variety test plot for these years has been identified. It is determined, that the soybean plants during the period of sprouting – blossoming need to sufficient moistening, the amount of the next yield on the 50–60% depends on the availability of moisture. The climate warming in the Amur region has both a positive and a negative effect on crop cultivation. The air temperature increase during the vegetation period, a significant accumulation of thermal resources, an increase the duration of the frost-free period will allow sowing soybean earlier than usual, but it is important to monitor the weather conditions and forecast. The increase in frequency of dry years is a negative factor of the warming, because the rainfall remains almost constant under the significant thermal resources.

KEY WORDS: AMOUNT OF PRECIPITATIONS, AIR TEMPERATURE, SOY CROP YIELD

Согласно данным Всемирной метеорологической организации (ВМО), средняя температура воздуха на земном шаре с 1860 по 2000 гг. повысилась на 0,8 °С [2], а среднегодовая температура воздуха за XX век по России – на 1,0°С [5]. В южной зоне Приамурья с 1960 по 2010 годы среднегодовая температура воздуха и средне-многолетняя сумма активных температур увеличились на 0,7°С и 170-200°С соответственно. Сумма осадков с апреля по октябрь за этот же период времени почти не изменилась, но наблюдается незначительное их уменьшение (на 5-10 мм) в первую половину вегетационного периода при небольшом увеличении в зимние месяцы. Показатель гидротермического коэффициента уменьшился с 1,8 до 1,7 [4].

Современное потепление климата оказывает влияние на все природные процессы и различные сферы деятельности человека [2, 5]. Наиболее важное значение изменение климата приобретает для сельского хозяйства, причём этот фактор имеет как положительные, так и отрицательные последствия.

Вегетационные периоды последних десяти лет характеризовались высокими ресурсами тепла – суммы активных температур (более 10°С) в восьми случаях из десяти были выше на 50–260°С, чем средние многолетние значения. Условия увлажнения были различными. Так, 2005, 2007 и 2008 годы оказались засушливыми, ГТК составлял 0,5; 1,1 и 1,5 соответственно, в отдельные месяцы отмечалась средняя, сильная и очень сильная засухи (табл. 1).

Таблица 1

Оценка погодных условий по Тамбовскому району за период вегетации сои, 2005–2010 годы

Год	Месяц	Сумма осадков, мм	Сумма температур > 10 °С	ГТК	Оценка периодов погоды
1	2	3	4	5	6
2005	май	38	199	1,9	влажный
	июнь	39	612	0,6	сухой, средняя засуха
	июль	11	704	0,15	очень сухой, очень сильная засуха
	август	42	651	0,6	сухой, средняя засуха
	сентябрь	15	450	0,3	очень сухой, сильная засуха
	за период	145	2616	0,5	сухой, средняя засуха

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6
2006	май	8	349	0,22	очень сухой, сильная засуха
	июнь	71	544	1,3	незначительно засушливый
	июль	214	667	3,2	переувлажн., изб. влажный
	август	74	656	1,1	засушливый
	сентябрь	47	312	1,5	незначительно засушливый
	за период	414	2528	1,6	влажный
2007	май	87	385	2,2	переувлажнённый
	июнь	71	619	1,1	засушливый
	июль	35	713	0,5	сухой, средняя засуха
	август	84	667	1,25	засушливый
	сентябрь	32	346	0,9	очень засушливый
	за период	309	2730	1,1	засушливый
2008	май	61	305	2	влажный
	июнь	12	662	0,18	очень сухой, очень сильная засуха
	июль	117	715	1,6	влажный
	август	63	650	0,96	очень засушливый
	сентябрь	50	290	1,7	влажный
	за период	303	2622	1,15	засушливый
2009	май	34	444	0,76	очень засушливый
	июнь	160	495	3,2	переувлажн., изб. влажн.
	июль	104	645	1,6	влажный
	август	89	618	1,4	незначительно засушливый
	сентябрь	66	305	2,1	переувлажнённый
	за период	453	2507	1,8	влажный
2010	май	39	361	1	засушливый
	июнь	103	699	1,5	незначительно засушливый
	июль	200	688	2,9	переувлажнённый
	август	199	602	3,3	переувлажн., изб. влажный
	сентябрь	16	280	0,6	сухой
	за период	557	2630	2,1	переувлажнённый

Критерии засушливости (увлажнения) приведены по Л.И. Сверловой [6]. В мае 2006 года и в июне 2008 года выпало всего 8 и 12 мм осадков, соответственно.

В 2009 году наблюдалось неравномерное распределение ресурсов тепла и влаги: очень тёплый и засушливый, с сильными ветрами май сменился холодным июнем с осадками, которых выпало в 2 раза больше многолетней нормы (85 мм). Однако благоприятные погодные условия августа и тёплого сентября с достаточным увлажнением почвы оказали положительное влияние на созревание семян сои.

В начальный период развития растений сои в мае, июне 2010 года складывались оптимальные погодные условия с достаточным количеством тепла и влаги. Вторая половина лета была влажной, количество осадков в июле и августе составило 399 мм, это больше многолетней нормы на 52%. Наблюдалось переувлажнение почвы. Сумма активных температур составила 2630°C (таблица 1). Такое сочетание тепла и влаги оказалось благоприятным для растений сои в 2010 году, урожайность по Тамбовскому ГСУ составила 2,66 т/га, (рис.).

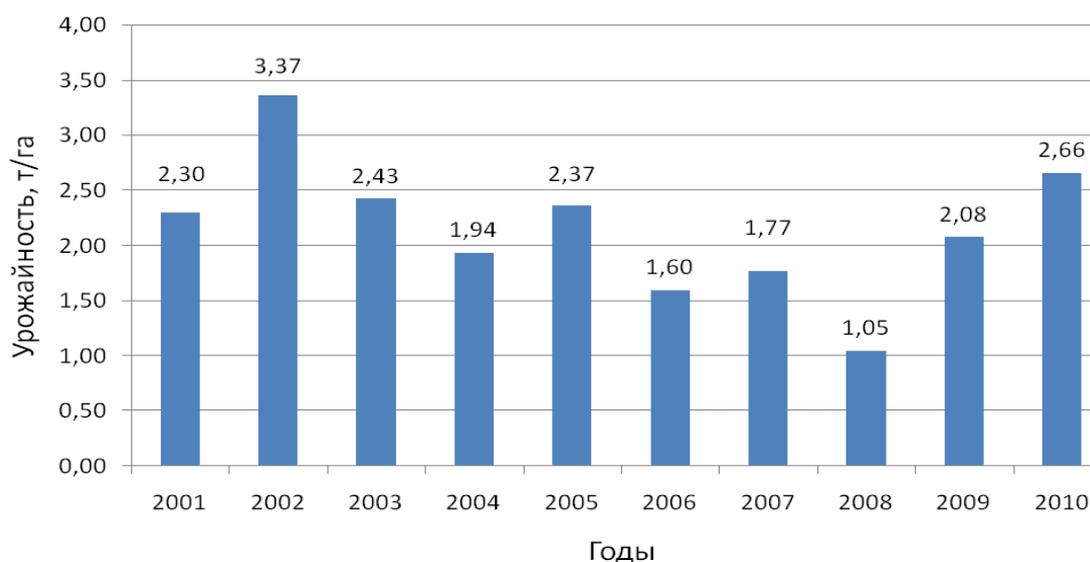


Рис. Урожайность сои сорта Гармония на Тамбовском ГСУ

По погодным параметрам 2002 год был близок к 2010 году, характеризовался достаточным количеством осадков – 359 мм и обилием тепла – сумма активных температур – 2736°C, что обеспечило урожайность сои – 3,37 т/га.

Для определения влияния погодных условий на урожайность сои сорта Гармония были проанализированы климатические характеристики (температура воздуха по ГМС «Благовещенск», осадки по данным метеопоста «Садовый») в основные периоды развития сои (с 2001 по 2010 годы, по Тамбовскому ГСУ) и рассчитаны коэффициенты парной и множественной корреляции. Следует отметить, что температура воздуха анализировалась по данным ГМС «Благовещенск», так как метеостанция «Тамбовка» и метеопост «Садовый» не ведут наблюдения за температурой

воздуха, а также потому, что температура воздуха в Благовещенске и Тамбовском районе отличается незначительно. Разница между данным метеостанции «Благовещенск» и метеопоста «Садовый» по средним декадным температурам воздуха в период вегетации сои составляла 0,5–0,8 °С. Этот вывод был сделан, исходя из расчётов, полученных согласно методике [1].

В большей мере на формирование урожая и показатели урожайности сои оказали влияние погодные условия, складывающиеся в период всходы – цветение. Коэффициент парной корреляции между показателями урожайности сои и суммой температур в этот период составил – 0,564, суммой осадков и ГТК, который учитывает и увлажнение почвы – 0,469 и 0,582 соответственно (табл. 2).

Таблица 2

Коэффициенты корреляции между урожайностью сои сорта Гармония и метеорологическими параметрами, 2001–2010 гг.

Периоды вегетации	Средняя температура, °С	ГТК Сеянинова	Сумма температур, °С	Сумма осадков, мм
Посев – всходы	0,188	-0,153	0,097	-0,124
Всходы – цветение	-0,04	0,582	-0,564	0,469
Цветение – техническая спелость	-0,271	0,196	0,054	0,244
Посев – техническая спелость	-0,035	0,295	-0,288	0,366
Всходы – техническая спелость	0,293		0,449	
Коэффициент детерминации	0,086		0,202	

Обратная корреляционная зависимость между температурами воздуха и урожайностью свидетельствует о том, что высокие температуры воздуха и недостаток влаги отрицательно действуют на развитие растений и соответственно на величину урожайности, которая снижается. Таким образом, растениям сои в период всходы – цветение требуется достаточное увлажнение, и величина будущего урожая на 50–60 % зависит от наличия влаги.

Коэффициент множественной корреляции между показателями урожайности, суммами температур и осадками в фазу всходы - техническая спелость указывает на наличие средней положительной связи (0,449). Урожайность сои зависит от сочетания ресурсов тепла и влаги за вегетационный период на 20–21% (коэффициент детерминации – 0,202).

Однако период всходов – цветения продолжительный, и если в конце цветения – начале бобообразования будет очень высокая температура воздуха и отсутствие осадков, это может резко повлиять на урожай сои, что приведет к опадению цветков и даже к гибели растений. Так, в 2008 году фактором, сдерживающим повышение продуктивности, был дефицит почвенной влаги, вызванный недостатком выпавших осадков – на 107 мм ниже нормы на фоне повышенных температур воздуха [3]. Урожайность сои в этот год была самой низкой за весь 10-летний период – 1,05 т/га. Однако продолжительность фаз роста и развития этой культуры очень сильно зависит от средней температуры воздуха [7]. Коэффициенты корреляции высокие: посев – всходы –0,918, всходы – цветение – 0,702, цветение – техническая спелость – 0,793, посев – техническая спелость – 0,788.

Вероятно, существует критическая максимальная температура воздуха при сопутствующем недостатке влаги, (причём, если она наблюдается 7–10 и более дней подряд), которая оказывает пагубное воздействие на растения сои. По наблюдениям в засушливые годы, максимальная температура воздуха 35–40°C в безоблач-

ную погоду может привести к полной гибели урожая сои, что и произошло в одном из хозяйств Ивановского района в 2007 году. В такой ситуации отмечается не только почвенная, но и атмосферная засуха, при этом относительная влажность воздуха низкая, около 30 %.

Таким образом, потепление климата в Приамурье, отмечаемое в последние годы, оказывает как позитивное, так и негативное влияние на возделывание сельскохозяйственных культур. Несомненно, повышение температуры воздуха в вегетационный период, значительное накопление тепловых ресурсов, удлинение безморозного периода позволит проводить сев сои раньше обычных сроков, но при этом важно наблюдать за погодными условиями и прогнозом.

Негативный фактор потепления проявляется в увеличении повторяемости засушливых лет, так как при значительных тепловых ресурсах количество осадков остаётся почти постоянным. Причём периоды с максимальными температурами воздуха 33–35°C и выше, и с недостаточным количеством осадков или их отсутствием могут продолжаться длительное время.

ВЫВОДЫ

1. На формирование урожая и показатели урожайности сои влияют погодные условия, складывающиеся в период всходы – цветение.

2. В период всходов – цветения урожайность сои на 50–60 % зависела от влагообеспеченности $KK = 0,582$.

3. Зависимость урожайности культуры от погодных условий становится определяющей и приближается к 100 % в годы с неблагоприятными погодными условиями (засушливые и влажные годы с высоким и пониженным соответственно, температурным режимом).

4. Наиболее благоприятными для роста и развития сои являются условия в периоды, когда высоким тепловым ресурсам соответствует умеренное или большое количество осадков. При этом переувлажнение почвы в пониженных местах рельефа может повлиять на величину урожая.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Костин, С.П., Климатология / С.И. Костин, Т.В. Покровская.- Л.: Гидрометиздат, 1961. - С. 318-321.
2. Моргунов, В.К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений /В.К. Моргунов.- Новосибирск: 2005. - С. 207–212.
3. Наумченко, Е.Т. Влияние погодных условий и минерального питания на урожайность сои / Е.Т. Наумченко, И.Г. Ковшик // Вестник Алтайского аграрного университета. – Барнаул, 2014. – Выпуск №12 (122).
4. Рачук, В. В. Современное состояние и прогноз изменения агроклиматических ресурсов в южной зоне Приамурья / В.В. Рачук //Дальневосточный аграрный Вестник. - Благовещенск, 2010.– Выпуск №2 (14).
5. Стратегический прогноз изменений климата Российской Федерации на период 2010–2015 гг. и их влияние на отрасли экономики России /Росгидромет [Электронный ресурс]: <http://meteoinfo.ru> «Погода из первых рук», 2008. - 7 с.
6. Сверлова Л.И. Сельскохозяйственная оценка продуктивности климата Восточной Сибири, Дальнего Востока и трассы БАМ для ранних яровых культур /Л.И. Сверлова. - Л.: Гидрометиздат, 1980. - 183 с.
7. Степанова В.М. Климат и сорт. Соя / В.М. Степанова, - Л.: Гидрометиздат, 1985. - 183 с.

REFERENCES

1. Kostin S.P., Klimatologija (Climatology) / S.I. Kostin, T.V. Pokrovskaja. L.: Gidrometizdat, 1961. S. 318-321.
2. Morgunov V.K. Osnovy meteorologii, klimatologii. Meteorologicheskie pribory i metody nabljudenij (Bases of Meteorology, Climatology. Meteorological Appliances and Observational Methods) /V.K. Morgunov,- Novosibirsk.: 2005. S. 207–212.
3. Naumchenko E.T. Vlijanie pogodnyh uslovij i mineral'nogo pitaniya na urozhajnost' soi (Weather Conditions and Mineral Nutrition Influence on Soy Crop Yield) / E.T. Naumchenko, I.G. Kovshik // Vestnik Altajskogo agrarnogo universiteta. Barnaul, 2014. Vypusk №12 (122).
4. Rachuk V. V. Sovremennoe sostojanie i prognoz izmenenija agroklimaticeskikh resursov v juzhnoj zone Priamur'ja (Nowadays State and Prognosis of Change of Agroclimatic Resources in Southern Zone of Priamurye) / V.V. Rachuk //Dal'nevostochnyj agrarnyj Vestnik. - Blagoveshensk, 2010. Vypusk №2 (14).
5. Strategicheskij prognoz izmenenij klimata Rossijskoj Federacii na period 2010–2015 gg. i ih vlijanie na otrasli jekonomiki Rossii (Strategic Prognosis of Climate Changes in Russian Federation for the Period 2010 – 2015 and their Influence on the Economic Sectors of Russia) /Rosgidromet [Jelektronnyj resurs]: <http://meteoinfo.ru> «Pogoda iz pervyh ruk», 2008. 7 s.
6. Sverlova L.I. Sel'skohozjajstvennaja ocenka produktivnosti klimata Vostochnoj Sibiri, Dal'nego Vostoka i trassy Bam dlja rannih jarovyh kul'tur (Agricultural Assessment of Productivity of Climate of Eastern Siberia, Far East, and BAM Route (Baykal-Amur Railroad) in Regard to Early Spring Crops) / L.I. Sverlova. L.: Gidrometizdat, 1980. 183 s.
7. Stepanova V.M. Klimat i sort. Soja (Climate and Variety. Soy) / V.M. Stepanova. L.: Gidrometizdat, 1985. 183 s.

УДК 575.17

Мороховец В.Н., канд. биол. наук; Басай З.В., канд. с.-х. наук;

Мороховец Т.В., канд. с.-х. наук,

ФГБНУ ДВНИИЗР, Приморский край, Ханкайский район, с. Камень-Рыболов

E-mail: dalniizr@mail.ru; dalniizr@mail.primorye.ru

СОЗДАНИЕ ПРИМОРСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ РАУНДАПОУСТОЙЧИВОЙ СОИ

В 2004-2014 годах в Дальневосточном научно-исследовательском институте защиты растений в полевых опытах в результате изучения возможности свободного переопыления сои сорта Венера и генетически модифицированного сорта RR-GTS 40-3-2 были получены гербицидоустойчивые к общеистребительному фитотоксиканту Раундап внутривидовые гибриды. Достоверность передачи генетической вставки традиционному сорту от генномодифицированной сои была подтверждена молекулярным анализом, проведенным в Центре «Биоинженерия» Российской академии наук. Методом массового отбора растений по признаку устойчивости к гербициду была получена исходная раундапоустойчивая гибридная популяция сои, из которой на первом этапе были выделены отдельные растения, представляющие интерес для селекции, а затем сформированы двенадцать популяций с периодом вегетации 113-127 суток, отличающиеся высокой продуктивностью (максимальным количеством бобов, продуктивных стеблей, количеством и массой семян на одном растении; масса 1000 семян у растений трех популяций – выше 180 грамм), устойчивые к полеганию, растрескиванию бобов и осыпанию семян. Фенологическими наблюдениями отмечено полное отсутствие полегания растений сои у трёх популяций (№№ 1, 11, 12). Для большинства отобранных растений характерно достаточно высокое расположение нижнего продуктивного узла. Полученные гибридные популяции можно использовать в селекции в качестве исходного материала для создания новых раундапоустойчивых сортов сои с ценными хозяйственными признаками, максимально адаптированных для возделывания на юге Дальнего Востока.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СОЯ, ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННОЕ (ТРАНСГЕННОЕ) РАСТЕНИЕ, РАУНДАПОУСТОЙЧИВЫЙ СОРТ, ПОПУЛЯЦИЯ, ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫЕ ПРИЗНАКИ

UDC 575.17

Morokhovets V.N., Cand.Bio.Sci.; Basay Z.V., Cand.Agr.Sci.,

Morokhovets T.V., Cand.Agr.Sci.,

FSBSI FESRI for Plant Protection, Kamen-Rybolov, Primorskiy territory

E-mail: dalniizr@mail.ru; dalniizr@mail.primorye.ru

DEVELOPMENT OF PRIMORSKY POPULATION

OF SOYBEAN RESISTANT TO HERBICIDE ROUNDUP

In 2004-2014, in the Far Eastern Research Institute for Plant Protection in the field study of possibility of free pollination of soybeans varieties Venera and genetically modified variety RR-GTS 40-3-2, there were developed hybrids resistant to the universal phytotoxicant Roundup. The fact of transfer the genetic insertion to the traditional variety from genetically modified soybean variety was confirmed by molecular analysis in the Center "Bioengineering" RAS. Through mass selection of plants on the basis of resistance to herbicide there was formed the initial population of soybeans resistant to Roundup from which first individual plants interesting for selection were isolated, and then they formed twelve populations with vegetation period of 113-127 days, characterized by high productivity (large number of beans, productive stems,

number and mass of seeds on one plant; the mass of 1000 seeds above 180 g), resistant to lodging, to bean cracking and seed shattering. Due to the phenological observations there were mentioned that plants of the three populations were completely resistant to lodging (№№ 1, 11, 12). The most selected plants had tendency to fairly high attachment of the lowest productive node. The developed hybrid populations are suitable for usage in selection as the initial material for the development of new soybean varieties resistant to Roundup with valuable economic traits which are maximum adapted for cultivation in the Southern Far East.

KEY WORDS: SOYBEAN, GENETICALLY MODIFIED, VARIETY RESISTANT TO HERBICIDE ROUNDUP, INTRASPECIES HYBRIDES, ECONOMICALLY VALUABLE TRAITS

Генетически модифицированные (ГМ) или трансгенные растения получают методами генной инженерии, когда гены, представляющие коммерческий интерес, переносят в растение из другого организма [3]. Первые ГМ культуры – томаты с задержкой созревания, начали выращивать в 1994 г. С 1997 по 2012 гг. посевные площади ГМ культур (кукуруза, сахарная свекла, хлопок, картофель, соя и др.) увеличилась в 100 раз, с 1,7 до 170 млн га. Пятерку стран, лидирующих по площади, возглавляют США (69,5 млн. га), далее следуют Бразилия (36,6), Аргентина (23,9), Канада (11,8) и Индия (10,8 млн. га) [4]. В 2014 г. более 18 млн. фермеров из 27 стран выращивали ГМ культуры на площади около 200 млн га [2].

Российское законодательство запрещает коммерческое выращивание трансгенных растений на территории РФ, но позволяет проводить испытания ГМ культур. Проектами по генной инженерии растений занимаются в Институте биотехнологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, в Центре «Биоинженерия» РАН, некоторых других научных учреждениях, в которых разрабатываются и реализуются методики всесторонней оценки трансгенных растений, предпринимаются попытки получить исходные ГМ формы для последующей селекции [1]. Объектами наиболее всесторонних научных исследований являются ГМ культуры, устойчивые к общеистребительному фитотоксиканту Раундап (действующее вещество – глифосат). С позиций биологической безопасности наиболее важным представляется изучение возможностей передачи трансгенов, определяющих устойчивость к этому гербициду

внутри вида от ГМ растений к сортам, полученным методами традиционной селекции, и к близким по систематике видам сорных растений.

Методика. В Дальневосточном научно-исследовательском институте защиты растений совместно с Центром «Биоинженерия» РАН была проведена работа по оценке возможности переноса трансгена путем свободного переопыления от раундапоустойчивого сорта сои RR-GTS 40-3-2 к сорту Венера. В 2004 г. на опытном участке ДВНИИЗР был сформирован смешанный посев указанных сортов и собраны семена с растений сорта Венера, которые в следующем году использовали для следующего совместного посева с ГМ сортом RR-GTS 40-3-2. Часть растений потенциальных гибридов обработали Раундапом (4 л/га). Подобную работу проводили ежегодно до 2007 г. включительно. В результате были выявлены и размножены внутривидовые гибриды сои, устойчивые к гербициду Раундап.

Результаты и обсуждения. За четыре года методом массового отбора растений по признаку устойчивости к гербициду была получена местная гибридная ГМ популяция культурной сои, практически полностью (на 95-96%) устойчивая к Раундапу. Факт передачи генетической вставки традиционному сорту сои от генномодифицированной сои подтвержден молекулярным анализом, проведенным в Центре «Биоинженерия» РАН.

В 2009-2013 гг. в посевах полученных внутривидовых гибридов сои после обработки Раундапом проводили отбор растений по некоторым морфологическим и хо-

зяйственно ценным признакам, уделяя особое внимание высоким показателям продуктивности. В результате в 2014 г. были выделены 12 популяций ГМ сои, лучших по урожайности, с периодом вегетации 113-127 суток, отличающихся отсутствием

растрескивания бобов и осыпания семян (табл.).

Для большинства растений характерно достаточно высокое расположение нижнего продуктивного узла. Отмечено полное отсутствие полегания у растений популяций №№ 1, 11, 12.

Таблица

Характеристика ГМ растений сои по хозяйственно ценным признакам (2014 г.)

№ гибридной популяции	Высота растений, см	Высота прикрепления 1-го боба, см	На одно растение				Масса 1000 семян, г
			Продуктивных стеблей, шт.	бобов, шт.	семян, шт.	масса семян, г	
1	88	10	2	58	130	24,1	186
2	100	15	7	74	180	33,0	183
3	123	24	4	59	125	20,9	167
4	91	25	4	33	80	11,9	149
5	96	26	4	47	102	17,2	169
6	92	22	3	50	112	20,9	187
7	82	18	5	51	96	13,5	141
8	91	22	3	39	94	12,0	128
9	88	30	4	32	84	11,4	136
10	76	19	3	26	66	8,4	127
11	73	10	3	40	76	10,0	132
12	71	12	2	32	61	9,9	162

Заключение. В процессе изучения возможности свободного переопыления между районированным сортом сои, выведенным методами традиционной селекции и ГМ раундапоустойчивым сортом, сформирована исходная популяция гербицидоустойчивых растений, разнообразных по морфологическим и хозяйственно ценным

признакам. Из исходной гибридной популяции первоначально были выделены отдельные растения ГМ сои, из которых затем получены 12 популяций, отличающихся высокой продуктивностью, устойчивых к полеганию, растрескиванию бобов и осыпанию семян, с высоким прикреплением нижних бобов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балков, И. Учёные России отстаивают позиции ГМО / И. Балков // Защита растений. – 2014. – №7. – С.10-11.
2. Бутов, И. Тенденции в применении глифосата / И. Бутов // Защита растений. – 2015. – №5. – С.6.
3. Генетически модифицированные растения: вопросы и ответы // Агробиотехнология в мире: научно-популярная монография. – М., 2008. – С.20-31.
4. Никитин, А. ГМО – не панацея / А. Никитин // Защита растений. – 2013. – №5. – С. 22.

REFERENCES

1. Balkov, I. Uchenye Rossii otstaiyayut pozitsii GMO (Russian Scientists defend GMO position) / I. Balkov // Zashchita rastenii. – 2014. – №7. – S.10-11.
2. Butov, I. Tendentsii v primenении glifosata (Trends in the application of glyphosate) / I. Butov // Zashchita rastenii. – 2015. – №5. – S.6.
3. Geneticheski modifitsirovannye rasteniya: voprosy i otvety (Genetically modified plants: questions and answers) // Agrobiotekhnologiya v mire: nauchno-populyarnaya monografiya. – M., 2008. – S. 20-31.
4. Nikitin, A. GMO – ne panatseya (GMOs - not a panacea) / A. Nikitin // Zashchita rastenii. – 2013. – №5. – S. 22.

УДК 633.18 (571.63)

Мизенин А.И., канд.техн. наук, ст. науч.сотр.,
ФГБНУ «Приморская НИОС риса»,
Приморский край, Спасский район, село Новосельское
E-mail: primnios@mail.ru

**КУЛЬТУРА РИСА В ПРИМОРСКОМ КРАЕ И ПРОБЛЕМЫ ЕЁ РАЗВИТИЯ
(ОБЗОР-ОЧЕРК)**

В статье показано развитие рисоводства и проанализированы периоды возделывания риса в Приморском крае. Предложены пути организации поверхностного стока поливной карты.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: РИС, РЕКОНСТРУКЦИЯ, РИСОВАЯ ОРОСИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА, ОСУШЕНИЕ, МЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЫ

UDC 633.18(571.63)

Mizenin A.I., Cand.Tech.Sci., Senior Researcher,
FSBSI «Primorskaya SRES of Rice»,
Primorsky Krai, Spassky district, village Novoselskoe
E-mail: primnios@mail.ru

**CULTURE OF RICE IN PRIMORSKY KRAI AND ITS DEVELOPMENT PROBLEMS
(REVIEW-ESSAY)**

The article presents rice-growing development in Primorsky krai. There are also analyzed rice cultivation periods. The authors also offer formation ways of the surface flow of the watering map.

