ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК

№ 1(33)

Специальный выпуск
по материалам конференции «Фундаментальные и прикладные исследования молодых ученых, направленные на повышение эффективности АПК Дальнего Востока»
(г. Уссурийск, 26-27 июня 2014 года)

Благовещенск
2015

Дальневосточный аграрный вестник. – 2015. – Вып. 1(33). – 58 с.

Главный научный редактор – ***П.В. Тихончук***, д-р с.-х.наук, профессор, ректор ДальГАУ

Ответственный секретарь – заместитель главного редактора –
Е.А. Волкова, канд.экон.наук, вед.науч.сотр. научно-исследовательской части ДальГАУ

Редакционный совет:

Чайка А.К., д.с.-х.н., 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., директор ФГБНУ ДальЗНИВИ, д.б.н., профессор;
Панасюк А.Н., канд.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 ВПО «Якутская ГСХА;
Комин А.Э., канд.с.-х.наук, доцент, ректор ФГБОУ ВПО «Приморская ГСХА»

Редакционная коллегия:

Захарова Е.Б., канд.с.-х.наук, доцент кафедры общего земледелия и растениеводства ФГБОУ ВПО ДальГАУ;
Иншаков С.В., канд.техн.наук, доцент, проректор по НИР ФГБОУ ВПО «Приморская ГСХА»;
Клыков А.Г., д-р биол.наук, доцент, заместитель председателя ФГБНУ ДВРАНЦ;
Ключникова Н.Ф., д-р с.-х.наук, заместитель директора ФГБНУ ДВ НИИСХ;
Кухаренко Н.С., д-р вет.наук, профессор, профессор кафедры патологии, морфологии и физиологии ФГБОУ ВПО ДальГАУ;
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 ВПО ДальГАУ;
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 ВПО ДальГАУ;
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 ВПО ДальГАУ;
Федотова Н.Н., директор издательства ФГБОУ ВПО ДальГАУ

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 ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет».

Перепечатка и использование материалов допускаются с письменного разрешения редакции.

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

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

Подписные индексы в федеральном почтовом Объединенном каталоге «ПРЕССА РОССИИ. ГАЗЕТЫ И ЖУРНАЛЫ» 94054 (2 полугодие 2015 года); 94055 (годовая).

Онлайн подписка: http://www.arpk.org.

© ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет», 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Агеева О.Ю. Использование комплексных сбалансированных удобрений на основе торфа и гуминового экстракта сапропеля, как факторов снижения стрессовой ситуации при выращивании томатов в условиях муссонного климата Хабаровского края 5

Бережная Ю.В., Мороховец В.Н., Мороховец Т.В., Басай З.В. Эффективность Харнеса и Трофи в посевах сои в Приморском крае 9

Дорохина З.П. О необходимости защитного лесоразведения на сельскохозяйственных землях бассейна Ханки 12

Каленик Т.К., НовицкаяЕ.Г., Косенко Т.А., Велиева А.С. Расширение ассортимента комбинированных печеночных паштетов с добавлением нетрадиционного растительного сырья 17

Кашбулгаянов Р.А., Липкань А.В. Механизм учёта уплотняющего воздействия МТА на почву при экономической оценке перспективной технологии в растениеводстве 21

Кузнецова А.С., Куркова И.В. Использование ультрафиолетового излучения для создания исходного материала в схеме селекционного процесса ярового ячменя научно-исследовательской лаборатории селекции зерновых культур Дальневосточного государственного аграрного университета 25

Кулякина Н.В. Особенности развития растений огурца сорта Амурчонок при различных площадях питания 29

Мамонова А.Г., Семенова Е.А., Камолых В.О. Изменение биохимического состава семян сои при выращивании в разных экологических условиях дальневосточного региона 34

Пинкус С.А., Веремейчик Г.Н., Шкрыль Ю.Н. Исследование влияния сверхэкспрессии гена кальций-зависимой протеинкиназы арабидопсиса *ATCPK1* на устойчивость трансгенных клеток марены сердцелистной к температурным стрессам 40

Санкин А.Ю. Распространение и развитие грибных болезней сои в Приморском крае 45

Таранич Ю.В., Чувилина В.А. Разработка приемов возделывания суданской травы в моно- и поливидовых фитоценозах в условиях Сахалина 48

Тихомирова Е.С. Селекция сливы в Хабаровском крае 52

Требования к статьям, публикуемым в журнале «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК» 58

CONTENTS

Ageeva O.U. Using an integrated balansed fertilization based on peat and humic sapropel extract as factor in redusing stress situations when growing tomatoes under monsoon climate Khabarovsk territory 5

BerezhnayaYu.V., Morokhovets V.N., Morokhovets T.V., Basay Z.V. Efficiency of Harnes and Trophy in soybean sowings in Primorsky territory 9

Dorokhina Z.P. Pig feb pas about need protective forest cultivation on agrycultural ground watershed Hanka 12

KalenikT.K., Novitsky E.G., KosenkoT.A., Veliyeva A.S. Enlargement of assortment of the combined liver pate with inconventional plant materials added 17

Kashbulgayanov R.A., Lipkan A.V. Accounting mechanism of compacting action of the machine-tractor aggregate upon soil under economic evaluation of prospective technology in plant growing 21

Kuznechova A.S., Kurkova I.V. Usinguv lightto create astarting materialin the scheme ofthe selection processof spring barleyrlbc of the FESAU 25

Kuliakina N.V. The features of the development of cucumberplants varieties of Amurchonokin various areas of feeding 29

Mamonova A.G., Semenova E.A., KamolykhV.O. Modifications of chemical composition of soybean seeds when grown under different environmental conditions Far East Region 34

Pinkus S.A., Veremeichik G.N., Shkryl Y.N. Influence of arabidopsis calcium-dependent protein kinase ATCPK1 gene overexpression on resistance of rubia cordifolia transgenic cells to temperature stresses 40

Sankin A.Yu. Propagation and development of soybean fungal diseases in Primorskiy territory 45

Taranich Y.V., Chuvilina V.A. Methods of cultivation of sudan grass in mono- and polyspecific phytocenoses in Sakhalin 48

Tikhomirova E.S. Selection of a plum in Khabarovsk territory 52

УДК 695.64:631.89 ДВ
Агеева О.Ю., мл.науч. сотр., ФГБНУ ДальНИИСХ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СБАЛАНСИРОВАННЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ТОРФА И ГУМИНОВОГО ЭКСТРАКТА САПРОПЕЛЯ, КАК ФАКТОРОВ СНИЖЕНИЯ СТРЕССОВОЙ СИТУАЦИИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТОМАТОВ В УСЛОВИЯХ МУССОННОГО КЛИМАТА ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

В статье приведены результаты исследований по изучению влияния жидкого комплексного удобрения «Деметра» на урожайность и качество томата сорта Амурский утес. Степень эффективности применения удобрений определяется гидротермическими условиями периода вегетации культуры.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: УДОБРЕНИЕ, ТОМАТЫ, ПРИАМУРЬЕ, УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ

UDC 695.64:631.89 ДВ
Ageeva O.U., junior researcher, Far Eastern Research Institute of Agriculture,

USING AN INTEGRATED BALANSED FERTILIZATION BASED ON PEAT AND HUMIC SAPROPEL EXTRACT AS FACTOR IN REDUSING STRESS SITUATIONS WHEN GROWING TOMATOES UNDER MONSOON CLIMATE KHABAROVSK TRRITORY

The article present of results on study of influence the effect of liquid complex fertilizer "Demetra" on yield and quality of tomato varieties Amur cliff. The effectiveness of the use of fertilizers is determined by hydrothermal conditions of the vegetation period of culture.

KEY WORDS: FERTILIZER, TOMATOES, PRIAMURYE, PRODUCTIVITY, QUALITY PRODUCT

Основные районы развитого овощеводства Приамурья расположены в муссонно-континентальном климате. Муссонность накладывает определенный отпечаток на местный климат. Он характеризуется меньшими по сравнению с другими районами тех же широт тепловыми ресурсами, неравномерным распределением осадков в течение года, высокой инсоляцией с апреля по август. Характерная особенность муссонно-континентального климата – неравномерное распределение основных факторов роста, развития и формирования урожая на протяжении вегетационного периода [2]. Сгладить негативное влияние неблагоприятных погодных факторов в некоторой степени позволяет использование комплексных торфогуминовых удобрений.

Торфогуминовые удобрения природного происхождения, что является большим преимуществом по сравнению с известными удобрениями. Их применение изменяет условия почвенного питания растений, вызывая активное усиление процессов увеличения количества питательных веществ в усвояемой для растений форме, что способствует оздоровлению почвы и улучшению ее структуры. Также они являются ростостимулирующими регуляторами физиологических процессов в растении.

Исходя из вышесказанного, цель исследований – оценить влияние удобрений на продуктивность и качество плодов

томатов при выращивании в условиях Среднего Приамурья.

Методика и условия проведения исследований

Опыты проводили на полях овощного севооборота ДВНИИСХ, расположенного в с. Восточное, Хабаровского района, Хабаровского края на луговобурой тяжелосуглинистой почве в 2012 и 2013 гг.

Объектом исследований являлся районированный сорт томата селекции ДВНИИСХ: Амурский утес (индетерминантный, среднеспелый, среднерослый, штамбовый). Плоды удлиненно-овальной формы, красные, мясистые, массой 60-75 г. Устойчивы к растрескиванию, превосходны для цельноплодного консервирования.

Опыты заложены в полном соответствии с «Методикой полевого опыта» [1]. Закладка вариантов опыта – 3-х-кратная, площадь учетной делянки – 7 м^2. Расположение делянок систематическим методом – рандомизированное. Агротехника возделывания томатов общепринятая для условий Среднего Приамурья.

В опыте изучали эффективность жидкого комплексного удобрения (ЖКУ) «Деметра» в сравнении с рекомендуемой дозой минеральных удобрений – $N_{30}P_{30}K_{30}$. Контрольный вариант – без применения удобрений. ЖКУ «Деметра» проводили обильный полив рассады перед высадкой в грунт и внекорневые обработки (опрыскивание) в фазу цветения и завязывания плодов.

Фенологические наблюдения проводили согласно «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [3]. Содержание: сухого вещества в % – определяли методом высушивания; сахара в % – по Бертрану, витамина «С» в мг/% – по Мурри. Учет урожая проводили методом взвешивания с разделением по фракциям согласно ГОСТ 1725-85 «Томаты свежие. Технические условия».

Погодные условия в годы проведения исследований резко отличались от среднемноголетних показателей по количеству тепла и выпавших осадков, что сказалось на росте, развитии томатов и их продуктивности (табл. 1).

Летний период 2012 года был продолжительным и теплым, с количеством осадков в пределах нормы. Средняя температура приземного слоя воздуха составила 20,1-20,9 ºС, что на 1-2 ºС выше климатической нормы. Лето 2013 года было теплым и дождливым. Средняя за лето температура воздуха составила 20,1-20,9 ºС, это на 1 ºС выше климатической нормы.

Таблица 1

Гидротермические условия роста и развития томата в годы исследований

Месяц	2012 г.		2013 г.	
	t воздуха, ºС	Σ осадков, мм	t воздуха, ºС	Σ осадков, мм
Июнь	20,7	56,0	19,7	50,0
Норма	17,9	78	17,9	78
Отклонение	2,8	-28%	1,8	-36%
Июль	21,0	222,0	22,1	127
Норма	21,4	132	21,4	132
Отклонение	- 0,4	68%	0,7	-4%
Август	21,1	87,0	20,2	156
Норма	19,6	151	19,6	151
Отклонение	1,5	-42%	0,6	3%
Сентябрь	14,8	151	14,5	75
Норма	13,4	86	13,4	86
Отклонение	1,4	76%	1,2	-13%

Анализ погодных условий показал, что гидротермические условия после высадки рассады в грунт и до наступления бутонизации незначительно различались в годы исследований. Сроки же наступления плодоношения определялись температурным режимом третьей декады июня. Повышенные температуры приземного слоя воздуха и отсутствие осадков в этот период в 2012 году ускорили начало периода плодоношения на 6 дней. Благоприятные погодные условия в период цветения позволили завязаться большему количеству плодов на растениях томата. Наличие достаточного количества влаги в почве обеспечило реализацию потенциальной урожайности (табл. 2).

В 2013 году в фазу бутонизации и цветения томатов сохранялась теплая погода, благоприятная для развития растений. Увлажнение почвы было оптимальным для роста и развития растений. Избыток влаги в почве и высокая влажность воздуха в период созревания плодов явились причиной недобора урожая томатов.

Таблица 2

Влияние гидротермических условий рост и развитие томатов

Фаза роста и развития	Дата наступления фазы		Количество тепла за период, °С		Количество осадков, мм		ГТК	
	2012 г.	2013 г.	2012 г.	2013 г.	2012 г	2013 г.	2012 г.	2013 г.
Высадки в грунт	6.06	6.06						
Бутонизации	21.06	20.06	305,7	290,5	46,0	35,0	1,5	1,2
Цветения	25.06	26.06	98,8	119,4	4,0	16,8	0,4	1,4
Плодообразования	2.07	8.07	165,9	257,2	13,6	36,0	0,8	1,4
Зрелости	8.08	10.08	784,7	743,7	230,0	108,2	2,9	1,4
За период вегетации	6.06-8.08	6.06-10.08	1355,1	1410,8	289,6	184,0	2,1	1,3

Результаты исследований и их обсуждение

Анализ полученных в ходе исследований результатов свидетельствует о влиянии ЖКУ «Деметра» на реализацию продуктивного потенциала сорта томата и улучшение показателей качества плодов. Степень эффективности применения удобрений определяется гидротермическими условиями периода вегетации культуры. Так, при благоприятных гидротермических условиях 2012 года применение ЖКУ «Деметра» повысило сбор плодов на 42,7 % по сравнению с контрольным вариантом и на 6,9 % по сравнению с вариантом внесения минеральных удобрений. При избыточном увлажнении пахотного слоя почвы в период созревания плодов в 2013 году прибавка урожая по сравнению с контрольным вариантом снизилась до 20,1 %.

Изучение биохимического состава плодов томатов показало, что на качество полученной продукции существенное влияние оказали условия их выращивания и применяемые удобрения (табл. 4).

Таблица 3

Влияние ЖКУ «Деметра» на урожайность томата сорта Амурский утес

Варианты	2012 год			2013 год			В среднем за 2 года		
	Урожай	Прибавка		Урожай	Прибавка		Урожай	Прибавка	
		т/га	%		т/га	%		т/га	%
1.Контроль (без удобрений)	24,8	-	-	23,9	-	-	24,4	-	-
2.$N_{30}P_{30}K_{30}$	33,1	8,3	33,5	38,1	14,2	59,4	35,6	11,3	46,5
3. ЖКУ «Деметра»	35,4	10,6	42,7	28,7	4,8	20,1	32,1	7,7	31,4

Накоплению сухого вещества в плодах способствует сухая жаркая погода в период цветения и плодоношения. Часто выпадающие осадки даже в неболь-

ших количествах снижают темпы накопления в плодах сухих растворимых веществ в условиях Среднего Приамурья. Так, содержание сухого вещества в 2012 году было выше, чем в 2013 году на 0,6-3,1 %.

Анализ полученных данных показал, что содержание сахаров в плодах находится в прямой зависимости от содержания сухих веществ. Чембольше сухого вещества, тем больше содержание сахара в плодах. При этом витамина «С» в плодах накапливается больше при равномерной обеспеченности влагой в течение всего периода вегетации томатов.

При оптимальном режиме увлажнения применяемые удобрения способствуют повышению качества полученной продукции.

Заключение

Таким образом, в условиях Среднего Приамурья применение ЖКУ «Деметра» способствует реализации потенциальной продуктивности томатов и повышению качества плодов. Степень эффективности препарата определяется условиями гидротермического режима в период вегетации культуры.

Таблица 4

Влияние ЖКУ «Деметра» на биохимический состав томатов

Вариант	2012 год			2013 год		
	Сухое вещество, %	Сахар, %	Витамин «С», мг/%	Сухое вещество, %	Сахар, %	Витамин «С», мг/%
1.Контроль (без удобрений)	6,5	2,6	16,7	5,9	2,8	19,2
2. $N_{30}P_{30}K_{30}$	8,8	2,3	16,9	5,9	2,9	17,2
3. ЖКУ «Деметра»	8,8	2,5	17,3	5,7	3,0	17,5

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта // М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

2. Качияни, А.И. Почвы земледельческих районов Хабаровского края // Хабаровск: ОГИЗ Дальневосточное государственное издательство, 1946. – 39 с.

3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - М: Колос, 1975. - Вып.4 - С. 36-40.

УДК 635.655:632.954:632.51:631.559
Бережная Ю.В., Мороховец В.Н., канд. биол. наук,
Мороховец Т.В., канд. с.-х. наук, Басай З.В., канд. с.-х. наук,
ФГБНУ Дальневосточный научно-исследовательский институт защиты растений

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХАРНЕСА И ТРОФИ В ПОСЕВАХ СОИ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

В течение двух лет на полях ДВНИИЗР в условиях деляночного опыта была изучена эффективность гербицидов Трофи 90, КЭ и Харнес, КЭ при довсходовом применении в посевах сои. Отмечена высокая активность гербицидов в норме расхода 2,0 л/га на злаковые однолетние и двудольные многолетние сорные растения. Повышение нормы расхода до 2,5-3,0 л/га не способствовало усилению биологической и хозяйственной эффективности препаратов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СОЯ, ГЕРБИЦИДЫ, СОРНЯКИ, ЗАСОРЁННОСТЬ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, УРОЖАЙНОСТЬ.

UDC 635.655: 632.954:632.51:631.559
Berezhnaya Yu.V., Morokhovets V.N., Candidate of Bio. Scie., Morokhovets T.V., Candidate of Agri. Sci., Z.V. Basay, Candidate of Agri. Sci.
The Far Eastern Scientific Research Institute for Plant Protection

EFFICIENCY OF HARNES AND TROPHY IN SOYBEAN SOWINGS IN PRIMORSKY TERRIRORY

During two years in the fields of the Far Eastern Scientific Research Institute for Plant Protection in the conditions of the plot experiment there was studiedefficiency of herbicides Trophy 90, emulsion concentrate and Harnes emulsion concentrate in the before shooting usage in soybean sowings. There was noticed high herbicides activity in the rate of 0,2 l/ha for annual cereals and dicotyledons perennial weeds. Increase of the rate till 2,5-3,0 l/ha did not promote increase of biological and economic efficiency of the preparations.

KEY WORDS: SOYBEAN, HERBICIDES, WEEDS, THICKNESS OF WEEDS, EFFICIENCY, YIELD.

В современном мировом земледелии соя относится к числу главнейших белково-масличных культур. Благодаря богатому и разнообразному химическому составу соя широко используется как продовольственная, кормовая и техническая культура.

Важнейший резерв обеспечения высоких устойчивых урожаев, повышения качества семян сои – эффективная борьба с сорняками. Многообразие видового состава, сложный тип засорения посевов сильно затрудняют борьбу с сорняками. Согласно данным Дальневосточного НИИ защиты растений, при накоплении сорными растениями массы надземных органов на уровне 1-4 кг/м^2, потери урожая семян сои достигают 0,56-1,79 т/га (21-88% биологической продуктивности) [2].

Применение гербицидов позволяет снизить нагрузку на сельскохозяйственную технику и обеспечить защиту сои от сорных растений.

Методы исследования. В условиях опытного поля Дальневосточного НИИ защиты растений в деляночных экспериментах в 2012 и 2013 гг. испытывали гербициды Трофи 90, КЭ и Харнес, КЭ при довсходовом применении в посевах сои, используя методику изучения гербицидов, применяемых в растениеводстве [3].

Трофи 90 и Харнес с одинаковым содержанием действующего вещества ацетохлор (900 г/л) рекомендованы для борьбы с однолетними злаковыми и некоторыми двудольными сорняками [4].

Почва опытного поля – лугово-бурая оподзоленная, по механическому составу – средняя глина, содержание гумуса – 3,8%, $pH_{сол.}$ – 5,3, предшественник – зерновые. Подготовку почвы к посеву проводили согласно агротехнике, принятой в Приморском крае.

Площадь опытных делянок 27 м^2, повторность четырехкратная, размещение делянок рендомизированное, обработку проводили ручным штанговым опрыскивателем ОРШ-2 с расходом жидкости 200 л/га.

Уборку урожая проводили прямым комбайнированием «Сампо-500» со всей площади делянки с контролем возможных потерь. Об эффективности препарата судили по степени снижения засоренности посевов и прибавке урожая семян сои в сравнении с необработанным контролем. Полученные данные были статистически обработаны методом дисперсионного анализа на ПК [1].

Погодные условия в годы проведения исследований не были благоприятны для максимальной реализации активности почвенных гербицидов, так как осадков перед их применением в 2012 г. и после обработки в 2013 г. выпало меньше нормы, что привело к дефициту почвенной влаги. В 2012 г. Трофи нанесли на почву 28 мая. В этом месяце осадков было на 18,2 мм меньше нормы (54,8 мм), а температура воздуха превышала среднемноголетний показатель на 2,5°С. Минимум осадков в мае был зафиксирован в третьей декаде – 12,0 мм при норме – 21,1 мм. В 2013 г. после допосевного применения Харнеса 3 июня первые осадки были отмечены на следующий день в количестве 5 мм, после чего последовал длительный период засухи. Первая и вторая декады июля 2013 г. были засушливыми: выпало 6,0 и 9,0 мм осадков при норме 21,1 и 35,7 мм, соответственно.