KEY WORD: RICE, RECONSTRUCTION, RICE IRRIGATION SYSTEM, DRAINAGE, THE SOIL RECLAMATION STATUS

Приближается 100-летие (1918 г.) начала выращивания риса в Приморском крае. За годы его возделывания были неоднократные взлёты и падения[1]. Наиболее благоприятными периодами были 1918-1930и 1965-1984 годы (табл. 1). Площади посева риса, соответственно, в эти периоды увеличились с 0,008 до 24,8 и с 8,2 до

49,4тыс. га. Падение урожаев риса в первом из указанных периодов было вызвано сильным зарастанием посевов влаголюбивыми сорняками. Предложенный учёными способ борьбы с засорением посевов глубокими слоями затопления вызывал сильное изреживание всходов риса и уменьшение его урожаев.

Таблица 1

Условное название периодов возделывания риса в Приморском крае, их продолжительность, площадь посева и урожайность

Название периодов				
зарождение и становление	сокращение	возрождение и подъем	упадок	оживление
Годы				
1918-1930	1931-1960	1965-1984	1985-1996	1997-2013
Площадь посева, тыс. га				
0,008-24,8	14,7-4,4	8,2-49,4	47,5-10,4	13,5-27,5
Урожайность, ц/га				
36,0-18,1	18,4-9,8	15,3-32,0	24,2-8,0	22,6-27,4

За эти годы рисовое поле прошло путь от примитивных плантаций полуинженерных карт со струйным заливом и сбросом до систем с широким фронтом затопления и сброса воды с чеков. Первые полуинженерные карты строились с размерами чеков до 0,9 га с первоначальным модулем затопления 3,5 л/сек. га [1].

В годы возрождения были разработаны новые конструкции поливных карт с широким фронтом затопления. Площади чеков были доведены до 3-4 га, а картонный гидромодуль до - 8-9 л/сек. га. Это позволило увеличить нагрузку на одного поливальщика в 5-7 раз.

Средние урожаи зерна риса в периоды зарождения и возрождения существенно не отличались (табл. 1), то есть они и через 45-55 лет остались прежними. За это время конструкция рисовых систем, агротехника и сорта риса были значительно улучшены. Однако ожидаемого эффекта не получено.

В 90-е годы дикого капитализма посевы риса сократились в 5 раз, а урожай – в 4 раза. Годы оживления связаны с повышением антропогенной нагрузки на почвы рисовых систем. В ряде хозяйств рисовые поля под посев риса готовят фрезерованием почвы в залитых водой чеках. Перед посевом слой воды понижают, что отрицательно сказывается на плодородии почв и окружающей среде.

Необходимо отметить, что после ввода в эксплуатацию вновь построенных систем или капитального ремонта старых, в течение первых двух лет, как правило, получают высокую урожайность (от 40 до 60 ц/га). При дальнейшей эксплуатации мелиоративной системы урожаи риса постепенно снижаются. Причину обычно объясняли ухудшением мелиоративного состояния рисового поля.

В период возрождения наибольшее распространение получила конструкция Дальневосточной карты с широким фронтом залива, подачи и сброса воды с чеков (ДКШФ). Средняя площадь чеков ДКШФ составляла 5-12 га.

При проектировании и строительстве новых и реконструкции старых рисовых систем был взят за основу опыт кубанских

рисоводов. Строительство карт на Кубани с большими размерами чеков стало возможным благодаря мощному пахотному горизонту. Срезка почвы в 15-20 см при строительстве и планировке чеков на Кубани не отражается на пестроте плодородия почв.

В условиях Приморского края, где пахотный горизонт почвы колеблется в пределах 14-20 см, допустима планировка только микрорельефа [2]. Поэтому неслучайно первые рисовые системы в Приморье в 20-40 годах XX века строились с учётом опыта наших соседей – Китая, Японии и Кореи. Площадь чеков колебалась от 0,25 до 0,5 га.

В Японии, стране с тысячелетним опытом возделывания и самыми высокими урожаями риса, ведущую роль отводят мелиоративному состоянию почвы. В отличие от пшеницы и ячменя, высокие урожаи риса формируют не только удобрения и сорта, но и мелиоративное состояние почвы [3]. Предполагалось, что при возделывании риса на картах с широким фронтом залива увеличится урожайность и производительность машинно-тракторных агрегатов и уборочных машин.

Однако, при неизбежных больших срезках и подсыпках почвы в процессе строительной планировки чеков, значительно увеличилась пестрота плодородия почвы. На срезках урожай риса резко снижался, а на подсыпках за счёт усадки почвы образовывались понижения, при сбросе воды на их месте возникали блюдца, в которых прорастающие семена риса гибли.

Эти явления вызвали необходимость поиска приёмов осушения поверхностного слоя почвы рисовых чеков, так как все виды дренажа оказались неэффективными.

Приморскими изобретателями были разработаны и испытаны в условиях рисового поля орудия для нарезки щелей и борозд. Наиболее приемлемым оказался способ нарезки борозд трапецеидального сечения глубиной до 20 см. При нарезке борозд поперёк карты через каждые 30 м с выводом устья в ороситель-сброс достигался

лось осушение поверхности чека приемлемого качества.

При работе гусеничных тракторов и уборочных машин в осенний период из переувлажнённых блюдеч почва, захваченная траками движителей, выносятся за их пределы. Поэтому, после каждого года эксплуатации глубина блюдеч увеличивается, и в дальнейшем их полное осушение становится невозможным и при нарезке борозд. Предпосевная планировка чеков грейдером, как показал многолетний опыт, не приводит к ликвидации понижений.

Было бы неверным отрицать отсутствие положительных сторон карт ДКШФ. Конструкция этих карт позволила значительно повысить модуль подачи и сброса воды, что в разы сократило время залива и сброса воды с чеков. Появилась возможность увеличить площадь обслуживания посевов одним поливальщиком с одновременным облегчением его труда.

Вопросы постоянного совершенствования конструкции рисовых карт, по-видимому, будут стоять всегда, пока существует культура риса. Здесь уместно привести слова двух профессоров – Величко Е.Б. и Шумакова Б.Б.: «... проектировщик рисовых оросительных систем должен чётко разбираться в требованиях рисового растения к среде его обитания, в его биологии, а не ограничиваться знанием параграфов ТУ и СНИПов, как правило, весьма далёких от задачи выращивания высоких урожаев» [4].

При планировании увеличения посевных площадей под культуру риса предполагалось, что дополнительной товарной отраслью должно стать животноводство на базе собственных кормов, выращиваемых в рисовых севооборотах. Однако, при проектировании рисовых систем вопросы надёжного осушения поверхностного слоя почвы, по-видимому, не ставились, а увеличенные размеры чеков и связанное с ними переувлажнение почвы затрудняли выращивание других культур рисового севооборота.

В конце 60-х годов Коледа В.А. разработал способ увеличения поверхностного стока почвенной влаги в пределах каждого

чека. Он предложил перенести ороситель-сброс в середину карты, уменьшив тем самым плечо стока почвенной влаги в два раза [5].

Этим предложением воспользовались астраханские проектировщики, разработав конструкцию карты с оросителем-сбросом двухстороннего командования.

Для доказательства и пропаганды эффективности своего предложения Коледа В.А. на одном из чеков рисовой системы опытной станции построил ороситель-сброс двухстороннего командования, который показал свою эффективность.

Объяснить различную эффективность работы карт одинаковой конструкции на Кубани и в Приморье можно почвенными условиями. В Краснодарском крае вертикальная фильтрация пахотного горизонта рисовых полей составляет 0,5-0,01 [3], а в Приморском крае – 0,001-0,0006 м/сут. В большинстве случаев водоупор рисовых оросительных систем Кубани расположен глубже дна дренажно-сбросных каналов от 2-8 до 20 м.

В Приморском крае водоупорный горизонт расположен непосредственно под пахотным. Этим и объясняется вымокание корневых систем сухоходных культур и их гибель при осадках в 40-50 мм. Косвенно эти различия можно подтвердить тем, что оросительная норма в Приморье находится в пределах 6210-7250, а в Краснодарском крае – 13000-19000 м³ воды на 1 га. Более высокая фильтрация почв Краснодарского края вызывает ощутимый вынос питательных веществ и, в частности, легко подвижного азота (до 50-100 кг/га действующего вещества) [6]. Поэтому вторым косвенным показателем может служить количество вносимых азотных удобрений в Краснодарском крае, которые в два раза выше, чем в Приморье. Эти отличительные особенности почв Приморского края необходимо учитывать при проектировании и строительстве мелиоративных рисовых систем.

На чеках до 1 га слой воды в период вегетации не превышает 3-5 см. В момент цветения риса подача воды прекращается, и к моменту уборки урожая она полностью

расходуется на транспирацию растениями риса и испарение. Как такового сброса воды перед уборкой риса здесь нет. Нет и влияния сбросных вод на окружающую среду.

Сотрудники ДальНИИГиМ в 1985 г. обследовали 47157 га рисовых систем и признали их состояние неудовлетворительным [7]. При этом 25268 га требовали повторной реконструкции, а 7118 га – капитального ремонта, то есть 68,4% систем в Приморье были признаны не отвечающими требованиям возделывания риса и культуры рисового севооборота.

В начале 80-х годов прошедшего столетия Приморский филиал ВНИИ риса (ныне – Приморская НИОС риса) был усилен учёными головного института, которые стали инициаторами переустройства существующих систем опытного хозяйства на Кубанские модули общей площадью 120 га. Конструкция кубанского модуля рисовой оросительной системы (РОС) широко изложена в научной литературе. Средняя площадь чеков – 6,5 га. Каждый чек обвалован валиком. Затопление и сброс воды с чеков струйные. При низкой вертикальной фильтрации почв и отсутствии горизонтальной, эти системы быстро заболочивались и выходили из эксплуатации.

Таким образом, значительные региональные различия в механическом составе почв и их водно-физических свойствах не давали оснований для шаблонного подхода к проектированию рисовых оросительных систем [8, 9].

Применительно к рисовому полю улучшение фильтрационных свойств почвогрунтов требует больших затрат труда и времени (многократное чередование сидеральных культур с посевами риса). Наиболее быстрый и реальный путь – организация поверхностного стока. Его решение можно обеспечить, объединив известные данные, показывающие, что урожай риса одинаков как при малом (5 см), так и глубоком (15 см) затоплении посевов [10], с известным предложением конструкции поливной карты [5], доработанной нами.

Таким образом, предлагается размещать ороситель-сброс двухстороннего командования от оросителя к коллектору посередине карты. При этом поверхность чеков выполнять с уклоном (4-8%) в сторону оросителя-сброса. В этом случае при осушении чеков плечо сброса уменьшается в два раза, а наличие небольшого уклона поверхности чека к оросителю-сбросу улучшает качество осушения почвы. Нарезка осушительных щелей и борозд в этом случае не требуется. Становится возможным выращивание новых севооборотных культур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. История рисосеяния на Российском Дальнем Востоке // Проблемы рисосеяния Российского Дальнего Востока: (Коллективная монография) / В.И.Ознобихин, А.С.Тур, Б.М.Першин, А.И.Мизенин. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 1999. – С. 11-34.
2. Агротехника риса / А.Г. Воложенин, А.Г.Есипов, А.А.Мусатов, Г.И.Подойницын. – Хабаровск: Дальиздат, 1938. – 116 с.
3. Попов, В.А. Совершенствование рисовых систем Кубани / В.А.Попов. – Краснодар: кн. изд-во, 1984. – 96 с.
4. Величко, Е.Б. Агротехнологические основы возделывания риса / Е.Б.Величко, Б.Б.Шумаков. – Краснодар: Кн. изд-во, 1987. – 192 с.
5. Коледа, В.А. Основные вопросы рисовой ирригации в Приморье // Труды ДВРОС. – Владивосток, 1970. – Вып. 1. – С. 37-87.
6. Попов, В.А. Регулирование грунтовых вод на рисовых системах / В.А.Попов. – Краснодар: Кн. изд-во, 1984. – 96 с.
7. Тур, А.С. Комплексное освоение земель под рис в Приморском крае / А.С.Тур, А.С.Корляков, В.С.Носовский. – Владивосток: ВНИИГиМ, 1985. – 108 с.
8. Шишков, А.Н. Механика материалов / А.Н.Шишков, А.И.Мизенин; Примор.ГСХА. – Уссурийск, 2002. – 138 с.
9. Мурашко, А.И. Научное наследие А.Н. Костякова и его развитие в области мелиорации переувлажненных земель // Гидротехника и мелиорация. – № 11. – 1986. – С. 40-45.
10. Попов, В.А. Регулирование грунтовых вод на рисовых системах / В.А.Попов. – Краснодар: Кн. изд-во, 1984. – 96 с.

REFERENCES

1. Oznobikhin, V.I., Tur, A.S., Pershin, B.M., Mizenin, A.I. Istoriya risoseyaniya na Rossiiskom Dal'nem Vostoke// Problemy risoseyaniya Rossiiskogo Dal'nego Vostoka (Kollektivnaya monografiya) (History of Rice Cropping (Sowing) in the Far East of Russia//Problems of Rice Cropping in the Far East of Russia: (Collective Monograph), Vladivostok, Izd-vo Dal'nevost. un-ta, 1999, pp. 11-34.
2. Volozhenin, A.G., Esipov, A.G., Musatov, A.A, Podoinitsyn, G.I. Agrotekhnika risa (Agrotechnology of Rice), Khabarovsk: Dal'izdat, 1938, 116 p.
3. Popov, V.A. Sovershenstvovanie risovykh sistem Kubani (Development of Rice Systems of Kuban), Krasnodar: kn. izd-vo, 1984, 96 p.
4. Velichko, E.B., Shumakov B.B. Agromeliorativnye osnovy vzdelyvaniya risa (Agromeliorative Bases of Rice Growing), Krasnodar: Kn. izd-vo, 1987, 192 p.
5. Koleda, V.A. Osnovnye voprosy risovoi irrigatsii v Primor'e (Main Problems of Rice Irrigation in Primorye), Trudy DVROS, Vladivostok, 1970, Vyp. 1, pp. 37-87.
6. Popov, V.A. Regulirovanie gruntovykh vod na risovykh sistemakh (Ground Waters Control of the Rice Systems), Krasnodar: Kn. izd-vo, 1984, 96 p.
7. Tur, A.S., Korlyakov, A.S., Nosovskii, B.C. Kompleksnoe osvoenie zemel' pod ris v Primorskom krae (Integrated Land Development for Rice Growing in Primorski Territory), Vladivostok: VNIIGiM, 1985, 108 p.
8. Shishkov, A.N, Mizenin, A.I. Mekhanika materialov (Material Mechanics), Primor. GSKhA, Ussuriisk, 2002, 138 p.
9. Murashko, A.I. Nauchnoe nasledie A.N. Kostyakova i ego razvitie v oblasti melioratsii pereuvlazhnennykh zemel'(A.N. Kostyakov's Scientific Heritage and Its Development in the Field of Melioration of Overwetted Lands), *Gidrotekhnika i melioratsiya*, No 11, 1986, pp. 40-45.
10. Popov, V.A. Regulirovanie gruntovykh vod na risovykh sistemakh (Ground Waters Control of the Rice Systems), Krasnodar :Kn. izd-vo, 1984, 96 p.

УДК 633.32:631.526.32:631.53.01(571.63)

Скалозуб О.М., канд. с.-х. наук, науч. сотр.;

Емельянов А.Н., канд. с.-х. наук,

ФГБНУ «Приморский НИИСХ», г. Уссурийск, пос. Тимирязевский

e-mail: fe.smc_rf@mail.ru

УРОЖАЙНОСТЬ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН СОРТОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО (TRIFOLIUM PRATENSE L.) И ГИБРИДНОГО (TRIFOLIUM HYBRIDUM L.) В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Успешное решение проблемы травосеяния в значительной мере зависит от наличия семян. Одним из основных направлений увеличения производства семян является восстановление посевных и уборочных площадей семенных посевов многолетних трав, в том числе клевера, а затем – повышение их урожайности. На корм клевер возделывают во многих сельскохозяйственных зонах России, но не везде почвенно-климатические условия благоприятны для успешного семеноводства этой культуры. При этом они оказывают существенное влияние на семенную продуктивность агроценозов и качество выращиваемых семян. Зональные различия в урожайности семян клевера служат основанием для научно обоснованного агроэкологического размещения семеноводческих посевов этой культуры. Исследования по агроэкологическому испытанию сортов клевера и определению наиболее продуктивных, адаптированных к условиям степной зоны Приморского края сортов проводились в Приморском научно-исследовательском институте сельского хозяйства. В опыте изучались сорта клевера, допущенные к использованию по Дальневосточному региону. В результате проведенных исследований определены сорта клевера с наибольшей семенной продуктивностью в природно-климатических условиях степной зоны Приморского края: лугового - Приморский 14, Мардум; гибридного – Фалей. Установлена тесная прямая корреляционная зависимость урожайности семян клевера и количества выпавших в период цветения осадков, за исключением сорта Фрегат. Между продолжительностью периода вегетации и

суммой температур в июле отмечена сильная обратная зависимость. Вне зависимости от сортовых особенностей клевера лугового, семена формировались с наилучшими посевными качествами в условиях повышенной влагообеспеченности (ГТК от 1,78 до 1,88). Такой закономерности для сортов клевера гибридного не было отмечено.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КЛЕВЕР ЛУГОВОЙ, КЛЕВЕР ГИБРИДНЫЙ, СОРТ, УРОЖАЙНОСТЬ, ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН

UDC 633.32:631.526.32:631.53.01(571.63)

Skalozub O.M., Cand.Agr.Sci., researcher;

Emelyanov A.N., Cand.Agr.Sci.,

Primorsky Scientific Research Institute of Agriculture, Timiryazevsky, Primorsky krai,

e-mail: fe.smc_rf@mail.ru

YILD AND SOWING QUALITY OF SEEDS OF TRIFOLIUM PRATENSE L. AND TRIFOLIUM HYBRIDUM L. IN THE CONDITIONS OF STEPPE ZONE IN PRIMORSKY KRAI

Successful solution of the grass cultivation problem depends largely on the availability of seeds. One of the main direction to increase the seed production is to restore the sowing and harvesting areas of perennial grasses, including clover, and then - to increase their yield. Clover for feed is cultivated in many agricultural areas of Russia, but not all soil and climatic conditions are favorable for successful seed production of this crop. However, they have significant effect on the seed production and quality. Zonal differences in the yield of clover seeds are the basis for science-based agro-ecological placing of this culture for seeds. Ecological testing of the clover varieties and defining the most productive and adapted to the conditions of the steppe zone in Primorsky Krai varieties were carried in Primorsky Scientific Research Institute of Agriculture. There were studied clover varieties recommended for usage in the Far Eastern region. As a result of the studies there were identified the clover varieties with the most seed production in the climatic conditions of steppe zone in Primorsky krai: meadow - Primorsky 14, Martum; hybrid - Faley. There was defined close direct correlation of the clover seed yield and the amount of rainfall during the flowering period, with the exception of variety Fregat. Between the duration of the growing season and the amount of heat in July there was marked strong inverse relation. Regardless of the varietal characteristics of red clover, its seeds were formed with the best sowing qualities in the conditions of high moisture (hydrothermal coefficient was from 1.78 to 1.88). Such laws for clover hybrid varieties had not been observed.

KEY WORDS: TRIFOLIUM PRATENSE L., TRIFOLIUM HYBRIDUM L., VARIETY, YIELD, SOWING QUALITY OF SEEDS

Введение. Селекционеры непрерывно работают над выведением новых высокоурожайных, качественных и зимостойких сортов клевера лугового и гибридного, выращивание которых обеспечивает получение богатых по содержанию протеина кормов и улучшение плодородия почвы [7].

Успешное решение проблемы травосеяния в значительной мере зависит от наличия семян. Одним из основных направлений увеличения производства семян является восстановление посевных и убороч-

ных площадей семенных посевов многолетних трав, в том числе клевера, а затем – повышение их урожайности.

На корм клевер возделывают во многих сельскохозяйственных зонах России, но не везде почвенно-климатические условия благоприятны для успешного семеноводства этой культуры. При этом они оказывают существенное влияние на семенную продуктивность агроценозов и качество выращиваемых семян.

Зональные различия в урожайности семян клевера служат основанием для

научно обоснованного агроэкологического размещения семеноводческих посевов этой культуры [1].

Селекционно-семеноводческие исследования по клеверу луговому на Приморской сельскохозяйственной опытной станции во второй половине 30-х годов были начаты Г.А. Клименко [5]. В.М. Никишиным и Е.Д. Ереминым [6] разработана индустриальная технология возделывания клевера на семена в условиях Приморского края. В 1986 году под редакцией А.К. Чайка, А.П. Ващенко, А.А. Федорова, Б.К. Годун вышли рекомендации по возделыванию основных сельскохозяйственных культур в Приморском крае, где предложены технологии возделывания клевера на семена и в смеси с тимофеевкой, с конкретными датами проведения технологических мероприятий для каждой зоны края [10]. Степная зона Приморского края имеет особые природно-климатические условия. Для данной территории характерны суровые бесснежные зимы, сложные условия для перезимовки многолетних и озимых культур. Поэтому в 2010 году в Приморском НИИСХ был заложен опыт с целью сравнения и оценки сортов клевера лугового и гибридного по биологическим и хозяйственно-полезным признакам в условиях степной зоны Приморского края. Итогом работы станет расширение первичного семеноводства сортов клевера, допущенных к использованию в Дальневосточном регионе.

В задачи исследований входило проведение агроэкологического испытания сортов клевера и определение наиболее продуктивных, адаптированных к условиям степной зоны Приморского края, где сосредоточен основной объем сельскохозяйственного производства края.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в Приморском научно-исследовательском институте сельского хозяйства, на полях селекционного севооборота отдела кормопроизводства. Почвы лугово-бурые отбеленные. Мощность корнеобитаемого слоя 20-25 см. Содержание гумуса – 3,77-6,84%, $pH_{\text{сол}}$ 4,7-6,4, гидролитическая кислотность –

1,4-4,9 мг-экв. на 100 г почвы, сумма поглощенных оснований – 26,3-33,5 мг-экв. на 100 г почвы. Содержание нитратного азота – 4,92-42,2 мг/кг почвы. Содержание подвижного фосфора – 56-235 мг, обменного калия – 90-178 мг/кг почвы.

Закладка опытов проводилась согласно «Методике полевого опыта» Доспехова Б.А. [4], учеты и наблюдения по «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [8]. Определение качества семян по методикам «Семена и посадочный материал сельскохозяйственных культур» [9], семена с/х растений / сортовые и посевные качества. Общие технические условия: ГОСТ Р 52325 – 2005 [2].

В опыте изучались сорта клевера, допущенные к использованию по Дальневосточному региону [3].

Опыт закладывали на делянках одинаковой величины, удлиненной формы. Ширина делянки 2 м, длина 5 м. Площадь делянки 10 м², повторность четырехкратная. Посев семян клевера проводился беспорядочно, широкорядно (междурядья 45 см). Норма высева семян клевера лугового 6 кг/га, клевера гибридного – 5 кг/га (при 100 % - всхожести).

В опыте были исследованы сорта клевера лугового и гибридного, оригинаторами которых являлись: Мартум – ФГБНУ «Зональный НИИСХ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого»; Седум – ФГБНУ «Ленинградский НИИСХ «Белогорка»; Приморский 14 (St) – ФГБНУ «Приморский НИИСХ»; Фрегат и Фалей – ФГБНУ «Фаленская селекционная станция НИИСХ Северо-Востока».

Результаты исследований. Метеоусловия вегетационного периода 2011 года по гидротермическому коэффициенту характеризовались как умеренно влажные (ГТК 1,28), а в 2012 и 2013 годах – как избыточно влажные (ГТК 1,78 и 1,88, соответственно). Причем волнообразное распределение осадков в 2012 году (недостаток в первой и переизбыток во второй половине вегетации) привело к снижению урожайности семян сортов клевера в сравнении с 2011 и 2013 годами.

Снежной зимой 2010-2011 годов условия были благоприятными для перезимовки трав, а в 2011-2012 и 2012-2013 годах зимние условия сложились менее благоприятно для перезимовки клевера лугового и гибридного.

Таким образом, сложившиеся погодные условия позволили провести фенологические наблюдения и дать объективную

оценку сортов клевера лугового и гибридного по урожайности семян и по их посевным качествам.

Погодные условия в годы исследований повлияли на продолжительность периода вегетации сортов клевера лугового и гибридного (табл. 1). Наиболее продолжительный период вегетации у сортов клевера был отмечен в 2011 году - от 111 до 123 дней, наиболее короткий период был в 2013 году от 56 до 102 дней.

Таблица 1

Продолжительность периода вегетации и коэффициент корреляции сортов клевера в зависимости от суммы активных температур (2011-2013 гг.)

Сорт	Период вегетации, дней			Коэффициент корреляции
	2011	2012	2013	
Клевер луговой				
Мартум	115	102	98	-0,72
Седум	114	108	98	-0,94
Приморский 14 (St)	123	108	102	-0,75
Клевер гибридный				
Фрегат	111	89	56	-0,93
Фалей	111	81	56	-0,86

В результате фенологических наблюдений было установлено, что на продолжительность периода вегетации в большей степени влияет сумма активных температур в июле. Так, в 2011 году она составила 623 °С, 2012 – 624, а в 2013 – 642 °С. Коэффициент корреляции у сортов клевера лугового и гибридного находился в пределах от -0,72 до -0,94, что указывает на обратную сильную зависимость между этими показателями (чем выше сумма температур, тем меньше период вегетации).

Урожайность семян клевера лугового в 2011 году у сортов Мартум и Седум была выше (на 13 и 11 кг/га), чем у стандарта (табл. 2). У клевера гибридного более (на 8 кг/га) урожайным был сорт Фрегат. В 2012 году наибольшая урожайность семян клевера лугового была получена у сорта Приморский 14 (St) – 79 кг/га, существенно превзошёл (на 8 и 45 кг/га) по урожайности сорта Мартум и Седум. У клевера гибридного урожайным был сорт Фалей, он превышал (на 6 кг/га) сорт Фрегат.

Таблица 2

Урожайность семян сортов клевера лугового и гибридного в годы исследований (2011-2013 гг.)

Сорта	Урожайность семян, кг/га			
	2011	2012	2013	среднее
Клевер луговой				
Мартум	84	71	216	123,7
Седум	82	34	181	99,0
Приморский 14 (St)	71	79	208	119,3
НСР ₀₅	15	7	12	11,8
Клевер гибридный				
Фрегат	62	11	94	55,7
Фалей	54	17	208	93,0
НСР ₀₅				1,9

В 2013 году была получена максимальная урожайность семян всех изучаемых сортов клевера за годы исследований. Наибольшая урожайность клевера лугового была получена у сорта Мартум – 216 кг/га. Стандартный сорт Приморский 14 уступал ему, урожайность семян была ниже на 8 кг/га, что в пределах ошибки опыта. Урожайность семян клевера гибридного сорта Фалей была выше (на 114 кг/га), чем у сорта Фрегат. В среднем за годы исследований сорт клевера лугового Мартум несущественно превысил по урожайности семян стандартный сорт Приморский 14. У клевера гибридного максимальная урожайность семян в среднем была получена у сорта Фалей – 93 кг/га, что больше (на 37,3 кг/га), чем у сорта Фрегат.

Высокая урожайность семян всех сортов клевера, полученная в 2013 году, взаимосвязана с влагообеспеченностью в период цветения, сумма осадков в июле 2011 года составила 48,8 мм, 2012 – 92,8, а в 2013 – 187,9 мм. Коэффициент корреляции между урожайностью семян и количе-

ством выпавших осадков во время цветения клевера составил у сорта Мартум – 0,92, Седум – 0,84, Приморский 14 – 0,97, Фалей – 0,88, что показывает на сильную зависимость урожайности семян от количества осадков. У сорта Фрегат установлена средняя зависимость (коэффициент корреляции 0,57).

У полученных семян определяли массу 1000 семян, энергию прорастания и лабораторную всхожесть, чтобы установить количество семян, способных образовать нормально развитые проростки (табл.3). Во все годы исследований масса 1000 семян у клевера лугового сорта Приморский 14 была выше (в 2011 году на 0,01-0,20 г, в 2012 – на 0,10-0,28, в 2013 году на 0,25-0,15 г), чем у сортов Мартум и Седум соответственно. Максимальная масса 1000 семян была у сорта Приморский 14 в 2013 году и составляла 1,85 г. Клевер гибридный сорта Фрегат имел массу 1000 семян выше, чем сорт Фалей, во все годы исследований. В среднем за три года масса 1000 семян у сорта Фрегат несколько превышала (на 0,20 г) данный показатель у сорта Фалей.

Таблица 3

Посевные качества семян клевера лугового и гибридного в годы исследований (2011 – 2013 гг.)

Сорт	Масса 1000 семян, г				Энергия прорастания, %				Лабораторная всхожесть, %			
	1*	2*	3*	среднее	1	2	3	среднее	1	2	3	среднее
Клевер луговой												
Мартум	1,71	1,73	1,60	1,68	18	20	41	26	21	43	58	41
Седум	1,52	1,55	1,70	1,59	24	19	49	31	25	40	58	41
Приморский 14 (St)	1,72	1,83	1,85	1,80	21	25	46	31	22	50	61	44
НСР ₀₅	0,29	0,24	0,11	0,23								
Клевер гибридный												
Фрегат	1,00	0,98	0,85	0,94	23	15	35	24	25	47	41	38
Фалей	0,79	0,73	0,70	0,74	28	17	22	22	30	36	44	37
НСР ₀₅				0,21								
Примечание: * - Годы исследований, 1 – 2011 г, 2 – 2012 г, 3 – 2013 г.												

Энергия прорастания и лабораторная всхожесть семян сортов клевера лугового и гибридного имеют различия по годам исследований. Согласно данным таблицы 3 наибольшая лабораторная всхожесть была у клевера лугового в 2013 году. Максимальная лабораторная всхожесть (61%) была у сорта Приморский 14. Однако, средние значения лабораторной всхожести

семян сорта Приморский 14 незначительно ниже (на 3%), чем у сортов Мартум и Седум.

Показатели энергии прорастания и лабораторной всхожести у клевера гибридного по годам исследований колеблются: по энергии прорастания у сорта Фрегат от 15 до 35%, у сорта Фалей от 17 до 28%; по

лабораторной всхожести у сорта Фрегат от 25 до 47%, у сорта Фалей от 30 до 44%. В среднем за годы исследований значительных различий по лабораторной всхожести между сортами клевера гибридного отмечено не было.

Заключение. Таким образом, в результате проведенных исследований определены сорта клевера с наибольшей семенной продуктивностью в природно-климатических условиях степной зоны Приморского края: лугового - Приморский 14, Мартум; гибридного – Фалей. Установлена

тесная прямая корреляционная зависимость урожайности семян клевера и количества выпавших в период цветения, осадков, за исключением сорта Фрегат. Между продолжительностью периода вегетации и суммой температур в июле отмечена сильная обратная зависимость. Вне зависимости от сортовых особенностей клевера лугового, семена формировались с наилучшими посевными качествами в условиях повышенной влагообеспеченности (ГТК от 1,78 до 1,88). Такой закономерности для сортов клевера гибридного не было отмечено.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горбачев, И.В. Культура клевера на семена / И.В. Горбачев. – М.: ФГОУ ВПО РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2007. – 159 с.
2. ГОСТ Р 523250-2005. Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия: изд. официальное. – Введ. 01.01.2006. – М.: Стандартинформ, 2005. – 20 с.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – Т. I. – М., 2013. – 392 с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд. перераб. и доп. – М.: Колос, 1985. – 352 с.
5. Живчиков, А.И. Селекция кормовых культур в Приморье : итоги и задачи / А.И. Живчиков, А.Н. Емельянов // Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур — основа подъема сельского хозяйства Дальневосточного региона : сб. науч. тр. / РАСХН, Дальневост. науч.-метод. центр, Прим. НИИСХ. - Новосибирск, 2000. - С. 189-193.
6. Индустриальная технология возделывания клевера на семена : рекомендации / ВАСХНИЛ, СО, Приморский НИИСХ ; [сост. В.М. Никишин, Е.Д. Еремин]. - Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1981. - 6 с.
7. Кормовые качества и урожайность сортов клевера красного в Латвийских климатических условиях / С. Ранцане, Г. Ермуша, Б. Янсоне, А. Янсонс // Теоретические и технологические основы воспроизводства плодородия почв и урожайность сельскохозяйственных культур : длительный полевой опыт 1912-2012 / РГАУ – МСХА. – М., 2012. – С. 382-389.
8. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1989. – Вып. 2. – 196 с.
9. Семена и посадочный материал сельскохозяйственных культур: [сб. стандартов]. – М.: изд-во стандартов, 1977. – 400 с.
10. Технологии возделывания основных сельскохозяйственных культур в Приморском крае: рекомендации / ВАСХНИЛ, СО, Приморский НИИСХ; [сост. Л.Д. Аванесова, О.А. Воложенина, А.И. Живчиков [и др.]. Новосибирск :СО ВАСХНИЛ, 1986. - 192 с.

REFERENCE

1. Gorbachev, I.V. Kul'tura klevera na semena (Clover Culture Used for Seed Growing), M.: FGOU VPO RGAU, MSKhA im. K.A. Timiryazeva, 2007. – 159 p.
2. GOST R 523250-2005. Semena sel'skokhozyaistvennykh rastenii. Sortovye i posevnye kachestva. Obshchie tekhnicheskie usloviya: izd. ofitsial'noe, Vved. 01.01.2006(Seed Grain. Varietal and Seed Qualities. General Specifications: official publication), M.: Standartinform, 2005, 20 p.
3. Gosudarstvennyi reestr selektsionnykh dostizhenii, dopushchennykh k ispol'zovaniyu (State Registry of the Plant-Breeding Achievements Allowed to Use), T. I., M., 2013, 392 p.
4. Dospikhov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovaniy) (Methods of Field Experiment (With Bases of Statistical Processing of the Findings), 5-e izd. pererab. i dop., M.: Kolos, 1985, 352 p.
5. Zhivchikov, A.I. Seleksiya kormovykh kul'tur v Primor'e : itogi i zadachi (Fodder Crops Breeding in Primorye: results and tasks), Seleksiya i semenovodstvo sel'skokhozyaistvennykh kul'tur — osnova pod"ema sel'skogo khozyaistva Dal'nevostochnogo regiona(Crops Breeding and Seed Growing – The Base of the Far East Agriculture Progress), sb. nauch. tr. / RASKhN, Dal'nevost. nauch.-metod. tsentr, Prim. NIISKh,

Novosibirsk, 2000, pp. 189-193.

6. Industrial'naya tekhnologiya vozdel'yvaniya klevera na semena, rekomendatsii (Industrial Technology of Clover Seed Growing: Recommendations), VASKhNIL, SO, Primorskii NIISKh [sost. V.M. Nikishin, E.D. Eremin], Novosibirsk: SO VASKhNIL, 1981. - 6 p.

7. S. Rantsane, G. Ermusha, B. Yansone, A. Yansons, Kormovye kachestva i urozhainost' sortov klevera krasnogo v Latviiskikh klimaticheskikh usloviyakh (Fodder Qualities and Crop Capacity of Red Clover under the Climate Conditions of Latvia, Teoreticheskie i tekhnologicheskie osnovy vosproizvodstva plodorodiya pochv i urozhainost' sel'skokhozyaistvennykh kul'tur : dlitel'nyi polevoi opyt 1912-2012 (Theoretical and Technological Bases of Land Fertility Reproduction and Crop Capacity: Long Term Field Experiment), RGAU, MSKhA, M., 2012. – pp. 382-389.

8. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur (Methods of the State Seed-Trial of the Crops), M., 1989, Вып. 2, 196 p.

9. Semena i posadochnyi material sel'skokhozyaistvennykh kul'tur (Seeds and Seeds Grain of the Crops), [sb. standartov], M.: izd-vo standartov, 1977, 400 p.

10. Tekhnologii vozdel'yvaniya osnovnykh sel'skokhozyaistvennykh kul'tur v Primorskom krae: rekomendatsii (Technologies of Cropping in Primorski Territory: Recommendations), / VASKhNIL, SO, Primorskii NIISKh [sost. L.D. Avanesova, O.A. Volozhenina, A.I. Zhivchikov [i dr.]. Novosibirsk: SO VASKhNIL, 1986, 192 p.

УДК 633.2/.3(571.63)

**Теличко О.Н., канд. с.-х. наук; Шарова О.В., мл.науч.сотр.,
ФГБНУ «Приморский НИИСХ», г. Уссурийск, пос. Тимирязевский,
e-mail: fe.smc_rf@mail.ru**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОРОХА ПОЛЕВОГО (PISUM SATIVUM L.)
В СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ**

Приведены результаты изучения продуктивности травосмесей с участием гороха полевого при уборке на зелёный корм в условиях Приморского края.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КОРМОПРОИЗВОДСТВО, ГОРОХ, ПРОТЕИН, УРОЖАЙНОСТЬ, ТРАВОСМЕСЬ.

UDC 633.2/.3(571.63)

**Telichko O. N., Cand.Agr.Sci.; Sharova O.V., junior researcher,
Primorsky Scientific Research Institute of Agriculture, Timiryazevsky, Primorsky krai,
e-mail: fe.smc_rf@mail.ru**

USAGE OF PISUM SATIVUM L. IN THE MIXED SOWINGS

The article presents the study results of the grass mixtures productivity with the participation of *Pisum sativum* L. for green forage in the conditions of Primorsky krai.

KEY WORDS: FORAGE PRODUCTION, PISUM SATIVUM L., PROTEIN, YIELD, GRASS MIXTURE.

Введение. Кормопроизводство – самая масштабная и многофункциональная отрасль сельского хозяйства, связывающая в единую систему другие отрасли. Без налаженного, высокоэффективного кормопроизводства невозможно восстановить отечественное животноводство, правильно организовать севообороты, обеспечить воспроизводство почвенного плодородия,

создать экологически устойчивую структуру агроландшафтов [3].

В настоящее время дефицит протеина в кормах составляет в РФ около 1,7 млн. т, или около 37% от зоотехнической нормы.

В результате такой несбалансированности корма по белку и углеводам перерасход кормовых единиц на получение единицы животноводческой продукции составляет не менее 15%.

Современное состояние кормопроизводства Дальнего Востока не обеспечивает стабильного развития животноводства. Производится не только недостаточное количество корма, но и с неудовлетворительным качеством. Потребность животных в кормовом белке обеспечивается на 75-80%.

В России горох – одна из основных зерновых бобовых культур. Семена его содержат до 27% полноценного белка, отличаются хорошими вкусовыми качествами и высокой развариваемостью.

Всё возрастающее кормовое значение приобретает зелёная масса гороха. На зелёную массу эта культура выращивается как в чистом виде, так и в смеси с другими культурами. Включение гороха в состав компонентов смешанных посевов позволяет получать корма, сбалансированные по белку и аминокислотному составу [2, 5, 6].

В Приморье горох - не новая культура. Её можно выращивать и второй культурой после ранних овощных, раннего картофеля, ячменя.

Задача исследований: изучить изменение продуктивности однолетних травосмесей в зависимости от ботанического состава.

Целью наших исследований являлось установление возможности повышения качества и уровня урожайности зелёной массы при включении гороха полевого в травосмеси однолетних трав.

Объекты и методы. Исследования проводились в Приморском научно-исследовательском институте сельского хозяйства в селекционном севообороте отдела кормопроизводства, в период 2008–2010 гг.

Фенологические наблюдения и учёты выполнялись по методике ВНИИ кормов им.В.Р. Вильямса. Закладка опытов проводилась согласно «Методике полевого опыта» Б.А. Доспехова [4, 1].

Почва участков лугово-бурая отбеленная, тяжёлая по механическому составу, рН солевой вытяжки – 5,8, содержание гумуса – 5,61 %, содержание N-NO₃ - 10,7 мг/кг абсолютно сухой почвы, K₂O – 13,0 мг/100 г, P₂O₅ – 11,3 мг/100 г абсолютно сухой почвы.

Метеорологические условия в годы проведения исследований были различными. Так, 2008 и 2010 годы характеризовались повышенным количеством тепла и недостаточным выпадением осадков. Сумма активных температур с мая по сентябрь в 2008 году составила 2664⁰ С, в 2010 — 2859⁰ С. Сумма осадков составила 408,3 мм в 2008 г. и 323,8 мм — в 2010 г, при среднемноголетней 467 мм. Наиболее благоприятным оказался 2009 год, так как наибольшее количество выпавших осадков приходилось на период формирования зелёной массы (первая и вторая декады июля). При температуре, близкой к среднемноголетней, сумма осадков за период май-сентябрь составила 339,7 мм.

Посев проводили в конце апреля на глубину 4-5 см.

Уборку травосмесей проводили в период молочной спелости овса.

В опыте использовали следующие сорта трав: вика яровая – Омичка 3, овёс – Тигровый, горох – Зарянка (рис. 1, 2).

Результаты исследований. Сравнительное изучение зернобобовых культур в смеси с овсом показало, что наиболее урожайной является травосмесь овёс+вика (табл. 1).

Таблица 1

Видовая структура и урожайность зелёной массы травосмесей в зависимости от их состава (среднее за 2008-2010 гг.), т/га

Травосмесь	Урожайность зелёной массы	Абсолютно сухое вещество	Урожайность культур			
			вика	горох	овёс	разнотравье
Овёс+ вика	29,1	6,3	14,1	-	14,1	0,9
Овёс+вика+горох	27,7	5,2	6,5	6,7	14,0	0,5
Овёс+горох	27,5	5,5	-	11,3	15,4	0,8
НСР ₀₅	1,1	0,6	-	-	-	-



Рис. 1. Смешанный посев гороха (сорт Зарянка) с овсом



Рис. 2. Смешанный посев вики яровой (сорт Омичка 3) с овсом

Превышение над другими вариантами составляет 1,6 – 0,6 т/га. Однако использование гороха в травосмесях обеспечивает снижение засорённости посевов. Так, в этих вариантах засорённость была ниже в 1,1 – 1,7 раза.

Основная оценка корма производится по его питательности. С этой целью нами был проведён биохимический анализ зелёной массы.

Биохимический состав во многом зависит от видового состава травосмесей.

Травосмеси, содержащие горох, обеспечили получение зелёных кормов с высоким содержанием сырого протеина – 15,65–17,04%, что превосходит традиционную смесь овёс+вика на 0,75 – 2,14%. Содержание сырой клетчатки во всех вариантах не превышало зоотехнической нормы и варьировало от 24,33 до 26,46%. Зелёная масса с горохом отличалась пониженным содержанием клетчатки, что обеспечило получение более нежного корма (рис. 3).

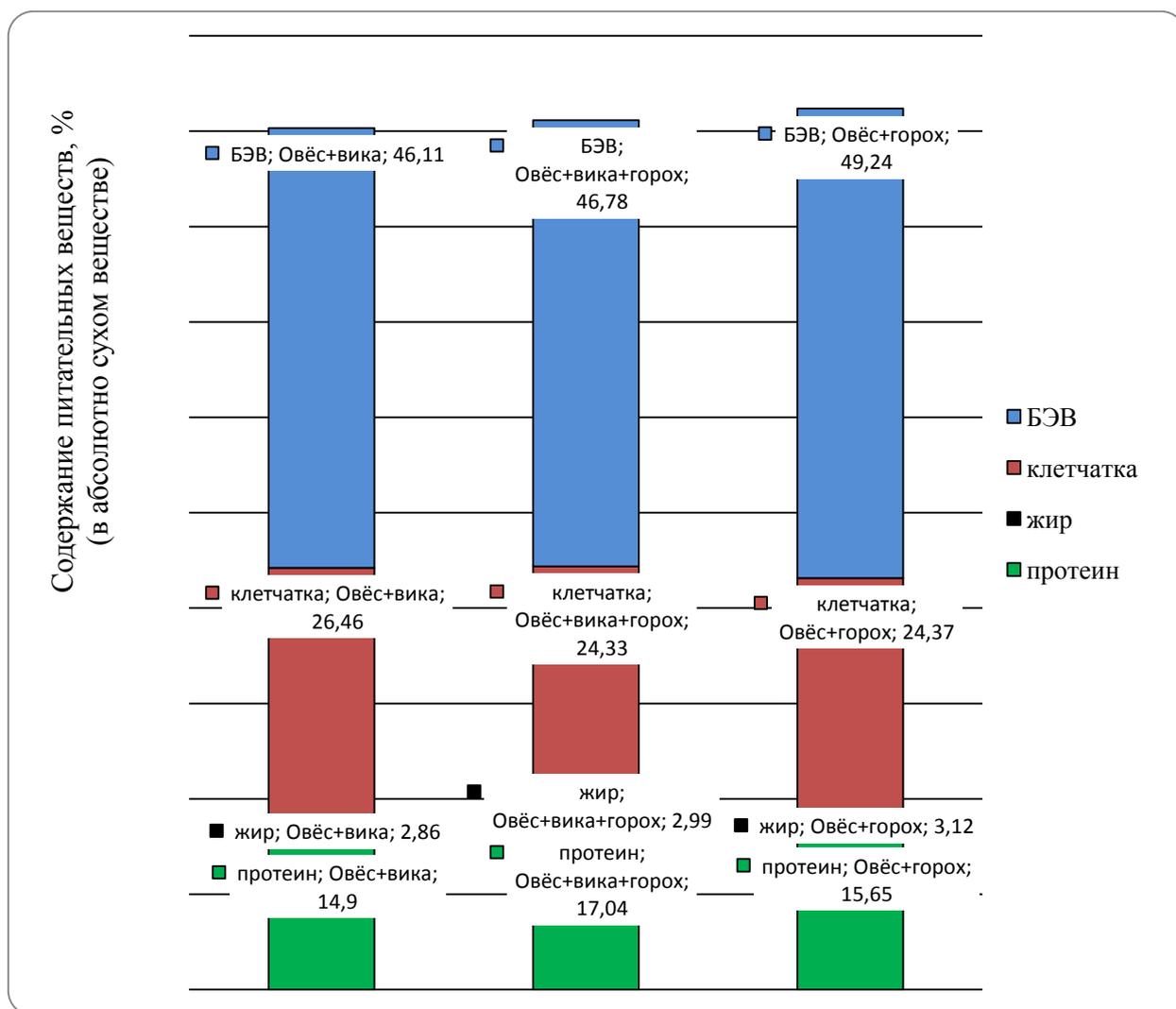


Рис. 3. Биохимический состав травосмесей

В среднем за годы исследований, наибольшее содержание кормовых единиц и переваримого протеина в 1 кг сухого вещества обеспечили травосмеси: овёс + вика + горох и овёс + горох.

Наибольшее количество переваримого протеина в 1 кормовой единице содержится в зелёной массе трёхкомпонентной травосмеси – 175 г (табл. 2).

Таблица 2

**Продуктивность и питательность зелёной массы травосмесей однолетних трав
(среднее за 2008- 2010 гг.)**

Травосмесь	Сбор сухого вещества, т/га	Сбор с 1 га, т		Содержание в 1 кг сухого вещества		Обеспеченность 1 кормовой единицы переваримым протеином, г	Обменная энергия, ГДж/га
		кормовых единиц	переваримого протеина	кормовых единиц	переваримого протеина, г		
Овёс+вика	6,76	4,39	0,74	0,65	109,7	167	60,07
Овёс+вика+Горох	6,26	4,32	0,77	0,69	123,7	175	56,44
Овёс+горох	6,59	4,55	0,73	0,69	111,1	157	59,65
НСР ₀₅	0,24	0,12	0,01	-	-	-	-

Заключение. Сравнительное изучение зернобобовых культур в смеси с овсом показало, что включение в состав травосмесей гороха полевого сорта Зарянка существенно повышает кормовые достоинства зелёной массы, возрастает обеспеченность

кормовой единицы переваримым протеином. Посев травосмесей с горохом позволяет увеличить сбор кормовых единиц и переваримого протеина с единицы площади и снизить содержание сорной растительности в посевах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1968. – 336 с.
2. Дубовик, В.А. Возделывание и использование гороха на корм в условиях Нечерноземной зоны России / В.А. Дубовик, И.П. Копытин. – М., 2011. – 156 с.
3. Косолапов, В.М. Кормопроизводство – основа сельского хозяйства России // Кормопроизводство. – 2010. - № 8. – С. 3-5.
4. Методика полевых опытов с кормовыми культурами / [ред. коллегия А.С. Митрофанов, Ю.К. Новосёлов, Г.Д. Харьков] ; ВНИИ кормов. – М., 1971. – 160 с.
5. Смолей, В. Горох в Приморье / В. Смолей. – Владивосток, 1962. – 37 с.
6. Чайка, А.К. Кормопроизводство Дальнего Востока и научно-практические основы его развития / А.К. Чайка, А.Н. Емельянов // Земледелие. – 2009. - № 6. – С. 6-8.

REFERENCE

1. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (Methods of Field Experiment), M.: Kolos, 1968,336 p.
2. Dubovik, V.A., . Kopytin, I.P. Vozdelyvanie i ispol'zovanie gorokha na korm v usloviyakh Nechernozemnoy zony Rossii (Fodder Pea Cropping (Growing) in Non-Chernozem [non-black soil] Area of Russia), M., 2011, 156 p.
3. Kosolapov, V.M. Kormoproizvodstvo – osnova sel'skogo khozyaistva Rossii (Provender Milling – The Base of the Agriculture of Russia), *Kormoproizvodstvo*, 2010, No 8, pp. 3-5.
4. Metodika polevykh opytov s kormovymi kul'turami (Methods of Field Experiments with Fodder Crops), [red. kollegiya A.S. Mitrofanov, Yu.K. Novoselov, G.D. Khar'kov], VNI kormov, M., 1971, 160 p.
5. Smolei, V. Gorokh v Primor'e (Pea in Primorye), Vladivostok, 1962, 37 p.
6. Chaika, A.K., Emel'yanov, A.N. Kormoproizvodstvo Dal'nego Vostoka i nauchno-prakticheskie osnovy ego razvitiya (Provender Milling of the Far East and Theoretical-Practical Bases of Its Development), *Zemledeliye*, 2009, No 6, pp. 6-8.

УДК 632.467.2:632.937.1

Яркулов Ф.Я., д-р с.-х. наук, профессор,
Дальневосточный федеральный университет, Владивосток
E-mail: lfkud@yandex.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГАЛЛОВЫХ НЕМАТОД И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НИМИ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Представлена информация о биологических особенностях галловых нематод: Meloidogyne incognita, M. javanica, M. arenaria и M. hapla, оценена степень их вредоносности на корнях плодовых овощных культур. Описаны микробиологические препараты против галловых нематод, внесение которых в тепличный грунт в твердом и жидком видах позволило существенно сократить пораженность фитогельминтами корневой части огурцов и томатов. Определен наиболее высоковирулентный штамм-продуцент микробиопрепаратов: Paecilomyces lilacinus П-К1, эффективность которого на корнях огурцов и томатов достигла 66–78 %.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: MELOIDOGYNE, ГАЛЛОВЫЕ НЕМАТОДЫ, БИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД

UDC 632.467.2:632.937.1

Yarkulov F.Ya., Doct.Agr.Sci., Professor,
Far Eastern Federal University, Vladivostok
E-mail: lfkud@yandex.ru

ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ROOT-KNOT NEMATODES AND METHODS OF DEALING WITH THEM ON A PROTECTED GROUND

Presents information on biological characteristics of root-knot nematodes: Meloidogyne incognita, M. javanica, M. arenaria and M. hapla, assessed the degree of their severity on the roots of vegetable and leaf vegetables. Described microbial preparations against root-knot nematodes, the introduction of which into the greenhouse soil in solid and liquid forms has significantly reduced the incidence of phytohelminthes was revealed for the root portion of cucumbers and tomatoes. The most high virulent producing strains microbiopreparations: Paecilomyces lilacinus P-K1, the efficiency of which on the roots of cucumbers and tomatoes reached 66 to 78 %.

KEY WORDS: MELOIDOGYNE, ROOT-KNOT NEMATODES, BIOLOGICAL METHOD

Галловые нематоды – одна из наиболее вредоносных групп фитофагов в условиях защищенного грунта. Они повреждают огромное количество видов растений. Нематоды повреждают семена, цветки, листья, стебли и корневую часть растений.

В зонах с тропическим и субтропическим климатом наиболее распространены представители трех семейств – Aphelenchidae, Meloidogynidae и Tylenchidae. Только нематод рода Meloidogyne в мире известно около 100 видов [9]. На территории России в защищенном грунте чаще всего встречаются 4 вида

галловых нематод: M. incognita (южная), M. javanica (яванская), M. arenaria (арахисовая) и M. hapla (северная). На юге Дальнего Востока в защищенном грунте галловые нематоды повреждают более 76 видов овощных, декоративных и лекарственных растений.

Фитопаразитические нематоды являются не второстепенными, как может показаться в начальной стадии их развития, а довольно серьезными вредителями. Отсутствие должного представления о биологических особенностях галловых нематод и методах борьбы с ними может привести к

значительному снижению урожайности [1, 18, 20].

Симптомы поражения растений заметны не сразу, поскольку галловые нематоды ведут скрытный образ жизни на корнях повреждаемых растений. В качестве кормовых источников галловые нематоды используют до 200 видов растений. Наибольшей вредоносностью и приспособляемостью к неблагоприятным условиям внешней среды обладают личинки второго возраста.

С помощью стилета галловые нематоды разрушают эпидермальные клетки и внедряются внутрь корней растений. Здесь личинки нематоды интенсивно растут, трижды линяют и, не сбрасывая личиночную кутикулу, превращаются в половозрелую самку шарообразной формы. Важным условием для развития большинства видов галловых нематод является температура почвогрунта. Температурный оптимум для *M. incognita* – 23–26 °С, для *M. javanica* – 26–28 °С. Для развития личинок этих видов в почве необходима температура 9–12 °С. Формирование инвазионных личинок в зависимости от вида галловых нематод при оптимальных условиях происходит в течение 12–20 дней. Нашими наблюдениями зафиксировано, что проникновение личинок в корни растений происходит в течение 22–28 ч.

M. incognita, *M. javanica* и *M. arenaria* – представители облигатного партеногенеза. В защищенном грунте наибольший вред приносит *M. incognita*. Тело взрослой самки имеет кубышковидную форму. Длина тела самок 0,5–1,0 мм, ширина 0,4–0,9 мм, самцов 1,2 и 0,3–0,4 мм соответственно. *M. incognita* повреждает до 300 видов растений. Особенно серьезный вред в защищенном грунте наносит огурцам, томатам, свекле, зеленым культурам, сладкому перцу и декоративным растениям: каллам, гвоздике, розам, нарциссам, цикламенам и др.