Результаты исследования. Засоренность контрольного варианта через 30-35 суток после нанесения гербицидов на поверхность почвы до всходов сои в 2012 г. составила 1022 шт./м^2 и в 2013 г. – 708 шт./м^2. В сорном ценозе в 2012 г. преобладали злаковые однолетние сорняки (70% от общего количества сорных растений),на долю двудольных однолетних сорняков приходилось29%. В 2013 г., напротив, доминировали двудольные однолетники – 71%, а однолетние сорные злаки составили 28%. В оба года исследований количество многолетних двудольных видов было на уровне 1% от общего количества сорных растений.

Опытные посевы сои в основном были засорены характерными для юга Дальнего Востока видами сорных растений: амброзией полыннолистной, акалифой южной, марью белой, коммелиной обыкновенной, бодяком щетинистым, осотом полевым, ежовником обыкновенным, шерстняком волосистым, щетинниками сизым и зеленым.

В таких условиях при учете через 30-35 суток гербициды Трофи 90 (2,0 и 2,5 л/га) и Харнес (2,0 и 3,0 л/га) проявили высокую активность против злаковых однолетних сорных растений, вызывая их угнетение по количеству и массе на 80-85% и на 86-90%, соответственно. Хорошее токсическое действие гербицидов на злаковые однолетники сохранялось в течение всей вегетации сои. Харнес в изучаемых дозах был средне токсичен для двудольных однолетних сорных растений, снижая их массу на 59-65%. Общее количество и масса двудольных однолетников после применения Трофи 90 снизились незначительно – на 32-48% (табл.).

Таблица

Действие гербицидов на засоренность посевов сои через 30-35 суток после довсходового применения

Вариант опыта	Гибель всех сорняков, %		В том числе					
			двудольных				однолетних злаковых	
			однолетних		многолетних			
	к-во	масса	к-во	масса	к-во	масса	к-во	масса
2012 год								
Контроль	1022	263,2	295	83,4	7	21,0	720	158,8
Трофи 90 2,0 л/га	66	68	32	39	45	60	81	80
Трофи 90 2,5 л/га	74	71	46	48	54	64	85	84
2013 год								
Контроль	708	324,5	505	245,0	8	27,1	195	52,4
Харнес 2,0 л/га	59	70	47	65	78	75	89	89
Харнес 3,0 л/га	58	65	45	59	73	85	90	86

В дальнейшем, при учетах сорняков через 60 и 90 суток после обработки, наблюдалось ослабление действия гербицидов на двудольные однолетние виды.

Высокую токсичность гербициды в испытанных нормах проявили по отношению к мари белой (снижение массы на 73-97%), коммелине обыкновенной (74-98%) и слабее угнетали акалифу южную (48-68%).

При относительно низкой численности амброзии полыннолистной на опытном поле, Харнес снизил ее массу на 44-50%.

Отмечено достаточно эффективное влияние гербицидов на многолетние двудольные сорные растения – осот полевой и бодяк щетинистый.

В результате подавления сорных растений гербицидами были получены прибавки урожая семян сои на уровне 0,1-0,4 т/га.

Заключение. По результатам проведенных опытов сделан вывод, что в условиях Приморского края Харнес и Трофи 90 следует применять почвенно в посевах сои в минимальной из испытанных норме – 2 л/га. Повышение нормы расхода до 2,5-3,0 л/га не привело к усилению биологической и хозяйственной эффективности препаратов. Для полной защиты сои от сорных растений применение Харнеса и Трофи 90 следует комбинировать с использованием листовых гербицидов (страховых) с преобладающим действием на двудольные виды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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

2. Мороховец, Т.В. Особенности формирования урожая сои и некоторых других культур при применении химических средств защиты растений от сорняков /Т.В. Мороховец // Дисс...канд. с.-х. наук:. – Камень-Рыболов, 2003. – 180 с.

3. Спиридонов, Ю.Я. Методическое руководство по изучению гербицидов, применяемых в растениеводстве / Ю.Я. Спиридонов, Г.Е. Ларина, В.Г. Шестаков; под ред. М.С. Соколова. – Голицыно: РАСХН – ВНИИФ, 2004. – 243 с.

4. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации: Справочное изд.: прил. к журн. «Защита и карантин растений». – М., 2012. – 237 с.

УДК 634.0.232
Дорохина З. П., канд.с.-х.наук, ст. науч.сотр, ТИГ ДВО РАН

О НЕОБХОДИМОСТИ ЗАЩИТНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЛЯХ БАССЕЙНА ХАНКИ

Рассматривается необходимость проведения мероприятий по защитному лесоразведению на землях аграрного назначения в пределах трансграничного бассейна озера Ханки.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ, АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ, ВОДОСБОРНЫЙ ПОДХОД, АГРОЛАНДШАФТЫ, КАРТОГРАФИРОВАНИЕ, ПОЛЕЗАЩИТНЫЕ ПОЛОСЫ

UDC 634.0.232
Dorokhina Z. P., Cand. Agricult. Sci., PIG FEB PAS

ABOUT NEED PROTECTIVE FOREST CULTIVATION ON AGRYCULTURAL GROUND WATERSHED HANKA

The need for activities to afforestation of protective agricultural use on lands within transboundary watershed Hanka are study.

KEYWORDS: PROTECTIVE FOREST CULTIVATION, AGROFORESTMELIORATION, CATCHMENT METHOD, MAPPING, FIELD PROTECTIVE STRIPS

Защитное лесоразведение – совокупность организационно-хозяйствен-ных, лесокультурных, лесоводственно-технических мероприятий по созданию, выращиванию и использованию насаждений из древесных и кустарниковых пород для защиты сельскохозяйственных угодий, почвы, а также водоемов, дорог, каналов, населенных пунктов, промышленных и животноводческих объектов от неблагоприятных природных явлений (засухи, суховеи, водная и ветровая эрозия, пыльные бури, снежные и песчаные заносы, наводнения, селевые потоки и пр.), а также техногенных воздействий (выбросы, технический шум, запыленность и пр.). Данное лесоразведение способствует улучшению климатических и гидрологических условий местности, рациональному освоению земельных и водных ресурсов, вовлечению бросовых земель в полезное землепользование, обогащению флоры и фауны, улучшению биодизайнаагроландшафтов и, один из главных моментов, повышению продуктивности сельхозугодий и животноводства.

Существуют различные виды защитных лесных насаждений (ЗЛН), которые делятся на две группы: 1) аграрного назначения на сельскохозяйственных землях и 2) хозяйственно-технического, рекреационного, санитарно-гигиенического назначения. К первой группе относятся полезащитные ветрорегулирующие и стокорегулирующие, аллейные, прибалочные и приовражные, пастбищезащитные, мелиоративно-кормовые насаждения, илофильтры и др. Ко второй группе – водоохранные, в поймах рек, вдоль железных и автомобильных дорог, на горных склонах, противопожарные, в курортных зонах и др. У защитных полос большую роль играет конструкция насаждения (продуваемая, плотная или ажурная), оказывающая непосредственное влияние на скорость ветра, отложение снега, влажность почвы. При этом устойчивость и эффективность ЗЛН определяется составом и размещением древесно-кустарниковых пород. Мероприятия по защитному лесоразведению включены во все зональные системы ведения сельского, лесного и водного хо-

зяйства, а также в перспективные планы освоения территориально-производственных комплексов России.

Наши исследования связаны с агроландшафтами бассейна озера Ханки, который является одним из самых освоенных в сельскохозяйственном отношении регионом Приморья. Бассейн озера Ханки находится в юго-западной части Приморского края. Сюда входят административные районы полностью Ханкайский и Хорольский, отчасти Пограничный, Октябрьский, Михайловский, Анучинский, Черниговский, Спасский, Кировский, городские округа Спасск-Дальний и Лесозаводский, также земли Китая провинции Хэйлунцзян. Регион занимает территорию Приханкайской аллювиально-озерной равнины, в центре которой располагается крупный пресноводный бассейн Южного Приморья. Водосборная площадь бассейна составляет 24838,8 кв км.

Климат исследуемого полигона определяется в большей степени циркуляционными процессами, нежели ролью солнечной радиации, что связано с особенностями орографии. Характерны сухая холодная зима, засушливая весна и теплое лето с осадками. Для равнины типичны засухи весной и в начале лета, особенно в юго-западной части. Подстилающая порода – мощный слой глины, которая образует водонепроницаемый горизонт, обуславливающий заболоченность равнины. Основные почвы: лугово-глеевые, лугово-бурые, горно-лесные бурые, дерново-глеевые.

Можно отметить следующие неблагоприятные факторы, влияющие на качество землепользования в регионе. 1. Малоснежные зимы, отсутствие снега в результате сдувания приводят к глубокому промерзанию грунтов, особенно суглинистых и глинистых, появлению морозобойных трещин, что способствует еще более глубокому промерзанию грунта. Весной они превращаются в промоины, ускоряют исчезновение влаги и понижают уровень почвенных и грунтовых вод, влияют на качество почвенного покрова.

2. Проникновение сильных сухих северо-западных ветров из Северо-Восточного Китая и Монголии, дефицит влаги из-за преобладания испарения над выпадением осадков зимой приводят к иссушению почвы, а весной и начале лета – к дефляции, переносу и созданию эолового микрорельефа. 3. Склоны мелкосопочников распаханы на значительных пространствах, древесно-кустарниковая растительность подвергалась пожарам и вырубке, сильно развита площадная эрозия. Эти негативные природно-антропогенные факторы необходимо учитывать при разработке адаптивно-ландшафтных систем земледелия, в которых защитное лесоразведение является неотъемлемой частью.

15 мая 2006 года Законодательным Собранием Приморского края был принят закон «О мелиорации земель в Приморском крае» для поддержки сельскохозяйственного производства, регулирования отношений в области мелиорации земель. При этом под мелиорацией в статье 2 понимается «коренное улучшение земель путем проведения гидротехнических, культуртехнических, химических, противоэрозионных, агролесомелиоративных, агротехнических и других мелиоративных мероприятий». «Агролесомелиорация земель состоит в проведении комплекса мелиоративных мероприятий, обеспечивающих коренное улучшение земель посредством использования почвозащитных, водорегулирующих и иных свойств защитных лесных насаждений». К агролесомелиорации здесь отнесены противоэрозионная, полезащитная, пастбищезащитная [4]. Все эти три вида мелиораций актуальны для бассейна Ханки. Иными словами для исследуемого района необходимо создание системы различных видов ЗЛН с учетом агроклиматических и ландшафтных особенностей территории.

По данным Е. С. Зархиной [2], Дальний Восток имеет самую низкую облесенность пашни по регионам России - менее 0,1%. В Приморском крае регулярно проводятся работы по лесовосстановлению и лесопосадкам, но это в основном

сплошные посадки, проводимые на землях лесного фонда, а не на сельхозугодьях.

В последнее время роль бассейнового (водосборного) подхода при решении ряда научно-практических задач, в том числе рационального аграрного природопользования и защитного лесоразведения, возрастает. На базе космической фотоинформации (снимки Landsat 8), топографических и тематических карт с применением программы ArcMap была составлена компьютерная карта речных и балочных водосборов бассейна Ханки, на которой нанесены границы бассейнов различных порядков. Структура водосборов бассейна содержит водосборы 3-х иерархических уровней. Порядок определялся на основании восходящей классификации водосборов: водоток, впадающий в основное русло, имеет значение порядка на единицу больше. К 1-му порядку отнесены реки, непосредственно впадающие в озеро. При этом было выделено 22 водосбора. Ко 2-му порядку причислены 74 водосбора притоков рек 1 порядка с общей площадью 11,6 тыс км кв; к 3-му порядку – 67 водосборов основных притоков рек 2-го порядка, на долю которых приходится 4,4 тыс км кв. Подсчитаны площади, занимаемые выделенными таксонами, длины водотоков и показатели эрозионной расчлененности.

В качестве примера нами рассмотрен водосбор реки Большие Усачи, расположенного в северо-западной части бассейна Ханки в границах Ханкайского административного района. Площадь бассейна Большие Усачи 335 км кв. Общая длина водотоков внутри бассейна составляет более 120 км, эрозионная расчлененность 0,35 км/км кв. Здесь выделены притоки второго порядка рек Винокурка (93,2 км кв) и Кирпичная (56,2 км кв). В орографическом отношении данный водосбор – это отроги Пограничного хребта (200-400 м), переходящего во всхолмленную низменную равнину. При этом на долю низменной аккумулятивной равнины (до 200 м) в границах водосбора приходится 207,2 км кв (61,8%), на возвышенную денудационную равнину (200-500 м) – 121,8 км кв (36,4%) и на высокогорья всего – 6, 1 км кв (1,8%). Для рассматриваемого района была составлена серия электронных тематических карт: геоморфология, почвенная, экспозиции склонов, структуры землепользования.

В северной части водосбора доминируют бурые отбеленные типичные (буроподзолистые) почвы, на долю которых приходится 145,8 км кв (43,5%). На восточном участке водосбора имеется участок лугово-бурыми отбеленными (оподзоленными) почвами - 17,0 км кв (5,1%). Значительная часть водосбора занята горно-лесными бурыми слабокислыми неоподзоленными почвами, занимающими территорию 112,2 км кв (33,5%). Наконец, непосредственно в пойме встречается задернованные слоисто-пойменные, иловато-глеевые, дерново-перегнойные и дерново-торфянисто-глеевые почвенные комплексы площадью 60,1 км кв (17,9%). Распределение земель по экспозициям следующая: северные склоны занимают – 61,4 км кв (18,3%), восточные – 102,4 км кв (30,6%), южные – 105,3 км кв (31,4%) и западные – 66,0 км кв (19,7%). Видно, что на южные и восточные склоны приходится в целом 62% территории, что создает дополнительные предпосылки для защитного лесоразведения, поскольку эти склоны более благоприятны по лесорастительным условиям. В структуре землепользования выделены категории: леса и древесно-кустарниковая растительность, на которую приходится почти 150,7 км кв (45 %) территории водосбора. На пашню приходится – 107,2 км кв (32 %), на кормовые угодья и залежи соответственно – 33,5 и 26,8 км кв (10 и 8%). Такие площади сельскохозяйственных угодий нуждаются в создании систем ЗЛН.

Следует отметить, что в многолесных районах, к которым относится и Приморье, применяются инструктивно и нормативно-справочные материалы, разработанные для безлесных территорий страны. В то же время на землях сельскохозяйственного назначения, как правило,

уже существуют естественные защитные системы, которые требуют лишь правильной организации территории с учетом физико-географических и агроландшафтных характеристик конкретного участка, нуждаются в простейшей реконструкции и охране. Такие естественные защитные лесные системы, как в экономическом, так и ландшафтно-биологическом отношении, значительно отличаются от искусственных. Они, например, имеют качественные преимущества перед искусственными посадками по стокорегулирующим и климаторегулирующим свойствам, дают существенную экономию труда, средств, времени, затрачиваемых на искусственное лесоразведение. Такие природные системы с видовым многообразием растительного и животного мира, сложной и устойчивой биогеоценотической структурой обеспечивают необходимую для успешного развития сельского хозяйства биологическую полноценность агроландшафтов.

Одним из направлений наших исследований является разработка показателя оптимальной полезащитной лесистости для каждого вида агроландшафта или водосбора, с учетом физико-географических характеристик, структуры землепользования и лесомелиорированности территории. В каждом агроландшафтном выделе пашня делится на отдельные участки (от 300 до 3000 га), на которых подсчитывается количество полей, существующая естественная лесная растительность и площадь полезащитных полос (если таковые имеются). Это позволяет получить данные о степени защищенности сельскохозяйственных угодий с учетом нарезки полей, их числе и особенностях размещения на них полезащитных насаждений.

Выбор параметров полезащитных полос для исследуемых типов почв определяется инструктивными указаниями и рекомендациями, из которых важными являются длина и ширина продольных (основных) и поперечных (вспомогательных) насаждений. Для групп примыкающих полей нами был разработан показатель оптимальной защитной лесистости сельхозугодий, представляющий собой соотношение площадей ЗЛН, рекомендованных для данного типа почв и защищаемых угодий. На основе данного критерия выведена формула определения оптимальной площади полезащитных лесных полос (ПЗЛП) с учетом размеров исследуемого участка, количества полей и параметров лесонасаждений.

$$S_{опт} = [(B/l+1)Ha]+[(H/c+1)Bb]/10000$$

где $S_{опт}$ – оптимальная площадь ПЗЛП, га;
B – продольная длина участка пашни, м;
l – длина продольной лесной полосы, м;
H – поперечная длина участка пашни, м;
a – ширина продольной лесной полосы, м;
c – длина поперечной лесной полосы, м;
b – ширина поперечной лесной полосы, м.

Данная формула применима для неорошаемых земель. При этом оптимальная площадь ПЗЛП для каждого поля представлена с учетом разрывов в полосах для прохождения техники. Формула будет апробирована на исследуемом полигоне. На основании данного критерия будут разработаны рекомендации по оптимизации количества полей и общей площади ПЗЛП для каждого вида агроландшафта и для агроландшафтного района в целом.

Разработана пробная схема проектирования полезащитных лесных полос на ключевом участке «Рассказово», на котором существует довольно густая незамкнутая сеть естественной растительности (рис.). Данный участок расположен к северу от поселка Рассказово. Занимает площадь 1700 га, из которых 575 га приходится на естественную древесно-кустарниковую растительность, а 1078 га – на пашню. Большую часть участка занимают буро-подзолистые почвы.

Рис. Схема существующей естественной древесно-кустарниковой растительности и проектируемых полезащитных лесных полос на ключевом участке «Рассказово»

Проектируемые полосы создавались с учетом рельефа территории (направление склонов), имеющегося рисунка полей, существующей системы естественной древесно-кустарниковой растительности и инструктивных указаний [1, 3]. Расстояние между основными полосами должно быть 350 м, продольными – 1500 м, ширина полос - 12 м. Соответственно площадь пашни – 52,5 га, оптимальная площадь ПЗЛП – 4,3 га, защищенность пашни – 8,2%. Согласно расчетам, для создания мелиоративного эффекта на ключевом участке необходимо высадить ПЗЛП общей площадью 25,9 га, а количество полей должно быть 20.

Таким образом, трансграничный бассейн озера Ханки отличается значительным сельскохозяйственным освоением. При этом на аграрных землях мероприятия по защитному лесоразведению не проводились (за исключением территории Китая). В регионе необходимо создание систем ЗЛН, проектируемых с учетом физико-географических, агроландшафтных особенностей территорий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агролесомелиорация. – Волгоград: Изд-во ВНИАЛМИ, 2006. – 746 с.

2. Зархина, Е.С. Защитная роль лесов на полях Приамурья / Е.С. Зархина – М.: Изд-во ЦБНТИлесхоза, 1981. – 22 с.

3. Инструктивные указания по проектированию и выращиванию защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственных предприятий. – М.: Колос, 1973. – 40 с.

4. http://law7.ru/primorsky/act4k/w916.htm

УДК 637.514.92
Каленик Т.К., д-р.биол. наук, профессор, НовицкаяЕ.Г., канд. техн. наук, доцент, Косенко Т.А., студентка, Велиева А.С., магистр
ФГАОУ ВПО «Дальневосточный Федеральный Университет»

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА КОМБИНИРОВАННЫХ ПЕЧЕНОЧНЫХ ПАШТЕТОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Нетрадиционное растительное сырьё, в частности, проростки сои, позволяют обогатить пищевую и биологическую ценность продукта, что обосновано в проведённых исследованиях химического состава весовых паштетов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПАШТЕТ, ПРОРОСТКИ СОИ, КУРИНАЯ ПЕЧЕНЬ, ТЫКВА, СОЯ

UDC 637.514.92
KalenikT.K,Dr. biol. Sciences, Professor; Novitsky E.G., PhD. techn. sciences, KosenkoT.A.,student; VeliyevaA.S.,MA
Far Eastern Federal University

ENLARGEMENT OF ASSORTMENT OF THE COMBINED LIVER PATE WITH INCONVENTIONAL PLANT MATERIALS ADDED

Unconventional plant material, in particular soybean seedlings, allow to enrich food and biological value of the product, which is proved during the studies of chemical composition of weight pates.

KEYWORDS: PATE, SOYBEAN SEEDLINGS, CHICKEN LIVERS, PUMPKIN, SOYBEAN

Принятая в России государственная политика в области здорового питания до 2020 г. направлена на сохранение и укрепление здоровья различных групп населения путём удовлетворения их потребности в оптимальном, здоровом питании. В том числе это связано с развитием биотехнологий производства пищевых ингредиентов, необходимых для современного производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами, и продуктов функционального назначения.