При подготовке теплицы к посадке растений проводится обеззараживание конструкций: газация формалином, сжигание серы. Тепличный грунт обязательно обрабатывается горячим паром при температуре 120–130 °С в течение 12–15 ч. Это способствует гибели галловых нематод до

глубины 80–90 см плодородного слоя. Одновременно уничтожаются накопившиеся в грунте и конструкциях теплицы антагонисты и фитопатогены, вызывающие грибные болезни вегетирующих растений – огурцов и томатов.

Однако пропаривание тепличного грунта проблему по уничтожению фитогельминтов полностью не решает. Инвазионные личинки *M. incognita* способны мигрировать в недоступные для дезинфекции места – под столбики, фундамент, вблизи дорожек, личинки даже уходят в грунт на глубину до 120 см. Без кормовых растений инвазионные личинки способны сохранять свою вирулентность в течение 7 мес. Даже при тщательном обеззараживании тепличного грунта вредоносность галловых нематод на корнях овощных и зеленых культур может проявиться через 60–65 дней. За это время у растений развивается здоровая корневая система.

По некоторым данным [4], в пустых теплицах до стадии имаго доживает 2 % инвазионных личинок фитогельминтов. Также установлено, что после пропаривания тепличного грунта невредимыми остаются от 3 до 7 % личинок. Поэтому перед обработкой из-под столбиков, от фундамента и дорожек откапывается плодородный грунт до гальки и перекидывается под пропарочную пленку, чтобы как можно меньше инвазионных личинок нематоды оставалось в недоступных для обеззараживания местах.

Плодовитость самок зависит в основном от температуры и влажности почвенного грунта. Средняя плодовитость одной самки до 800 яиц, а при достаточности кормовых растений и благоприятной температуре она может достигать 2000 яиц. В защищенном грунте развитие галловых нематод от яйца до имаго составляет 22 – 34 дня.

В условиях продленного культурооборота в период вегетации плодовых, овощных и зеленых культур в теплице при температуре 20–28 °С фитогельминты дают до 8 поколений, при двух культурооборотах количество поколений увеличивается до 11. В теплицах на юго-востоке Казахстана зафиксировано 12–14 генераций [13]. В

монографии И.П. Казаченко, Т.И. Мухиной [9] также отмечается, что при благоприятных условиях количество поколений может достигать 13, при этом часть гельминтов не выходит во внешнюю среду.

При заражении растений гельминтами на корнях образуются многочисленные вздутия – галлы размером от макового зерна до куриного яйца массой 220–300 г. Под микроскопом на поверхности галлов хорошо видны темно-желтые крупинки или пятна. Это скопление нескольких сотен яиц нематоды. Вылупившиеся из яиц личинки довольно подвижны. Уже через 3 – 4 дня они могут поражать молодые корни огурцов и томатов, легко внедряясь

в нежные, мягкие всасывающие волоски корней.

Глубина распространения галловой нематоды зависит от длины корневой части повреждаемых растений и мощности плодородного слоя тепличного грунта. Если толщина грунта 60–90 см, личинки проникают на эту глубину в период вегетации огурцов и томатов. При этом скорость движения инвазионных личинок довольно высока – 3,7–4,3 см/сут. Корней рассады на глубину 28–35 см они достигают за 6–10 дней [19].

Для оценки степени повреждения растений галловыми нематодами используют 5-бальную шкалу (табл. 1).

Таблица 1

Система оценки поражения растений галловыми нематодами

Кол-во баллов	Площадь корневой системы, повреждаемой нематодой, %	Характер проявления инвазии, размер галлов	Степень проявления инвазии	
			минимум	максимум
0	0	Нет заражения	–	–
1	25	Галлы точечные	1 галл на корневую систему	Многочисленные галлы равномерно распределены по корневой системе
2	50	На фоне множественных точечных галлов есть мелкие сингаллы, диаметр которых в 2–4 раза превышает диаметр здорового корня	1 сингалл	Многочисленные сингаллы
3	75	На фоне заражения, оцениваемого в 2 балла, наблюдаются крупные сингаллы диаметром в 10 раз и более выше диаметра здорового корня. Наличие большого количества зараженных мелких корешков	1 крупный сингалл	Несколько крупных сингаллов, расположенных локально
4	100	Сингаллы крупные, часто пожелтевшие, заселенные вторичной грибной и бактериальной флорой	Многочисленные сингаллы равномерно распределены по корневой системе	

Для образования галлов на корнях молодых растений нематоды потребляют большое количество питательных веществ и влаги, которые необходимы для нормального развития корневой системы и вегетирующей части растений. В результате происходит закупоривание сосудов корней, затрудняется поступление из почвы питательных веществ и влаги, и молодые растения за короткий срок истощаются.

В тепличном комбинате «Приморье» (г. Владивосток) ежегодно перед подготовкой теплиц к культуuroобороту проводится

пропаривание грунта. Это основной способ борьбы с галловой нематодой. Перед обработкой почва в теплице перепахивается. Горячий пар (до 130 °С) подается под пропарочную пленку в течение 12–15 ч, при этом края пленки должны быть плотно придавлены к земле, чтобы плодородный слой грунта полностью пропитался горячим паром до глубины 80–90 см. От этого зависит качество обеззараживания.

Для контроля за температурным режимом под пропарочной пленкой в разных местах закапываются клубни картофеля и

устанавливаются почвенные термометры. Таким методом определяется равномерность обработки тепличного грунта горячим паром. Продолжительность пропарки в теплице площадью 1 га составляет 4–5 дней, а в одном блоке (цехе) площадью 6 га – 25–30 дней.

Степень зараженности растений галловыми нематодами в тепличном комбинате «Приморье» определяли визуально. У зараженных кустов огурцов и томатов в солнечные дни листья растений становятся вялыми, они теряют тургор. Если зараженность огурцов и томатов нематодой достигает 30–35 % площади насаждений, то необходимо провести защитные мероприятия.

Для получения экологически чистой продукции в тепличных хозяйствах Приморья не применяют химические препараты против галловой нематоды. Наряду с подготовкой теплиц методом пропаривания здесь используют почвенные грибы гельминтофаги [6]. Их вносят в почву в чистом виде или в смеси с перегноем в дозе 5 кг/м². Через 14 дней на опытных участках заселенность нематодой сокращается до минимума, а пораженность корневой части огурцов становится намного слабее. На контрольном участке вегетирующие огурцы погибли от нематоды через 70 дней после посадки. Такую же закономерность автор наблюдал в теплицах при Спасском цементном заводе. По рекомендациям Т.В. Тепляковой и др. [16], при влажности почвенного грунта 58–60 % нематофагин БП вносился путем равномерного разбрасывания по поверхности почвы в объеме 900 г/м² с последующей запашкой на глубину 15–20 см, либо путем внесения при вспашке на глубину 10–15 см. От действия биопрепарата пораженность корней огурцов и томатов фитогельминтами сократилась в 1,5–3,0 раза, количество инвазионных личинок вредителя, свободно живущих на различных глубинах почвы, уменьшилось на 46–87 % [7, 11, 16].

Положительные результаты в борьбе с нематодами дает использование биологических методов [8, 10], а также новейших отечественных противонематоцидных средств биогенного происхождения – фи-

товерма 0,2 % с.п. («Фармбиомед») и фитовертина 0,2 % с.п. Действующим веществом этих препаратов являются химические соединения, извлекаемые из биологической субстанции – мицелия актиномицета *Streptomyces avermitilis* [2]. В зоне действия против инвазионных личинок галловых нематод препарат сохраняет высокую активность 22–26 дней. В этот период вредитель не способен внедряться в корневую часть растений и погибает от истощения. Однако через определенное время действие указанных препаратов против галловых нематод снижается, и их необходимо вновь вносить в тепличный грунт.

В различных регионах России уже много лет предпринимаются попытки контролировать вредоносность фитопаразитических нематод с помощью хищных нематофаговых грибов – гифомицетов [12, 14].

У грибов рода *Athrobotrys* мицелии и конидии – главные составляющие биомассы. При культивировании способом твердофазной ферментации при внесении в тепличный грунт они формируют высокоустойчивые структуры – плотные хламидоспоры. Хламидоспоры, прорастая в почве, образуют ловчие структуры, в которых благодаря высокому содержанию токсических метаболитов появляется новое поколение хламидоспор.

При применении биологических средств для борьбы с вредителями необходимо учитывать следующее:

- технологический процесс производства биологических средств трудоемок, эти средства дефицитны или дороги;
- их использование требует соблюдения температурных режимов и влажности;
- нематофильный гриб, в большинстве случаев, не может сочетаться со средствами защиты растений против других видов вредителей и болезней растений.

В 1989 г. из НИИ биологии Иркутского государственного университета получили первый посев маточной культуры *Trichoderma koningii* Oudem, штамм-продуцент 1/31. В производственной биолaborатории маточную культуру пересеяли с запасом и приготовили достаточное количество маточника. Нематофильный гриб

получали небольшими партиями в 3-литровых стеклянных банках. В качестве питательной среды использовали фуражное зерно ячменя. При температуре 26–28 °С и влажности воздуха 90–95 % препарат созревал через 12–14 дней с титром 19–22 млрд спор в 1 г. Зерновой препарат вносили после посадки рассады ленточным способом 18–20 г под каждый корень, на глубину до 7 см. Контроль осуществляли через каждые 15 дней. Слабые вздутия на корнях огурцов от внедрившихся инвазионных личинок нематоды были отмечены через 42 дня после внесения зернового триходермина. В теплицах, где зерновой триходермин не вносился, степень вредности фитогельминтов в 2–5 раз выше, чем в теплицах, обработанных нематофильным грибом.

В конце культурооборота просматривали каждый корень огурцов и томатов. Установлено, что препарат триходермин, штамм 1/31 в значительной степени снимает нагрузку на корневую систему растений. Его эффективность против галловой нематоды составляет 37–42 %, урожай огурцов повышается на 0,3–0,6, томатов – на 0,2 кг на 1 м² по сравнению с контрольными растениями.

В последующем культурообороте зерновой триходермин, штамм 1/31 вносили в тепличный грунт другим способом. После посадки рассады вокруг корневой части верхний слой грунта снимали на глубину до 8 см и 18–20 г зернового триходермина разбрасывали, а затем засыпали землей. Для повторной обработки с зерен ячменя несколько раз смывали споры грибов и готовили рабочие суспензии в концентрации 60 млн спор на 1 мл. С помощью шланга суспензии в объеме 300 мл вносили под каждый корень. По окончании культурооборота в теплицах, где проводилась обработка зерновым триходермином против галловой нематоды, составляли нематодные карты. На них видно, что равномерное насыщение корневой системы огурцов и томатов спорами нематофильных грибов дает положительные результаты, вредность инвазионных личинок нематоды существенно ослабляется.

В последующих культурооборотах методы внесения нематофильного препарата

изменяли. За 1–2 дня до посадки рассады подготавливали лунки, проливали их и вносили по 20–22 г зернового триходермина либо по 280–300 мл суспензии гриба в каждую лунку. Через 15 дней теплицы обрабатывали биопрепаратом против галловой нематоды, проводили выборочные учеты (в каждой теплице анализу подвергалось 220 корней вегетирующих растений). В одной теплице через 38 дней, в другой через 46 дней было обнаружено внедрение инвазионных личинок на корневой части огурцов от 6 до 9 %, на томатах – от 3 до 7 %. Степень заражения корней контрольных растений огурцов составляла до 39 %, томатов – до 27 %.

Применение биопрепарата против галловой нематоды позволило завершить культурооборот без дополнительных защитных мероприятий.

Экспериментальным путем изучалась эффективность биопрепаратов на основе спор других грибов. Полученные из НИИ биологии Иркутского государственного университета маточные культуры нового штамма-производителя вертициллина АФХ-7 пересеяли с запасом на агаризированное 8 %-ное неохмеленное пивное сусло. При оптимальных температурных режимах и влажности воздуха маточник выращивали в течение 14 дней.

В качестве питательной среды в производстве биопрепаратов используются микро-, макроэлементы и пищевое сырье с добавлением соевого и кукурузного экстракта. Нарботки биопрепаратов являются экономичными и качественными, через 4–5 сут барбации в ферментаторе образуются обильные бластоспоры. Из готового препарата получают рабочую суспензию с концентрацией 60 млн спор на 1 мл, которой проливают увлажненные лунки (до 300 мл в каждую). После этого производят посадку рассады огурцов и томатов. Через 30 дней осуществляют повторный пролив почвы под корнями вегетирующих растений суспензией в концентрации 50 млн спор на 1 мл. Расход рабочей суспензии 3800–4000 л/га. После двухкратного внесения нематофильного гриба (штамм АФХ-7 вертициллина) в тепличный грунт в каждой теплице выборочно проанализировали по 200 корней огурцов и томатов на

предмет внедрения инвазионных личинок. Зараженными оказались от 11 до 16 кустов огурцов и от 12 до 22 кустов томатов. Если сравнивать результаты действия двух штаммов – 1/31 триходермина и АФХ-7 вертициллина – против галловых нематод, то видно, что более высокие результаты были получены от применения штамма АФХ-7, эффективность которого составила 62 % против 54 % для штамма 1/31.

Внесение нематофильных грибов в тепличный грунт в виде суспензии является лучшим способом борьбы с галловой нематодой и по эффективности существенно превосходит использование микробиопрепарата в твердом виде.

При анализе корневой части огурцов и томатов было отмечено, что биоагент весьма агрессивно развивается в тепличном грунте в начальной стадии распространения инвазионных личинок, которые стремятся к корням только что посаженной рассады. При активизации личинок одновременно быстрыми темпами растет количество спор грибов в почве. Существенную роль при этом имеет стабильный температурный режим. Главные корни растений в основном были чистыми от галловых нематод, за исключением мелких вздутых и галлов. Мелкие галлы отмечались в тонких нитевидных боковых корешках.

Эффективность штамма АФХ-7 вертициллина против галловых нематод на огурцах составляла 58–66 %, томатах 62–69 %, штамма 1/31 триходермина соответственно 52–56 и 49–53 %.

Многие исследователи, в том числе Н.Ф. Грей [22], отдают предпочтение грибам *Verticillium*, *Hirsutella*, *Rhizoglyphus*. В почвах эти грибы, как правило, не ведут активного образа жизни, а длительное время сохраняются в тепличном грунте в виде конидий (иногда хламидоспор). Например, развитие *Verticillium chlamydosporium* начинается с момента прорастания спор и продолжается внутри тела погибших от микоза нематод.

В 1992 г. из Центра промышленной биотехнологии (Москва) получили первый посев маточной культуры штамма-продуцента *Rhizoglyphus lilacinus* П-К1. Использование этого биоагента дает высокие результаты в теплицах Кировской области

[3]. Определены важнейшие факторы паразитизма этого гриба на инвазионных личинках и яйцевых мешках нематоды.

Из первого посева культуры штамма в производственной биологической лаборатории вырастили необходимое количество маточника *R. lilacinus* П-К1. В качестве питательной среды для изготовления препарата использовали микро- и макроэлементы: K_2HPO_4 – 1 г, MgSO_4 – 0,5 г, KCl – 0,5 г, FeSO_4 – 0,01 г, NaNO_3 – 3 г, KBr – 0,02 г, а также сахароза – 20 г, сахар – 15 г, дрожжи – 5 г, соевую муку – 20 г, агар-агар – 20 г, воду – 1000 мл, азотсодержащие минеральные удобрения, pH – 5,5–6,0. Расчет сделан на 1 л воды, далее в зависимости от объема производимых препаратов глубинным способом количество микро-, макроэлементов и пищевого сырья увеличивалось по нормам. Время культивирования 4–5 сут при температуре 22–26 °С. Новый штамм *R. lilacinus* П-К1 против галловых нематод испытывался в теплицах площадью 0,5; 1,0 и 3,0 тыс. м². При пораженности корневой части огурцов и томатов до 2 баллов через каждые 22–26 дней проливали почву 300 мл суспензии грибов с титром 60 млн спор на 1 мл под корень.

Через 38 и 42 дня после внесения нематофильного гриба *R. lilacinus* П-К1 осматривали корневую часть огурцов и томатов. В теплицах площадью 500 м² для наблюдения было взято 25 кустов, площадью 1000 м² – 50 и 3000 м² – 150 кустов. Осмотренные кусты сравнивали с контрольными растениями. Основные корни растений из обработанных теплиц были чистыми, на других корнях отмечались слабые вздутия – галлы. На необработанных против галловой нематоды растениях вредоносность составила от 27 до 33 %, главные проводящие корни были покрыты галлами.

По окончании культурооборота каждый корень тщательно изучали. Выявлено, что споры грибов, попадая в тепличный грунт, через некоторое время начинают заражать инвазионные личинки и галлы. При оптимальной влажности грунта в процессе развития гифы обволакивают яйцевые мешки снаружи и, внедряясь внутрь, «съедают» их содержимое.

В работах ряда исследователей [5, 15, 17, 19, 21] показано, что следующие поколения конидий грибов образуются как внутри, так и снаружи яиц. На ранних стадиях эмбриогенеза яйца нематоды более восприимчивы к поражению спорами грибов, чем на поздних, когда в них начинают формироваться личинки. При осмотре корней зафиксировали пустые яйцевые мешки, что характерно при неоднократном применении суспензии грибов *P. lilacinus* П-К1 против галловой нематоды в защищенном грунте.

В дальнейшем штаммы-продуценты 1/31 триходермина и АФХ-7 вертициллина сравнивали со штаммом *P. lilacinus* П-К1. В теплицах, обработанных штаммом 1/31 триходермина, внедрение инвазионных личинок в корни огурцов отмечали через 26 дней, томатов – через 31 день, при обработке вертициллином, штамм АФХ-7 – соответственно через 34 и 42 дня. В теплицах, где применяли штамм-продуцент *P. lilacinus* П-К1, слабое заселение личинок выявлено на 56-й и 67-й день. Установлена и разная степень внедрения инвазионных личинок. Действие штамма АФХ-7 вертициллина на личинки нематоды значительно выше, чем штамма 1/31. При применении штамма П-К1 в отдельных доми-

ках на корнях огурцов зафиксированы единичные вздутия – галлы, в каждой теплице количество зараженных корней огурцов составляло от 49 до 117, томатов – от 23 до 64 кустов. Во всех теплицах суспензии грибов вносили повторно и по завершении культурооборота анализировали действие нематофильных грибов на корневую часть огурцов и томатов. В теплицах, где применяли штамм 1/31, свежее заселение инвазионных личинок на площади 1 га составило от 29 до 43 %, при этом эффективность на огурцах была в пределах 46–52 %, томатах – 49–52 %. При обработке штаммом АФХ-7 пораженность корневой части огурцов галловой нематодой достигала 26–38 %, томатов – 22–33 %. Эффективность составляла соответственно 52–61 и 57–64 %.

В теплицах с применением против нематод штамма *P. lilacinus* П-К1 свежее внедрение инвазионных личинок на корнях огурцов отмечалось на уровне 8–13 %, томатов – 6–10 %. На корнях растений были выявлены совершенно пустые цепочки – галлы и яйцевые мешки. Эффективность штамма П-К1 на огурцах составила 66–72 %, томатах – 69–78 %. Влияние биопрепаратов против галловых нематод на урожайность овощных культур в теплицах показано в таблице 2.

Таблица 2

Влияние биопрепаратов против галловых нематод на урожайность овощных культур в теплицах (1997 г.)

Тепличный комбинат	Культура	Штамм-продуцент	Урожайность, кг/м ²	
			без обработки	с обработкой
Приморье (г. Владивосток)	Огурцы	<i>P. lilacinus</i> П-К1	14,7–17,6	21,6–22,6
	Томаты	То же	7,8–8,9	10,1–11,2
Лазурный (г. Партизанск)	Огурцы	“_”	19,8–20,6	24,2–26,4
	Томаты	“_”	9,6–10,2	11,0–12,8
Дальнегорский	Огурцы	<i>V. lecanii</i> АФХ-7	17,2–19,0	20,7–22,0
Дальневосточный (г. Артем)	Огурцы	<i>T. koningii</i> 1/31	19,7–21,8	23,0–25,0
	Томаты	То же	9,8–10,4	11,2–12,3

Примечание. Разница в урожайности культур между тепличными комбинатами обусловлена количеством солнечных дней в весенне-летний период.

Для повышения качества производимых препаратов глубинным способом на основе штамма П-К1 выбрали богатые питательные среды, микро- и макроэлементы: NaNO_3 , KH_2PO_4 , MgSO_4 , KCl , FeSO_4 , KBr , $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{CaSO}_4$, ZnSO_4 , – с добавлением дрожжей, кукурузного и соевого экстрактов. В готовых биопрепаратах, произведенных в 20-литровых стеклянных

бутылках, содержится 19–23 млрд blastospores в 1 мл, что говорит об их высоком качестве.

В тепличном комбинате «Приморье» на площади 180,0 тыс. м² в 2006 г. перед началом посадки рассады огурцов и томатов увлажненные лунки проливали суспензией гриба *P. lilacinus*, штамм П-К1 в концентрации 55–60 млн спор на 1 мл. Затем

во всех теплицах выборочно просматривали корневые части огурцов и томатов, а также проводились визуальные наблюдения для определения сроков внедрения инвазионных личинок в корни растений. В случае выявления более 22 % растений, пораженных галловыми нематодами, в теплицах осуществлялся повторный пролив такой же суспензией под корень. В конце

культурооборота анализировалась корневая часть огурцов и томатов полностью по всем домикам и ячейкам теплицы. Установлено, что большинство домиков и ячеек были чистыми от галловых нематод, только в единичных в тонких корешках отмечались галлы. Сильное повреждение или крошение корневой системы огурцов и томатов наблюдались крайне редко (табл. 3).

Таблица 3

Эффективность штамма P. lilacinus П-К1 против галловой нематоды, внесенного в лунки перед посадкой рассады огурцов и томатов в тепличном комбинате «Приморье» (2006 г.)

Номер цеха	Культура	Номер участка	Корни огурцов		Корни томатов		Степень поражения, %
			Всего	В том числе зараженных	Всего	В том числе зараженных	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Огурцы	6	1450	58	–	–	4,0
		5	1620	47	–	–	2,9
		2	1255	59	–	–	4,7
		1	1814	23	–	–	–
		4	1924	71	–	–	3,7
	Контрольный	140	82	–	–	58,6	
	Томаты	3	–	–	1710	29	–
	Контрольный	–	–	40	31	77,5	
2	Огурцы	3	1905	44	–	–	2,3
		4	1730	53	–	–	3,1
		1	1890	49	–	–	2,6
		2	1820	38	–	–	–
		6	1680	31	–	–	–
	Контрольный	140	93	–	–	66,4	
	Томаты	5	–	–	1837	18	–
	Контрольный	–	–	40	25	62,5	
3	Огурцы	6	2005	64	–	–	3,2
		5	1970	56	–	–	2,8
		3	1910	48	–	–	–
		4	1895	69	–	–	3,6
		1	2050	49	–	–	–
	Контрольный	140	87	–	–	62,1	
	Томаты	2	–	–	1855	33	–
	Контрольный	–	–	40	32	80,0	

В целом пораженность фитогельминтами корней огурцов и томатов от действия штамма P. lilacinus П-К1 составила 72–78 %.

В 1996–1998 гг. в тепличном совхозе «Лазурный» (г. Партизанск) из-за нехватки финансовых средств перед подготовкой хозяйства к очередному культуурообороту не могли пропаривать тепличный грунт горячим паром. Без пропарки первый пролив суспензией гриба P. lilacinus П-К1 в концентрации 60 млн спор на 1 мл проводили в увлажненные лунки за день до посадки рассады огурцов и томатов. Повторно

почву под вегетирующими растениями проливали через 42–46 дней после посадки. Затем до конца культуурооборота вели наблюдения за состоянием растений, особенно в солнечные дни. Сильно угнетенных кустов огурцов и томатов не было, за исключением отдельных домиков и ячеек. В основном культура вегетировала в нормальном состоянии. В этом хозяйстве пролив суспензией нематофильного гриба P. lilacinus П-К1 в увлажненные лунки проводился четыре года без пропарки тепличного грунта (табл. 4).

Таблица 4

Влияние микробиопрепарата *P. lilacinus* П-К1 на галловую нематоду без пропаривания грунта в тепличном комбинате «Лазурный»

Номер теплицы	Сорт	Число, месяц посадки	Число, месяц ликвидации растений	Срок использования грунта без пропарки	Расход за вегетацию, л	Экстенсивность инвазии, %	Интенсивность инвазии, в баллах (данные до обработки/данные после обработки)	Урожайность, кг/м ²
1996 год								
2	Огурцы «Грибовчанка»	26.12	24.06	2 года	5600	52	1,5/(1,0-0,5)	23,2
5	Томаты «Энергия»	28.12	26.07	2 года	6200	47	2,0/(1,0-0,5)	13,2
1	Огурцы «Грибовчанка»	15.02	18.06	1 год	6800	55	1,5/(1,0-0,5)	24,4
4	Огурцы «Грибовчанка»	18.12	21.06	2 года	7200	58	2,5/(1,5-1,0)	23,6
3	Огурцы «Грибовчанка»	22.12	26.06	1 год	6600	39	1,5/(0,8-0,5)	22,8
6	Томаты «Энергия», «Барыня»	06.01	30.07	2 года	5400	43	2,0/(1,2-0,5)	13,8
1998 год								
1	Томаты «Энергия»	05.01	27.07	3 года	6200	34	1,5/(0,8-0,5)	13,8
3	Томаты «Энергия», «Барыня»	08.01	30.07	3 года	6800	42	1,5/(1,0-1,0)	13,5
2	Огурцы «Грибовчанка»	07.02	19.06	4 года	5000	38	1,5/(1,0-0,5)	23,7
4	Огурцы «Грибовчанка»	09.12	23.06	4 года	6000	39	2,0/(1,5-1,0)	22,9
6	Огурцы «Грибовчанка»	12.12	25.06	4 года	6600	35	1,5/(1,0-0,5)	22,6
5	Огурцы «Грибовчанка»	16.12	28.06	4 года	6800	53	2,0/(1,0-0,5)	22,1

Примечание. Огурцы и томаты постоянно в одной и той же теплице не выращиваются. Место посадки меняется через 2–4 года.

При ежегодном использовании нематофильного гриба *P. lilacinus* степень повреждения корневой части огурцов и томатов существенно сокращается и в период вегетации овощных культур с повторной обработкой не превышает 48–56 %. Яйцевые мешки разрушаются от микоза. Осмотр корней растений в конце культурооборота показал, что эффективность действия спор нематофильных грибов против инвазионных личинок нематоды довольно высокая. В теплицах, где применяли суспензию микробиопрепарата без пропаривания и с пропаркой тепличного грунта, разница в эффективности борьбы с нематодами зафиксирована на уровне 12–18 %.

В тепличном хозяйстве «Лазурный» суспензию нематофильного гриба *P. lilacinus* П-К1 вносили в тепличный грунт

и несколько иным способом, нежели это описано выше. Сначала тепличный грунт проливали суспензией гриба в концентрации 55 млн спор на 1 мл (расход рабочей суспензии до 7000 л на одну теплицу площадью 1 га), затем перепахивали и подготавливали грядки и лунки. Увлажненные лунки снова проливали 300 мл суспензии гриба и только потом высаживали рассаду огурцов и томатов.