В настоящее время потребность населения нашей планеты в продуктах питания удовлетворяется далеко не полностью. Особенно остро ощущается дефицит пищевого белка, который оценивается в 10-25 млн. тонн в год и в ближайшее время, вероятно, сохранится. Потребность человека в белке может быть частично удовлетворена с помощью растительных и животных белков, однако, общим для них является недостаток отдельных аминокислот, таких как лизин, триптофан, метионин, изолейцин, тирозин. Также в рационе человека не соблюдается необходимый баланс белков и углеводов, низко содержание витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон [1].

Поэтому существует необходимость создания комплексных обогатителей пищи, обладающих высокой питательной ценностью, функциональными и лечебно-профилактическими свойствами.

Для Дальневосточного региона проблема охраны здоровья населения особенно актуальна. Ключевыми элементами здесь остаются улучшение демографической ситуации и формирование постоянного населения, перенесение акцента на фактор питания. Анализ показателей здоровья жителей региона свидетельствует

об их ухудшении по всем группам болезней, связанных с питанием, в том числе: по болезням эндокринной системы, по болезням крови и кроветворных органов, по болезням костно-мышечной системы, врожденных аномалий, новообразованиям.

В качестве объектов исследования были изучены 4 вида весовых паштетов:

– печёночные весовые с растительными компонентами «Стандарт»;

– печёночные весовые с растительными компонентами «Сила»;

– печёночные весовые с растительными компонентами «Тонус»;

– печёночные весовые с растительными компонентами «Витаминный».

Состав печеночных паштетов серии «Арктика» соответствует стандартной рецептуре. Оригинальность заключается в добавлении различных функциональных ингредиентов: «Сила» с добавлением древесного чёрного гриба, проростков сои и тыквы сорта «Японка»; «Тонус» с добавлением сельдерея и тыквы сорта «Японка»; «Стандарт» с добавлением тыквы сорта «Японка».

Все объекты исследований фаршевых продуктов можно поделить на II группы:

I группа. Новые разработанные печеночные паштеты «Арктика».

Образец 1 «Сила» – куриная печень : Аурикулярия уховидная : проростки сои : тыква «Японка» = 55:5:10:5

Образец 2 «Витаминный» – куриная печень : порошок плодов шиповника : тыква «Японка» = 60:5:10

Образец 3 «Стандарт» – куриная печень : тыква «Японка» = 60:15

Образец 4 «Тонус» – куриная печень : тыква «Японка» : сельдерей = 60:10:5

II группа. Контрольный образец печёночного паштета (ОСТ 49-200)

С целью повышения содержания белка, а также в связи с тем, что наилучшим источником белка является соя, в состав рецептур печеночных паштетов специального назначения для питания людей, испытывающих повышенные физические нагрузки, были введены соевые проростки [2].

Метод проращивания семян сои. На наш взгляд, процесс проращивания семян сои лучше проводить не в домашних, а в контролируемых оптимальных условиях и в дальнейшем готовить из них новые биологически ценные продукты питания. Проращивание проводили при комнатной температуре (22 °С). Вначале семена промывали и замачивали 8 часов в избытке воды. Затем воду сливали, семена промывали ежедневно утром и вечером, накрывали мокрой тканью, отбирали часть прорастающих семян на анализ. Результаты анализов показали, что по массе проростков и величине ростков изучаемые сорта различаются существенно.

Исследование провели на двух современных пищевых сортах. Результаты анализов показали, что по массе проростков и величине ростков изучаемые сорта различаются существенно. Так, масса проростков из сорта Фора во все дни прорастания была в полтора-два раза, а величина ростков в два-четыре раза больше, чем у Валенты.

Химический состав проростков имел сортовые различия. В семенах и проростках сои сорта Валента в любой день проращивания было больше белка и меньше антипитательных веществ - ингибиторов трипсина, чем у сорта Фора (таблица 1). У обоих сортов через сутки после начала проращивания содержание белкавозрастает более резко, чем в последующие дни. Видимо, это происходит за счет вымывания из семян ряда веществ небелковой природы при их замачивании в воде. Затем идет постепенное нарастание содержания белка в проростках за счет синтеза новых белков растущего организма. При проращивании содержание жира уменьшается.

Таблица 1

Изменение содержания белка, жира при прорастании различных сортов сои

Проращивание, сутки	Содержание белка, %		Содержание жира, %	
	Фора	Валента	Фора	Валента
0	43,9±0,6	47,2±1,2	16,5±1,7	16,6±1,6
1	45,3±1,0	50,0±1,2	16,4±1,8	16,5±1,7
2	46,1±0,9	49,9±1,3	16,0±1,0	16,1±1,5
3	45,2±1,8	50,4±1,1	14,1±1,0	14,5±1,4
4	45,8±1,5	51,2±1,0	8,3±1,1	10,1±1,3
5	46,3±1,6	52,2±0,9	7,6±1,6	9,7±1,7
6	46,4±1,3	52,2±1,4	7,3±1,4	9,6±1,6
7	46,1±1,3	52,0±1,3	7,3±1,7	9,6±1,3

У сорта Фора темпы снижения содержания жира были выше, чем у Валенты. Аналогичные изменения наблюдались и в активности антипитательных веществ. У сорта Фора активность ингибиторов трипсина уменьшалась интенсивней и с четвертого дня была ниже, чем у Валенты.

Таким образом, можно заключить, что темпы роста проростков у сорта Фора выше, чему Валенты. Оптимальной длины (3,5-5 см) они достигают у Форы на третий день проращивания, у Валенты – на пятый. Проростки из сорта Валента в оптимальной фазе развития превосходят проростки сорта Фора по питательной ценности. Также они содержат больше белка.

В оптимальной фазе прорастания масса проростков превосходит массу исходных семян в два с половиной раза у обоих сортов сои. В фазе, когда проростки имеют наилучшие товарные качества, их питательная ценность выше, чем у исходных семян обоих сортов. Особенно важно, что проростки имеют на 3-10 % больше белка.

Все это позволяет считать их более ценным пищевым продуктом, чем исходные семена, и делает их привлекательными для производства полноценных продуктов. В практической деятельности следует обратить внимание на сорт Валента, который имеет небольшую массу семян и одновременно позволяет получить проростки с высоким содержанием биологически ценных компонентов.

Результаты исследования. Проведённые исследования весовых паштетов на содержание белка представлены на рисунке 1.

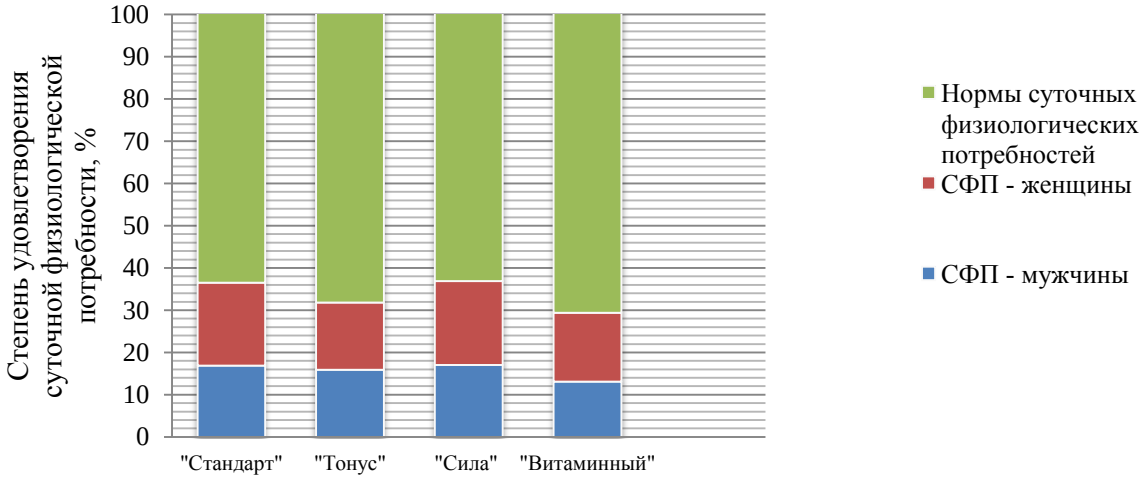

Рис. 1. Степень удовлетворения разработанными паштетами суточной физиологической потребности (СФП) в белках

По результатам исследований наибольшая массовая доля белка в паштете «Сила» – 14,8 г/100 г, так как в рецептуру данного паштета были введены проростки высокобелкового сорта сои.

В этой связи был исследован аминокислотный состав паштета «Сила», результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Аминокислотный состав паштета «Сила»

Аминокислоты	Норма потребления, г	Массовая доля аминокислот в паштете, г	Удовлетворение паштетом «Сила» физиологической суточной потребности, %
Валин	2,5	2,84±1,3	113,6
Изолейцин	2,0	1,70±1,0	85
Лейцин	4,6	5,41±1,2	117,6
Лизин	4,1	3,98±1,0	97,0
Метионин + цистин	1,8	0,55±0,7	30,5
Треонин	2,4	2,37±1,3	98,75
Фенилаланин + тирозин	4,4	2,06±1,3	46,8
Аланин	6,6	2,84±1,2	43,0
Аспарагиновая кислота	12,2	4,13±1,3	33,9
Гистидин	2,1	1,18±1,4	56,19
Глицин	3,5	2,28±1,3	65,1
Пролин	4,5	2,27±1,0	50,4
Серин	8,3	2,3±1,1	28,3
Глютаминовая кислота	13,6	6,72±1,6	49,4
Аргинин	6,1	2,09±1,3	34,5

Из таблицы 2 можно сделать вывод, что паштет «Сила» по незаменимым аминокислотам удовлетворяет ФСП от 30% до 117%.

В заключение можно сделать вывод, что весовые паштеты являются полезным и необходимым продуктом для человека в условиях Дальнего востока. Паштеты соответствуют физико-химическим и органолептическим показателям, отвечают требованиям ГОСТ Р 55334-2012 Паштеты мясные и мясосодержащие. Технические условия. Отклонений от требований ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» по гигиенической безопасности не обнаружены.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Княжев, В.А. Актуальные проблемы улучшения структуры питания и здоровья населения России: Концепция государственной политики в области здорового питания / В.А. Княжев, Г.Г. Онищенко, О.В. Большаков и др. // Вопросы питания. – 2008. – № 1. – С. 3-7.

2. Петибская, В.С. Соя: химический состав и использование / Под редакцией академика РАМН, д-ра с.-х. наук В.М. Лукомца // – Майкоп: ОАО «Полиграф-ЮГ», 2012. – 432с.

УДК 631.95:631.431.7
Кашбулгаянов Р.А., к.т.н., с.н.с.
Липкань А.В., зав. лаб., ГНУ ДальНИИМЭСХ

МЕХАНИЗМ УЧЁТА УПЛОТНЯЮЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА НА ПОЧВУ ПРИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Потеря естественного плодородия земли, вследствие нерационального её использования, не восполняется, поскольку при использовании земли не производятся амортизационные отчисления, она не участвует в формировании себестоимости продукции. В статье приведён механизм учёта уплотняющего воздействия машинно-тракторного агрегата на почву при экономической оценке технологии растениеводства в зависимости от конструктивно-эксплуатационных характеристик сельскохозяйственной машины.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: МАШИННО-ТРАКТОРНЫЙ АГРЕГАТ, ТЕХНОЛОГИЯ, ПЛОДОРОДИЕ, ОЦЕНКА

UDC 631.95:631.431.7
Kashbulgayanov R.A., Candidate of Engineering Sciences, senior researcher,
Lipkan A.V., Chief of the Laboratory, the Far Eastern Scientific Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture, Russian Academy of Agricultural Sciences

ACCOUNTING MECHANISM OF COMPACTING ACTION OF THE MACHINE-TRACTOR AGGREGATE UPON SOIL UNDER ECONOMIC EVALUATION OF PROSPECTIVE TECHNOLOGY IN PLANT GROWING

Loss of natural fertility of soil as a result of its irrational usage doesn't compensate for a deficiency, because there are not produced amortization assessments while using the soil. It doesn't take part in formation of the production cost price. The article presents accounting mechanism of compacting action of the machine-tractor aggregate upon soil under economic evaluation of the plant growing technology depending on the constructional and operational characteristics of agricultural machine.

KEY WORDS: THE MACHINE-TRACTOR AGGREGATE, TECHNOLOGY, FERTILITY, EVALUATION

«Любая техника проявляет эффективность через растения и их продуктивность – отдачу урожаем. Поэтому технология – тот стержень возделывания сельскохозяйственных культур, который определяет её агробиологические элементы, технику, организацию и другие факторы производства продукции растениеводства» [2].

Интенсивные технологии в полеводстве, применение большого количества почвообрабатывающих, уборочных, транспортных машин, увеличение частоты и скорости воздействия на почву потребовало вести контроль за механическим и физическим состоянием почвы, чтобы сохранить её благоприятную структуру и сложение. Особенно опасны уплотнение и распыление почвы, превращение её из структурной в бесструктурную, чему способствуют частые обработки, особенно при пониженной и высокой влажности почвы, и уплотнение колёсами тракторов и автомобилей [1].

При принятии решений о выборе технологий обработки необходимо учи-

тывать долговременные последствия принимаемых решений. В сельском хозяйстве это особенно актуально, так как потеря естественного плодородия земли, вследствие нерационального её использования, не может быть восполнена ничем, поскольку при использовании земли не производятся амортизационные отчисления и, как следствие, она не участвует в формировании себестоимости продукции.

В Амурской области пахотные почвы Ивановского, Константиновского, Михайловского, Октябрьского, Тамбовского, Благовещенского и других районов по потерям гумуса находятся в критическом состоянии (потеря гумуса колеблется от 0,25 до 0,45 т/га в год), что приводит к снижению их потенциального плодородия [5].

Поэтому существует реальная опасность нарушения природного экологического баланса, что требует разработки экологически чистых технолого-технических систем, систем машин и, соответственно, методов их комплексной оценки с учётом экологической составляющей, как инструментария обоснования их перспективности для реализации почвозащитного земледелия, то есть новых научно-методических подходов к расчёту экономической эффективности с учётом уровня силового воздействия на почву и его последствий.

Анализ существующих моделей на современном этапе, несмотря на значительное количество разработок в области экономико-математического моделирования, показал, что ещё недостаточно научных изысканий, которые могли бы являться адекватным инструментом для принятия перспективных планов применения технологий с допустимой антропогенной нагрузкой (экологически приемлемой).

В структуре математической модели разрабатываемого механизма, систему «технология – машина – почва – урожай» объединяет три группы системных связей: первая группа связей характеризует технологию как способ использования факторов производства, которые, воздействуя на почву, меняют её состояние; вторая группа связей определяет степень воздействия на почву в зависимости от конструктивно-эксплуатационных характеристик машинно-тракторного агрегата (МТА), которая, в свою очередь, влияет и формирует состояние почвы (плодородие); третья группа связей преобразует состояние почвы (плодородие) в урожайность возделываемой сельскохозяйственной культуры и соответствующий экономический эффект (прибыль).

При разработке механизма учёта уплотняющего воздействия реализуемых технолого-технических систем выявление указанных системных связей, дифференцированных по типу и компоновке ходовых систем используемых энергосредств, позволит обоснованно перейти к решению задачи учёта конструктивно-эксплуатационных параметров МТА при расчёте их эколого-экономической эффективности, используя методы динамического программирования. Динамическое программирование – это метод оптимизации, в котором процесс принятия решения может быть разбит на этапы. Каждый последующий этап предлагаемого механизма расчёта эколого-экономической эффективности базируется на решении подзадач предыдущего этапа (математической модели подсистемы).

Процесс построения механизма учёта уплотняющего воздействия МТА на почву при экономической оценке перспективной технологии в растениеводстве сводится к выполнению следующих этапов [3]:

1. Выбирается способ деления процесса управления на шаги.

Процесс производства сельскохозяйственной продукции разворачивается во времени, решение о выборе технологии возделывания земли принимается в начале каждого производственного цикла. Примем за условие, что очередной производственный цикл начинается после уборки урожая предшествующей сельскохозяйственной культуры.

2. Определяются переменные состояния воздействия на почву в зависимости от марочного состава МТА, характеризующие выбранную технологию управления на каждом шаге.

Каждый машинно-тракторный агрегат характеризуется определенным уровнем силового давления на почву, который и определяет степень уплотняющего воздействия на почву. Поэтому в качестве переменных состояния по каждому полю предлагается использовать следующие показатели:

2.1 Показатели, характеризующие МТА:

– ширина следов агрегата (B_c);

– ширина захвата агрегата $(B_з)$.

2.2 Показатели, характеризующие почву, как опорное основание:

– исходная плотность почвы (p_0);

– влажность почвы (*W*);

– предел несущей способности опорного массива (q_S);

– коэффициент линейной деформации (α_0);

– столб грунта, расположенный под центром площадки нагружения, имеющий глубину (H_0).

2.3 Показатели, характеризующие процесс взаимодействия машины с почвой:

– давление в конце первого нагружения (*q*);

– деформация уплотнения за *n*-ое число двойных проходов машины $(h_{уп})$;

– деформация сдвигов $(h_{сд})$;

– плотность почвы в колее (p_c).

3. Рассчитываются значения переменных состояния воздействия на почву.

Значения показателей данных свойств почвы до прохода техники определяются как исходная характеристика почвы, а по следу прохода - как результат силового непроизводительного воздействия на неё. Абсолютные значения, прирост данных показателей в абсолютном и относительном выражении в форме коэффициентов изменения значений данных показателей после прохода техники, а также глубина следа как дополнительный комплексный показатель результата силового воздействия, используются исследователями для оценки техногенного механического воздействия (ТМВП) на почву отдельного МТА в целом по методу экспресс-оценки суммарного ТМВП, разработанному Липкань А.В., Камчадаловым Е.П., Барановым Г.Н. [4].

Переменные состояния воздействия на почву должны фиксироваться в течение всего производственного цикла вплоть до уборки урожая, так как их изменение происходит в зависимости от смены естественных и технологических процессов.

Определившись с переменными состояния воздействия на почву и их значениями, находим прогнозируемое изменение (недобор) урожая (в центнерах/га) в зависимости от сложения как пахотных, так и непахотных слоёв почвы по линейной математической модели, предложенной Русановым В.А.:

$$\Delta У_i = У_{\max} \cdot [(C_П \cdot |\rho_{СП} - \rho_{ОПТ}| \cdot K_{ВП})^n + (C_{ПП} \cdot |\rho_{СПП} - \rho_{ОПТ}| \cdot K_{ВПП})^n], \quad (1)$$

где $У_{max}$ – максимальный урожай, получаемый при $\rho_{СП} = \rho_{СПП} = \rho_{ОПТ}$ возделываемой с.-х. культуры, *ц/га*;

$\rho_{СП}$,$\rho_{СПП}$ – плотности почвы в пахотном 0-20 см и подпахотном 20-40 см её слоях, *г/см*^{3};

$\rho_{ОПТ}$ – значения оптимальных плотностей почв, *г/см*^{3};

$C_П$, $C_{ПП}$, *n* – коэффициенты в см^3/г и показатель степени определяются с использованием уравнения (1);

$K_{ВП}$, $K_{ВПП}$ – коэффициенты восстановления плотности почвы в пахотном и подпахотном её слоях равны

$$K_{ВП} = \Delta\rho_{ПВ} / \Delta\rho_{ПН}; \; K_{ВПП} = \Delta\rho_{ППВ} / \Delta\rho_{ППН},$$

где $\Delta\rho_{ПН}$, $\Delta\rho_{ППН}$– разность плотностей почвы по следу и на контроле соответственно в пахотном и подпахотном слоях в момент её уплотнения;

$\Delta\rho_{ПВ}$,$\Delta\rho_{ППВ}$– разность плотностей почвы по следу и на контроле соответственно в пахотном и подпахотном слоях в момент посева (посадки) очередной культуры.

Полученная математическая модель (1) пригодна для использования при любых значениях «*n*» и разностей плотностей почв, так как разность берётся по

абсолютной величине.

Им же предложено уравнение (2), связывающее изменение (недобор) урожая и давление на почву трактора при использовании в одних и тех же условиях различных тракторов с давлением, превышающим допустимое с учётом соотношения ширины следов и ширины захвата агрегата:

$$\Delta У_i = У_{\max} \cdot [\sum B_{ci} / (B_з - \Delta B_з)] \cdot [(q_ф - q_д) \cdot \beta]^n, \quad (2)$$

где коэффициент β рассчитывается по формуле

$$\beta^n = \left[1 - \left(У_i / У_{\max}\right)\right] / \left[\sum B_c / \left(B_з - \Delta B_з\right)\right] \cdot \left[\left(q_ф - q_д\right)\right]^{-n},$$

$\Sigma\ B_{ci}$ – сумма ширины следов движителей *i*-го МТА, *м*;

$B_з$– конструктивная ширина захвата МТА, *м*;

$\Delta B_з$ – ширина зоны перекрытия при проходах МТА, *м*;

$q_ф$ и $q_д$ – фактическое и допустимое значение давления на почву, *кПа*.

Рассмотренная вычислительная процедура позволяет определить искомую величину для определения экономического эффекта с учётом механического воздействия машинно-тракторных агрегатов на почву, выразив количество недобора урожая в рублях на 1 га [6].