В период вегетации овощных культур вели наблюдения за их состоянием. Сильно угнетенных нематодами кустов огурцов и томатов не отмечали. В конце культурооборота определили, что корни 874 кустов огурцов были поражены фитогельминтами в степени до 2 баллов, у 468 кустов внедрение личинок нематоды проявлялось в слабой степени, а пораженность

яйцевых мешков спорами грибов местами достигала 54–63 %. Кустов томатов, пораженных галловой нематодой, было значительно меньше, чем кустов огурцов.

В результате применения микробиопрепарата штамма *P. lilacinus* П-К1 в течение нескольких лет резко сокращается средний уровень поражения корневой системы овощных культур (табл. 5).

Таблица 5

Степень повреждения огурцов галловыми нематодами после обработки суспензией гриба *P. lilacinus* П-К1, титр 55–60 млн спор в 1 мл в тепличном комплексе «Приморье»

Год	Номер теплицы	Повреждение корневой системы растений, балл		Урожайность, кг/м ²
		через 20 дней после высадки	через 50 дней после высадки	
1993	1	0,2	0,6	23,7
	2	0,5	0,9	23,9
	3	0,6	1,2	24,0
	Контроль	2,4	3,5	22,7
1995	1	0,4	0,8	23,4
	2	0,6	0,9	24,0
	3	0,4	1,1	24,2
Коэффициент корреляции между балльной оценкой и урожайностью		-0,723	-0,842	–

Примечание. Учет осуществлялся в 4 однотипных теплицах. В каждой из них осматривали по 25–30 растений на площади 1 га.

С 1992 г. контроль вредоносности галловых нематод в условиях защищенного грунта в тепличном комбинате «Приморье» в полном объеме осуществляется биологическими средствами. Разработана технология культивирования гриба *P. lilacinus* П-К1 с добавлением в питательные среды технического глицерина, кукурузного и соевого экстрактов, мелассы, сахарозы, дрожжей, азотсодержащих минеральных удобрений. При глубинном способе культивирования уже на 4–5 сут конидиальное развитие достигало 12,2–14,6 млрд бластоспор в 1 мл.

В тепличном комбинате «Приморье» в период вегетации культур также вели наблюдения за вредоносностью фитогельминтов на корнях огурцов и томатов. Отмечали среднюю степень внедрения инвазионных личинок нематоды. Из 18 теплиц (18 гектаров огурцов) 10 в основном были чистыми от галловых нематод, 2 га томатов также не были поражены нематодой. В то же время в 5 теплицах с огурцами и на 1 га томатов зараженность корневой системы растений достигала 1–2 баллов. Здесь возникает вопрос, почему при одинаковой обработке большинство теплиц были свободны от нематод, но в части соседних растения поражались инвазионными личинками и довольно сильно. Причиной этого, по нашему мнению, может

быть чувствительность спор грибов к плотности тепличного грунта, накопленным запасам минеральных удобрений, качеству опилок, вносимых в тепличный грунт с органическими удобрениями.

После посадки огурцов и томатов в теплицы кусты рассады иногда выглядят угнетенными. Это может быть связано с выделяемым из тепличного грунта аммиаком, когда в почву вносятся опилки, не полностью перегоревшие на открытом воздухе. Свежие, неперегоревшие опилки не только угнетают молодые посадки, но и отрицательно действуют на полезную микрофлору и споры нематофильных грибов. В результате споры нематофильных грибов теряют эффективность против инвазионных личинок нематоды.

С 1990 по 2010 г. в промышленных тепличных комбинатах борьба с галловой нематодой велась в основном нематофильным грибом *P. lilacinus* П-К1, который является одним из лучших биологических средств для борьбы с цистообразующим гельминтом в защищенном грунте. В биологической лаборатории Приморской краевой станции защиты растений и хозяйственных биологических лабораториях при тепличных комбинатах на основе штамма П-К1 производятся биопрепараты в объеме, достаточном для удовлетворения потребностей тепличных комбинатов Приморского края (табл. 6).

Таблица 6

Характеристика грибных препаратов на основе *Trichoderma koningii* 1/31, *Verticillium lecanii* АФХ-7, *Raecilomyces lilacinus* П-К1

Период производства биопрепарата	Питательная среда	Штамм-продуцент	Форма биопрепарата	Титр в пленках, г или мл
Биолаборатория Приморской краевой станции защиты растений				
1990–1991 гг.	Фуражное зерно ячменя	<i>T. koningii</i> 1/31	Споры на зерне (твердый)	14–28 × 10 ⁹
Биолаборатория Приморской краевой станции защиты растений, лаборатория тепличного комбината «Дальневосточный»				
1992–1993 гг.	Микро- и макроэлементы	<i>P. lilacinus</i> П-К1	Жидкие бластоспоры	11–158 × 10 ⁹
	Пищевое сырье	<i>V. lecanii</i> АФХ-7	Бластоспоры	8–12 × 10 ⁹
	Зерно ячменя	<i>T. koningii</i> 1/31	Споры на зерне	15–19 × 10 ⁹
1994–1995 гг.	Микро- и макроэлементы	<i>P. lilacinus</i> П-К1	Жидкие бластоспоры	8–11 × 10 ⁹
	Пищевое сырье	<i>V. lecanii</i> АФХ-7	Бластоспоры	7–13 × 10 ⁹
	Зерно ячменя	<i>T. koningii</i> 1/31	Споры на зерне	6–9 × 10 ⁹
	Древесные опилки	<i>T. koningii</i> 1/31	Споры на опилках	4–5 × 10 ⁹
1996–1997 гг.	Микро- и макроэлементы	<i>P. lilacinus</i> П-К1	Жидкие бластоспоры	11–17 × 10 ⁹
	Пищевое сырье	<i>V. lecanii</i> АФХ-7	Бластоспоры	8–15 × 10 ⁹
	Зерно ячменя	<i>T. koningii</i> 1/31	Споры на зерне	6–11 × 10 ⁹
	Древесные опилки	<i>T. koningii</i> 1/31	Споры на опилках	4–6 × 10 ⁹
1998–1999 гг.	Микро- и макроэлементы, пищевое сырье	<i>P. lilacinus</i> П-К1	Жидкие бластоспоры	8–13 × 10 ⁹
	Зерно ячменя	<i>T. koningii</i> 1/31	Споры на зерне	7–10 × 10 ⁹
	Древесные опилки	<i>T. koningii</i> 1/31	Споры на опилках	4–6 × 10 ⁹
2000–2001 гг.	Микро- и макроэлементы, пищевое сырье	<i>P. lilacinus</i> П-К1	Жидкие бластоспоры	9–13 × 10 ⁹
	Зерно ячменя	<i>T. koningii</i> 1/31	Споры на зерне	6–8 × 10 ⁹
2002–2003 гг.	Микро- и макроэлементы, пищевое сырье	<i>P. lilacinus</i> П-К1	Жидкие бластоспоры	14–17 × 10 ⁹
	Зерно ячменя	<i>T. koningii</i> 1/31	Споры на зерне	4–7 × 10 ⁹
2004–2005 гг.	Микро- и макроэлементы, пищевое сырье	<i>P. lilacinus</i> П-К1	Жидкие бластоспоры	9,6–12,4 × 10 ⁹
	Зерно ячменя	<i>T. koningii</i> 1/31	Споры на зерне	4–6,6 × 10 ⁹
	Микро- и макроэлементы, пищевое сырье	<i>T. koningii</i> 1/31	Жидкие бластоспоры	9–10,6 × 10 ⁹
2006–2007 гг.	Микро- и макроэлементы, пищевое сырье	<i>P. lilacinus</i> П-К1	То же	12–13 × 10 ⁹
		<i>T. koningii</i> 1/31	“_”	6–9 × 10 ⁹
2008–2009 гг.	Микро- и макроэлементы, пищевое сырье	<i>P. lilacinus</i> П-К1	“_”	8–14 × 10 ⁹
		<i>T. koningii</i> 1/31	“_”	5–8 × 10 ⁹
2010 г.	Микро- и макроэлементы, пищевое сырье	<i>P. lilacinus</i> П-К1	“_”	11–16 × 10 ⁹
		<i>T. koningii</i> 1/31	“_”	6–8 × 10 ⁹

В 2006–2010 гг. против галловой нематоды впервые применяли новый штамм *Serrotia* sp. бактериального происхождения. Этот штамм поражает инвазионные личинки нематоды, находящиеся в тепличном грунте, и одновременно стимулирует рост корневой системы вегетирующих овощных культур в теплицах.

Таким образом, вредоносность галловых нематод *Meloidogine incognita*, *M. javanica*, *M. arinaria* и *M. harla*, достигает степени распространения на корнях плодовых

и овощных до 58,6–80%. Внесение в тепличный грунт микробиологических препаратов против галловых нематод в твердом и жидком видах, позволило существенно сократить пораженность фитогельминтами корневой части огурцов и томатов – до 0,2–1,2 балла. Наиболее высоковирулентный штамм-продуцент микробиопрепаратов: *Raecilomyces lilacinus* П-К1, его эффективность на корнях огурцов и томатов достигла 66–78%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахатов, А.К., Ижевский С.С., Мешков Ю.И., Борисов Б.А., Волков О.Г., Чижов В.Н. Вредители тепличных и оранжерейных растений (морфология, образ жизни, вредоносность, борьба). - М.: Тов-во научных изданий КМК, 2004. - 307 с.
2. Березина, Н.В., Чижов В.Н., Дриняев В.А., Юркив В.А. Перспективы применения авермектинсодержащих препаратов в защите растений от вредителей. - Гавриш, 1997. - № 2. - С. 10–13.
3. Борисов, Б.А., Коновалова Г.Н., Субботин С.А., Эшназаров К. Перспективное направление биологической борьбы с нематодами // Защита растений. - 1992. - № 7. - С. 21–22.
4. Борисов, Б.А. Экологически безопасная защита тепличных растений от галловых нематод: краткий очерк проблемы /Б.А. Борисов // Аграрная Россия. - 1999. - № 3. - С. 35–42.
5. Вялых, А.К., Иванова Т.С., Соколов М.С., Каклюгин В.Я. Перспективы биологической борьбы с галловыми нематодами в теплицах // Защита и карантин растений. - 2001. - № 4. - С. 17.
6. Гурлев, А.С. Борьба с галловой нематодой в теплицах: рекомендации / А.С. Гурлев, Е.М. Платонова. - М.: Колос, 1977. - 27 с.
7. Данилов, А.Г. Биологический препарат на основе энтомопатогенных нематод – <http://agroxxi.ru/journal/199804/199804006.pdf> (дата обращения 12.03.2015).
8. Защита тепличных и оранжерейных растений от вредителей: справочник (определение видов, методы выявления и учета, биология и морфология, вредность, борьба) / под ред. С.С. Ижевского, А.К. Ахатова. - М.: КМК Scientific Press, 1999. - 399 с.
9. Казаченко, И.П. Корневые галловые нематоды рода *Meloidogyne* Goeldi (Tylenchida: Meloidogynidae) мировой фауны / И. П. Казаченко, Т.И. Мухина. - Владивосток: Дальнаука, 2013. - 306 с.
10. Коппел Х., Мертинс Дж. Биологические подавления вредных насекомых / пер. с англ. - М.: Мир, 1980. - 42 с.
11. Метлицкий, О.З. Конференция нематологов / О.З. Метлицкий // Защита растений. - 1992. - № 3. - С. 24–25.
12. Мехтиева, Н.А. Хищные нематофаговые грибы–гифомицеты / Н.А. Мехтиева. - Баку: Элм, 1979. - 244 с.
13. Сагитов, А.О. Паразитические нематоды в Казахстане / А.О. Сагитов // Защита растений. - 1987. - № 10. - С. 22.
14. Сопрунов, Ф.Ф. Хищные грибы–гифомицеты и их применение в борьбе с патогенными нематодами / Ф.Ф. Сопрунов. - Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1958. - 366 с.
15. Субботин, С.А. Новый биоагент против нематод / С.А. Субботин // Защита растений. - 1992. - № 9. - С. 23–24.
16. Теплякова, Т.В. Нематофаги /Т.В. Теплякова, И.В. Мацкевич, И.Б. Удалова // Защита растений. - 1994. - № 4. - С. 45.
17. Хлопцева, Р.И. Энтомопатогенные нематоды / Р.И. Хлопцева // Защита растений. - 1992. - № 2. - С. 24–26.
18. Чижов, В.Н. Галловые нематоды рода *Meloidogyne* Goeldi в защищенном грунте (видовая диагностика и определение вредоносности) / В.Н. Чижов, Б.А. Борисов, В.А. Юрков. – Гавриш, 1998. - № 5/6. - С. 12–17.
19. Чижов, В.Н. Диагностика галловых нематод рода *Meloidogyne* (nematoda: Tylenchida) в защищенном грунте / В.Н. Чижов // Паразитические нематоды растений и насекомых - М.: Наука, 2004. - С. 253–276.
20. Чижов, В.Н. Мелойдогинос овощных культур в защищенном грунте и особенности применения нового препарата фитоверма – 0,2 % порошка против галловых нематод / В.Н. Чижов, В.А. Дриняев, Н.В.Березина. – Гавриш, 1998. - № 2. - С. 9–14.
21. Яркулов, Ф.Я. Об использовании нематофильного гифомицета *Raecilomyces lilacinus* против *Meloidogyne incognita* в теплицах Приморского края / Ф.Я. Яркулов, Б.А. Борисов // Тез. докл. Всерос. съезда по защите растений. - СПб., 1995. - 382 с.
22. Grey N.F. Nematofagous fungi with particular reference to their ecology // Bid. Ref. 1987. Vol. 62. P. 245–304.

REFERENCE

1. Akhatov, A.K., Izhevskii, S.S., Meshkov, Yu.I., Borisov, B.A., Volkov, O.G., Chizhov, V.N. Vrediteli teplichnykh i oranzhereinykh rastenii (morfologiya, obraz zhizni, vredonosnost', bor'ba) (Hothouse Plant Pests (morphology, way of life, injuriousness, pest control), - M.: Tov-vo nauchnykh izdaniy KMK, 2004, 307 p.
2. Berezina, N.V., Chizhov, V.N., Drinyaev, V.A., Yurkiv, V.A. Perspektivy primeneniya avermektinsoderzhashchikh preparatov v zashchite rastenii ot vrediteli (The Prospects of Application of Avermectin-ferous (Avermectin-containing) Preparations for Pest Control and Plant Protection), Gavrish, 1997, No 2, pp. 10–13.

3. Borisov, B.A., Konovalova, G.N., Subbotin, S.A., Eshnazarov, K. Perspektivnoe napravlenie biologicheskoi bor'by s nematodami (Promising Methods of Biological Nematode Control), *Zashchita rastenii*, 1992, No 7, pp. 21–22.
4. Borisov, B.A. Ekologicheskii bezopasnaya zashchita teplichnykh rastenii ot gallovykh nematod: kratkii ocherk problemy (Environmentally Safe Hothouse Plant Protection against Gall Eelworms: short essay of the problem), *Agrarnaya Rossiya*, 1999, No 3, pp. 35–42.
5. Vyalykh, A.K., Ivanova, T.S., Sokolov, M.S., Kaklyugin, V.Ya. Perspektivy biologicheskoi bor'by s gallovymi nematodami v teplitsakh (Prospects of Biological Control over Gall Eelworms in Hothouses), *Zashchita i karantin rastenii*, 2001, No 4, p. 17.
6. Gurlev, A.S., Platonova, E.M. Bor'ba s gallovoi nematodoi v teplitsakh: rekomendatsii (Gall Eelworm Control in Hothouses: Recommendations), M.: Kolos, 1977, 27 p.
7. Danilov, A.G. Biologicheskii preparat na osnove entomopatogennykh nematod (Biological Preparation on the Basis of Entomopathogenic Nematodes), <http://agrox.ru/journal/199804/199804006.pdf> (data obrashcheniya 12.03.2015).
8. Zashchita teplichnykh i oranzhereinykh rastenii ot vrediteli: spravochnik (opredelenie vidov, metody vyyavleniya i ucheta, biologiya i morfologiya, vredonost', bor'ba) (Hothouse Plant Pest Protection: Manual (species determination, methods of reveal and registration, biology and morphology, injuriousness, pest control). red. S.S. Izhevskii, A.K. Akhatov. M.: KMK Scientific Press, 1999, 399 p.
9. Kazachenko, I.P., Mukhina, T.I. Kornevye gallovye nematody roda Meloidogyne Goeldi (Tylenchida: Meloidogynidae) mirovoi fauny (Root Gall Eelworms of the Genus (Family) Meloidogyne Goeldi (Tylenchida: Meloidogynidae) of the World Fauna, Vladivostok: Dal'nauka, 2013, 306 p.
10. Koppel Kh., Mertins Dzh. Biologicheskii podavleniya vrednykh nasekomykh (Biological Repression of Destructive Insects), per. s angl, M.: Mir, 1980, 42 p.
11. Metlitskii, O.Z. Konferentsiya nematologov (Conference of Nematologists), *Zashchita rastenii*, 1992, No 3, pp. 24–25.
12. Mekhtieva, N.A. Khishchnye nematofagovye griby–gifomitsety (Predacious Nematophage Fungi – Hyphomycetes), Baku: Elm, 1979, 244 p.
13. Sagitov, A.O. Paraziticheskie nematody v Kazakhstane (Parasitic Nematodes in Kazakhstan), *Zashchita rastenii*, 1987, No, p. 22.
14. Soprunov, F.F. Khishchnye griby–gifomitsety i ikh primenenie v bor'be s patogennymi nematodami (Predacious Fungi-Hyphomycetes and Their Application for Pathogenic Nematode Control), Ashkhabad: Izdvo AN TSSR, 1958, 366 p.
15. Subbotin, S.A. Novyi bioagent protiv nematode (New Biological Agent against Nematodes), *Zashchita rastenii*, 1992, No 9, pp. 23–24.
16. Teplyakova, T.V., Matskevich, I.V., Udalova, I.B. Nematofagi (Nematophages), *Zashchita rastenii*, 1994, No 4, p. 45.
17. Khloptseva, R.I. Entomopatogennye nematody (Entomopathogenic Nematode), *Zashchita rastenii*, 1992, No 2, pp. 24–26.
18. Chizhov, V.N., Borisov, B.A., Yurkov, V.A. Gallovye nematody roda Meloidogyne Goeldi v zashchishchennom grunte (vidovaya diagnostika i opredelenie vredonosnosti) (Gall Eelworms of the Genus Meloidogyne Goeldi in Covered Soil (in Greenhouses) (Species Diagnostics and Injuriousness Determination), Gavrish, 1998, No 5/6, pp. 12–17.
19. Chizhov, V.N. Diagnostika gallovykh nematod roda Meloidogyne (nematoda: Tylenchida) v zashchishchennom grunte (Diagnostics of Gall Eelworms of the Genus Meloidogyne (nematoda: Tylenchida) in Covered Soil (in Greenhouses))// Paraziticheskie nematody rastenii i nasekomykh (Parasitic Nematodes of Planta and Insects), M.: Nauka, 2004, pp. 253–276.
20. Chizhov, V.N., Drinyaev, V.A., Berezina, N.V. Meloidoginos ovoshchnykh kul'tur v zashchishchennom grunte i osobennosti primeneniya novogo preparata fitoverma – 0,2 % poroshka protiv gallovykh nematode (Meloidogyns of Vegetables in Covered Soil (in Greenhouses) and Particularities of Application of New Preparation Phytoverma – 0,2% of powder against Gall Eelworms), Gavrish, 1998, No 2, pp. 9–14.
21. Yarkulov, F.Ya., Borisov, B.A. Ob ispol'zovanii nematofil'nogo gifomitseta Paecilomyces lilacinus protiv Meloidogyne incognita v teplitsakh Primorskogo kraia (About the Application of Nematophylum Hyphomycetes Paecilomyces lilacinus against Meloidogyne Incognita in the Greenhouses of the Primorski Territory), Tez. dokl. Vseros. s"ezda po zashchite rastenii. SPb., 1995, 382 p.
22. Grey N.F. Nematofagous fungi with particular reference to their ecology // Bid. Ref. 1987. Vol. 62. pp. 245–304.

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

PROCESSES AND MACHINERY OF AGRO-ENGINEERING SYSTEMS

УДК 626.823.4

Беспалов М.С., аспирант; Ананьев С.С., канд.техн.наук, доцент;

Вакуленко Ю.С., аспирант;

Соколова Е.В., канд.с.-х.наук, доцент;

Уржумова Ю.С., канд.техн.наук, доцент;

Рахнянская О.И., аспирант;

Тарасьянц С.А., д-р техн.наук, канд.техн.наук, профессор,

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт

ФГБОУ ВО Донской ГАУ (НИМИ ФГБОУ ВО ДГАУ),

г. Новочеркасск, Ростовская обл., Россия

РАСЧЕТ КОЛЬЦЕВЫХ ДВУХПОВЕРХНОСТНЫХ СТРУЙНЫХ НАСОСОВ С ПОВЫШЕННЫМ КПД

В настоящей работе авторами разработаны теоретические основы расчета кольцевых двухповерхностных струйных насосов с повышенным КПД, в сущности изложены теоретические предпосылки к повышению КПД с использованием кольцевой рабочей струи, способной проводить подсосывание пассивного потока наружной и внутренней поверхностью. Приведена схема данного насоса. При разработке методики расчета, в качестве примера, использовались установки, работающие по двум схемам: замкнутой, когда часть активного и пассивного потока возвращается в насос нагнетатель, и разомкнутой, когда весь активный и пассивный поток транспортируется по напорному трубопроводу.

Опираясь на приведенные схемы, авторы расшифровали величины напоров струйного насоса, приведенных к поверхности откачиваемой жидкости. Проточная часть струйного насоса (смеситель) по характеру протекающих в ней процессов разбита на три участка: активный, где происходит вовлечение струей подсосываемой среды; транзитный – зона вихревых вальцов и стабилизирующий, где происходит выравнивание эпюры скорости смешанного потока. Для каждого участка приведена зависимость для определения скоростей подсосываемого и смешанного потоков. Далее авторы, используя уравнения для определения скоростей, предлагают зависимость для определения относительных напоров струйного насоса и напора. Кроме того, зависимости исследованы на экстремум, в результате чего получена формула для определения оптимальной геометрической характеристики насоса. Используя вышеперечисленные зависимости, авторами получены формулы для определения оптимальных гидравлических параметров рассматриваемого струйного кольцевого двухповерхностного насоса. В статье указаны причины повышения КПД кольцевых двухповерхностных насосов, основной из которых является укорочение рабочей струи в камере смешения, и, в следствии, уменьшение коэффициентов гидравлических сопротивлений элементов насоса.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СТРУЙНЫЙ НАСОС, НАСОС НАГНЕТАТЕЛЬ, ПОДСАСЫВАЕМЫЙ РАСХОД, РАБОЧИЙ РАСХОД, СКОРОСТЬ, НАПОР СТРУЙНОГО НАСОСА

UDK 626.823.4

Bespalov M.S., graduate student;

Ananiev S.S.; Vakulenko Yu.S., graduate student;

Sokolova E.V., Cand.Agr.Sci.,

Urzhumova Yu.S., Krasnyanskaya O.I., graduate student,

Tarasnyants S.A., Dr. Sci. Tech, Novocherkassk Engineering Institute reclamation,

Don State Agrarian University, Novocherkassk, Russia

CALCULATION OF HIGH-EFFICIENCY CIRCULAR TWO-SURFACE EJECTORS

The theoretical basics for calculation of cyclic two surface jet pumps with increased efficiency developed by authors are described in the article. The theoretical prerequisites to increasing efficiency by cyclic jet capable of generating a passive flow sucking by outer and inner surfaces are presented. The circuit of this pump is shown. When developing methods of calculation the installation working on two schemes were used: the closed circuit, when part of the active and passive flows return to the pump-gun; the open circuit, when all active and passive flows are transported the along pressure pipe – line.

Based on the given schemes the jet pump pressure head variables to surface of the pumped liquid are determined. The flow part of the jet pump is divided into 3 parts: the active with the entrainment by induced environment jet, the transit – the zone of vortex rolls and the stabilizing where the mixed flow curve velocity leveling occurs. For each the mathematical relation for determining the velocities of sucking and mixed flows is shown. The relation for determining the relative pressure of jet pumps and pressure are suggested. Also the relations dependencies for determining and have been tested for extremum and the formula for determining the optimal geometrical characteristics of the pump. As a result the formulas for determining the optimal hydraulic parameters of the given cyclic two-surface jet pumps are deduced.

In conclusion the reasons for efficiency increase of cyclic two-surface jet pumps based on pressure – the jet shortening in the blending chamber and the resulting decreasing the pump hydraulic resistance coefficients.

KEYWORDS: JET PUMP, PUMP-GUN, INDUCED OUTFLOWS, OPERATION FLOWS, VELOCITY, JET PUMP PRESSURE

Введение. Повышение КПД струйных насосов, используемых в гидротехническом строительстве и в водоснабжении в качестве откачивающих и водоподъемных средств, является актуальной задачей, так как их эффективность остается еще сравнительно низкой (в современных конструкциях КПД не более 30-36%).

В этой связи, представляет интерес использование струйных насосов с двухповерхностной рабочей струей [1] развивающих КПД до 45% (рис.1).

В настоящем разделе изложены теоретические предпосылки к повышению КПД струйных насосов преобразованием рабочей струи в кольцевую двухповерхностную, приведены результаты их экспериментальной проверки и дан метод расчёта

кольцевого струйного насоса используемого для очистки трубопроводов закрытых оросительных сетей от заилиения.

Методика. Установки с использованием струйных насосов, как правило, работают по двум схемам: разомкнутая (рис. 2а) и замкнутая (рис. 2б) [2].

В предположении равномерности скорости в живых сечениях, с учетом энергий в границах струйного насоса КПД в соответствии с рисунком 2 запишется в виде:

$$\eta = \frac{Q_1}{Q_0} \times \frac{\left(\frac{P_d}{q} + \frac{V_d^2}{2g} + H_1 \right) - \left(\frac{P_f}{\rho} + \frac{V_f^2}{2g} \right)}{\left(\frac{P_e}{q} + \frac{V_e^2}{2g} \right) - \left(\frac{P_d}{\rho} + \frac{V_d^2}{2g} + H_2 \right)}, \quad (1)$$

где Q_1 - подсосываемый расход, Q_0 - рабочий расход, P - статическое давление, V - скорость (буквен-

ные индексы соответствуют обозначениям сечений, к которым относятся параметры), ρ - плотность жидкости в источнике, рабочей струи, эжектируемого и смешанного потоков, H_1 - заглубление

входа насоса под уровнем воды, H_2 - заглубление входа насоса под уровнем воды с учетом потерь напора на вход насоса.