Тогда годовой эколого-экономический эффект от внедрения ландшафтных систем земледелия в изучаемых вариантах по сравнению с другими хозяйствами, или в одном хозяйстве за разные годы с учётом индекса цен в условиях инфляции и с учётом предотвращённого экологического ущерба от антропогенной сельскохозяйственной нагрузки можно будет определить по формуле:

$$Э_{ЭЭотн} = \left[\left(B_{ПН} - З_{ПН} - У_{НН}\right) - \left(B_{ПБ} - З_{ПБ} - У_{НБ}\right)\right] \cdot Q =$$
$$= \left[\left(B_{ПН} - З_{ПН}\right) - \left(B_{ПБ} - З_{ПБ}\right) - \left(У_{НН} - У_{НБ}\right)\right] \cdot Q,$$

где $Э_{ЭЭ_{отн}}$ – относительный эколого-экономический эффект от внедрения ландшафтных систем земледелия, р.;

$B_{ПН}$ и $B_{ПБ}$ – стоимость валовой продукции в новом и базовом вариантах с 1 га, р.;

$З_{ПН}$ и $З_{ПБ}$ – производственные затраты в новом и базовом вариантах на 1 га, р.;

$У_{НН}$ и $У_{НБ}$ – экологический ущерб от антропогенной сельскохозяйственной деятельности в виде недобора урожая на новом и базовом вариантах в расчете на 1 га, руб.;

Q – площадь внедрения проектируемого варианта эколого-ландшафтной технологии, га [7].

Таким образом, методы динамического программирования позволили разработать механизм, который сравнивает технологические регламенты локального использования ресурсов; определяет уровень воздействия техногенной деятельности на почву и выдаёт экономическую оценку как разрабатываемой или реализуемой технологии возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры, так и всей технолого-технической системы хозяйства и, соответственно, стратегичности его политики технолого-технического перевооружения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бахтин, П.У. Физико-механические и технологические свойства почв [Текст] / П.У. Бахтин. – М.: Знание, 1971. – 64 с.

2. Гершевич, М.Г. Технологические основы и техническое обеспечение интенсификации возделывания сои на Дальнем Востоке [Текст] / М.Г. Гершевич. – Благовещенск: Изд-во БСХИ, 1991. – с. 33.

3. Исследование операций в экономике [Текст]: Учеб.пособие для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; ред. Н. Ш. Кремер. – М.: Банки и биржи : ЮНИТИ, 1997. – 407 с.

4. Липкань, А.В. Методические особенности экспресс-оценки суммарного техногенного механического воздействия на почву [Текст] / А.В. Липкань, Е.П. Камчадалов, Г.Н. Баранов // Современное состояние и перспективы развития комплексной механизации производства и переработки сельскохозяйственной продукции АПК Дальнего Востока России: Сб. научн. тр. – Благовещенск, ГНУ ДальНИИМЭСХРоссельхозакадемии, 2009. – с. 150-162.

5. Онищук, В.С. Комплексная характеристика и оценка почвенных ресурсов равнинных ландшафтов для системы технологий и машин в растениеводстве Приамурья [Текст] / В.С. Онищук, А.Н. Панасюк. – Благовещенск: Изд. ДальГАУ, 2010. – 321 с.

6. Русанов, В.А. Проблема переуплотнения почв движителями и эффективные пути её решения [Текст] / В.А. Русанов. – М.: ВИМ, 1998. – 368 с.

7. Чогут, Г.И. Определение эколого-экономической эффективности использования сельскохозяйственных земель [Текст] / Г.И. Чогут. – Вестник: ВГУ, СЕРИЯ: Экономика и

Управление, 2005, №2. – с. 74-78.
УДК 633.16+631.527
Кузнецова А.С., науч.сотр.; Куркова И.В., канд.с.-х.наук, ст.науч.сотр.,
НИЛ СЗК ДальГАУ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УФ-ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА В СХЕМЕ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ СЕЛЕКЦИИ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

В Амурской области основная часть посевов ярового ячменя занята сортом сибирской селекции Ача, урожайность которого колеблется в пределах 15-20 ц/га, в то время как потенциал возделываемого сорта 40-50 ц/га. Для того чтобы полностью раскрыть биологический потенциал сельскохозяйственных культур, региону необходимо иметь собственные сорта. Работа в этом направлении ведется в научно-исследовательской лаборатории селекции зерновых культур (НИЛ СЗК) ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет». Классическим методом создания высокопродуктивных сортов является внутривидовая гибридизация, с помощью которой получен первый сорт местной селекции Амур. Для ускорения селекционного процесса в Амурской области впервые был применен индуцированный мутагенез и на данный момент получены положительные результаты. В связи с этим, этот вопрос требует дальнейшего глубокого изучения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:СЕЛЕКЦИЯ, ЯРОВОЙ ЯЧМЕНЬ, ИНДУЦИРОВАННЫЙ МУТАГЕНЕЗ, УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ, ЭКСПОЗИЦИЯ.

UDC 633.16+631.527
Kuznechova A.S., researcher;
Kurkova I.V., Cand. Agr. Sci., senior researcher,
research laboratory breeding cereals of the FESAU,

USINGUV LIGHTTO CREATE ASTARTING MATERIALIN THE SCHEME OFTHE SELECTION PROCESSOF SPRING BARLEYRLBC DALGAU

In the Amur region the bulk of spring barley crops occupied grade Siberian breeding Acha, the yield of which varies in the range of 15-20 cwt/ha, while the potential of cultivated varieties of 40-50 cwt/ha. In order to unlock the full biological potential of crops, the region needs to have its own kind. Work in this direction is conducted in a research laboratory breeding cereals (RLBC) VPO "Far East State Agrarian University." The classic method of creating high-yielding varieties is intraspecific hybridization with which obtained the first grade of local breeding Amur. To expedite the selection process in the Amur region was first applied induced mutagenesis and currently positive results. Therefore, this issue requires further in-depth study.

KEY WORDS:SELECTION,SPRING BARLEY,INDUCED MUTAGENESIS, ULTRAVIOLET RADIATION,EXPOSURE.

Работа по селекции ярового ячменя в Амурской области ведется с 2003 года. К 2012 году методом внутривидовой гибридизации был получен первый сорт совместной амурской и хабаровской селекции, названный Амуром. На его создание ушло более 10 лет. Помимо этого, для того, чтобы внедрить его в производ-

ство, необходимо еще около 3-5 лет. В связи с тем, что на создание новых сортов классическими методами уходит много времени, в НИЛ СЗК было принято решение по ускорению селекционного процесса. Одним из способов решения этой задачи является индуцированный мутагенез.

Объекты исследований и методика. В последнее время наметились тенденции по использованию в селекции растений лазеров красного диапазона, а также физиологически активных веществ – фитогормонов, витаминов, синтетических регуляторов роста. Для нас наиболее доступным мутагенным фактором оказалось УФ-излучение. Оно считается генетически эффективным неионизирующим излучением, приводящим к химическим изменениям ДНК, что в свою очередь может привести либо к гибели клеток, либо к мутациям [1]. Согласно литературным данным, УФ-излучение вызывает довольно высокую частоту мутаций, особенно в пределах длины волны, которая поглощается ДНК (260-265 нм) [2]. Облучатель, который использовался в ходе нашей работы, имеет диапазон излучений 180-275 нм (ОУФ$_б$-04).

В связи с этим **цель** наших исследований: создать исходный материал для селекции высокопродуктивных сортов ярового ячменя, адаптированных к условиям Амурской области, с использованием УФ-излучения. В **задачи** исследований входит: 1) изучить возможность получения нового исходного материала с использованием УФ-излучения; 2) изучить наследование хозяйственно ценных признаков в ранних поколениях мутантов.

Так как энергия УФ-излучения очень сильно рассеивается в клетке, прежде чем достигнет ДНК [2], в 2010 г. было решено провести предварительный лабораторный опыт по изучению влияния УФ на сухие семена и на проростки. Облучению были подвергнуты сорта Ача и Амур. Опираясь на полученные данные [4], мы пришли к выводу, что наибольший эффект от облучения можно получить при использовании экспозиций 240, 270 и 300 минут на 2-х дневные проростки.

Результаты исследований и обсуждение. В течение 3-х лет (2011-2013 гг.), облученные проростки высевались на демонстрационном участке ДальГАУ, после уборки подвергались биометрическому анализу. В результате было установлено, что УФ-излучение оказало стимулирующее действие, которое привело к появлению многорядности у двурядного сорта Амур при всех трех экспозициях в M_1, и наследуется во втором поколении (Амур-270-12 и Амур-300-12), что может быть следствием мутации; а также облученные формы ячменя обоих сортов в ранних поколениях обладают лучшими хозяйственно ценными свойствами по сравнению с контролем [5].

Следует отметить, что в 2011 году у большинства растений ячменя в опыте с УФ было отмечено такое явление, как карликовость, обычно не типичное для нашего региона. Известно несколько типов карликов ячменя: бархатичные, «курчавый», вегетативный, многоузлые, «мелкий», узколистный и др. Основной характеристикой является значительное уменьшение размеров большинства органов [6]. В наших опытах были выявлены «курчавый» тип (имеет закрученные листья и ости, растения остаются в стадии кущения) и тип Bikini (карлики обладают толстым, изогнутым в узле или рядом с узлом стеблем и широкими темными без лигулы и ушек листьями, компактными и деформированными колосьями). Растения характеризуются плотным колосом, коротким прочным стеблем и представляют один из наиболее обычных типов индуцированных мутантов у ячменя [6].

В связи с тем, что методы экспериментального мутагенеза надо всегда сочетать с методами отбора [3], во время биометрического анализа урожая 2012 года были отобраны лучшие растения. Зерно с главного колоса этих растений было высеяно в 2013 году как линии; остальное - как популяции. Затем в поле в 2013 г. на основании визуальной оценки были отобраны лучшие линии и луч-

шие популяции. Объем селекционного материала представлен в таблице 1.

Таблица 1

Объем селекционного материала (количество линий, шт.)

Сорт-экспозиция	Отобрано M_2 в 2012 году	Убрано M_3 в 2013 году
Ача-240	19	13
Ача-270	20	15
Ача-300	12	4
Амур-240	20	5
Амур-270	19	5
Амур-300	20	7

Среди популяций были отобраны M_3-Амур-300-13 и M_3-Ача-300-13. Весь убранный материал прошел колосовой биометрический анализ (табл. 2 и 3) и был высеян в 2014 году в $СП_2$.

Таблица 2

Биометрический анализ мутантных форм ярового ячменя сорта Ача (урожай 2013 г.)

Сорт, экспозиция-год	Линия	Главный колос			
		длина, см	кол-во колосков, шт.	кол-во зерен, шт.	вес зерна, г
Ача -контроль	-	8,5	23,9	20,8	0,87
M_3-Ача-240-13	1	9,5	**28,0**	**23,8**	0,79
	2	9,0	23,0	13,5	0,54
	3	9,4	26,6	19,6	0,84
	5	8,6	25,6	17,0	0,68
	6	**10,4**	27,4	21,3	0,91
	7-10	9,5	27,6	22,1	0,87
	11	8,4	23,6	16,8	0,36
	12	8,9	25,1	21,4	0,84
	13	8,0	25,0	19,8	0,54
	14	9,6	26,3	18,9	0,73
	15	7,0	22,0	19,5	0,66
	16	**10,1**	**28,3**	21,6	0,74
	17	**10,3**	27,5	22,5	0,70
M_3-Ача-270-13	1	8,1	23,3	18,8	0,75
	3	7,7	21,8	18,2	0,73
	5	**9,9**	**28,1**	**23,6**	**0,92**
	7	8,6	24,6	18,2	0,66
	9	7,9	22,9	16,8	0,61
	11	9,2	26,3	20,1	0,84
	12	9,7	26,7	21,6	0,93
	13	9,4	27,2	**23,4**	**1,01**
	14	**9,9**	**28,1**	22,7	**1,03**
	15	8,2	25,3	21,1	0,88
	16	9,3	27,2	23,1	0,95
	17	9,0	25,6	21,8	0,85
	18	9,5	26,3	22,8	0,97
	19	9,03	27,1	23,5	0,94
	20	**10,4**	**28,2**	**23,7**	0,89
M_3-Ача-300-13	1	9,4	27,5	**23,8**	0,97
	2	8,6	25,9	21,9	0,96
	5	9,7	27,8	22,3	0,92
	8	**10,6**	**30,3**	**25,8**	**1,06**

Таблица 3

Биометрический анализ мутантных форм ярового ячменя сорта Амур
(урожай 2013 г.)

Сорт, экспозиция-год	Линия	Главный колос			
		длина, см	кол-во колосков, шт.	кол-во зерен, шт.	вес зерна, г
Амур	-	8,5	24,3	21,4	0,95
M_3-Амур-240-13	6	8,3	26,3	24,2	**1,06**
	9	8,7	26,6	21,8	0,82
	11	8,8	27,3	23,9	0,99
	15	**9,5**	**28,9**	**26,7**	**1,06**
	16	8,7	28,2	25,8	**1,12**
M_3-Амур-270-13	4	8,9	28,0	23,9	0,89
	6	7,9	26,3	24,5	0,93
	9	**9,3**	**28,0**	**25,4**	**1,05**
	18	8,8	26,0	23,0	0,84
	19	**9,03**	**27,1**	**23,5**	0,94
M_3-Амур-300-13	1	8,9	27,2	24,5	**1,06**
	3	9,0	26,9	23,5	0,94
	8	**9,5**	**30,0**	**28,0**	**1,40**
	10	8,4	26,6	23,7	1,00
	14	**9,6**	**28,7**	**24,6**	**1,03**
	16	7,7	25,5	21,4	0,77
	20	8,2	26,3	22,4	0,88

По длине колоса выделилось 5 форм, превышающих показатели контроля более чем на 1,5 см; это M_3-Ача-240-13.16, M_3-Ача-240-13.17, M_3-Ача-240-13.6, M_3-Ача-270-13.20 и M_3-Ача-300-13.8. Наибольшее количество колосков в колосе было сформировано у M_3-Ача-300-13.8 (30,3 шт.), более 28 штук у M_3-Ача-240-13.16 (28,3 шт.), M_3-Ача-270-13.20 (28,2 шт.), M_3-Ача-270-13.5 и M_3-Ача-270-13.14 (по 28,1 шт.), M_3-Ача-240-13.1 (28,0 шт.); в то время как у контроля этот показатель достигает почти 24 шт. Эти же формы превышают контроль и по количеству зерен в колосе, а также некоторые другие формы. Вес зерна с главного колоса у контроля составил 0,87 г. Вес зерна с главного голоса, превышающий 1 грамм, сформировали всего три формы: M_3-Ача-300-13.8, M_3-Ача-270-13.14 и M_3-Ача-270-13.13. Наименьший вес зерна главного колоса был у двух форм – M_3-Ача-240-13.11 и M_3-Ача-240-13.2 (0,36 г и 0,54 г соответственно).

Таким образом, с хозяйственной и селекционной точек зрения на данный момент наиболее ценными являются мутантные формы M_3-Ача-300-13.8, M_3-Ача-270-13.14 и M_3-Ача-270-13.5.

У Амура было выделено меньше ценных линий, по сравнению с Ачей, из них по высоте растений превышают контроль на 1 см 5 форм – M_3-Амур-240-13.15, M_3-Амур-270-13.19, M_3-Амур-270-13.9, M_3-Амур-300-13.8 и M_3-Амур-300-13.14. Наибольшее количество колосков и зерен в колосе было сформировано у M_3-Амур-300-13.8 (30 колосков и 28 зерен), чуть меньшие показатели у M_3-Амур-240-13.15, M_3-Амур-300-13.14, M_3-Амур-270-13.19 и M_3-Амур-270-13.9 (выше стандарта на 2,1-6,6 шт.), а также некоторые другие линии. Вес зерна с главного колоса у контроля составил 0,95 г. Вес зерна с главного колоса более 1-го грамма сформировало несколько линий: из них 1,03 г M_3-Амур-300-13.14, и 1,40 г M_3-Амур-300-13.8.

В целом, наиболее ценными в хозяйственном и селекционном отношениях являются M_3-Амур-240-13.15, M_3-Амур-270-13.19, M_3-Амур-270-13.9, M_3-Амур-300-13.8 и M_3-Амур-300-13.14.В M_3 многорядных колосьев обнаружено не было.

Заключение. Таким образом, данные наших исследований позволяют предположить, что УФ-излучение оказало мутагенное действие, и его можно использовать для получения нового исходного материала для селекции высокопродуктив-

ных сортов ярового ячменя, адаптированных к условиям Амурской области. Кроме этого, были выявлены хозяйственно-ценные мутантные формы в ранних поколениях: M_3-Ача-300-13.8, M_3-Ача-270-13.14 и M_3-Ача-270-13.5; M_3-Амур-240-13.15, M_3-Амур-270-13.19, M_3-Амур-270-13.9, M_3-Амур-300-13.8 и M_3-Амур-300-13.14.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большая Советская Энциклопедия: в 30 т. Т. 26 / гл. редактор А.М. Прохоров. – 3-е изд. – М.: изд-во «Советская энциклопедия», 1977. – 624 с.

2. Гужов, Ю.Л. Селекция и семеноводство культивируемых растений / Ю.Л. Гужов, А. Фукс, П. Валичек; под ред. Ю.Л. Гужова. – М.: Мир, 2003. – 536 с.

3. Дудин, Г.П. Индуцированный мутагенез и использование его в селекции растений / Г.П. Дудин, В.Н. Лысиков. – Киров: Вятская ГСХА, 2009. – 208 с.

4. Кузнецова, А.С. Ультрафиолетовое излучение как способ создания исходного материала для селекции высокопродуктивных сортов ярового ячменя, адаптированных к условиям Амурской области / RussianJournalofAgriculturalandSocio-EconomicSciences. – Orel: OrelStateAgrarianUniversity, February, 2012. – С. 29-33.

5. Кузнецова, А.С. Создание исходного материала для селекции ярового ячменя с использованием УФ-излучения в условиях Амурской области / Молодежь XXI века: шаг в будущее: материалы XIV-й региональной научно-практической конференции. – Т. 6. – Благовещенск: изд-во ДальГАУ, 2013. – С. 119-121.

6. Шаманин, В.П. Курс лекций по частной селекции и генетике зерновых культур (пшеница, ячмень, овес): учеб. пособие / В.П. Шаманин. – Омск: изд-во ОмГАУ, 2003. – 204 с.

УДК 635.63

Кулякина Н.В., мл.науч.сотр.,
ФГБНУ ДальНИИСХ

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ОГУРЦА СОРТА АМУРЧОНОК ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПЛОЩАДЯХ ПИТАНИЯ

В статье приведены результаты исследований по изучению влияния площадей питания на рост и развитие растений огурца сорта Амурчонок в условиях Среднего Приамурья. Отражены особенности индивидуального развития растений огурца, представлены биометрические показатели растений и их продуктивность.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СОРТ ОГУРЦА АМУРЧОНОК, ПЛОЩАДЬ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ, ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ, БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАСТЕНИЙ, ПРОДУКТИВНОСТЬ.

UDC 635.63

Kuliakina N.V., junior researcher,
Far Eastern Research Institute of Agriculture

THE FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF CUCUMBERPLANTS VARIETIES OF AMURCHONOKIN VARIOUS AREAS OF FEEDING

The article presents the results on study of influense of the areas of a feeding on growth and development of plants of cucumber varieties Amurchonok in the conditions of the Middle Amur Region. There are features of the individual development of cucumber plants and the biometrics of plants and their productivity are presented.

KEY WORDS: CUCUMBER VARIETIES AMURCHONOK, AREA OF FEEDING PLANTS, THE DEVELOPMENT OF INDIVIDUAL PLANTS, THE BIOMETRICS PARAMETERS OF PLANT, PRODUCTIVITY.

Одной из актуальных проблем, стоящих перед сельскохозяйственной наукой, является проблема роста и развития растений, так как интенсивность урожая предопределяется ростом растений и развивающейся в процессе роста ассимиляционной поверхностью [3]. Начиная с весеннего пробуждения, в течение годичного цикла, растения проходят основные этапы сезонного развития, или фенологические фазы (фенофазы), зависящие от морфологических и биологических особенностей растений [2].

Для воздействия на растительный организм с целью улучшения его развития применяются различные агротехнические приемы,среди которых выбор площади питания растений является одним из наиболее важных, коренных вопросов возделывания любой сельскохозяйственной культуры. В настоящее время проблема площади питания широко разрабатывается с участием многих научных учреждений. Создание новых сортов, как правило, более продуктивных, чем старые, требует определения для них оптимальных норм и способов посева применительно к различным почвенно-климатическим и агротехническим условиям [9].

На любое изменение состояния среды (например, влажности, условий питания) растения быстрее всего реагируют изменением именно роста площади листьев. Мероприятия, направленные на увеличение площади листьев в посевах, являются важнейшим средством повышения урожаев. Недостаточно быстрый рост площади листьев и незначительные ее размеры наиболее часто являются фактором, ограничивающим урожайность растений [7].

Увеличение размера листовой поверхности на единицу площади посева активизирует интенсивность и продолжительность функционирования фотосинтетического аппарата, что, как правило, ведет к оптимизации процессов роста и развития растений, а также их репродуктивной способности [4].