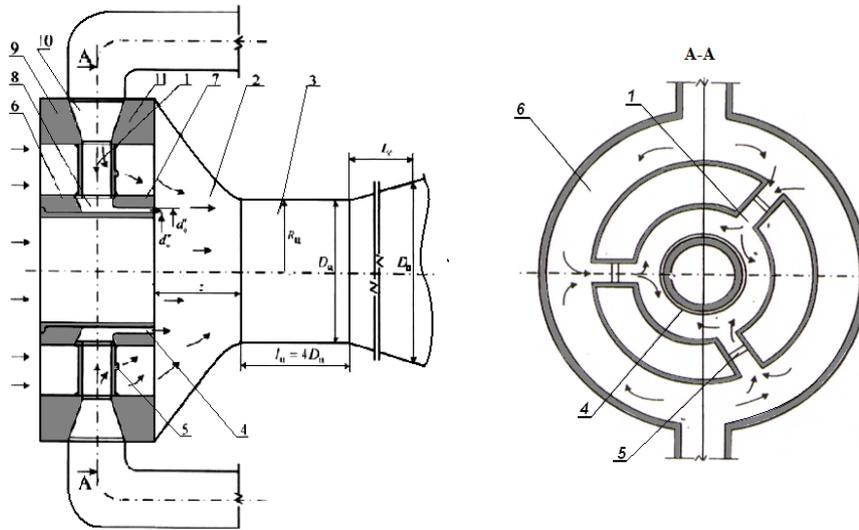


Рис. 1. Схема струйного кольцевого 2-х поверхностного насоса пат. (№1620693) [1]:
1 – соединительные патрубки; 2 – приемная камера; 3 – камера смешения; 4 – кольцевое активное сопло; 5 – сопловые щели; 6 – фланец задний внутренний; 7 – фланец передний внутренний; 8 – кольцевой коллектор внутренний; 9 – фланец задний наружный; 10 – коллектор кольцевой наружный; 11 – фланец передний наружный

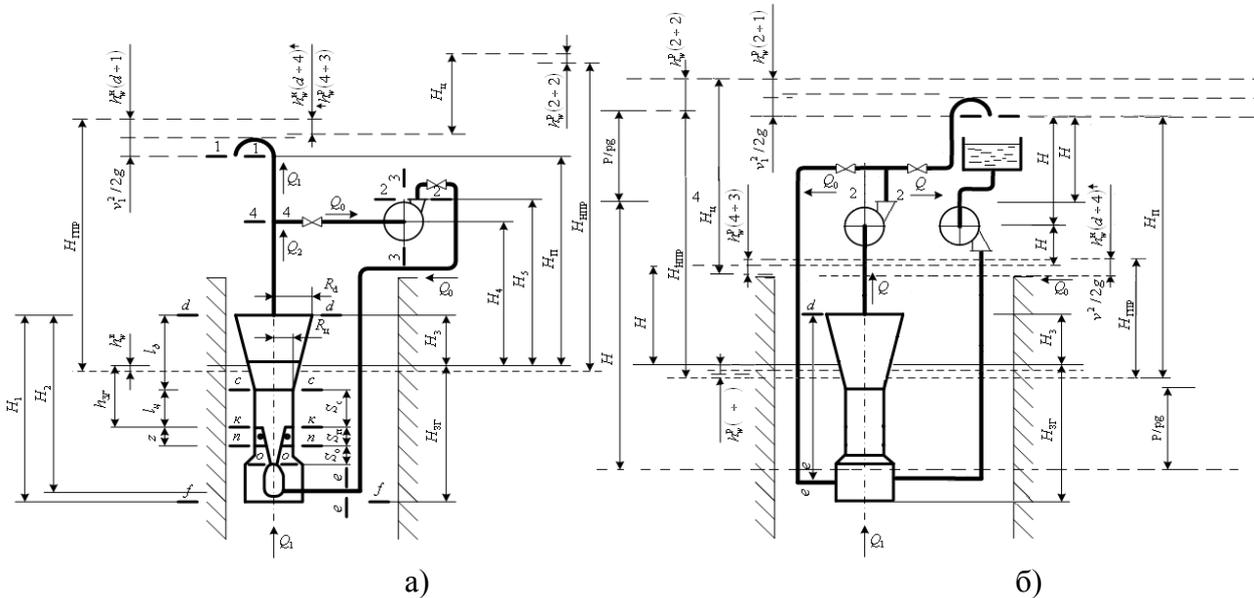


Рис. 2. Схемы установок для очистки трубопроводов:
а) замкнутая схема установки струйного насоса,
б) разомкнутая схема установки для очистки трубопроводов

Из выражения (1) с помощью уравнения сохранения энергии можно получить:

$$\eta = \frac{Q_1}{Q_0} \times \frac{1}{\frac{H_{нпр}}{H_{гпр}} - 1} = \alpha_0 \beta, \quad (2)$$

где α_0 – коэффициент эжекции струйного насоса; $H_{енр}$ – приведенный напор струйного насоса.

– для схемы 1а:

$$H_{гпр} = H_{п} + h_{\text{в}}^{\text{в}} + \frac{V_1^2}{2g} + h_{\text{в}}^{\text{в}}(d \div 1); \quad (3)$$

– для схемы 1б:

$$H_{\text{гпр}} = H_{\text{нпр}} - H_{\text{ц}} + h_{\text{w}(d \div 4)}^{\text{H}} + h_{\text{w}(2 \div e)}^{\text{H}} \quad (4)$$

$H_{\text{нпр}}$ – приведенный напор насоса нагнетателя.

– для схемы 1а:

$$H_{\text{нпр}} = H_{\text{гпр}} + H_{\text{ц}} - h_{\text{w}(d \div 4)}^{\text{H}} - h_{\text{w}(4 \div 3)}^{\text{P}} - h_{\text{w}(2 \div e)}^{\text{P}} \quad (5)$$

– для схемы 1б:

$$H_{\text{нпр}} = H_{\text{п}} + h_{\text{w}}^{\text{B}} + \frac{V_1^2}{2g} + h_{\text{w}(5 \div 1)}^{\text{P}} - h_{\text{w}(5 \div e)}^{\text{P}} \quad (6)$$

где H_n – высота подъема, $H_{\text{ц}}$ и $H_{\text{вс}}$ – напор и высота всасывания центробежного насоса-нагнетателя, h_w^{P} , $h_w^{\text{с}}$ и h_w^{H} – соответственно потери напора в рабочем, всасывающем и напорном трубопроводах. Остальные обозначения указаны на рисунках 1,2.

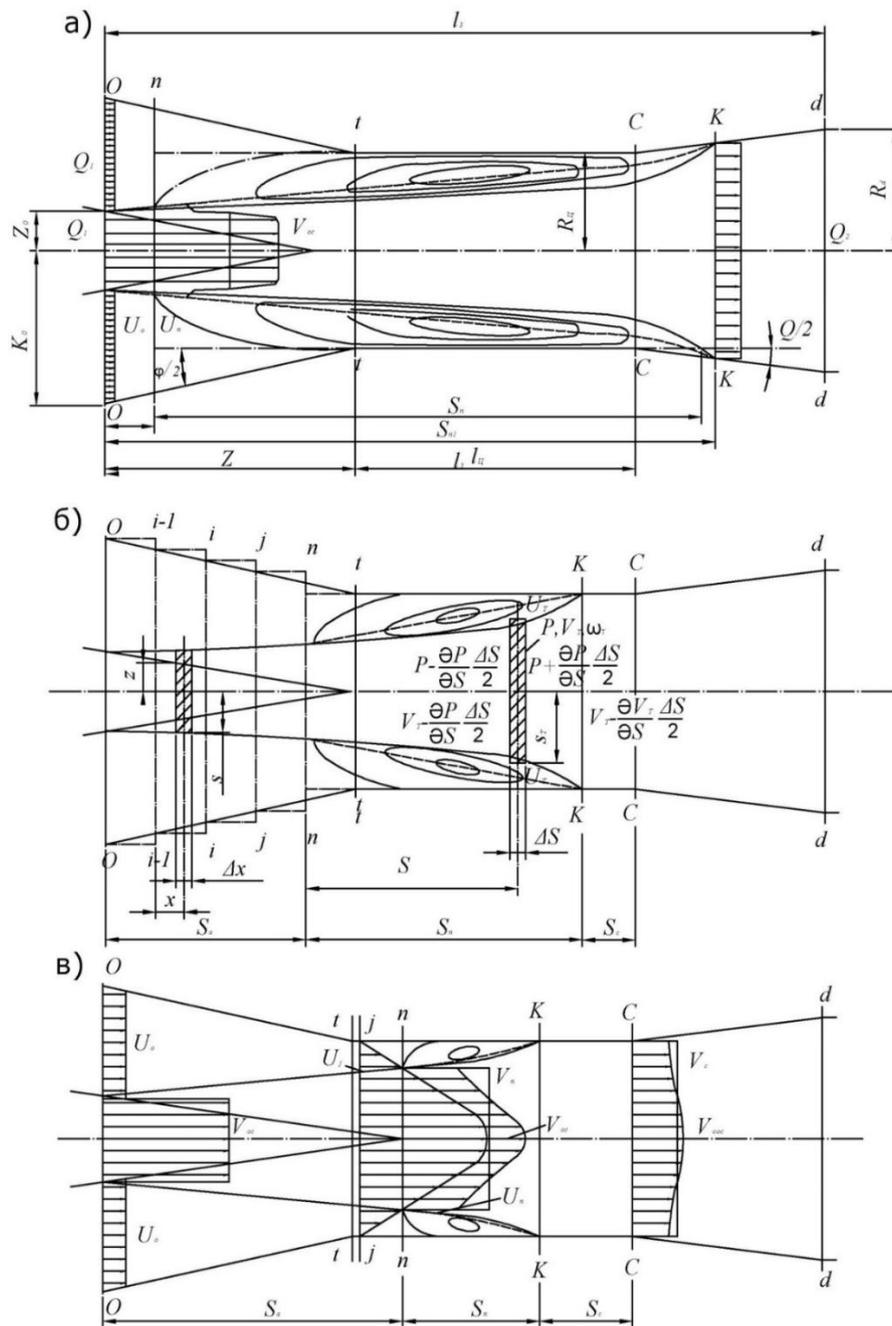


Рис. 3. Проточная часть струйного насоса

Проточная часть аппарата (рис.3) по характеру развивающихся в ней процессов рассматривается состоящей из трех участков: активного S_a , где происходит вовлечение рабочей струей эжектируемой среды, транзитного S_n в зоне вихревых вальцов и стабилизирующего S_c , где происходит выравнивание эпюры скорости смешанного потока.

Используя уравнения количества движения между сечениями n-n и с-с смешанного потока и сохранения энергии между сечениями e-e и d-d рабочего и f-f и d-d эжектируемого потоков в предположении постоянства скорости в последнем вдоль активного участка, а также учитывая, что относительные скорости подсасываемого \bar{U} и смешанного потоков \bar{V}_c , \bar{V}_n , равны соответственно:

$$\bar{U} = \frac{U}{V_0} = \frac{\alpha_0 q}{m}, \quad (7)$$

$$\bar{V}_c = \frac{V_c}{V_0} = \frac{1 + \alpha_0}{m}, \quad (8)$$

$$\text{и } \bar{V}_n = \frac{V_n}{V_0} = \frac{m + \alpha_0^2 q}{m(1 + \alpha_0)} \quad (9)$$

Учитывая вышеизложенное получены зависимости для определения относительного напора струйного насоса \bar{H}_r и относительного напора насоса нагнетателя \bar{H}_n .

$$\bar{H}_r = \frac{H_{rпр}}{V_0^2} = \frac{2}{m^2} (m + \alpha_0^2 q) - \left(\frac{1 + \alpha_0}{m} \right)^2 \times \\ \times (1 + \xi_2 + \xi_d) - \left(\frac{\alpha_0 q}{m} \right)^2 (1 + \xi_b) \quad (10)$$

и насоса нагнетателя

$$\bar{H}_n = \frac{H_{nпр}}{V_0^2} = (1 + \xi_0) - \left(\frac{\alpha_0 q}{m} \right)^2 (1 + \xi_1); \quad (11)$$

где: V_0 - скорость истечения рабочей струи из сопла, $\xi_0, \xi_1, \xi_6, \xi_2, \xi_0$ - соответственно коэффициенты гидравлических сопротивлений сопла, входа от сечения f-f до сечения 0-0, входа от сечения f-f до сечения n-n, трения на участке между сечениями К-К и С-С и диффузора;

$m = \frac{Q_u}{\omega_0}$ и $q = \frac{Q_u}{f_0}$ - геометрические характеристики, Q_u, ω_0 и f_0 - соответственно площади поперечных сечений горловины выходного отверстия сопла и проходных зазоров в створе 0-0.

Исследуя функцию (10) на экстремум, т.е. решая при $n \ 1 + \xi_2 + \xi_0 \approx const$ и

$$1 + \xi_6 \approx const \quad \text{уравнения} \quad \frac{\partial \bar{H}_r}{\partial m} = 0 \quad \text{и}$$

$$\frac{\partial \bar{H}_r}{\partial q} = 0 \quad \text{получена зависимость для опре-}$$

деления оптимальной геометрической характеристики m_{opt} равной отношению площади сечения смесителя к площади сечения сопла.

$$m_{opt} = (1 + \alpha_0)^2 (1 + \xi_2 + \xi_d) - \alpha_0^2 q \quad (12)$$

и

$$q_{opt} = \frac{1}{1 + \xi_b} \quad (13)$$

Подстановка зависимости (12) и зависимости (13) в зависимость (10) приводит к выражению

$$\bar{H}_{r_{opt}} = \frac{1}{m_{opt}} \quad (14)$$

подтверждающей опытными данными [2].

После преобразований и подстановок формула (2) переписывается в виде

$$\eta = \alpha_0 \frac{1 - ap^2}{b[1 + \alpha_0(1-p)]^2 - 1 + cp^2}, \quad (15)$$

$$\text{где } a = (1 + \xi_b)(1 + \xi_2 + \xi_d), \quad (16)$$

$$b = (1 + \xi_0)(1 + \xi_2 + \xi_d), \quad (17)$$

$$c = (\xi_b - \xi_1)(1 + \xi_2 + \xi_d).$$

Исследование функции (15) на экстремум приводит к системе уравнений вида

$$\begin{cases} b - 1 + b\alpha_0^2(1-p)^2 + cp^2 = 0 \\ b[1 + \alpha_0(1-p)][\alpha_0(1-ap) - ap] + (a-c)p = 0, \end{cases} \quad (18)$$

которую, ввиду получения уравнений высоких степеней целесообразно решать относительно α_0 и p графически.

Для аналитического исследования функции (15) вводятся следующие допущения:

1. Расстояние от обреза сопла до начала цилиндрической части камеры смешения «Z» равно нулю, что позволяет считать $C \approx 0$, так как в этом случае $\xi_1 \approx \xi_6$

2. Толщины стенок сопла в створе 0-0 сравнительно малы по сравнению с радиусом горловины R_u .

Переписав систему (18) с учетом допущений и произведя преобразования, указанные выражения примут вид:

$$\alpha_{\text{opt}} = \sqrt{\frac{a(b-1)}{b(a-1)}}, \quad (19)$$

$$\rho_{\text{opt}} = 1 - \sqrt{1 - \frac{1}{a}} \quad (20)$$

и после подстановок в формулу (15)

$$\eta_{\text{max}} = \frac{a - \sqrt{a(a-1)}}{b + \sqrt{b(b-1)}} \quad (21)$$

Из формулы (21) следует, что при

$$\xi_0 = \xi_6 = \xi_2 = \xi_0 \rightarrow 0 \quad \eta_{\text{max}} \rightarrow 1$$

то есть, что низкий КПД струйного насоса не является его органическим недостатком, а зависит только от величин коэффициентов гидравлических сопротивлений.

Одним из путей к их снижению является преобразование рабочей струи в кольцевую двухповерхностную, реализованное в кольцевом струйном насосе с двухповерхностной рабочей струей (рис. 1).

Выводы:

На основании проведенных, в настоящей работе, теоретических исследований и ранее проведенных опытов [3], выведена зависимость для определения КПД кольцевых двухповерхностных струйных насосов, кроме того установлено, что кольцевая двухповерхностная струя:

1) Снижает коэффициент гидравлического сопротивления диффузора ξ_0 (рис. 4) за счет уменьшения потерь напора на расширение (к диффузору подводится поток с вогнутой эпюрой скорости) [2];

2) Уменьшает за счёт укорочения рабочей струи коэффициент сопротивления входного участка ξ_6 ;

3) Устраняет необходимость в стабилизирующем участке, следовательно, исключает потери на трение, в нем ($\xi_2 = 0$), так как выравнивание эпюры скорости по длине камеры смешения ведет к увеличению коэффициента ξ_0 (рис. 4);

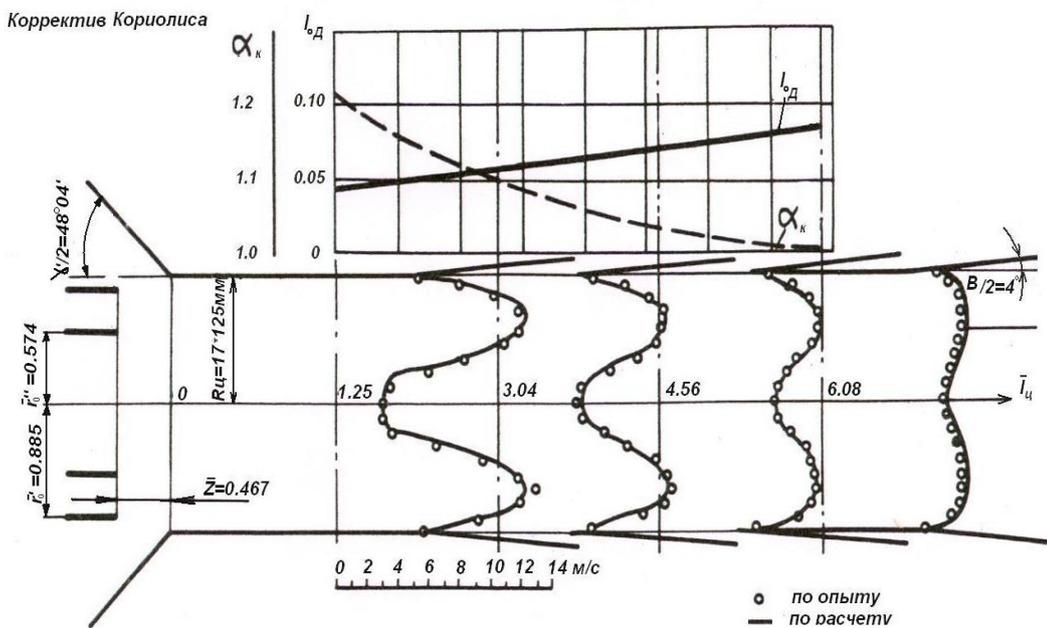


Рис. 4. Изменение коэффициента гидравлического сопротивления диффузора в зависимости от кинематической структуры потока на входе

4) Обеспечивает за счёт исключения подтормаживающего влияния стенок горловины на истечение из сопла (как это имеет место в кольцевом струйном насосе

с одноповерхностной рабочей струей [4]) коэффициент гидравлического сопротивления сопла, приближающейся по вели-

чине ($k=0,04$, рис. 5) к одноименному коэффициенту для конического сопла ($\xi_0 = 0,02 - 0,03$), являющемуся самым низким для всех насадок.

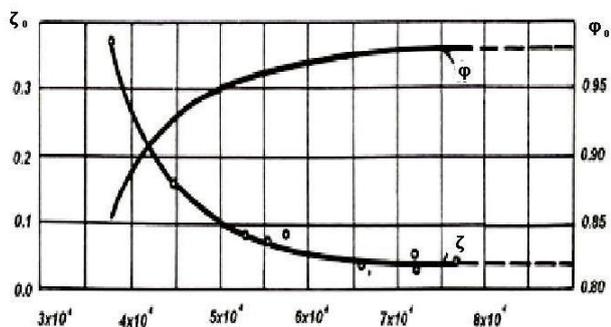


Рис. 5. Зависимость коэффициента гидравлического сопротивления кольцевого сопла от числа Рейнольдса R_e

Укорочение длины рабочей струи и длины горловины в кольцевом струйном насосе рассматриваемой конструкции по сравнению с одноименными параметрами в насосах с кольцевой одноповерхностной и центральной струями подтверждается расчетом и опытом. Установлено [5], что оптимальная относительная длина горловины составляет $l_{opt} = l_{opt} / R_{ц} = 2,3 - 3,8$ (рис. 2) против $l_{opt} = 8$ и $l_{opt} = 12 - 14$ соответственно у упомянутых выше струйных насосов.

Из графика на рисунке 4 видно, что кольцевая двухповерхностная струя при равных исходных параметрах теоретически короче кольцевой одноповерхностной или центральной струй.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.С.1620693 СССР. Насосная установка / С.А. Тарасьянц и др. Оpubл. 07.09.1990 г. Бюл №33
2. Критические скорости подсосываемых потоков в струйных смесителях животноводческих стоков минеральных удобрений и воды / С.А. Тарасьянц, Вакуленко Ю.С., Дегтярева К.А., Уржумова Ю.С // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №104(10). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/104/pdf/625> у.п.л.
3. Реунов Н.В., Ефимов Д.С., Тарасьянц С.А. Рекомендации по выбору оптимальных геометрических размеров кольцевых сопел струйных насосов с двухповерхностной рабочей струей/Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2012 №75. С.240-249 Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/104/pdf/>
4. Уржумова Ю.С., Александров В.В., Тарасьянц С.А., Тарасьянц А.С. В сборнике: Гидротехническое строительство сборник научных работ: материалы Региональной научно-технической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГОУ ВПО «Новочеркасская инженерно-мелиоративная академия», Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт. 2009. С.133-136.
5. Фридман Б.Э. Гидроэлеваторы – М: Mashgiz, 1990.-с.142

REFERENCES

1. A.S.1620693 USSR. Pump system / S.A.Tarasnyants and others. Publ. 07.09.1990g. Bulletin number 33
2. Critical speed suction jet streams in the CME-carriers livestock waste fertilizer and water / SA Tarasyants, Yu Vakulenko, Degtyareva KA Urzhumova YS // Polythematic Network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University (Science magazine KubGAU) [electronic resource]. - Krasnodar: Kuban State Agrarian University, 2014. - №104 (10) .- Access: <http://ej.kubagro.ru/2014/104/pdf/625> upl
3. Reunov NV Efimov DS Tarasyants S.A.Rekomendatsii on choosing the optimal geometric dimensions of the annular nozzle jet pumps with working jet dvuhpoverhnostnoy / multidisciplinary network electronic journal of the Kuban State Agrarian universiteta.2012 №75. S.240-249 Access: <http://ej.kubagro.ru/2014/104/pdf/>
4. Urzhumova Yu, V. Alexandrov, Tarasyants SA, AS Tarasyants In: Hydraulic engineering collection of scientific works: mate-rials Regional Scientific Conference. The Ministry of Agriculture of the Russian Federation, FSEIHPE "Novocherkassk Engineering Academy reclamation" Novocherkassk Engineering Institute reclamation. 2009. S.133-136
5. .Friedman BE Hydroelevators - M: Mashgiz, 1990, p.142.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

TECHNOLOGY OF THE FOODSTUFF

УДК 637.5

Зарицкая В.В., канд.биол.наук, доцент,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

ПРИМЕНЕНИЕ СТАРТОВЫХ КУЛЬТУР МИКРООРГАНИЗМОВ

ДЛЯ ОБРАБОТКИ МЯСНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ

КОЛБАСНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Одним из способов интенсификации технологического процесса сырокопченых колбас является использование стартовых культур.

Целью данной работы является подбор стартовых культур, способных размягчать мясное сырье низких сортов, и совершенствование технологии сырокопченых колбас с использованием электромагнитного воздействия на сырье и стартовых культур микроорганизмов. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи: изучить применение консорциумов микроорганизмов для обработки мясного сырья в технологии колбасного производства; изучить технологический процесс производства ферментированных колбас с электромагнитной обработкой мясного сырья и стартовых культур.

*Исследования проводились на территории Амурской области на базе лаборатории Дальневосточного ГАУ и ОАО «Мясокомбинат». В ходе работы были изучены культуральные и биохимические свойства микроорганизмов: *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*, *Staphylococcus carnosus*, *Bifidobacterium siccum*, *Bifidobacterium bifidum*, а также их синергизм на различных питательных средах, в том числе на модельном фарше. Установлены закономерности роста и изменения биохимических свойств штаммов. Обоснован отбор штаммов для создания стартовых культур для сырокопченых колбас из малоценного мясного сырья.*

Применение технологии производства сырокопченых колбас с использованием активированных электромагнитным импульсом бактериальных стартовых культур является оптимальным для ускорения технологического процесса. Величина pH в интервале, близком к изоэлектрической точке белков мяса (5,1–5,5), создает лучшие условия для снижения водосвязывающей способности и, соответственно, для сушки, является оптимальной для образования нитрозопигментов, ответственных за окраску сырых колбас.

СТАРТОВЫЕ КУЛЬТУРЫ, МЯСНОЕ СЫРЬЕ, БИОТЕХНОЛОГИЯ, СЫРОКОПЧЕННЫЕ КОЛБАСЫ

UDC 637.5

Zaritzskaya V.V., Cand.Biol.Sci, Associate Professor,

Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk

APPLICATION OF THE START CULTURES OF MICROORGANISMS

FOR MEAT RAW MATERIAL PROCESSION IN THE TECHNOLOGY

SAUSAGE PRODUCTION

One of the intensification methods of technological process of smoking raw sausages is application of start cultures.

The purpose of this work is to choose start cultures, which are able to soften meat raw material of low grades and to improve technique of smoking raw sausages with application of

electromagnetic action on the raw material and start cultures of microorganisms. For achievement of this goal it is necessary to fulfill the following tasks: investigate the application of consortiums of microorganisms for meat raw material procession in sausage production technique; investigate technological process of production of fermented sausages with electromagnetic procession of the raw material and start cultures.

*The researches have been carried out on the territory of the Amur Region on the base of the Laboratory of the Far East State Agricultural University and MIASOKOMBINAT Public Corporation (Open JSC). In course of the work the cultural and biochemical features have been investigated for the following microorganisms: *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*, *Staphylococcus carnosus*, *Bifidobacterium siccum*, *Bifidobacterium bifidum*, and also their synergism on the different growth mediums including model minced meat. The regularities of growth and alterations of strains' biochemical features have been determined. The selection of strains for creating start cultures for smoked raw sausages of cheap meat raw material has been substantiated.*

The application of the technology of smoked raw sausages production using bacterial start cultures activated by electromagnetic impulse is an optimal for acceleration of technological process. The pH level that is within interval being close to isoelectric point of meat protein (5,1 – 5,5) makes better conditions for reducing water-binding capacity and for drying also; is optimal to make nitrosopigments which are responsible for color of raw sausages.

KEY WORDS: START CULTURES, MEAT RAW MATERIAL, BIOTECHNOLOGY, SMOKED RAW SAUSAGES

В последние годы успехи научных исследований в области биотехнологии привели к разработке новых технологий, позволяющих ускорить производство сырокопченых колбас, улучшить их органолептические свойства и значительно повысить гарантию производства высококачественных продуктов. Одним из способов интенсификации технологического процесса сырокопченых колбас является использование стартовых культур [1, с. 217, 2, с. 172, 3, с. 176].

Традиционно технология сырокопченых колбас предусматривала использование для их изготовления охлажденного мясного сырья высокого качества. В связи с сокращением поголовья скота и дефицитом, главным образом, охлажденной говядины, многие мясоперерабатывающие предприятия, выпускающие сырокопченые колбасы, перешли на использование размороженного мясного сырья, в том числе имеющего значительные отклонения в качестве. В свою очередь, это привело к нестабильности качества выпускаемой продукции и производственным потерям, связанным с появлением технологического брака [1, с. 36]. Успехи научных исследований в области биотехнологии

повлекли за собой разработку новых технологий, позволяющих интенсифицировать производство мясных изделий, улучшить их органолептические свойства и значительно повысить гарантию выработки высококачественных продуктов. В последние годы во многих странах стали активно использовать стартовые культуры, содержащие лактобациллы, микрококки, дрожжи при производстве различных видов колбас, соленых продуктов, в том числе с привлечением низкосортного мясного сырья. На основании методов биотехнологической модификации разработаны ресурсосберегающие технологии производства сырокопченых колбас [2, с. 167].