Однако в ряде случаев (излишняя загущенность посева при чрезмерном увлажнении) площадь листьев может превысить оптимальный размер, что также плохо, так как может быть связано с ухудшением качества урожая, со снижением выхода хозяйственно ценной его части, с развитием болезней, с полеганием и т.д.

Для получения высоких урожаев крайне важно, чтобы посевы в своем развитии достигали оптимального для фотосинтеза состояния. Однако важен не только этот факт, но и динамика того процесса, в котором он реализуется: чрезмерное растягивание процесса роста площади листьев (например, в посевах с пониженной густотой посева и посадок) невыгодно, так как приводит к потерям времени в использовании приходящей за период вегетации энергии солнечной радиации [8].

Цель наших исследований – выявить особенности развития растений огурца сорта Амурчонок при различных площадях питания в условиях Среднего Приамурья.

Методика

Исследования проводили в период 2012-2013 гг. на овощном участке ДВНИИСХ, с. Восточное, Хабаровского района, Хабаровского края. Объектом исследований являлась новая сортопопуляция огурца Амурчонок.

Опыт закладывался на грядах шириной 140 см по следующей схеме:

140х15 см=2100 см^2 (47600 раст./га)

140х20 см =2800 см^2(35700 раст./га)

140х25 см=3500 см^2 (28500 раст./га)

Вариант со схемой посева 140х15 см являлся контрольным. Размер учетной делянки 11,2 м^2, повторность четырехкратная. Расположение делянок систематическим методом – последовательное.

В опыте отмечали даты появления всходов, цветения, завязывания плодов согласно «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [5]. Биометрические измерения проводились по «Методике физиологических исследований в овощеводстве и

бахчеводстве» [6]. Учёты и измерения в опыте проводились по окончанию завязывания основной массы семенников. Агротехника возделывания огурца общепринятая по Хабаровскому краю.

Агроклиматические условия различались по годам исследований. Однако каждое лето было продолжительным и теплым, с количеством осадков около нормы. Средняя температура воздуха за период активной вегетации в 2012 и 2013 гг. соответственно составила 20,9 и 20,7°С, что на 1,3 и 1,1 °С выше климатической нормы. За три летних месяца осадков выпало 365 мм в 2012 г. и 333 мм в 2013 г, при норме 361 мм.

Результаты и обсуждение

Предоставляя растениям различную площадь питания и изменяя ее конфигурацию, мы в сильной степени влияем на условия использования света огурцами. Но вместе с тем мы изменяем и весь комплекс условий: тепловой, пищевой и водный режимы, условия испарения, а также условия, повышающие или уменьшающие стойкость растений к болезням [10].

Наступление фенологических фаз развития растений огурца зависит от сорта, температуры воздуха и других причин и может колебаться в широких пределах [1].

Усредненные данные фенологических наблюдений на огурце сорта Амурчонок показали, что увеличение расстояния между растениями с 15 см в ряду до 20 и 25 см привело к задержке наступления мужского и женского цветения на 0,7-2,6 дня. И, как следствие, завязывание плодов при данных площадях питания (140х20 и 140х25 см) наступало позже на 1,6-2,6 дня (табл. 1).

Таблица 1

Индивидуальное развитие растений огурца (среднее, 2012-2013 гг.)

Вариант	Число дней от посева до мас. всходов	Число дней от массовых всходов до					
		Цветения				завязывания плодов	
		мужского		женского		ед.	мас.
		ед.	мас.	ед.	мас.		
140х15 см	18,0	34,1	36,4	38,3	41,2	40,3	43,2
140х20 см	18,0	34,8	37,5	40,4	43,3	42,4	45,3
140х25 см	18,2	34,9	37,4	39,9	43,8	41,9	45,8

Биометрические измерения растений на опытных посевах огурца показали существенное влияние площадей питания на образование вегетативных органов. Наиболее длинный главный стебель (239,3 см) растения огурца развивали при посеве по схеме 140х25 см, а наиболее короткий (230,9 см) – при схеме 140х15 см (табл. 2).

Таблица 2

Влияние площади питания на биометрические показатели растений огурца (среднее, 2012-2013 гг.)

Вариант	Длина главного стебля, см	Кол-во боковых побегов на растении, шт.	Наибольшая длина бокового побега, см	Общая длина побегов, см
140х15 см (контроль)	230,9	3,2	102,7	538,0
140х20 см	232,5	3,6	103,2	573,3
140х25 см	239,3	4,6	105,1	709,9

Образование боковых побегов у растений огурца интенсивнее проходило при разреженном посеве семенных растений (площадь питания 140х25 см). Длина их возрастала по мере увеличения площади питания и сокращалась при уменьшении. Таким образом, сорт огурца Амурчонок является очень ветвистым и длиннoплетистым. Общая длина побегов в зависимости от площади питания колебалась от 538 до 710 см.

Исследования, проведенные на растениях огурца, показали, что более мощный ассимиляционный аппарат формиро-

вался у растений при площади питания 140х25 см. Сокращение расстояния между растениями в ряду (до 15 см) приводило к заметному ослаблению формирования ассимиляционного аппарата. В более изреженных посевах (140х25 см) увеличивалось ветвление огурца, а также возрастала доля ассимиляционной поверхности боковых побегов до 62,0 % против 55,0 % при площади питания 140х20 см и 52 % при площади питания 140х15 см. По мере загущения в ряду доля листовой поверхности на главном побеге увеличивалась, а на боковых сокращалась (рис. 1).

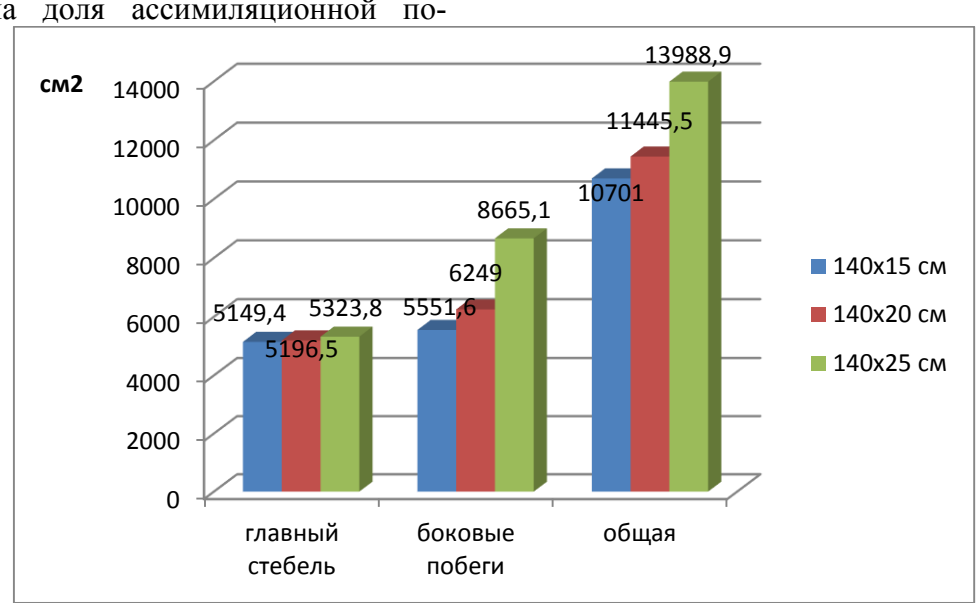

Рис.1. Площадь листовой поверхности растений огурца при различных площадях питания

Тем не менее, несмотря на то, что площадь листьев отдельного растения по мере увеличения площади питания закономерно увеличивается, площадь листовой поверхности всего посева, наоборот, снижается за счет сокращения количества растений на единицу площади (рис. 2).

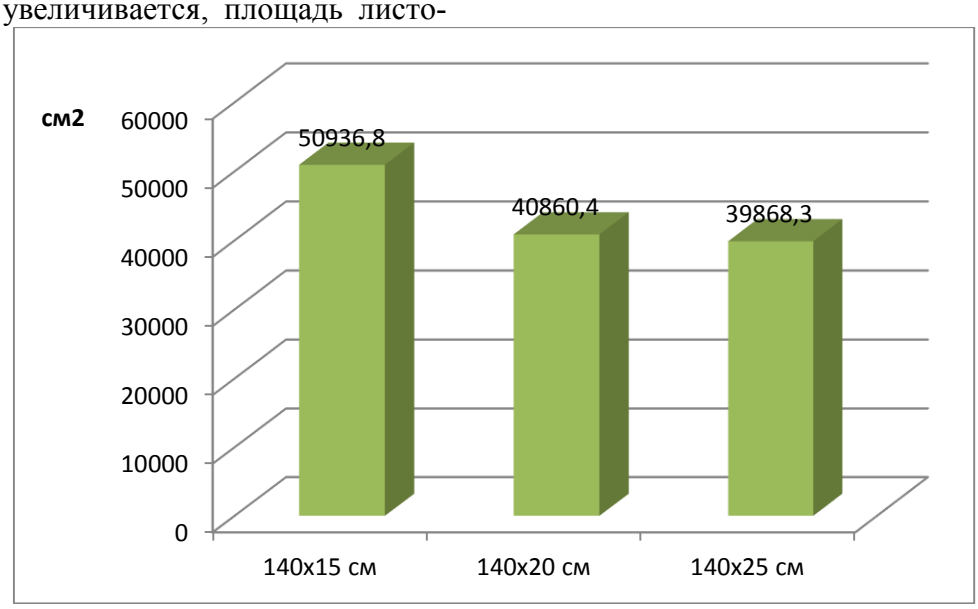

Рис. 2. Площадь ассимиляционной поверхности листьев семенных посевов огурца в зависимости от площади питания

Рассматривая показатели продуктивности семенных растений огурца сорта Амурчонок в среднем за два года, мы видим, что увеличение площади питания растений практически не повлияло на количество плодов с растения. А их общая масса колебалась в пределах от 800 до 900 г, в зависимости от площади питания.

Наибольшее количество семян и масса семян с растения получена при площадях питания 140х15 и 140х25 см. Наименьшее количество семян и их масса отмечена в варианте со схемой посева 140х20 см, однако в данном варианте сформировались наиболее полновесные семена. Здесь показатель массы 1000 семян превысил аналогичные показатели в двух других вариантах на 2,2-2,5 г (9,2-10,6 %) (табл. 3).

Таблица 3

Продуктивность семенных растений огурца (среднее, 2012-2013 гг.)

Вариант	Кол-во плодов, шт.	Масса плодов, г	Кол-во семян, шт.	Масса семян, г	Масса 1000 семян, г
140х15 см (контроль)	2,0	803,4	419,7	10,2	23,9
140х20 см	2,1	849,6	309,8	8,2	26,1
140х25 см	2,2	904,9	449,0	9,9	23,6

Заключение

Таким образом, проведенные исследования позволяют рекомендовать для первичного семеноводства огурца сорта Амурчонок площадь питания растений 140х20 см (35700 раст./га). Семенные плоды, полученные при такой технологии, отличаются хорошо выполненными семенами. Для промышленного семеноводства огурца данного сорта площадь питания растений следует уменьшить до 140х15 см (46700 раст./га). Здесь вступление растений в основные фазы развития проходит раньше. Развивающаяся при данной схеме посева листовая поверхность оказывается оптимальной как для растения, так и для всего посева,что позволяет увеличить урожайность посева на 69 и 75 % в сравнении с площадями питания 140х20 и 140х25 см соответственно. Тем не менее, исследования в данном направлении будут продолжены, чтобы в полной мере отразить особенности влияния различных площадей питания на данный сорт в разнообразных агроклиматических условиях региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов, В.К. Климат и культура огурца / В.К. Абрамов. – Ленинград, Гидрометеоиздат. 1974 – 144 с.

2. Горышина, Т.К. Экология растений: Учеб. Пособие. – М.: Высш. школа, 1979. – 368 с.

3. Жукова, П.С., Лобань, Н.А. Регуляторы роста и гербициды на овощных культурах и картофеле. – Мн.: «Беларускікнігабор», 2000. – 483 с.

4. Лавринова, Т.С. Формирование площади листовой поверхности яровой пшеницы в зависимости от возрастающих доз азотных удобрений / Т.С. Лавринова // Применение средств химизации для повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур. Материалы 45-й международной научной конференции молодых ученых и специалистов (ВНИИА). – М.: ВНИИА, 2011. – С. 93-95.

5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1975. – Вып. 4.- С. 36-40.

6. Методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве / Под ред. В.Ф. Белика. – М., 1970. – 212 с.

7. Ничипорович, А.А. Световое и углеродное питание растений – фотосинтез. – М.: Изд-во Академии наук СССР. – 1955. – 288 с.

8. Ничипорович, А.А. Фотосинтез и вопросы интенсификации сельского хозяйства. – М.: Изд-во «Наука». – 1965. – 47 с.

9. Синягин, И.И. Площади питания растений. – М., Россельхозиздат. – 1975. – 384 с.

10. Эдельштейн, В.И. Овощеводство. – Сельхозгиз. - М., 1953. – 487 с.

УДК 633.34
Мамонова А.Г., аспирант; Семенова Е.А., канд.биол.наук, доцент, ДальГАУ;
Камолых В.О., науч.сотр., ФГБНУ ДальНИИСХ

ИЗМЕНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СЕМЯН СОИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В РАЗНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА

В статье представлены результаты влияния условий выращивания на биохимические показатели и потенциальную продуктивность сои. Установлено, что высокие температуры в период созревания семян привели к повышению активности пероксидазы; переувлажнение почвы способствовало росту активности каталазы; активность эстеразы больше зависела от сортовых особенностей, чем от условий выращивания. Выявлено, что семена сои, выращенной в условиях Амурской области, отличались большим содержанием белка, семена из Хабаровского края – высокой масличностью. Наибольшую устойчивость к условиям возделывания проявил сорт Соер 4, сочетающий стабильную продуктивность с хорошим качеством семян.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СОЯ, БЕЛОК, МАСЛО, ФЕРМЕНТЫ, ПЕРОКСИДАЗА, КАТАЛАЗА, ЭСТЕРАЗА

UDC 633.34
Mamonova A.G., graduate student, Semenova E.A., PhD, associate professor, FESAU;
Kamolykh V.O., researcher, Far Eastern research Institute of agriculture

MODIFICATIONS OF CHEMICAL COMPOSITION OF SOYBEAN SEEDS WHEN GROWN UNDER DIFFERENT ENVIRONMENTAL CONDITIONS FAR EAST REGION

The article presents the results of the effect of growth conditions on biochemical indicators and potential productivity. Found that high temperatures during seed maturation led to an increase in peroxidase activity; soil moisture contributed to the growth of catalase activity; esterase activity is more dependent on the varietal characteristics than on the growth conditions. Revealed that soybean seeds grown in the conditions of the Amur region, notable for their protein content, the seeds of Khabarovsk territory - high oil content. The greatest resistance to the conditions of cultivation showed grade 4 Sawyer, combining stable productivity with good quality seeds.

KEYWORDS: SOY,PROTEIN, OIL, ENZYMES, PEROXIDASE, CATALASE, ESTERASE

Введение

Соя является одной из важнейших продовольственных культур в мире. Её возделывают на разных континентах, в различных природно-климатических зонах, которые нередко характеризуются нестабильным климатом и жесткими условиями в период вегетации. Основные посевы сои в России традиционно сосредоточены на Дальнем Востоке, территория которого крайне разнообразна по ряду экологических факторов: почвенному покрову, температурному режиму, обеспеченности влагой, солнечной инсоляции и т.д.

Контрастность экологических условий, нестабильность природно-климатических факторов и их непредсказуемость в вегетационный период обусловливает значительные колебания по годам как урожайности, так и качества семян сои. Важная роль в решении данной проблемы отводится биологизации растениеводства за счет использования адаптивных сортов, обладающих широким диапазоном реакций на изменяющи-

еся экологические условия, способных стабильно реализовать свой генотипический потенциал продуктивности [2, 3].

В связи с этим, **цель исследования** – определить реакцию изучаемых сортов сои на изменение условий выращивания по биохимическим показателям и реализации их потенциальной продуктивности.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования служили семена сортов сои амурской селекции – Лидия, Соната, Гармония и саратовской селекции – Соер 4, выращенные в Амурской области и Хабаровском крае в 2010 – 2012 гг.

Семена высевали вручную на глубину 4-5 см, расстояние между растениями 5-6 см, между рядками 45 см. Повторность 3-кратная.

Климатические и погодные условия в местах проведения опытов различались по количеству осадков и температуре воздуха. В Амурской области характерной особенностью вегетационного периода 2010 г. явились засушливые условия, сложившиеся в третьей декаде июня. Температурный и водный режим в июле – августе значительно превышал среднемноголетний по всем показателям – стояла жаркая, с большим количеством осадков погода. Вегетационный период 2011 г. характеризовался необычайно теплой погодой. Сумма выпавших осадков составила 83% климатической нормы. Вегетационный период 2012 г. был теплым, с неравномерным распределением осадков (рис. 1).

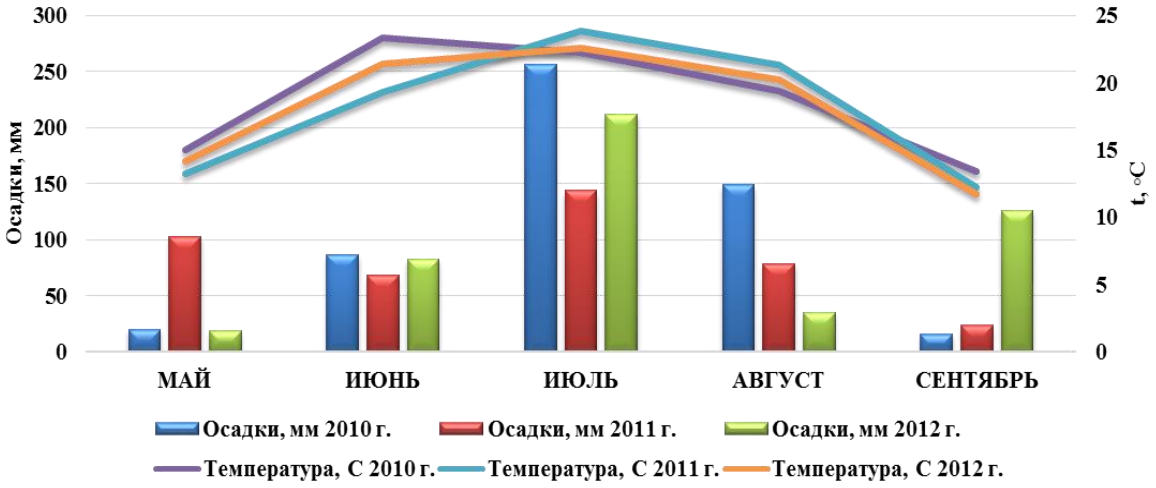

Рис. 1. Метеорологические условия Амурской области, 2010–2012 гг.

В Хабаровском крае в 2010 г. растения формировались в условиях переувлажнения почвы, а созревание семян испытало воздействие ранних заморозков. Для 2011 г. были характерны следующие особенности: засушливый период при прорастании семян; переувлажнение почвы при росте и развитии растений; похолодание в период налива бобов и при созревании. В 2012 г. холодная и дождливая погода в июне месяце затянула вегетацию растений. В июле установилась сухая и жаркая погода. Налив бобов и созревание семян происходили при холодной и дождливой погоде (рис. 2).

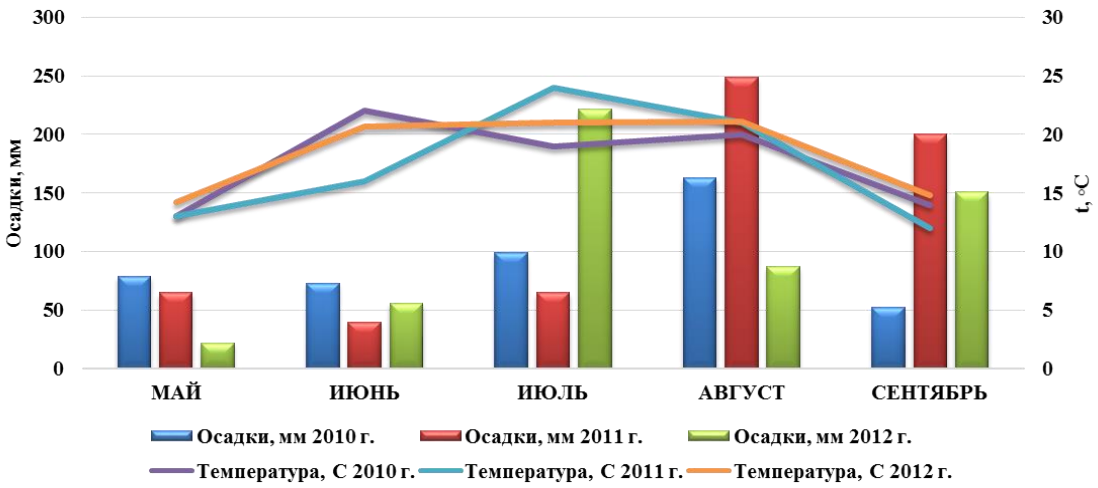

Рис. 2. Метеорологические условия Хабаровского края, 2010–2012 гг.

Для определения активности ферментов готовили экстракты белков из семян (1 г). Активность каталазы определяли газометрическим методом [7], пероксидазы [7] и эстеразного комплекса [5] – фотоколориметрическим, содержание белка – биуретовым методом [7]. Удельную активность ферментов рассчитывали в единицах на мг белка.

Результаты исследований. Б.И. Ющенко и др. [10] в результате своих исследований установили, что на активность пероксидазы в большей степени влияют погодные условия, чем сортовые особенности и экологическая разнокачественность семян.

Изучение удельной активности пероксидазы показало, что высокие температуры, особенно в период созревания семян, в 2010 г. привели к повышению активности фермента в семенах сои из Амурской области и Хабаровского края, за исключением сорта Соер 4, который за весь период проведения исследований имел стабильно низкую пероксидазную активность (рис. 3).

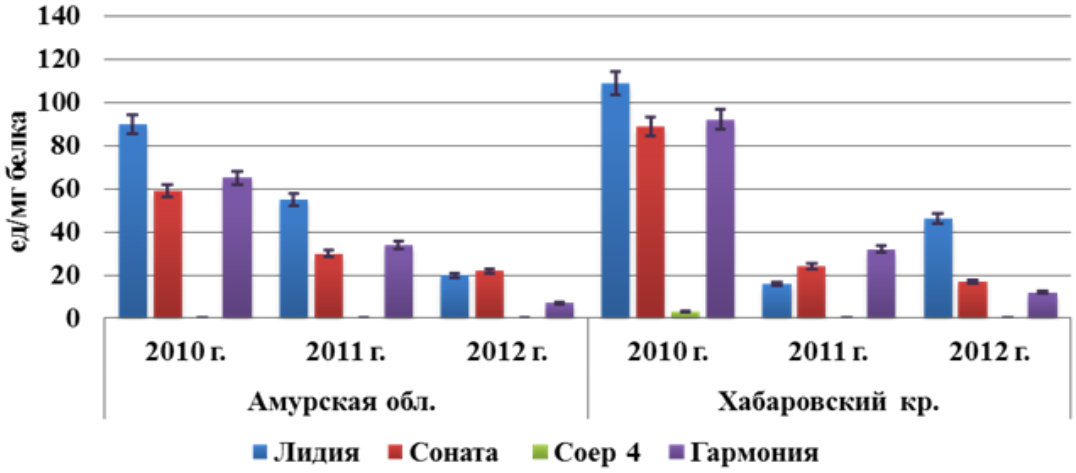

Рис. 3. Удельная активность пероксидазы в семенах сои, ед/мг белка х 10^{-3}

Результаты анализа активности каталазы семян сои позволили установить, что на активность фермента оказывают влияние погодные и климатические условия. Активность каталазы была выше в семенах из Амурской области (рис. 4), особенно в 2010 г., который отличался рекордным количеством осадков (125% от климатической нормы) за вегетационный период.

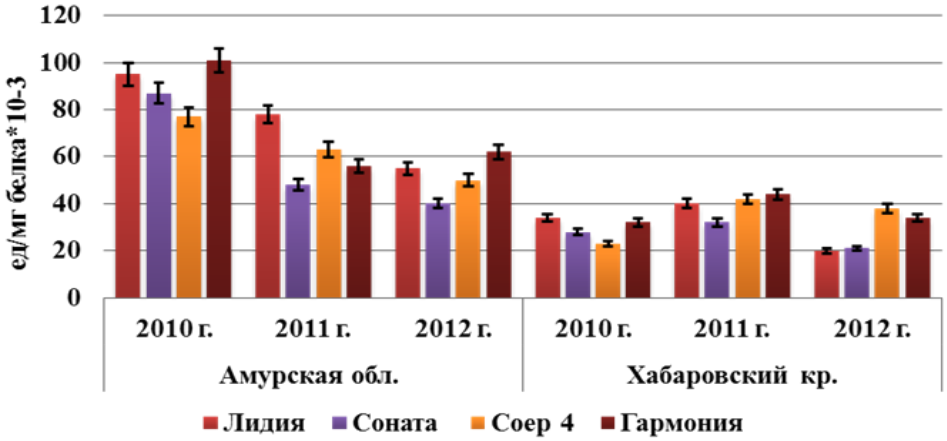

Рис. 4. Удельная активность каталазы в семенах сои, ед/мг белка х10^{-3}

Наибольшее количество осадков за годы исследований в Хабаровском крае было зафиксировано в 2011 г., в этом году семена имели самую высокую каталазную активность (32–44 ед/мг белка х 10^{-3}). Полученные данные свидетельствуют о том, что существует положительная зависимость между количеством осадков и активностью каталазы в семенах сои, что согласуется с результатами исследований О.А. Селиховой [8] и Л.Е. Иваченко [6].

В целом за 2010–2012 гг. семена из Хабаровского края имели активность каталазы в среднем по сортам в 2 раза ниже, чем из Амурской области. Наибольшей стабильностью обладал сорт Соер 4, что свидетельствует о его высокой адаптированности к условиям возделывания.

Установлены значительные колебания удельной активности эстеразы в семенах сои в зависимости от сортовых особенностей и условий произрастания. В семенах сои, выращенной в Амурской области, высокая активность эстеразы отмечена у сортов Соната (159 ед/мг белка х 10^{-3}) в 2010 г. и Лидия (127 ед/мг белка х 10^{-3}) в 2010 г. и (140 ед/мг белка х 10^{-3}) в 2011 г. (рис. 5).

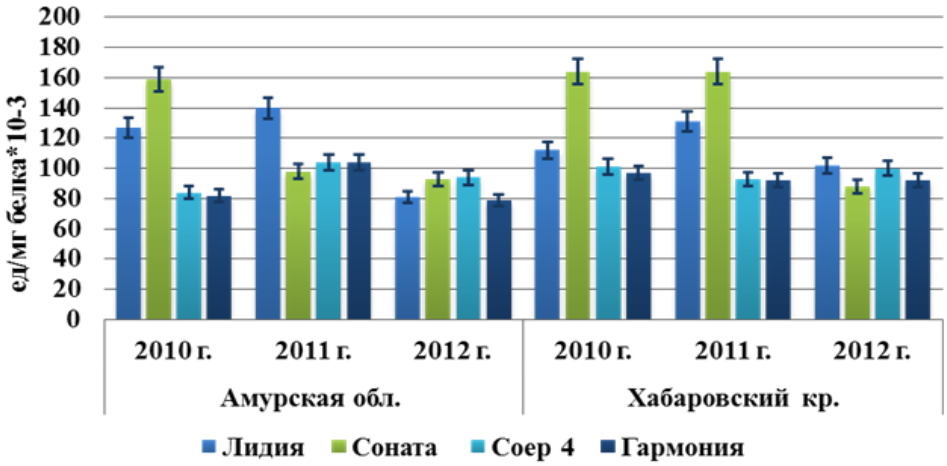

Рис. 5. Удельная активность эстеразы в семенах сои, ед/мг белка х 10^{-3}

В семенах сои, выращенной в Хабаровском крае, наивысшей активностью эстеразы также отличались сорта Соната (164 ед/мг белка х 10^{-3}) и Лидия (112 и 131 ед/мг белка х 10^{-3}) в 2010, 2011 гг.. Активность эстеразы в семенах сортов сои Гармония и Соер 4 незначительно изменялась по годам и была практически одинаковой в Амурской области и Хабаровском крае.

Основным показателем качества семян сои является содержание белка и масла.Известно [1], что содержание белка в семенах сои увеличивается при недо-

статочном количестве осадков и повышенной температуре. В засушливом 2011 г. в Амурской области у всех исследованных сортов накопилось большое количество белка, в Хабаровском крае самое высокое содержание белка было в семенах урожая 2012 г., который отличался повышенными температурами в фазы бобообразования и созревания семян (табл. 1).

Таблица 1

Содержание белка в семенах сои, %

Сорт	Амурская обл.			Хабаровский кр.		
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Лидия	38,7±3,0	39,7±2,0	38,2±0,5	38,7±0,5	33,1±2,0	37,6±1,0
Соната	39,9±1,0	42,2±2,0	41,7±3,0	37,8±1,0	39,2±3,0	41,9±2,0
Соер 4	41,1±2,0	43,9±1,0	40,6±3,0	36,9±1,0	35,9±3,0	41,6±2,0
Гармония	37,7±0,5	39,4±1,0	38,7±1,0	33,8±2,0	33,8±1,0	39,0±1,0

Содержание белка, в среднем за три года, в семенах сортов сои из Амурской области было на 2,8% больше, чем из Хабаровского края. Наибольшее количество белка в среднем было в семенах сортов Соната (41,7%) и Соер 4 (41,8%), выращенных в Амурской области и у сорта Соната (39,6%) из Хабаровского края. Самое низкое содержание белка имели семена сорта Гармония, выращенного в условиях Амурской области и Хабаровского края. Стабильным по этому показателю в Амурской области в среднем за три года был сорт Лидия, в Хабаровском крае – сорт Соната.

По содержанию масла в семенах сои, реакция сортов на изменение условий произрастания несколько отличалась от сортовых реакций на содержание белка. Содержание масла в семенах сортов сои, произведенных в Амурской области, было ниже, чем у сортов сои, произведенных в Хабаровском крае, на 1,6% (табл. 2).

Наибольшей масличностью в Амурской области и Хабаровском крае обладали семена сортов Лидия (19,4 и 20,3% соответственно) и Гармония (18,7 и 20,5% соответственно). Самое низкое содержание масла в среднем за три года имели семена сортов Соната и Соер 4, выращенных в Амурской области.

Самым лучшим годом для накопления масла оказался 2010 г. в Амурской области и 2011 г. в Хабаровском крае. Результаты наших исследований согласуются с литературными данными [9], содержание масла в семенах отрицательно коррелирует с суммой осадков.

Таблица 2

Содержание масла в семенах сои, %

Сорт	Амурская обл.			Хабаровский кр.		
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Лидия	20,4±1,0	19,0±0,5	18,9±0,8	20,4±2,0	21,5±2,0	19,1±0,5
Соната	18,3±1,0	16,4±0,5	16,5±0,5	20,6±2,0	19,1±0,8	17,2±0,5
Соер 4	18,6±0,8	16,6±1,0	18,6±0,8	19,9±1,0	21,0±0,9	17,7±0,8
Гармония	20,2±0,9	18,1±1,0	17,8±0,9	22,0±1,0	20,7±0,9	18,8±0,9

Установлено [4], что агроклиматические условия периода вегетации сои значительно влияют на величину урожая. Урожайность изуча-емых сортов сои в Амурской области несмотря на непростые погодные условия, была наибольшей в 2010 г. (рис. 6).

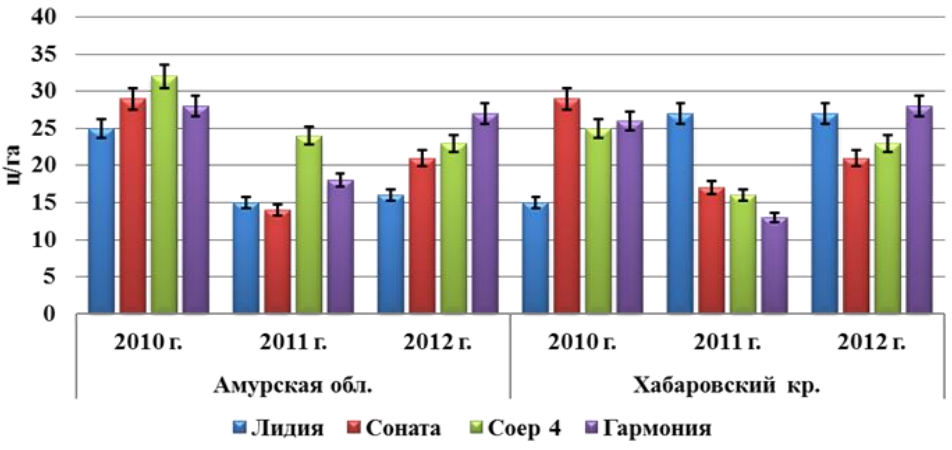

Рис. 6. Урожайность сортов сои, ц/га

В Хабаровском крае самыми высокопродуктивными оказались: в 2010 г. сорта Соната (29 ц/га) и Гармония (26 ц/га), в 2011 г. сорт Лидия (27 ц/га), в 2012 г. сорта Лидия (27 ц/га) и Гармония (28 ц/га). Сорт Соер 4 сохранял стабильную урожайность независимо от условий выращивания.

Выводы:

Таким образом, биохимический состав семян сои зависит не только от генотипа растения, но в большей степени от погодных и климатических условий выращивания:

–высокие температуры в период созревания семян привели к повышению активности пероксидазы; переувлажнение почвы способствовало росту активности каталазы; активность эстеразы больше зависела от сортовых особенностей, чем от условий выращивания;

–семена сои, выращенной в условиях Амурской области, отличались большим содержанием белка, семена из Хабаровского края – высокой масличностью;

–наибольшую устойчивость к условиям возделывания проявил сорт Соер 4, сочетающий стабильную продуктивность с хорошим качеством семян.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альберт, В.Э. Химический состав семян некоторых сортов сои и его изменение под влиянием погодных и почвенно-климатических условий / В.Э. Альберт [и др.] // Прикладная биохимия и микробиология, 1976. – Т.12, вып.2. – С. 186 – 191.

2. Гончаров, П.Л. Использование генофонда Сибири в селекции кормовых трав / П.Л. Гончаров // Селекция и семеноводство, 1993. – № 3. – С. 31 – 36.

3. Гончаров, П.Л. Растениеводство на рубеже веков // Сибирские ученые – агропромышленному комплексу: Тез. докл. конф. ученых Сибирского региона, посвященной 30-летию селекционного центра Сибирского НИИ сельского хозяйства / П.Л. Гончаров. – Омск, 2000. – С. 14 – 15.

4. Ефимова, Г.П. Зональные особенности накопления белка у сортов сои в Амурской области / Г.П. Ефимова, Б.И. Ющенко // Проблемы возделывания сои на Дальнем Востоке России: сб. науч. тр. / РАСХН. Дальнауч.-метод. центр. – Благовещенск, 1999. – С. 69 – 74.

5. Иваченко, Л.Е. Активность и множественные формы ферментов в семенах сои, полученных в разных агроклиматических условиях Амурской области. Часть 3. Эстеразы // Проблемы экологии Верхнего Приамурья / под общ. ред. В.А. Дугинцова, Л.Г. Колесниковой. – Благовещенск: Благ. гос. пед. ин-т, 1995. – ВыпII. – С. 25 – 35.

6. Иваченко, Л.Г. Ферменты как маркеры адаптации сои к условиям выращивания:автореф. дис. … док. биол. наук: 03.02.08 / Иваченко Любовь Егоровна – М., 2012. – 46 с.

7. Методы биохимического исследования растений / Ермаков А.И. [и др.]. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.

8. Селихова, О.А. Изменение биохимического состава семян сои в зависимости от агроклиматических условий возделывания 2001 года / О.А. Селихова, Л.Е. Иваченко, П.В. Тихончук // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – М.: Изд-во Российского университета дружбы народов, 2003. – Т. 1. – С. 202 – 206.

9. Соя (генетика, селекция, семеноводство) / А.К. Лещенко [и др.]. – Киев: Науковадумка, 1987. – 256 с.

10. Ющенко, Б.И. Активность ферментов экологически разнокачественных семян сои / Б.И. Ющенко, Р.А. Дранова, Г.П. Ефимова // Приемы регулирования продуктивности сои : сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд. – Новосибирск, 1987. – С. 130 – 133.

УДК 576.3/.7.086.83:58+УДК 573.6.086.83:577.21
Пинкус С.А., вед. инж. лаборатории биотехнологии;
Веремейчик Г.Н., канд. биол. наук, ст. науч. сотр. лаборатории биоинженерии;
Шкрыль Ю.Н., канд. биол. наук, вед. науч. сотр. лаборатории биоинженерии,
БПИ ДВО РАН

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СВЕРХЭКСПРЕССИИ ГЕНА КАЛЬЦИЙ-ЗАВИСИМОЙ ПРОТЕИНКИНАЗЫ АРАБИДОПСИСА *ATCPK1* НА УСТОЙЧИВОСТЬ ТРАНСГЕННЫХ КЛЕТОК МАРЕНЫ СЕРДЦЕЛИСТНОЙ К ТЕМПЕРАТУРНЫМ СТРЕССАМ

Целью настоящей работы являлось исследование влияния сверхэкспрессии гена AtCPK1 на устойчивость клеток марены к температурным стрессам. Для выявления молекулярного механизма действия трансгена нами исследована экспрессия генов НАДФН-оксидаз и антиоксидантных ферментов в нормальной и трансгенных клеточных линиях. Показано, что в AtCPK1-трансгенных клетках окислительный взрыв регулируется как на стадии генерации активных форм кислорода, так и на стадии детоксификации, приводя к снижению порога чувствительности трансгенных клеток к стрессовым воздействиям.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КАЛЬЦИЙ-ЗАВИСИМЫЕ ПРОТЕИНКИНАЗЫ, ТЕМПЕРАТУРНЫЙ СТРЕСС, МАРЕНА СЕРДЦЕЛИСТНАЯ, КЛЕТОЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ РАСТЕНИЙ

UDC 576.3/.7.086.83:58+УДК 573.6.086.83:577.21
Pinkus S.A., leading engineer of laboratory of biotechnology;
Veremeichik G.N., senior researcher of laboratory of bioengineering;
Shkryl Y.N., leading researcher of laboratory of bioengineering,
IBSS FEB RAS

INFLUENCE OF ARABIDOPSIS CALCIUM-DEPENDENT PROTEIN KINASE ATCPK1 GENE OVEREXPRESSION ON RESISTANCE OF RUBIA CORDIFOLIA TRANSGENIC CELLS TO TEMPERATURE STRESSES

The aim of this work was to study the influence of AtCPK1 gene overexpression on resistance of the madder cells to temperature stresses. To identify the molecular mechanism of transgene action we investigated NADPH oxidase and antioxidant enzymes genes expression in normal and transgenic cell lines. It is shown that in AtCPK1-transgenic cells oxidative burst is modulated at both stages - generation of reactive oxygen species and their detoxification, leading to reduction in the sensitivity of transgenic cells to stresses.

KEYWORDS: CALCIUM-DEPENDENT PROTEIN KINASE, TEMPERATURE STRESS, *RUBIA CORDIFOLIA*, PLANT CELL CULTURES

Кальциевая сигнальная система является центральным механизмом регулирования ответов организма на абиотические стимулы [1,4]. В настоящее время известно несколько групп белков, ответственных за восприятие и передачу кальциевого сигнала в клетках растений, из которых наибольшее внимание исследователей привлекает семейство Ca^{2+}-зависимых протеинкиназ — CDPK (calcium-dependentproteinkinase), CDPKs — наиболее распространенные протеинкиназы, специфичные для растений и некоторых простейших [3].

Участие кислорода в норме во всех дыхательных процессах и производство

его в процессе фотосинтеза приводит к накоплению супероксидов, перекиси водорода, гидроксильных радикалов и иных свободных радикалов, которые реагируют с ДНК, белками и липидами, приводя к их повреждению. Это явление описано как окислительный стресс, отражающий активацию НАДФН-оксидаз [6,7,11]. В растениях эти ферменты названы гомологами оксидаз респираторного взрыва — Rboh (respiratoryburstoxidasehomologs). Основной ферментативной функцией Rboh является окисление НАДФН, сопровождающееся генерацией супероксидрадикала — свободного радикала кислорода, наиболее агрессивной формы активного кислорода [8].

Процесс детоксификации АФК в растениях включает в себя повышение экспрессии генов, кодирующих антиоксидантные ферменты, таких как супероксиддисмутаза — SOD (superoxidedismutase), аскорбатпероксидаза — Apx (ascorbateperoxidase), каталаза — CAT (catalase), глутатионпероксидазы и другие. В процессе жизнедеятельности растений эти защитные механизмы играют важную роль в устойчивости к экологическим стрессам, их важной особенностью является то, что их активность увеличивается, когда клетки попадают в условия повышенного производства свободных радикалов [8].

Изоформа 1 арабидопсиса — *AtCPK1* опосредует передачу сигнала клетки в ответ на такие стрессовые воздействия как холод и засоление, а так же участвует в восприятии сигнала абсцизовой кислоты и реакции свет/темнота. Нативный AtCPK1 локализуется в мембранах пероксисом[4] и способен значительно повышать активность мембраносвязанной НАДФН-оксидазы за счет фосфорилирования в присутствии ионов Ca^{2+}[4,10].

Основной целью представленной работы является исследование влияния сверхэкспрессии мутантной постоянно активной изоформы гена *AtCPK1-Ca* на устойчивость трансгенных клеток марены средцелистной к температурным стрессам.