Целью данной работы является подбор стартовых культур, способных размягчать мясное сырье низких сортов, и совершенствование технологии производства сырокопченых колбас с использованием электромагнитного воздействия на сырье и стартовых культур микроорганизмов.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи: изучить применение консорциумов микроорганиз-

мов для обработки мясного сырья в технологии колбасного производства; изучить технологический процесс производства ферментированных колбас с электромагнитной обработкой мясного сырья и стартовых культур.

Материалы и методы исследования. Предварительная подготовка мясного сырья для партий № 1 и № 2 соответствовали ТИ 006–00422020–2002. Подготовка мясного сырья для партии № 3 заключалась в следующем: говядину жилованную высшего сорта и свинину жилованную нежирную в кусках массой до 300 грамм укладывали в тачки, при этом толщина слоя составляла 30 см. Уложенное в тачки сырье обрабатывали электромагнитным воздействием в течение 30 минут частотой 100 Гц. Дальнейшая подготовка мясного сырья соответствовала ТИ 006–00422020–2002. Приготовление фарша осуществляется в куттерах. Подготовленное мясо и шпик в соответствии с рецептурой загружают в куттер в следующем порядке: говядину, нежирную свинину, пищевую добавку, содержащую ГДЛ для образца № 1, бактериальный препарат для образца № 2 и бактериальный препарат активированный электромагнитным излучением для образца № 3, специи, соль, нитрит натрия (в растворе), шпик.

После составления фарш выбивают в искусственную белковую оболочку диаметром 50 мм. После чего батоны колбас отправляют на термическую обработку.

Результаты исследований. Для создания консорциума отобраны распространенные в продаже и используемые для лечения и профилактики микрофлоры желудочно-кишечного тракта культуры микроорганизмов, из которых были выбраны штаммы для консорциума микроорганизмов: *Lactobacillus plantarum*, *Bifidobacterium siccum*, *Staphylococcus carnosus*. *Lactobacillus plantarum* был выбран из-за высокой толерантности к соли и меньшей потребности в витаминах, необходимых для роста, по сравнению с *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium siccum* –

за высокую толерантность к соли и протеолитическую активность по сравнению с *Bifidobacterium bifidum*.

Для анализа биохимической активности выбранных культур на питательных средах был взят модельный фарш, состоящий из говядины жилованной второго сорта.

При культивировании на модельный фарш определяли следующие показатели, свидетельствующие о росте микроорганизмов: изменение рН среды (рис. 1), динамику накопления молочной кислоты (рис. 2) и динамику гидролиза белков питательной среды (рис. 3) в течение 24 часов культивирования.

При культивировании *Lactobacillus plantarum* рН модельного фарша снизился по сравнению с начальным показателем на 19 % к 24 часам культивирования, количество накопившейся молочной кислоты составило 27 мг %, степень гидролиза белков составила 17 % к начальной величине.

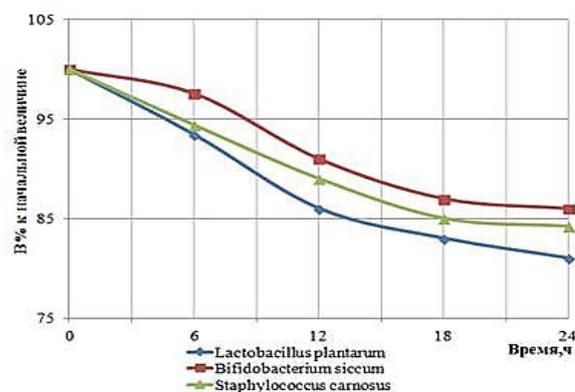


Рис. 1. Изменение рН среды при росте бактерии на модельном фарше

При культивировании *Bifidobacterium siccum* рН снизился на 14 %, количество молочной кислоты составили 20 мг %, степень гидролиза белков – 13 % к начальной величине. Для *Staphylococcus carnosus*, соответственно, рН снизилась на 15,8 %, количество молочной кислоты составило 30 мг %, степень гидролиза белков – 19 % к начальному соответственно.

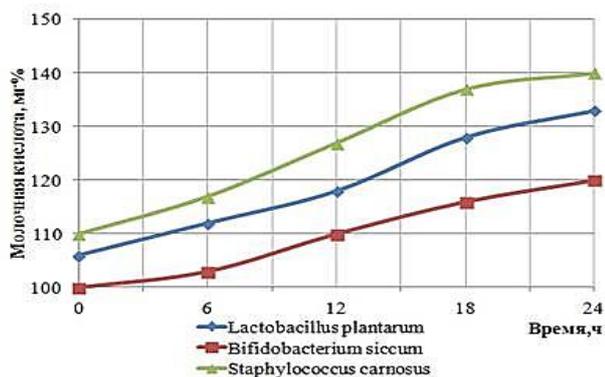


Рис. 2. Динамика накопления молочной кислоты в процессе роста микроорганизмов на модельный фарш

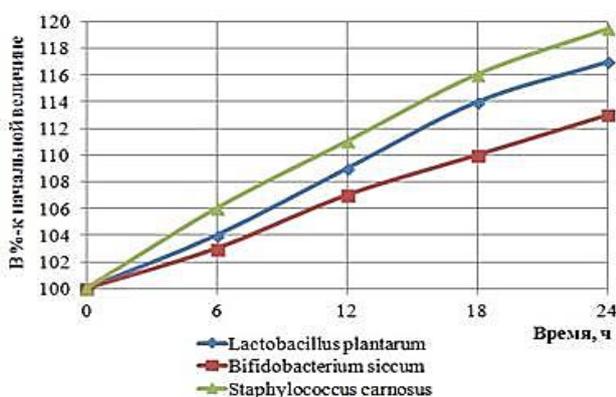


Рис. 3. Динамика гидролиза белков модельного фарша при культивировании микроорганизмов

Анализируя полученные данные, можно сказать, что выбранные штаммы микроорганизмов растут на модельном фарше, о чем свидетельствует накопление молочной кислоты и снижение рН среды, также происходит расщепление белков соединительной ткани коллагена, идет накопление свободных аминокислот и полипептидов, о чем свидетельствуют изменения динамики гидролиза белков [1, с. 223, 3, с. 225, 4, с. 220].

В ходе работы были изучены культуральные и биохимические свойства микроорганизмов, а также их синергизм на различных питательных средах, в том числе на модельном фарше. Установлены

закономерности роста и изменения биохимических свойств штаммов. Обоснован отбор штаммов для создания стартовых культур для сырокопченых колбас из малоценного мясного сырья.

Технологический процесс производства ферментированных колбас с электромагнитной обработкой мясного сырья и стартовых культур рассмотрен далее. Сырокопченые колбасы изготавливают по технологической схеме, приведенной на рис. 4. Микрофлора мясного сырья не всегда гарантирует протекание процесса ферментации в нужном направлении, что может привести к браку готовых изделий.

Для подавления развития нежелательной микрофлоры используют специально подобранные бактериальные культуры, которые положительно влияют на ферментацию и созревание сухой колбасы. Их называют «стартовыми культурами». Применение стартовых культур позволяет сократить время созревания, направленно регулировать изменение рН, положительно влиять на создание вкуса и аромата сухой колбасы. Стартовые культуры интенсивно воздействуют на процесс цветообразования, способствуют быстрому изменению консистенции, замедляют процессы окисления жиров. С применением стартовых культур производство сухих колбас становится более надежным, быстрым и беспроблемным. Основная роль микрококков заключается в восстановлении нитрита и цветообразовании.

Схематическое изображение процессов структурообразования ферментированных колбас показано на рисунке 5.

Таким образом, управление процессами созревания можно проводить с помощью климатических факторов, а также с применением стартовых культур и добавок. При гистологическом исследовании «обработанной» поперечнополосатой мышечной ткани у всех видов имелись структурные изменения в мышечных волокнах, которые характеризовались лизисом миофибрилл.

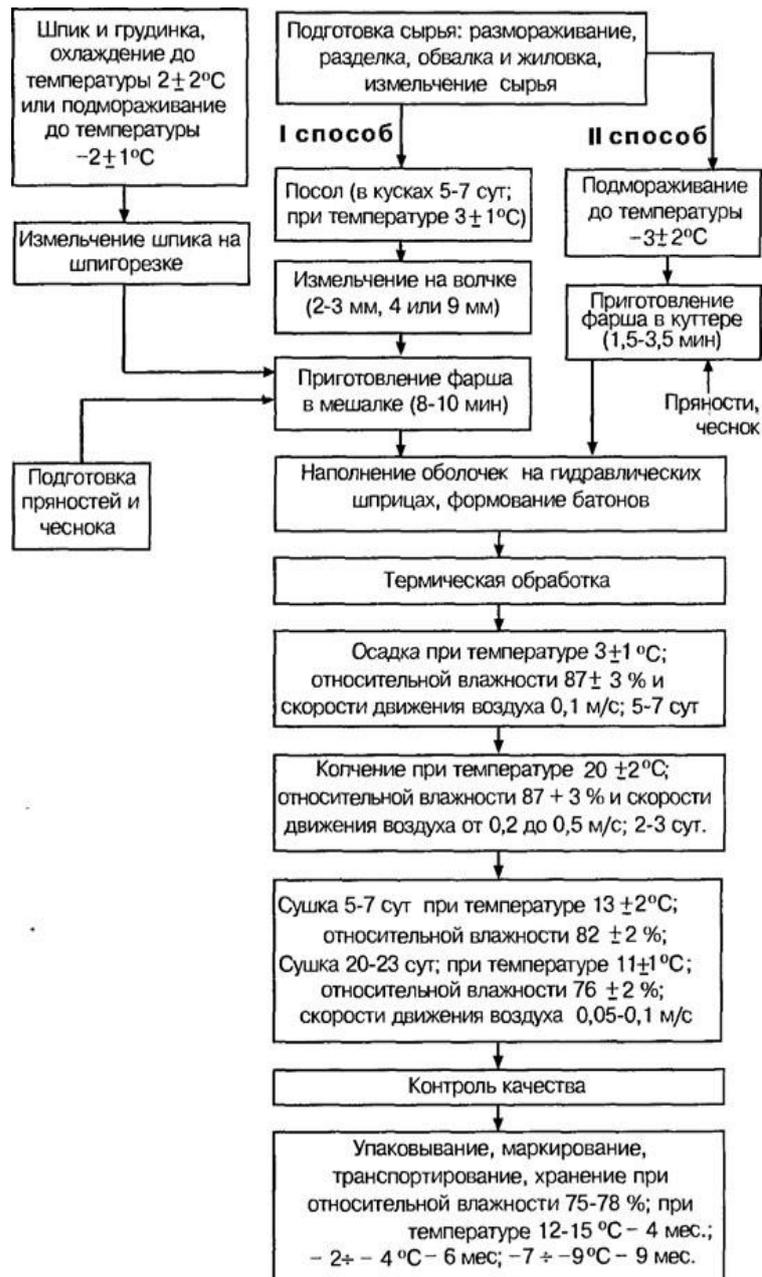


Рис. 4. Технологическая схема производства сырокопченых колбас

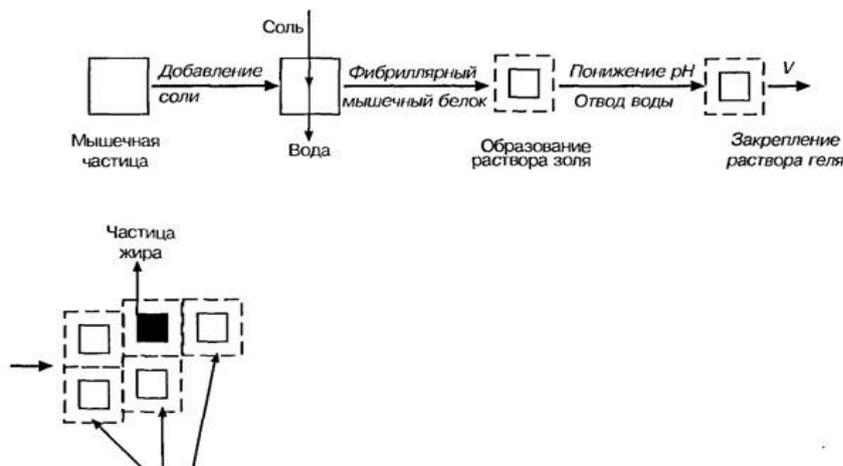


Рис. 5. Схема формирования структуры ферментированных колбас

При этом сами мышечные волокна были фрагментированы, это показано на рисунке 6.

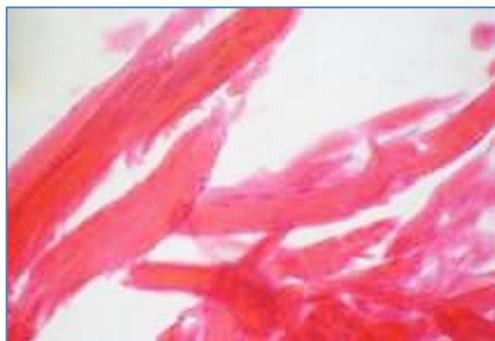


Рис. 6. Гистологический срез обработанной поперечнополосатой мышечной ткани свиньи полужирной

Соединительная ткань между мышечными волокнами и между мышечными пучками также была в состоянии распада и представляла гомогенную белковую массу, которая практически не окрашивалась. При измерении рН, проводимые в соответствии с ГОСТ 26188–84 показания по свинине изменились с 5,6 до 5,4, при измерении рН говядины показатель изменился с 6,2 до 6,0 [3, с. 393, 4, с. 47, 5, с. 226].

При проведении микробиологических исследований «обработанного» мясного сырья, проводимых в соответствии с ГОСТ 10.444.15–94, показатели микробсеменности снизились, результат представлен в таблице 1.

Таблица 1

Количество колониеобразующих единиц в зависимости от параметров электромагнитной обработки

№ образца	Время обработки, мин.	Частота (f), Гц	КМАФАнМ, КОЕ/г (-3)	БГКП, в 0,001 г.
контроль	-	-	5,9x10 ⁴	Не обнаруж.
1	30	10	1,6 x10 ⁵	Не обнаруж.
2	30	100	1,1 x10 ²	Не обнаруж.
3	30	200	4,0 x10 ⁴	Не обнаруж.

При проведении выработки контролировались 3 основных показателя: рН, массовая доля влаги и количество КМА-

ФАнМ. Первые показатели для всех образцов были сняты после составления фарша. Результат представлен в таблице 2.

Таблица 2

Показатели рН, массовая доля влаги и количество КМАФАнМ в фарше

Образец	рН	Массовая доля влаги	КМАФАнМ
Контроль	5,7	53,7	2,8×10 ⁶
№ 1	5,6	53,75	2,8×10 ⁶
№ 2	5,6	53,7	3,7×10 ⁶
№ 3	5,5	51,05	2,1×10 ⁶

Известно, что жидкокристаллическую структуру имеют многие вещества биологического происхождения. Примером может служить белок миозин, входящий в состав многих мембран. Существуют предположения, что отдельные структурные элементы цитоплазмы, например, митохондрии, имеют жидкокристаллическое строение, поэтому для них характерна анизотропия магнитных свойств [6, с. 42]. Нельзя исключить возможности того, что

жидкие кристаллы, являясь магнитно-анизотропными структурами клетки, ориентируются под влиянием магнитного поля. Локализуясь в мембранных структурах клетки, они ответственны за изменение проницаемости мембраны, которая, в свою очередь, регулирует биохимические процессы [7, с. 75].

Благодаря первоначальной электромагнитной обработки на этапе подготовки

сырья, мы снизили общую обсемененность мясного сырья, а за счет введения активированных стартовых культур мы получили фарш с наибольшим содержанием желательной микрофлоры по отношению к не-желательной. Этого нельзя добиться при обычном внесении стартовых культур. Это можно увидеть при сравнении показателей КМАФАнМ контроля и образца № 2. В связи с этим микрофлора образца № 2 будет являться менее контролируемой и при неправильном проведении созревания риск образования микробиологического брака в данном случае возрастает.

Следующее проведение измерений проводилось после осадки, до постановки на копчение, после копчения перед постановкой на сушку, на 3, 5, 11, 15 дни сушки. Содержание влаги у образца № 3 достигло заданного показателя в не более 40 % на 11 день сушки или на 15 день производства. Образцы № 1 и № 2 не достигли этого показателя на 15 день сушки.

Внутренний влагоперенос, а, значит, и скорость сушки зависят от свойств продукта: содержания и прочности связи влаги с материалом, тканевого состава продукта, вида оболочки, диаметра батона и др. В образце № 3 существенное влияние на скорость сушки оказало электромагнитное воздействие на мясное сырье,

что привело к частичному разрушению мышечной ткани, понижению рН и потере влаги [8, с. 80].

Заключение

Применение технологии производства сырокопченых колбас с использованием активированных электромагнитным импульсом бактериальных стартовых культур является оптимальным для ускорения технологического процесса. При использовании данной технологии снижаются требования к сырью по его биохимическим свойствам и микробиологическим показателям. Есть возможность корректировать исходный рН мяса. Мясо можно применять парное, выдержанное, созревшее или замороженное. Положительным моментом использования активированных бактериальных культур является их активность, что позволяет получить одинаковые продукты из мяса с разными исходными биохимическими параметрами при определенных условиях производства.

Величина рН в интервале, близком к изоэлектрической точке белков мяса (5,1–5,5), создает лучшие условия для снижения водосвязывающей способности и, соответственно для сушки, является оптимальной для образования нитрозопигментов, ответственных за окраску сырых колбас.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайцева, Ю. А. Новый подход к производству ветчины / Ю. А. Зайцева, А. А. Нестеренко // Молодой ученый, 2014. — № 4. — С. 167–170.
2. Нестеренко, А. А. Технология ферментированных колбас с использованием электромагнитного воздействия на мясное сырье и стартовые культуры / А. А. Нестеренко // Научный журнал «Новые технологии», Майкоп: МГТУ, 2013. — № 1. — С. 36–39.
3. Нестеренко, А. А., Использование электромагнитной обработки в технологии производства сырокопченых колбас / А. А. Нестеренко, А. В. Пономаренко // Вестник Нижегородского государственного инженерно-экономического института, 2013.—№ 6 (25). — С. 74–83.
4. Нестеренко, А. А. Посол мяса и мясопродуктов / А. А. Нестеренко, А. С. Каяцкая // Вестник Нижегородского государственного инженерно-экономического института, 2012. — № 8. — С. 46–54.
5. Нестеренко, А. А. Изучение действия электромагнитного поля низких частот на мясное сырье / А. А. Нестеренко, К. В. Акопян // Молодой ученый, 2014. — № 4. — С. 224–227.
6. Нестеренко, А. А. Электромагнитная обработка мясного сырья в технологии производства сырокопченой колбасы / А. А. Нестеренко // Научный журнал «Наука Кубани», Краснодар: Министерства образования и науки Краснодарского края, 2013. — № 1. — С. 41–44.
7. Нестеренко, А. А. Влияние электромагнитного поля на развитие стартовых культур в технологии производства сырокопченых колбас / А. А. Нестеренко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета, Мичуринск, 2013. — № 2. — С. 75–80.

8. Патиева, А. М. Обоснование использования мясного сырья свиней датской селекции для повышения пищевой и биологической ценности мясных изделий / А. М. Патиева, С. В. Патиева, В. А. Величко, А. А. Нестеренко // Труды Кубанского государственного аграрного университета, Краснодар: КубГАУ, 2012. — Т. 1. — № 35 — С. 392–405.

REFERENCES

1. Zaitseva, Yu. A. Novyi podkhod k proizvodstvu vetchiny (New Approach to Production of Ham) / Yu. A. Zaitseva, A. A. Nesterenko // Molodoi uchenyi, 2014. № 4. S.167–170.
2. Nesterenko, A. A. Tekhnologiya fermentirovannykh kolbas s ispol'zovaniem elektromagnitnogo vozdeistviya na myasnoe syr'e i startovye kul'tury (Fermented Sausages Technique with Application of Electromagnetic Procession of the Meat Raw Material and Start Cultures) / A. A. Nesterenko // Nauchnyi zhurnal «Novye tekhnologii», Maikop: MGTU, 2013. № 1. S.36–39.
3. Nesterenko, A. A., Ispol'zovanie elektromagnitnoi obrabotki v tekhnologii proizvodstva syropchenykh kolbas (Application of Electromagnetic Procession in the Production Technique of Smoked Raw Sausages) / A. A. Nesterenko, A. V. Ponomarenko // Vestnik Nizhegorodskogo gosudarstvennogo inzhenerno-ekonomicheskogo instituta, 2013. № 6 (25). S.74–83.
4. Nesterenko, A. A. Posol myasa i myasoproduktov (Salting of Meat and Meat Products) / A. A. Nesterenko, A. S. Kayatskaya // Vestnik Nizhegorodskogo gosudarstvennogo inzhenerno-ekonomicheskogo instituta, 2012. № 8. S.46–54.
5. Nesterenko, A. A. Izuchenie deistviya elektromagnitnogo polya nizkikh chastot na myasnoe syr'e (Investigation of the Action of Low-Frequency Electromagnetic Field on Meat Raw Material) / A. A. Nesterenko, K. V. Akopyan // Molodoi uchenyi, 2014. №4. S.224–227.
6. Nesterenko, A. A. Elektromagnitnaya obrabotka myasnogo syr'ya v tekhnologii proizvodstva syropchenoi kolbasy (Electromagnetic Procession of Meat Raw Material in the Technique of Production of Smoked Raw Sausages) / A. A. Nesterenko // Nauchnyi zhurnal «Nauka Kubani», Krasnodar: Ministerstva obrazovaniya i nauki Krasnodarskogo kraya, 2013. №1. S.41–44.
7. Nesterenko, A. A. Vliyanie elektromagnitnogo polya na razvitie startovykh kul'tur v tekhnologii proizvodstva syropchenykh kolbas (Electromagnetic Field Influence on the Growth of the Start Cultures in the Technique of Production of Smoked Raw Sausages) / A. A. Nesterenko // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, Michurinsk, 2013. №2. S.75–80.
8. Patieva, A. M. Obosnovanie ispol'zovaniya myasnogo syr'ya svinei dat-skoi seleksii dlya povysheniya pishchevoi i biologicheskoi tsennosti myasnykh izdelii (Reasons of Use of Pork Raw Stuff of Dutch Selection for Improving Food and Biological Value of Meat Products) / A. M. Patieva, S. V. Patieva, V. A. Velichko, A. A. Nesterenko // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, Krasnodar: KubGAU, 2012. T.1. №35. S.392–405.

ЭКОНОМИКА

ECONOMY

УДК 338.436.33+334 (571.61)

Чурилова К.С., канд.экон.наук, доцент;

Билько А.М., ст. преподаватель;

Волкова Е.А., канд.экон.наук, вед.науч.сотр. научно-исследовательской части,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

e-mail: klava.churilova@mail.ru

ФОРМЫ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ: ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Территория Амурской области имеет различные природно-климатические условия и разделена на пять агроклиматических сельскохозяйственных зон. Пригодными для развития сельского хозяйства являются южная, центральная и северная зоны. В южной зоне преобладают коллективные хозяйства, центральной – малые формы хозяйствования, куда входят КФХ и индивидуальные предприниматели, в северной зоне наряду с коллективными и малыми формами хозяйствования размещены семейные (родовые) общины. Основной объем производства продукции сельского хозяйства находится в сельскохозяйственных организациях – 44,2%, хозяйства населения производят 41,6% и малые формы хозяйствования – 14,2%. По эффективности производственно-коммерческой деятельности среди предприятий чистой растениеводческой специализации первое место занимают крупные КФХ центральной зоны, второе – ОАО южной зоны и третье крупные КФХ южной зоны. Действующие в северной зоне ООО и СПК убыточны. С учетом государственной поддержки на первое место по эффективности выходят ООО северной зоны, уровень рентабельности 138,48%, КФХ центральной зоны – 79,52 % и ООО центральной зоны 38,91%. Направления, формы и адресный подход государственной поддержки в последние годы оказывают существенное влияние на поддержку глубокоубыточных предприятий, ведущим хозяйство в неблагоприятных условиях производства. Рекомендуется средства государственной поддержки направлять предприятиям не для преодоления убыточности, а на увеличение производства приоритетных видов продукции, повышение эффективности производства для обеспечения продовольственной независимости страны и импортозамещения. Результаты оценки эффективности направлений специализации предприятий по сельскохозяйственным зонам по показателю рентабельности продаж целесообразна специализация сельскохозяйственных зон: южная – растениеводство-животноводство; центральная – животноводство-растениеводство; северная – животноводство.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЗОНА, КАТЕГОРИИ ХОЗЯЙСТВ, ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ ФОРМЫ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ, СТРУКТУРА, РАЗМЕЩЕНИЕ, СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

UDC 338.436.33+334 (571.61)

Churilova K.S., Cand.Econ.Sci.,

Bilko A.M., Senior Teacher,

Volkova E.A., Cand.Econ.Sci., Research Assistant in Chief of the Research Dept.

e-mail: klava.churilova@mail.ru

FORMS OF FARMING IN THE AMUR REGION:

ECONOMIC-ORGANIZING ASPECT

The territory of the Amur Region has different environmental and climatic conditions. It is divided into five agroclimatic agricultural zones. Zones available for agricultural development are southern, central and northern zones. In southern zone collective farms prevail; in central – small farm patterns involving peasant farms and sole owners; in northern – family (tribal) communities exist together with collective and small farms. The major volume of agricultural produce is in the agricultural organizations – 44,2%. Households produce 41,6%. Small farming – 14,2%. Judging by the effectiveness of industry and commercial activity large peasant farms of the central zone take the first place among the enterprises of pure plant growing specialization; the second place - public corporations of southern zone; the third place – large peasant farms of southern zone. Limited liability companies and agricultural production cooperatives of the northern zone are unprofitable. Taking into account government support the first place in effectiveness are taken by limited liability companies of the northern zone. Their level of profitability is 138,48%; peasant farms of the central zone – 79,52% and limited liability companies of the central zone – 38,91%. The directions, forms and addressed approach of government support during the last years have a considerable influence on the support of deeply unprofitable enterprises that have farms in severe environment. It is recommended to forward government support to the enterprises not for overcoming unprofitability but for increasing produce of priority kinds of products, for enhancing effectiveness of production in order to secure food independence of the country and import substitution. In accordance with the assessment results of effectiveness of enterprises' specialization concerning agricultural zones and taking into account index of sales profitability it is reasonable to take specialization of the agricultural zone as follows: southern – plant growing and animal husbandry; central - animal husbandry and plant growing; northern - animal husbandry.

KEY WORDS: AGRICULTURAL ZONE, CATEGORIES OF ENTERPRISES (FARMS), BUSINESS ENTITIES, STRUCTURE, ALLOCATION, SPECIALIZATION, ECONOMIC EFFECTIVENESS

Амурская область является основным сельскохозяйственным регионом Дальневосточного федерального округа, а агропромышленный комплекс - одним из базовых секторов экономики области.

Основными землепользователями и производителями сельскохозяйственной продукции в Амурской области являются сельскохозяйственные организации, крестьянские (фермерские) хозяйства, индивидуальные предприниматели и личные подсобные хозяйства граждан (хозяйства населения). В этом контексте возникает необходимость научно-прикладного изучения структуры, размещения, специализации, эффективности форм хозяйствования с учетом природно-климатических, территориальных особенностей области для осмысления происходящих процессов

и принятия соответствующих управленческих решений.

Территория Амурской области разделена на пять агроклиматических сельскохозяйственных зон: южная, центральная, северная, северно-таёжная и горно-таежная. Наиболее пригодными для развития сельского хозяйства являются южные районы области, центральная и северная зоны имеют ограниченные возможности для развития сельскохозяйственного производства в частности возделывания сельскохозяйственных культур [4].

Зональные природные и экономические условия определяют размещение сельскохозяйственного производства – производственное направление, отраслевую структуру предприятий и районов, а

также пределы размещения культур, выражающие количественную сторону специализации.

Ведущим направлением сельскохозяйственной деятельности является растениеводство, удельный вес которого составляет 61,9%. На долю отрасли животноводства приходится 38,1 %.

Анализ направлений специализации категорий хозяйств (табл. 1) свидетельствует, что в целом основной объем производства продукции сельского хозяйства

находится в сельскохозяйственных организациях – 44,2%, хозяйства населения производят 41,6% и малые формы хозяйствования – 14,2%. Сельскохозяйственные предприятия, крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели специализируются на производстве продукции растениеводства. Производство продукции животноводства – молоко, мясо сосредоточено в хозяйствах населения.

Таблица 1
Направления сельскохозяйственной специализации категорий хозяйств на начало 2013 г

Категории хозяйств	Удельный вес производства сельского хозяйства			Структура сельскохозяйственного производства
	Растениеводства	Животноводства	Итого	
Хозяйства всех категорий	61,9	38,1	100	100
Сельскохозяйственные организации	71,8	28,1	100	44,2
Крестьянские (фермерские) хозяйства, индивидуальные предприниматели	87,3	12,7	100	14,2
Хозяйства населения	42,6	57,4	100	41,6

В структуре производства продукции растениеводства ведущую роль играют сельскохозяйственные предприятия и хозяйства населения.

Производство зерновых культур и сои в основном сосредоточено в сель-

скохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах. Хозяйства населения производят наибольший объем картофеля и овощей открытого грунта (табл. 2) [4].

Таблица 2
Структура производства продукции растениеводства по категориям хозяйств

Категории хозяйств	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Сельскохозяйственные организации	43,7	39,4	41,1	47,5	43,0	52,5
Хозяйства населения	39,6	44,6	45	33,6	37,3	30,8
Крестьянские (фермерские) хозяйства	16,7	16,1	13,9	18,8	19,7	16,7
Итого	100	100	100	100	100	100

В структуре размещения различных категорий хозяйств по агроклиматическим зонам также имеются большие отличия. Так, в южной зоне коллективные предприятия занимают большую долю в структуре категорий хозяйств, чем в остальных зонах, малые формы хозяй-

ствования, куда входят КФХ и индивидуальные предприниматели, наиболее представлены в центральной зоне, а в северной зоне наряду с коллективными и малыми формами хозяйствования размещены семейные (родовые) общины. Доля других форм хозяйствования представлена незначительно (табл.3).

Таблица 3

**Структура размещения категории хозяйств по сельскохозяйственным зонам
Амурской области*, %**

Категории хозяйств	Южная	Центральная	Северная	Всего по области
Всего по области	100	100	100,0	100,0
Коллективные предприятия	33,9	22,7	19,7	25,9
Малые формы хозяйствования	65,0	76,4	66,1	70,0
Семейная (родовая) община КМНС	0	0,0	11,8	2,8
Другие	1,1	0,9	2,4	1,3

* Обследовано 526 действующих предприятий, данные министерства сельского хозяйства Амурской области

Существенную роль в размещении и специализации сельского хозяйства играют организационно-правовые формы хозяйствования.

Организационно-правовые формы хозяйствования – это определенные, установленные законом и нормами хозяйственного права формы организации и структуры управления. Они дают возможность человеку, гражданину, коллективу обрести официальный, правовой статус хозяйствующего субъекта [2].

Они формируются на основе способа закрепления имущества хозяйствующим субъектом и вытекающим из этого правовым положением.

Сельскохозяйственные предприятия Амурской области представлены разнообразными организационно-правовыми

формами, из них наибольший удельный вес занимают общества с ограниченной ответственностью (ООО) – 27,7%, сельскохозяйственные производственные кооперативы (СПК) – 27%, колхозы – 21,3%, крупные крестьянские (фермерские) хозяйства (КФХ) ведущие полный бухгалтерский учет и сдающие отчет в министерство сельского хозяйства – 9,2%, открытые акционерные общества (ОАО) – 5,7%. Большую долю в южной зоне занимают ООО, также здесь представлены и Акционерные общества открытого типа, входящие в агрохолдинг Иркутского масложиркомбината. В центральной и северной зонах наибольшее предпочтение отдается СПК и колхозам (табл. 4).

Таблица 4

Структура организационно-правовых форм сельскохозяйственных предприятий

Организационно правовая форма хозяйствования	Зоны			Итого по области
	Южная	Центральная	Северная	
ОАО	5,7	0,0	0,0	5,7
ЗАО	2,1	0,7	0,0	2,8
ООО	17,0	6,4	4,3	27,7
СПК	7,1	13,5	6,4	27,0
Колхозы	5,7	14,9	0,7	21,3
ССПК	0,7	0,0	0,0	0,7
СХА	1,4	0,0	0,0	1,4
ГУП	0,0	0,0	0,7	0,7
ФГУП	0,7	0,0	0,0	0,7
КФХ*	7,1	1,4	0,7	9,2
КХ	2,1	0,7	0,0	2,8
Итого	49,6	37,6	12,8	100,0

*Обследовано 526 действующих предприятий, данные министерства сельского хозяйства Амурской области

Следует отметить, что исследования, проводимые по итогам Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 г выявили, что основными организационно-правовыми формами на тот период по Амурской области зафиксированы СПК и хозяйственные общества [1].

Распределение объемов производства продукции сельского хозяйства характеризуют направления специализации.

Сельскохозяйственные предприятия производят основную долю зерновых культур, сои, мяса, яиц. Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели специализируются на производстве сои и зерновых культур. Производство картофеля овощей, молока, меда преимущественно сосредоточено в хозяйствах населения (табл. 5).

Таблица 5

Сложившаяся структура производства основных видов сельскохозяйственной продукции, %

Продукция	СХО	КФХ	ЛПХ
Зерно	74,6	25,4	0
Соя	72,0	28,0	0
Картофель	2,5	8,9	88,6
Овощи	4,0	8,3	87,7
Скот и птица в убойном весе	55,3	2,0	42,7
Молоко	22,7	4,9	72,4
Яйца	74,9	4,6	20,5
Мед	3,0	2,2	94,8

По материалам годовых отчетов сельскохозяйственных предприятий Амурской области за 2008-2012 годы выявлено, что сельскохозяйственные предприятия южной зоны содержат преимущественно сое-зерновую специализацию, имеются предприятия соево-молочного направления.

Предприятия центральной зоны специализируются на производстве сои и зерновых культур – 30,5%, занимаются чистым животноводством – 2,8%, имеют соево-животноводческое направление – 4,3% (табл. 6).

Таблица 6

Направления деятельности сельскохозяйственных предприятий (удельный вес), %

Направления деятельности	Зоны			Итого по области
	Южная	Центральная	Северная	
Растениеводство	39,7	30,5	5,0	75,2
Животноводство		2,8	7,8	10,6
Растениеводство и животноводство	9,9	4,3	0,0	14,2
Итого	49,6	37,6	12,8	100

Продолжается наращивание объемов посевных площадей. Отмечается процесс укрупнения размеров, как сельскохозяйственных предприятий, так и КФХ. Наводнение в 2013 году оказало отрицательное воздействие на результаты предприятий, поэтому год как нетипичный в анализ не включен.

Сельскохозяйственные предприятия Амурской области, являются основными поставщиками товарной продукции местного производства. Ведущее место занимают ООО, удельный вес составляет 27,66% (39 хозяйств), на долю СПК приходится – 26,95% (38), колхозов – 21,28% (30), КФХ – 9,22% (13), ОАО – 5,67% (8) (табл. 7).

Таблица 7

Количество обследованных сельскохозяйственных предприятий Амурской области

Организационно-правовая форма	Итого	Растениеводство	Животноводство	Смешанное производство
Итого	141	107	13	21
в т.ч.				
ООО	39	30	5	4
СПК	38	30	5	3
колхозов	30	22	3	5
КФХ	13	12		1
ОАО	8	4		4

Анализ рентабельности предприятий по сельскохозяйственным зонам свидетельствует о более высоком уровне эффективности предприятий южной зоны, рентабельность продаж здесь составила – 14,2%.

в центральной зоне показатель рентабельности – 10,0%, в северной зоне сельское хозяйство без государственной поддержки убыточно (табл. 8).

Таблица 8

Рентабельность предприятий по сельскохозяйственным зонам, среднее 2008-2012 гг

Показатель	Зоны			В среднем по области
	южная	центральная	северная	
Рентабельность продаж, %	14,2	10,0	-13,2	13,7
Рентабельность по чистой прибыли, %	20,2	27,6	18,9	20,9
Индекс эффективности предприятий				
По рентабельность продаж	1,04	0,73	-0,97	1,00
По рентабельности с учетом господдержки	0,97	1,32	0,91	1,00

Рентабельность предприятия с учетом государственной поддержки в южной зоне на уровне 20,2%, центральной – 27,6 %, северной – 18,9%. Показатели свидетельствуют о более высоком уровне государственной поддержки предприятий центральной и северной зон.

Оценка эффективности сельскохозяйственных предприятий в разрезе организационно-правовых форм проведена по показателям рентабельности по валовой и чистой прибыли

Валовая прибыль – разность между выручкой от реализации продукции, выполнения работ, оказания услуг (без налога на добавленную стоимость, акцизов и других аналогичных обязательных платежей) и производственной себестоимостью реализованной продукции (работ, услуг).

Чистая прибыль формируется после уплаты текущего налога на прибыль. При этом учитываются изменения отложенных налоговых активов и отложенных налоговых обязательств, а также субсидии

из бюджетов разных уровней, предоставляемые на развитие сельскохозяйственного производства по всем основным направлениям.

Рентабельность продаж – показатель, характеризующий долю прибыли в общем объеме выручки. Рассчитывается как отношение прибыли от продаж к себестоимости реализации продукции.

По эффективности производственно-коммерческой деятельности среди предприятий чистой растениеводческой специализации первое место занимают КФХ центральной зоны, второе – ОАО южной зоны и третье КФХ южной зоны. Действующие в северной зоне ООО и СПК убыточны. Рентабельность по чистой прибыли, с учетом государственной поддержки кардинальным образом меняет ситуацию. На первое по эффективности место выходят ООО северной зоны, уровень рентабельности 138,48%, КФХ центральной зоны – 79,52 % и ООО центральной зоны 38,91%.

Повышение рентабельности за счет высокого уровня государственной поддержки у КФХ северной зоны составило 150,46 %, КФХ центральной зоны – 79,52

% и ООО центральной зоны -38,91. Отмечаются высокие показатели эффективности ОАО и КФХ южной зоны (табл. 9, 10).

Таблица 9

Рентабельность производства и реализации продукции в предприятиях растениеводческой специализации

Организационно-правовая форма	Зоны			В среднем по области	
	южная	центральная	северная	рентабельность	место
Рентабельность продаж					
ООО	19,37	14,11	-11,98	19,12	1
СПК	12,42	11,21	-11,64	11,27	4
Колхоз	11,34	10,74		10,95	5
КФХ	18,09	22,84		18,52	3
ОАО	18,79			18,79	2
В среднем по СХО	14,17	10,03	-13,2	13,68	
Рентабельность по чистой прибыли					
ООО	26,1	38,91	138,48	27,85	3
СПК	11,89	16,78	-9,11	12,35	5
Колхоз	11,43	22,27		18,51	4
КФХ	33,39	79,52		37,54	1
ОАО	36,87			36,87	2
В среднем по СХО	20,22	27,56	18,93	20,91	

Таблица 10

Превышение показателя рентабельности предприятий растениеводческой специализации с учетом господдержки

Организационно-правовая форма	Зоны			В среднем по области	
	южная	центральная	северная	рентабельность	место
ООО	6,73	24,8	150,46	8,73	3
СПК	-0,53	5,57	2,53	1,08	5
Колхоз	0,09	11,53	0	7,56	4
КФХ	15,3	56,68	0	19,02	1
ОАО	18,08	0	0	18,08	2

Результаты исследований свидетельствуют о приоритетной поддержке убыточного растениеводства в северной зоне.

В центральной и северной сельскохозяйственных зонах функционируют сельскохозяйственные предприятия чистой животноводческой специализации.

В северной зоне производство продукции животноводства во всех организационно-правовых формах более эффективно, чем в центральной зоне. В южной зоне предприятий чистого животноводческого направления не выявлено (табл. 11).

Таблица 11

**Рентабельность производства и реализации продукции в предприятиях
животноводческой специализации**

Организационно-правовая форма	Зоны			В среднем по области	
	южная	центральная	северная	Рентабельность	Место
Рентабельность продаж					
ООО			-8,86	-8	2
СПК		-15,68	-7,18	0,86	1
Колхоз		-16	-4,75	-14,56	3
КФХ			-14,87	-15,03	4
ОАО					
В среднем по СХО	14,17	10,03	-13,2	13,68	
Рентабельность по чистой прибыли					
ООО			37,01	37,01	2
СПК		12,03	52,18	16,9	3
Колхозы		53,41	-2,74	48,54	1
КФХ			4,72	-14,87	4
ОАО					
В среднем по СХО	20,22	27,56	18,93	20,91	

Оценка рентабельности предприятий по показателю чистой прибыли показывает более высокий уровень государственной поддержки колхозов центральной зоны. Уровень рентабельности 53,41%, с учетом убыточности производства прирост рентабельности - 69,41%. За

счет дополнительных доходов уровень рентабельности значительно повысился в СПК и ООО. Самые низкие показатели рентабельности по чистой прибыли у колхозов, функционирующих в северной зоне.

Таблица 12

**Превышение показателя рентабельности предприятий животноводческой специализации
с учетом господдержки по организационно-правовым формам**

Организационно-правовая форма	Зоны			В среднем по области	
	южная	центральная	северная	Рентабельность	Место
ООО	0,00	0,00	45,87	45,01	2
СПК	0,00	27,71	59,36	16,04	3
Колхоз	0,00	69,41	2,01	63,10	1
КФХ	0,00	0,00	19,59	0,16	4
ОАО	0,00	0,00	0,00	0,00	х

К смешанной специализации отнесены предприятия, имеющие в производственной структуре и растениеводство, и животноводство. Такого рода направление деятельности характерно для ООО, СПК и колхозов в южной и центральной зонах и ОАО южной зоны. В северной зоне сельскохозяйственных предприятий смешанной специализации не отмечено.

Наиболее высокий уровень эффективности по производственно-коммерческой деятельности отмечается в южной зоне. Преимущественные показатели демонстрируют ОАО, второе место ООО, третье – СПК. Отмечается высокий уровень государственной поддержки колхозов в южной и центральной зонах.

Таблица 13

Рентабельность производства и реализации продукции в предприятиях смешанной специализации

Организационно-правовая форма	Зоны			В среднем по области	
	южная	центральная	северная	рентабельность	Место
Рентабельность продаж					
ООО	23,08	-12,17		23,02	2
СПК	17,44	5,46		14,9	3
Колхоз	4,18	-2,2		3,7	4
КФХ					
ОАО	21,6			21,96	1
В среднем по СХО	14,17	10,03	-13,2	13,68	
Рентабельность по чистой прибыли					
ООО	26,67	25,56		26,58	2
СПК	17,44	7,95		22,22	4
Колхоз	29,72	21,1		29,08	3
КФХ					
ОАО	28,6			28,6	1
В среднем по СХО	20,22	27,56	18,93	20,91	

Таблица 14

Превышение показателя рентабельности предприятий смешанной специализации с учетом господдержки по организационно-правовым формам

Организационно-правовая форма	Зоны			В среднем по области	
	южная	центральная	северная	рентабельность	место
ООО	3,59	37,73	0	3,56	4
СПК	0	2,49	0	7,32	2
Колхоз	25,54	23,3	0	25,38	1
КФХ	0	0	0	0	0
ОАО	6,64	0	0	6,64	3

Таким образом, направления, формы государственной поддержки, адресный подход в последние годы наряду с действующими порядками и правилами оказывают существенное влияние на поддержку глубокоубыточных предприятий, ведущим хозяйством в неблагоприятных условиях производства.

При этом доказана необходимость государственной поддержки сельхоз-товаропроизводителей на территориях с благоприятными природно-климатическими условиями для обеспечения продовольственной независимости страны и импортозамещения [3].

Выводы:

1. Основное производство продукции растениеводства размещается в коллек-

тивных сельскохозяйственных предприятиях, продукции животноводства в хозяйствах населения.

2. Получают развитие и демонстрируют высокие показатели результативности КФХ, занимающиеся растениеводством в центральной и южной зонах. В северной зоне без государственной поддержки предприятия убыточны.

3. Среди сельскохозяйственных предприятий предпочтительными организационно-правовыми формами являются ООО, СПК, колхозы. В южной зоне успешно функционируют ОАО.

4. По показателям производственно-коммерческой деятельности наиболее эффективными формами являются: в южной зоне ОАО, ООО, СПК; Центральной зоне

– КФХ, ООО, СПК; северной зоне колхозы, СПК.

5. Влияние адресной государственной поддержки, существенным образом нивелирует показатель рентабельности по чистой прибыли. В разряд высокоэффективных выходят глубококубыточные предприятия.

6. Рекомендуется средства государственной поддержки направлять предприятиям не для преодоления убыточности, а на увеличение производства приоритетных видов продукции, повышение эффективности производства для обеспечения

продовольственной независимости страны и импортозамещения.

7. Результаты оценки эффективности направлений специализации предприятий по сельскохозяйственным зонам по показателю рентабельности продаж целесообразна специализация сельскохозяйственных зон:

Южная – растениеводство-животноводство;

Центральная – животноводство-растениеводство;

Северная – животноводство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жуплей, И.В. Анализ распределения хозяйств агросферы региона по основным организационно-правовым формам (на примере Дальневосточного Федерального округа) / И.В. Жуплей, Ю.Д. Шмидт // Вестник ТГЭУ. – 2009. – №4. – С. 3–20.

2. Кузьмина, Е.Е. Организация предпринимательской деятельности. Теория и практика: учебное пособие для бакалавров/ Е.Е. Кузьмина, Л.П.Кузьмина.-2 – изд., перераб. и доп.-М.: Издательство Юрайт.-2014.- с.91

3. Судницын Д.А. Совершенствование механизма государственной поддержки молочного скотоводства (на материалах Алтайского края) /Автореферат канд. экон. наук. – Барнаул, 2015. – 29 с.

4. Чурилова, К.С. Зональная характеристика земледелия Амурской области / К.С. Чурилова, Е.А. Волкова, О.А. Косицына// Актуальные вопросы социально-экономического развития Амурской области: сб. науч. тр. ДальГАУ. – Благовещенск: ДальГАУ, 2015. – Вып.4. – С. 212 – 222.

REFERENCES

1. Zhuplej, I.V. Analiz raspredelenija hozjajstv agrosfery regiona po osnovnym organizacionno-pravovym formam (na primere Dal'nevostochnogo Federal'nogo okruga) (Analysis of allocation of the farms existing in region's agrosphere in accordance with the main business entities (taking Far-Eastern Federal District for example) / I.V. Zhuplej, Ju.D. Shmidt // Vestnik TGJeU. № 4. 2009 str. 3-20.

2. Kuz'mina, E.E. Organizacija predprinimatel'skoj dejatel'nosti. Teorija i prak-tika (Management of business activity): uchebnoe posobie dlja bakalavrov/ E.E. Kuz'mina, L.P.Kuz'mina.-2 – izd., pererab. i dop.-M.: Izdatel'stvo Jurajt.-2014.- s.91

3. Sudnicyn D.A. Sovershenstvovanie mehanizma gosudarstvennoj podderzhki mo-lochnogo skotovodstva (na materialah Altajskogo kraja) (Improving the mechanism of government support for dairy cattle-raising (on the materials of the Altai Territory)) /Avtoreferat kand. jekon. nauk. – Barnaul, 2015. – 29 s.

4. Churilova, K.S. Zonal'naja harakteristika zemledelija Amurskoj oblasti (Zonal characteristic of farming of the Amur Region) / K.S. Churilova, E.A. Volkova, O.A. Kosicyna // Aktual'nye voprosy social'no-jekonomicheskogo razvitija Amurskoj oblasti: sb. nauch. tr. Dal'GAU. – Blagoveshensk: Dal'GAU, 2015. – Vyp.4. – S. 212 – 222.

Требования к статьям, публикуемым в журнале «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК»

Статьи должны содержать результаты неопубликованных законченных научных исследований, предназначенные для использования в практической работе специалистами сельского хозяйства, либо представлять для них познавательный интерес.

Раздел журнала «НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА» представлен следующими рубриками: «Агрономия», «Ветеринария и Зоотехния», «Технология продовольственных продуктов»; «Процессы и машины агроинженерных систем»; «Экономические науки».

В статье, представляемой в вышеуказанный раздел должны сжато и четко излагаться современное состояние вопроса, описание методики исследования и обсуждение полученных данных. Заглавие статьи должно полностью отражать ее содержание.

Основной текст экспериментальных статей необходимо структурировать, используя подзаголовки соответствующих разделов: методика, результаты и обсуждение, заключение или выводы, список литературы.

Печатный оригинал статьи должен содержать **УДК** статьи, **название, фамилии и инициалы авторов, их ученые степени и звания** (при наличии), **ключевые слова, реферат**.

Рекомендуемый объем реферата 1000 – 2000 знаков (200 – 250 слов). В начале не повторяется название статьи. Структура реферата кратко отражает структуру работы. Вводная часть минимальна. Место исследования уточняется до области (края). Изложение результатов содержит конкретные сведения (выводы, рекомендации и т.п.).

Авторы представляют (одновременно):

– **статью** объемом не более 15 страниц машинописного текста в черной двойной интервал (ГОСТ 7.89-2005) в печатном виде – 2 экземпляра, без рукописных вставок, на одной стороне стандартного листа формата А4, подписанную на последнем листе второго экземпляра всеми авторами или сопроводительное письмо за подписью руководителя организации (учреждения), в которой работает автор(ы), представляющий статью;

– **электронную копию** текста статьи, названную фамилией первого автора, в редакторе Microsoft Word по электронной почте на адреса volkovaelal@rambler.ru, либо на любом электронном носителе в научно-исследовательскую часть Дальневосточного государственного аграрного университета;

– иллюстрации к статье (при наличии) представляются в электронном виде, в стандартных графических форматах; линии графиков и рисунков в файле должны быть сгруппированы; таблицы – в редакторе MS Word или MS Excel, диаграммы – только в MS Excel, формулы – в стандартном редакторе формул MS Equation.

– **сведения об авторе** (ах) (на отдельном листе или в конце статьи) в произвольной форме в печатном виде: Ф.И.О., место работы, должность, ученое звание, степень, контактную информацию (телефон, e-mail, почтовый адрес для отправки печатной версии журнала);

– желательно – фотографии автора (ов) любого формата (либо электронным файлом в стандартных графических редакторах на магнитных или лазерных носителях, либо по вышеуказанным адресам e-mail);

Список литературы должен быть оформлен согласно ГОСТ 7.1-2003 в виде общего списка в алфавитном порядке, в тексте указывается ссылка с номером в квадратных скобках.

Оригиналы статей, электронные носители и фотографии автору не возвращаются.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86, редакция журнала «Дальневосточный аграрный вестник».

тел. (факс) 8-4162-526280 – для редакции журнала «Дальневосточный аграрный вестник»;

тел. 8-4162-523206 – главный редактор; e-mail: tikhonchukp@rambler.ru;

тел. 8-4162-526610 – издательство; e-mail: publishdalgau@list.ru

тел. 8-4162-526551 – научно-исследовательская часть; e-mail: volkovaelal@rambler.ru

The Requirements Applied to the Articles Being Published in the Far Eastern Agrarian Herald

The articles must contain the results of unpublished complete researches designed for practical use by the agricultural specialists or must be of cognitive interest to them.

The part of the Journal SCIENTIFIC SUPPORT FOR AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX is presented with the following rubrics:

Agronomy,
Veterinary and Animal Breeding,
Technology of the Foodstuff;
Processes and Machinery of Agro-Engineering Systems;
Economic Sciences.

The article presented in the above mentioned part must in concise and precise form give a modern state of the question, description of the methods and discussion of the obtained data. The heading of the article must completely reflect its content.

The main text of experimental articles should be structured with the use of subtitles of the correspondent parts: methods, results and discussion, conclusions, list of literature.

The printed article original must contain UDC (Universal Decimal classification) of the article, name, surnames and initials of the authors, their academic degrees and statuses (if there are any), key words, abstract.

The recommended volume of an abstract is 1000 – 2000 characters (200 – 250 words). In the beginning of the abstract the name of the article shall not be repeated. The structure of the abstract shall concisely reflect the structure of article. The preface is minimal. The place of research shall be detailed up to region (territory). The statement of the results shall contain concrete information (conclusions, recommendations and so on).

The authors shall present (at one time):

– the article, volume is within 15 typescript pages, double spacing (GOST 7.89-2005) in printed form – 2 copies without manuscript notes, on one side of the standard sheet, size A4, signed on the last sheet of the second copy by all the authors or covering letter signed by the head of the organization where the author (authors) of the article works;

– e-copy of the article, named after surname of the first author, in Microsoft Word text editing program, through e-mail, address: volkovaelal@rambler.ru, or any other e-copy form shall be presented to the research section of the Far East State Agricultural University;

– illustration for an article (if available) shall be presented in e-copy form in standard graphic formats; the lines and drawings in the file must be grouped; tables – in MS Word or MS Excel, diagrams – only in MS Excel, formulas – in the standard formula editor MS Equation.

– information about author (authors) (on the separate sheet or in the end of the article) in free printed form: name and given names, place of employment, position, academic status, degree, contact information (telephone, e-mail, postal address for sending printed version of the journal);

– advisable – author (s) photos of any size (or e-file in standard graphic editors on magnetic or laser medium to the above said e-mail addresses);

The list of literature must be arranged in accordance with GOST7.1. – 2003 as a general list in alphabetic order, the reference with number shall be indicated in the text in the square brackets.

Article originals, e-copies and photos shall not be returned to the authors.

Editorial Office Address:

86, Polytechnicheskaya Str., Blagoveshchensk, Amur Region, 675000, editorial office of the Journal «Far East Agrarian Herald».

Tel. (fax): 8 4162 52-62-80 – editorial office of the Journal Far East Agrarian Herald;

Tel. 8 4162 52-32-06 – Editor-in-Chief; e-mail: tikhonchukp@rambler.ru;

Tel. 8 4162 52-66-10 - Publishing House of the Far Eastern SAU; e-mail: publishdalgau@list.ru

Tel. 8 4162 52-65-51 – Research section; e-mail: volkovaelal@rambler.ru

Лицензия ЛР 020427 от 25.04.1997 г. Подписано к печати 15.12.2015 г.
Формат 60x90/8. Уч.-изд.л. – 6,2. Усл.-п.л. – 9,0. Тираж 100 экз. Заказ 150.

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии издательства Дальневосточного ГАУ
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86