Материалы и методы

Клеточные культуры

В работе использовали нетрансформированную и трансгенныекаллусные культуры марены сердцелистнойRubiacordifolia L. (Rubiaceae), полученные и описанные ранее [9]. Трансгенные культуры экспрессировалиизоформы гена кальций-зависимой протеинкиназыарабидопсиса AtCPK1, неактивную (Na) и постоянно активную (Ca), полученные в результате точечных мутаций в автоингибиторном домене белка [5]. Нетрансформированная культура, обозначенная в работе символом R, а также культура, трансформированная неактивной формой AtCPK1 (R-Na), использовались в качестве контрольных для культуры, экспрессирующей постоянно-активную форму AtCPK1 (R-Ca).

Анализ экспрессии генов

Выделение тотальной клеточной РНК и синтез первой цепи кДНК проводили согласно описанной ранее методике [9].

Анализ экспрессии генов НАДФН-оксидаз марены (*RcRboh1*, *RcRboh3*) игенов ферментов детоксификации активных форм кислорода - супероксиддисмутаз (*RcCSD1*, *RcCSD2*, *RcCSD3*), аскорбатпероксидаз (*RcApx1*, *RcApx2*, *RcApx3*) и каталазы (*RcCAT1*) проводили методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) в реальном времени с использованием реакционной смеси, предназначенной для проведения ПЦР с интеркалирующим красителем SYBR Green I в присутствии пассивного референсного красителя ROX (Синтол, Москва, Россия) на приборе CFX96 Real-TimeSystem (Bio-RadLaboratories, CA, USA) как описано ранее [2].

Статистический анализ

Результаты всех экспериментов были обработаны при помощи программы Statistica, версия 6.0.Все данные представлены как среднее значение ± стандартная ошибка. Достоверность оценивали по *t*-критерию Стьюдента. Уровень значимости в 0,05 был выбран как минимальное значение статистической разницы во всех экспериментах.

Результаты

Для выявления влияния сверхэкспрессии мутантной постоянно активной изоформы гена AtCPK1-Ca на устойчивость к температурным стрессовым воздействиям нормальная и трансгенные клеточные линии были подвержены воздействию низкой (12°C) и высокой (28°C) температур (рис. 1). Данные значения были выбраны как пороговые для контрольной клеточной линии — экспериментально было показано, что при воздействии более низких и более высоких температур контрольная культура погибала.

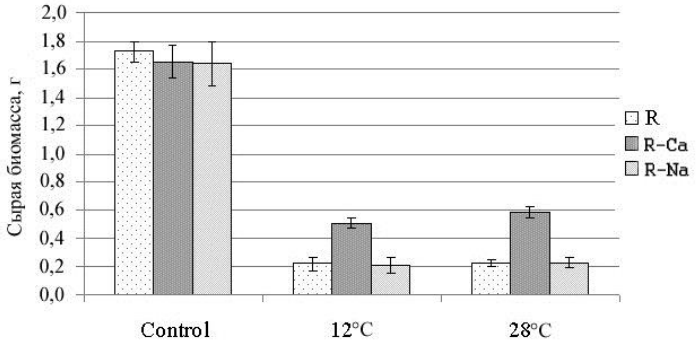

Рис. 1. Влияние температурного стресса на рост клеточных культур марены сердцелистной

Показано, что сверхэкспрессия мутантной постоянно активной изоформы гена AtCPK1-Ca приводит к 2-х кратному увеличению устойчивости к температурным стрессовым воздействиям – как к понижению, так и к повышению температуры.

Для выявления молекулярного механизма устойчивости R-Ca культуры к температурным стрессам нами была исследована экспрессия генов НАДФН-оксидаз марены — RcRboh1 (стресс-индуцируемая изоформа) и RcRboh3 (постоянно-экспрессируемаяизоформа). Методом ПЦР в реальном времени мы провели анализ экспрессии генов RcRboh1 и RcRboh3 в нормальной и трансгенных клеточных линиях в экспоненциальной (20 дней) и стационарной (30 дней) фазах роста (рис. 2).

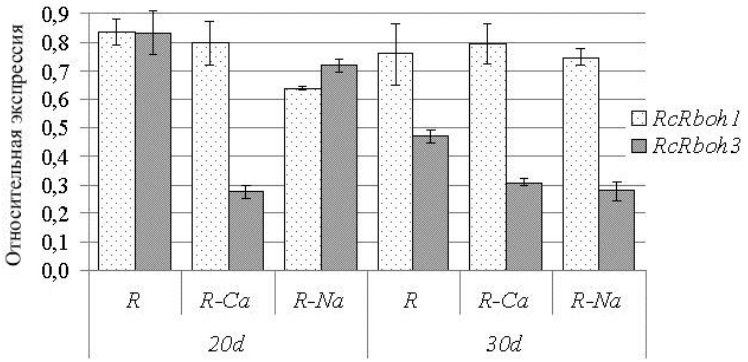

Рис. 2. Экспрессия генов НАДФН-оксидаз в клеточных культурах марены сердцелистной на 20-й и 30-й дни культивирования

Сверхэкспрессия *AtCPK1-Ca* приводила к 3-х кратному снижению уровня экспрессии *RcRboh3* в экспоненциальной фазе роста и дальнейшему снижению при последующем культивировании. Сверхэкспрессия *AtCPK1-Na* также оказывала влияние на экспрессию*RcRboh3,* снижая ее в логарифмической фазе роста трансгенных клеточных линий. Экспрессия *RcRboh1* под действием *AtCPK1-Ca* и *AtCPK1-Na* статистически не изменялась. При этом отмечено, в экспоненциальной

фазе роста уровень экспрессии *RcRboh3* в культуре R-Ca был в 3 раза ниже, чем в культуре R, а в стационарной фазе роста эта разница составляла всего 1,7 раз.

Для выявления изменений в экспрессии генов супероксиддисмутазы, аскорбатпероксидазы и каталазы марены выполнен анализ экспрессии генов RcCSD1, RcCSD2, RcCSD3, RcApx1, RcApx2, RcApx3 и RcCAT в нормальной и трансгенных клеточных линиях в экспоненциальной (20 дней) и стационарной (30 дней) фазах роста.

В нормальных и трансгенных культурах *CSD1, CSD2, CSD3*экспрессированы с различной интенсивностью (рис. 3). *AtCPK1-Ca* в экспоненциальной фазе роста клеточных линий незначительно повышал экспрессию*CSD1* и оказывал влияние на экспрессию*CSD3*, приводя к 2-х кратному увеличению. В *AtCPK1-Na*- и *AtCPK1-Ca*-трансформированных культурах к 20 дням культивирования наблюдали 2-х кратное увеличение экспрессии*CSD3*.К 30 дням культивирования *AtCPK1-Ca* и *AtCPK1-Ca* не оказывали статистически значимого влияния на экспрессию *CSD2, CSD3*, лишь незначительно снижая экспрессию*CSD1*.

В нормальных культурах уровень экспрессии Apx1, Apx2, Apx3 снижается со временем культивирования (рис. 4). *AtCPK1-Ca* приводил к 2-х и 2,5-кратному повышению экспрессии *Apx2*, и 5-ти и 3-х кратному повышению *Apx3* в экспоненциальной и стационарной фазах роста соответственно. *AtCPK1-Na* оказывал влияние на экспрессию *Apx3*, приводя к 2-х кратному увеличеню в стационарной фазе роста и 2,5-кратному увеличеню экспрессии*Apx2,* а также незначительно снижая экспрессию Apx1 в экспоненциальной фазе роста клеточной линии.

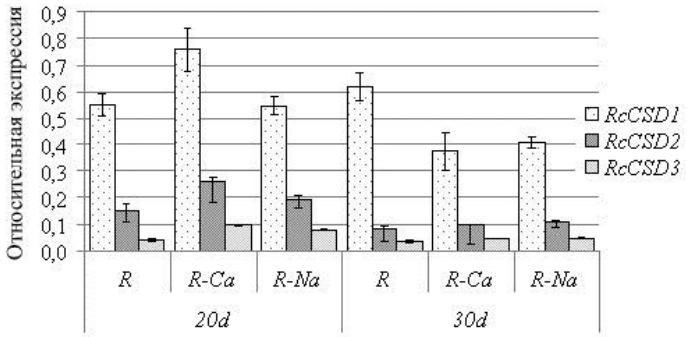

Рис. 3. Экспрессия генов супероксиддисмутаз в клеточных культурах марены на 20-й и 30-й дни культивирования.

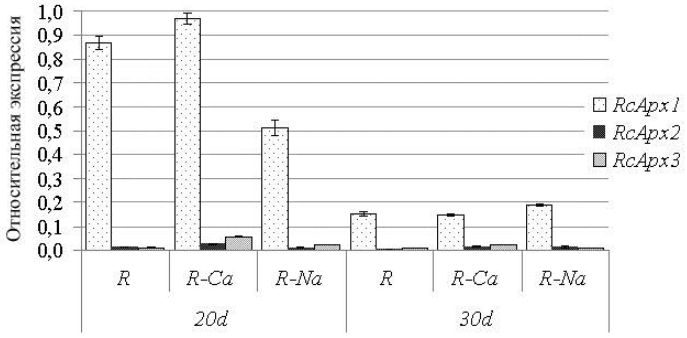

Рис. 4. Экспрессия генов аскорбатпероксидаз в клеточных культурах марены на 20-й и 30-й дни культивирования.

Уровень экспрессии*CAT*в нормальных клеточных линиях марены снижается со временем культивирования (рис. 5). В культурах, трансформированных *AtCPK1-Ca* и *AtCPK1-Na* экспрессия *CAT* в экспоненциальной фазе роста незначительно снижена, к 30 дням культивирования незначительно повышается в культурах, трансформированных *AtCPK1-Na*.

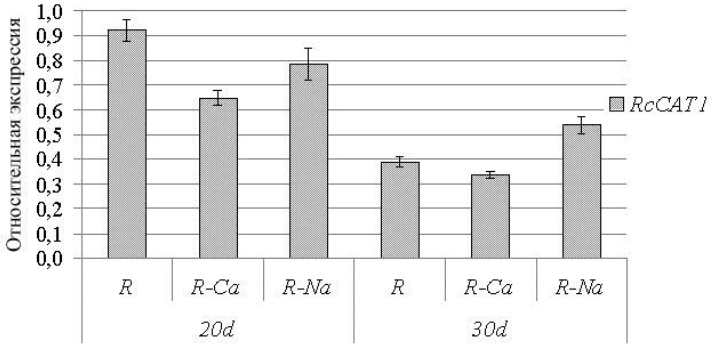

Рис. 5. Экспрессия гена каталазы в клеточных культурах марены на 20-й и 30-й дни культивирования.

Заключение

Таким образом, в трансгенных клеточных линиях отмечено повышение экспрессии генов антиоксидантных ферментов в экспоненциальной фазе роста, что соответствует снижению экспрессии *RcRboh3*. Мы показали, что в культуре R-Ca окислительный взрыв регулируется как на стадии генерации АФК, так и на стадии детоксификации. Это приводит к снижению порога чувствительности трансгенных клеток к стрессовым воздействиям, которые в норме сопровождаются губительным для клеток окислительным взрывом.

СПИСОКЛИТЕРАТУРЫ

1. Bohmer, M. A chemical-genetic approach to elucidate protein kinase function in planta. / M. Bohmer, T. Romeis // Plant Molecular Biology - 2007. - N 6. - P. 817.

2. Bulgakov, V.P. Recent advances in the understanding of Agrobacterium rhizogenes-derived genes and their effects on stress resistance and plant metabolism /Bulgakov, V.P., Shkryl, Y.N., Veremeichik, G.N., Gorpenchenko, T.Y., Vereshchagina, Y.V. // Advances in Biochemical Engineering Biotechnology - 2013. N 1. - P. 1-22.

3. Cheng, S.H. Calcium signaling through protein kinases. The Arabidopsis calcium-dependent protein kinase gene family / S.H. Cheng, M.R. Willmann, H.C. Chen, J. Sheen // Plant Physiology - 2002. - N 2. - P. 469.

4. Dammann, C. Subcellular targeting of nine calcium-dependent protein kinase isoforms from Arabidopsis / C. Dammann, A. Ichida, B. Hong, S.M. Romanowsky, E.M. Hrabak, A.C. Harmon, B.G. Pickard, J.F. Harper // Plant Physiology - 2003. - N 4. - P. 1840.

5. Harper, J.F. Genetic identification of an autoinhibitor in CDPK, a protein kinase with a calmodulin-like domain / J.F. Harper, J.F. Huang, S.J. Lloyd // Biochemistry - 1994. - N 23. - P. 7267.

6. Kobayashi, M. Subcellular localization of Strboh proteins and NADPH-dependent O2?-generating activity in potato tuber tissues / M. Kobayashi, K. Kawakita, M. Maeshima, N. Doke, H. Yoshioka // Journal of Experimental Botany - 2014. - N 6. - P. 1373.

7. Price, A.H. Oxidative signals in tobacco increase cytosolic calcium / A.H. Price, A. Taylor, S.J. Ripley, A. Griffiths, A.J. Trewavas, M.R. Knight // The Plant Cell - 2014. - N 9. - P. 1301.

8. Sagi, M. Production of reactive oxygen species by plant NADPH oxidases / M. Sagi, R. Fluhr // Plant Physiology - 2006. - N 2. - P. 336.

9. Shkryl, Y.N. Induction of anthraquinone biosynthesis in Rubiacordifolia cells by heterologous expression of a calcium-dependent protein kinase gene / Shkryl, Y.N., Veremeichik, G.N., Bulgakov, V.P., Zhuravlev, Y.N. // Biotechnology Bioengineering - 2011. N 7. - P. 1734-1738.

10. Xing, T. Ectopic expression of an Arabidopsis calmodulin-like domain protein kinase-enhanced NADPH oxidase activity and oxidative burst in tomato protoplasts / T. Xing, X.J. Wang, K. Malik, B.L. Miki // Molecular Plant-Microbe Interactions - 2001. - N 10. - P. 1261.

11. Yoshioka, H. Induction of plant gp91 phox homolog by fungal cell wall, arachidonic acid, and salicylic acid in potato / H. Yoshioka, K. Sugie, H.J. Park, H. Maeda, N. Tsuda, K. Kawakita, N. Doke // Molecular Plant-Microbe Interactions – 2001. – N 6. – P.725.

УДК 635.655:632.4:632.952:631.559
Санкин А.Ю., заведующий лабораторией фитопатологии,
ФГБНУ ДВНИИЗР

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ СОИ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Приведены результаты маршрутных обследований посевов сои в Приморском крае в 2011-2013 гг. с целью установления видового состава возбудителей грибных болезней сои и степени поражения ими. Показаны результаты испытаний фунгицида Аканто Плюс в деляночном опыте в 2012-2013 гг. и его высокая эффективность против основных патогенов сои. В среднем за 2012-2013 гг. при урожайности в контроле 1,66 т/га сохраненный урожай составил от 0,22 до 0,46 т/га при однократном и двукратном применении Аканто Плюс в норме расхода от 0,4 до 0,6 л/га.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СОЯ, ПАТОГЕН, РАСПРОСТРАНЕНИЕ, РАЗВИТИЕ, ФУНГИЦИД, ВЛИЯНИЕ, СОХРАНЁННЫЙ УРОЖАЙ.

UDC 635.655:632.4:632.952:631.559
Sankin A.Yu., head of the laboratory of Phytopathology,
Far Eastern Scientific Research Institute for Plant Protection

PROPAGATION AND DEVELOPMENT OF SOYBEAN FUNGAL DISEASES IN PRIMORSKIY TERRITORY

The article presents results of route surveys of soybean sowings in Primorskii Trritory in 2011-2013 in order to define the species composition of fungal diseases and the damage degree. There are also shown the results of testing of fungicide Acanto Plus in the plot experiment in 2012-2013 and its high effectiveness against the main pathogenic bacteria of soybean. On average for 2012-2013, with yields in the control of 1.66 t/ha saved yield was from 0.22 to 0.46 t/ha at single and double application of Acanto Plus in the consumption rate of 0.4 to 0.6 l/ha

KEY WORDS: SOYBEAN, PATHOGENIC BACTERIA, PROPAGATION OF DISEASE, DEVELOPMENT, FUNGICIDE, EFFECT, SAVED YIELD

Благодаря высокому содержанию белка и масла соя является в экономическом плане наиболее ценной культурой. Для оценки фитосанитарного состояния посевов и определения видового состава грибных патогенов сои, степени поражения ими сотрудниками ГНУ ДВНИИЗР с 2000 года проводятся выборочные маршрутные обследования хозяйственных посевов сои в Приморском крае.

В 2011-2013гг. мониторинг посевов выявил широкое распространение основных заболеваний культуры. Всего за три года было обследовано 7192 га в 4-х агроклиматических зонах края. Установлено, что основными грибными болезнями сои в условиях юга Дальнего Востока являются корневые гнили сложной этиологии, пероноспороз (Peronosporamanshurica (Naum.) Syd.), септориоз (SeptoriaglicinesHemmi.) и церкоспороз (CercosporasojinaHara.). Аскохитоз (AscochytasojaecolaAbramov.) на Дальнем Востоке из числа наиболее вредоносных заболеваний перешёл в разряд редко встречающихся и проявляется на сое в виде единичных пятен на листьях нижнего яруса.

Корневые гнили имеют массовый характер. Их распространённость на ранних стадиях развития культуры в среднем

за три года составила 69% при интенсивности развития 19,7%. Поражённость растений сои листовыми пятнистостями (среднее в 2011-2013 гг.) составила: пероноспорозом – 27,9%, септориозом – 31,4%, церкоспорозом – 25,7%. Если до 2009 года доминирующее положение занимал пероноспороз, то в 2011 году преобладал церкоспороз (30%), в 2012 и 2013 гг. – септориоз (39 и 28%, соответственно). Интенсивность развития листовых болезней сои в Приморском крае в 2011-2013 гг. (средний показатель) приведена на диаграмме (рис.).

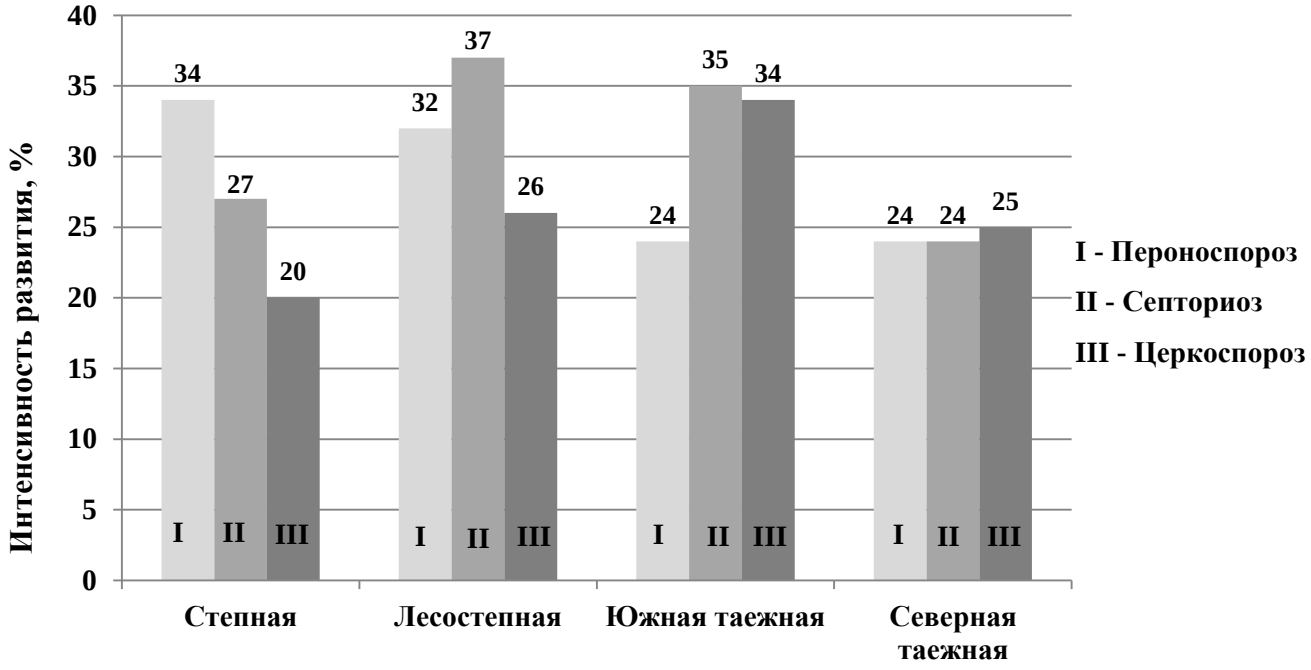

Рис. Динамика листовых болезней сои в различных агроклиматических зонах Приморского края, среднее в 2011-2013 гг.

Методы исследования. В 2012-2013 гг. мы изучали влияние фунгицида Аканто Плюс, КС (200 г/л пикоксистробина + 80 г/л ципроконазола) на продуктивность сои. В полевых условиях эффективность препарата изучали в деляночном опыте, сорт сои Венера. Испытания проводили в нормах расхода от 0,4 до 0,6 л/га при однократном и двукратном нанесении. В качестве стандарта в схему опыта включали Фундазол, СП (3,0 кг/га) однократно и двукратно. Первую обработку проводили при появлении первых признаков листовых пятнистостей, вторую – через две недели после первой. В контрольных делянках растения обрабатывали водой. Повторность опытов четырёхкратная, расположение вариантов рендомизированное. Учёты и обработку данных проводили согласно методическим указаниям [1,2]. Технология возделывания сои общепринятая для Приморского края.

Погодные условия 2012-2013 гг. отличались недостатком влаги в первой половине вегетации и её избытком во второй.

Результаты исследования. Проведённые исследования показали, что фунгицид Аканто Плюс во всех исследуемых дозировках проявил достаточно высокую активность против основных патогенов культуры (табл. 1).

Таблица 1

Влияние Аканто Плюс на основные патогены (в среднем за 2012-2013 гг.)

Варианты опыта	Действие Аканто Плюс на болезни					
	пероноспороз		септориоз		церкоспороз	
	ПП*	эффектив-ность, %	ПП*	эффектив-ность, %	ПП*	эффектив-ность, %
Аканто Плюс – 0,4 л/га (1-кратно)	1160	14	914	32	612	33
Аканто Плюс – 0,5 л/га (1-кратно)	1147	15	896	34	595	35
Аканто Плюс – 0,6 л/га (1-кратно)	1117	17	842	38	555	60
Аканто Плюс – 0,4 л/га (2-кратно)	1114	17	854	37	516	44
Аканто Плюс – 0,5 л/га (2-кратно)	1094	19	840	38	458	50
Аканто Плюс – 0,6 л/га (2-кратно)	1068	21	816	40	396	57
Фундазол – 3,0 кг/га (1-кратно)	1091	19	891	34	480	48
Фундазол – 3,0 кг/га (2-кратно)	961	29	814	40	181	80
Контроль	1348		1352		918	
$НРС_{05}$	65		63		56	
Примечание - ПП* - площадь под кривой развития болезни, условные единицы						

Наибольшая эффективность исследуемого препарата отмечена против церкоспороза (от 33 до 60%), меньшая – против септориоза (32-40%) и пероноспороза (14-21%).

Анализ структуры урожая сои показал, что под влиянием препарата Аканто Плюс во всех опытных вариантах существенно, по сравнению с контролем, улучшились такие элементы, как количество бобов, семян и масса семян с одного растения (таблица 2). Масса 1000 семян сои при этом возросла на 4-7 г.

В итоге, сохранённый урожай при урожайности в контроле 1,66 т/га составил от 0,22 до 0,3 т/га при однократном применении и от 0,33 до 0,46 при двукратном. Прибавка урожайности в эталонном варианте при 1-кратном применении Фундазола составила 0,22 т/га, а при 2-кратном – 0,42 т/га.

Таблица 2

Влияние Аканто Плюс на структуру урожая сои (в среднем за 2012-2013 гг.)

Варианты опыта	Количество растений, шт./м^2	Количество, шт./раст		Масса, г		Урожай-ность, т/га
		бобов	семян	семян с 1 растения	1000 семян	
1	2	3	4	5	6	7
Аканто Плюс – 0,4 л/га (1-кратно)	47	14	25	4,8	185	1,88
Аканто Плюс – 0,5 л/га (1-кратно)	48	14	26	4,9	187	1,96
Аканто Плюс – 0,6 л/га (1-кратно)	46	13	24	4,7	187	1,90
Аканто Плюс – 0,4 л/га (2-кратно)	46	15	27	5,2	188	1,99
Аканто Плюс – 0,5 л/га (2-кратно)	50	15	28	5,3	188	2,12
Аканто Плюс – 0,6 л/га (2-кратно)	47	15	27	5,3	188	2,07
Фундазол – 3,0 кг/га (1-кратно)	46	14	26	4,9	186	1,88
Фундазол – 3,0 кг/га (2-кратно)	47	14	28	5,5	189	2,08
Контроль	46	11	20	4,0	181	1,66
$НРС_{05}$	4	2	4	0,6	1	0,22

Заключение. Таким образом, сложившаяся картина в производственных посевах сои указывает на высокое развитие грибных болезней и необходимость

применения полного комплекса защитных мероприятий, включающего протравливание семян и фунгицидную обработку посевов для сдерживания развития патогенов и снижения потерь урожая. На семенных посевах целесообразно и желательно двукратное нанесение фунгицидов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 342 с.

2. James, B. Sinclair. Compendium of Soybean Diseases. St. Paul, Min. – 1982. – 104 p.

УДК 633.2.031/.033

Таранич Ю.В., Чувилина В.А., канд. с.-х. наук
ГНУ Сахалинский НИИ сельского хозяйства

РАЗРАБОТКА ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В МОНО- И ПОЛИВИДОВЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ В УСЛОВИЯХ САХАЛИНА

Представлены результаты исследований по разработке технологических приемов возделывания суданской травы в моно- и поливидовых фитоценозах; выделены в агроэкологическом испытании наиболее перспективные сорта для условий муссонного климата островного края; определены наиболее перспективные травосмеси с суданской травой, соотношения компонентов в фитоценозах и сроки уборки для использования на корм в условиях юга Сахалина.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:СУДАНСКАЯ ТРАВА, СМЕШАННЫЕ ПОСЕВЫ, ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВО КОРМА.

UDC 633.2.031/.033

Taranich Y.V., Chuvilina V.A., cand. agricultural sciences
GNU Sakhalin Research Institute of Agriculture

METHODS OF CULTIVATION OF SUDAN GRASS IN MONO- AND POLYSPECIFIC PHYTOCENOSES IN SAKHALIN

The results of studies on the development of processing methods of cultivation of Sudan grass in mono-and polyspecificphytocenoses; allocated to agri-environmental test the most promising varieties for the conditions of the monsoon climate of the island edges; identify the most promising grass mixture with Sudan grass, the ratio of components in phytocenoses and harvesting time for use in feed in Southern Sakhalin.

KEY WORDS: SUDAN GRASS, MIXED CROPS, PRODUCTIVITY, QUALITY OF FEED.

Возможность организации полноценного зеленого конвейера дают разновидовые однолетние кормовые культуры разного срока сева [4].

В этом отношении перспективной и ценной может быть суданская трава. Для полевого кормопроизводства Сахалинской области ее необходимо включать в посевы из однолетних трав как элемент зеленого конвейера и источник сырья для заготовки кормов. Она обладает многими ценными биологическими свойствами: высокой продуктивностью, большой энергией кущения, устойчивостью к полеганию и небольшими требованиями к почвенным условиям, поэтому пользуется большой популярностью во многих регионах, в том числе и на Дальнем Востоке [1].

Важной особенностью суданской травы является способность хорошо отрастать после своевременного скашивания, что позволяет получать второй укос или использовать отаву на выпас скота. Суданская трава относится к универсальным культурам, так как используется на сено, зеленый корм, сенаж и как пастбищное растение. Она хорошо поедается всеми видами животных [2].

Для формирования высокого урожая суданской травы необходима сумма положительных температур не менее 1800^0С. По данным гидрометеослужбы Сахалинской области за последние пять лет максимальная сумма положительных температур на юге Сахалина достигала 2320^0С.

Созданные в настоящее время новые сорта суданской травы отечественной селекции менее чувствительны к температурным перепадам и имеют короткий вегетационный период, что дает основание для возможного возделывания этой культуры в сахалинских условиях.

Для более полной реализации биологических особенностей этой культуры и создания высокопродуктивных, устойчивых агроценозов целесообразнее использовать суданскую траву в смешанных посевах [5].

По мнению многих авторов в смешанных посевах с суданской травой, по сравнению с одновидовыми посевами, значительно повышается урожайность зеленой массы и, что очень важно, на 12-13 % увеличивается сбор переваримого протеина с единицы площади [7].

В связи с этим целью наших исследований являлась разработка эффективных приемов возделывания высокопродуктивных агроценозов с использованием суданской травы в одновидовых и смешанных посевах в условиях юга Сахалина для использования на корм.

Методика. Исследования проведены в 2011-2013 гг. на опытном поле Сахалинского научно-исследовательского института сельского хозяйства в соответствии с «Методикой полевого опыта» Б.А. Доспехова [3] и «Методическими указаниями по проведению полевых опытов с кормовыми культурами» [6].

Почва опытного участка луговодерновая среднесуглинистая, хорошо окультуренная, с высоким содержанием обменного калия и подвижного фосфора, pH соответствовала 5,2.

В опытах использовали сорт суданской травы Северянка с нормой высева в одновидовом посеве 30 кг/га (при 100 % всхожести семян), в двух- и трехкомпонентном – 15 кг/га. В качестве дополнительных компонентов использовались такие виды однолетних культур как: вика яровая, овес, рапс яровой, амарант метельчатый.

Посев проводили в первой декаде июня. Повторность опыта четырехкратная, делянки размещали методом рендомизированных повторений.

Метеорологические условия в годы проведения исследований были благоприятными для роста и развития однолетних культур. Сумма положительных температур варьировала по годам от 1800 до 2340 ^{o}С (с мая по первую декаду октября включительно). Количество осадков, выпавших за этот период, было в переделах среднемноголетней нормы (505 мм).

Результаты и обсуждения. Учитывая большие потенциальные возможности суданской травы и недостаточную изученность адаптивной технологии ее возделывания в нашем регионе, в Сахалинском НИИ сельского хозяйства в 2012-2013 гг. параллельно было проведено агроэкологическое сортоиспытание суданской травы, в результате которого был выделен перспективный для условий муссонного климата сорт Северянка. С 2000 г. этот сорт включен в государственный реестр и допущен к использованию по Дальневосточному региону.

Северянка относится к группе среднеспелых сортов универсального использования. Укосная спелость (фаза колошения) наступала через 46-53 дня от всходов. Урожайность зеленой массы в среднем составила 20,0 т/га, сухой – 5,0 т/га. Выход с 1 га: сырого протеина – 0,5 т,

кормовых единиц – 4,0 т, обменной энергии – 41,0 ГДж.

Следует отметить также позднеспелый сорт суданской травы Александрина. Укос кормовой массы проводили через 56-75 дней после всходов, высота растений в этот период соответствовала 167 см. В среднем за два года исследований сбор кормовой массы составил: зеленой – 34,0 т/га, сухой – 7,7 т/га; сырого протеина – 0,8 т/га, кормовых единиц – 6,8 т/га. Количество ОЭ в этот период достигало 9,0 МДж/кг СВ, переваримого протеина – 87 г/1 к.ед. С 1 га было получено 128 ГДж обменной энергии.

В результате исследований выявлено, что в условиях Сахалина лучшей фазой для уборки суданской травы в смешанных посевах на зеленый корм являлась фаза начала колошения (48-56 дней от всходов). В эту фазу фитоценозы накапливали максимальное количество питательных веществ и интенсивно отрастали до 5 см в сутки, достигая в высоту до150 см.

Заготовку кормовой массы травосмесей на сено и сенаж можно проводить вплоть до полного колошения суданской травы, этот период соответствует в среднем 10 дням.

Наиболее продуктивными фитоценозами с суданской травой являлись суданко-вико-овсяная и суданко-овсяно-рапсовая.

В среднем за 3 года исследований урожайность кормовой массы этих травосмесей была в 1,2-1,4 раза выше по сравнению с одновидовым посевом суданки. Показатели зеленой массы были в пределах 29,0-30,5 т/га, сухой массы – 4,5-5,0 т/га. Сбор сырого протеина и кормовых единиц с 1 га также превышал монопосев суданской травы в среднем в 1-2 раза и достигал 0,6 т и 4,1 т соответственно (таблица).

Таблица

Кормовая продуктивность перспективных фитоценозов с суданской травой в фазу начала колошения (среднее за 2011-2013 гг.)

Вариант	Выход с 1 га, т				Обменная энергия, МДж /1 кг СВ	Содержание переваримого протеина, г /1 к. ед.	Обменная энергия, ГДж/га
	зелёной массы	сухой массы	сырого протеина	кормовых единиц			
Суданская трава (стандарт)	22,5	3,9	0,4	3,5	8,8	79,8	34,6
Суданская трава+рапс+овес	30,5	4,6	0,5	4,1	9,2	96,4	42,9
Суданская трава+овес+вика	29,0	4,5	0,6	3,8	9,9	122,2	45,0

Энергетическая оценка, определяющая кормовые достоинства, показала, что в 1 кг сухого корма содержалось до 9,9 МДж обменной энергии. При этом выход обменной энергии с 1 гектара был в пределах 45,0 ГДж. Содержание переваримого протеина в 1 кормовой единице достигало 122,2 г.

Качество кормовой массы травосмесей определял их биохимический состав. Содержание сухого вещества в корме выделившихся травосмесей варьировало от 15 до 17%. В среднем в сухом веществе накапливалось около 15 % сырого протеина, что почти в 1,5 раза больше, чем в чистом посеве суданки. Содержание сахаров достигало 8,12 %. Зольность кормовой массы травосмесей превышала монопосев в 1,2-1,3 раза.

Таким образом, за трехлетний период исследований совместные посевы суданской травы с высокобелковыми однолетними культурами имели преимущество над чистыми посевами по всем показателям продуктивности и качества кормовой массы.

Для определения влияния соотношения компонентов и сроков уборки на продуктивность и качество зеленой массы был проведен опыт с одной из перспективных травосмесей – суданко-вико-овсяной.

В результате изучения наиболее продуктивным оказался вариант с соотношением компонентов: суданская трава (60 %) + вика (20 %) + овес (20 %). Лучшим сроком уборки зеленой массы этой травосмеси на корм, обеспечивающим максимальную продуктивность и качество, являлась также фаза начала колошения суданской травы. Продуктивность с 1 га составила: зеленой и сухой массы соответственно – 32,0 и 6,2 т, сырого протеина – 0,72 т, кормовых единиц – 5,4 т. В 1 кг сухого корма содержалось до 10 МДж обменной энергии. Выход обменной энергии с 1 га составил 58 ГДж. В 1 кормовой единице содержалось до 100 г переваримого протеина.

Изучение биохимического состава кормовой массы выделившейся травосмеси показало, что в ней накапливалось до 19 % сухого вещества, 12 % сырого протеина, до 11 % сахаров.

Выводы. В условиях юга Сахалина целесообразно возделывать новые сорта суданской травы – Северянка и Александрина, обеспечивающие высокую урожайность и качество зеленой массы.

В системе сырьевого конвейера Сахалинской области можно рекомендовать к возделыванию на корм суданко-вико-овсяный и суданко-овсяно-рапсовый фитоценозы в связи с коротким периодом формирования укосной спелости, высокой продуктивностью и хорошим качеством кормовой массы.

Наиболее высокий урожай кормовой массы суданко-вико-овсяного фитоценоза можно получить при возделывании его в соотношении суданская трава – 60 %, вика – 20 %, овес – 20 % при уборке в фазу начала колошения суданской травы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барбашина, Т.В. Одновидовые и смешанные посевы сорговых культур в Приморском крае: Дисс.канд. с.-х. наук /Т.В. Барбашина – п. Тимирязевский, 2005. – С. 7-12.

2. Барбашина, Т.В. Агроэкологическое испытание сорговых культур в Приморском крае /Т.В. Барбашина //Генетические ресурсы растениеводства Дальнего Востока. /Матер. межд. науч. практ. конф. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – С. 136-137.

3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта /Б.А. Доспехов. – М.: Издательство «Колос», 1985. – 352 с.

4. Лукманова, Ф.Х. Новые сорта суданки и их возделывание /Ф.Х. Лукманова // Кормопроизводство, № 7. – 2000. – С. 23-25.

5. Муслимов, М.Г. Суданка – надежный источник кормов в южных районах /М.Г. Муслимов //Кормопроизводство, № 6. – 2003. – С. 26.

6. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / ВНИИ кормов. – М., 1977. – 155 с.

7. Щибраев, Н.С. Агротехника суданской травы /Н.С. Щибраев //Изв. Куйбышев инженерно-милиорат ин-та., 1955., т. 11. – С. 19 – 40.

УДК 634.22:631.52
Тихомирова Е.С., мл.науч.сотр, ФГБНУ ДальНИИСХ

СЕЛЕКЦИЯ СЛИВЫ В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ

В статье подведены итоги многолетней селекционной работы со сливой в Хабаровском крае. Представлена характеристика восьми сортов сливы дальневосточной селекции. Среди изученных методов селекции наиболее продуктивным явился метод массового отбора среди сеянцев, полученных от свободного опыления.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СЛИВА, СЕЛЕКЦИЯ, ГИБРИДИЗАЦИЯ, МАССОВЫЙ ОТБОР, СВОБОДНОЕ ОПЫЛЕНИЕ.

UDC 634.22:631.52
Tikhomirova E.S., junior researcher,
Far Eastern Research Institute of Agriculture

SELECTION OF A PLUM IN KHABAROVSK TERRITORY

The article summarized the results of many years of breeding work with plums in the Khabarovsk Territory. There was introduced the characteristics of the eight varieties of Far East plum breeding. Among the studied methods of selection the most productive one was of mass selection of seedlings obtained from open pollination.

KEYWORDS: PLUM, BREEDING, HYBRIDIZATION, MASS SELECTION, OPEN POLLINATION.

В дальневосточном садоводстве слива занимает особое положение, это одна из самых приспособленных к разнообразным почвенно-климатическим условиям зоны плодовых культур. По долговечности и урожайности она уступает только груше, а по вкусу превосходит ее.

Родоначальником всех районированных сортов сливы на Дальнем Востоке явилась слива китайская. Селекционная ценность этого вида в том, что он обладает высокой зимостойкостью, урожайностью и устойчивостью к переувлажнению почвы. Сорта, полученные на основе этого вида, получили наибольшее распространение.

В результате многолетней селекционной работы со сливой Г.Т. Казьмину методом массового отбора и искусственной гибридизации удалось получить большое количество межвидовых гибридов китайской сливы. А такие сорта как Хабаровская ранняя, Амурская ранняя, Рассвет ранний, Урожайная дальневосточная, Тихоокеанская в настоящее время составляют основу сортимента сливы на Дальнем Востоке.

Существенным недостатком этих районированных сортов сливы, препятствующим более широкому распространению ее в садах, является слабая устойчивость к болезням (краснуха, клястероспориоз, серая плодовая гниль), недостаточная транспортабельность, лежкость и низкие товарные качества плодов.

Многие хозяйственно-ценные свойства плодовых растений довольно редко сочетаются в одном сорте, виде и даже в пределах рода. В этих случаях приходиться прибегать к межвидовым и межродовым скрещиваниям, совместить полезные свойства и избавиться от нежелательных.

При создании новых сортов сливы ставилась задача получить сорта: зимостойкие, урожайные, с высокими товарными качествами плодов, различных сроков созревания и устойчивые к основным болезням, а также с кроной дерева высотой не более трёх метров.

Анализ селекционной работы со сливой показывает, что наиболее результативным направлением в селекции на зимостойкость и урожайность оказалось непременное участие в скрещивании отборных форм китайской сливы. А в селекции на качество плодов и устойчивость к болезням вовлекались сорта домашней сливы, алычи, терна и сливовишневые гибриды.

Однако гибридизация между разно хромосомными представителями рода *Prunus* протекает во многих случаях с большими трудностями или не удается совсем, так как здесь мы сталкиваемся с явлением несовместимости, обусловленной генетическими факторами.

Использование в гибридизации сорт сливо-вишневый (*C.Bessie XPrunusSalicina*) позволило получить гибридное потомство, характеризующееся высокой зимостойкостью, поздним цветением, слаборослостью, ранними сроками созревания, высокой полевой устойчивостью к основным болезням сливы и скороплодностью. В первом поколении большинство гибридных сеянцев с участием этого сорта уступают по величине плодов и товарным качествам плодов, однако некоторые выделенные формы перспективны для дальнейшей селекции.

Итогом почти тридцатилетней работы А.А. Михайличенко, а также его последователей, по селекции сливы явились сорта: Амурская роза, Хабаровская желтая, Хабаровская десертная, Смуглянка, Неля, Егоровна, Лара. Большинство из них созданы методом искусственной межсортовой гибридизации.

Перечисленные сорта переданы на Государственное сортоиспытание.

Сорт Смуглянка (1-92-14) получен методом межсортовой искусственной гибридизации между сортами Урожайная дальневосточная и Чернослив Хабаровский (рис. 1). Скрещивание произведено в 1992 году, выделен в элиту в 1998 году. Автор: Михайличенко А.А.

Дерево не отличается сильнорослостью. Основные скелетные ветви отходят под прямым углом. Крона компактная, округло-овальная. Однолетние побеги тонкие, зеленовато коричневые, с короткими междоузлиями. Плодовые почки формируются на однолетних концевых побегах, на копьецах и букетных веточках. Почки округлой формы с заострением, двойные, мелкие, светло-коричневого цвета.

Рис. 1. Сорт сливы Смуглянка

Цветение наступает в Хабаровске во второй половине мая, значительно позже последних заморозков. Цветет одновременно с большинством сортов слив дальневосточного происхождения. Сорт самобесплодный. Лучшие опылители: Амурская роза, Хабаровская десертная.

Листья средней величины, яйцевидные, с заостренным концом. Листовая пластинка темно-зеленая, во время листопада принимает темно-багровый цвет.

Плоды Смуглянки крупные. На молодых деревьях средняя масса их достигает 36,0 г. Форма плода шаровидная, шов слабозаметный. Основная окраска черная по всей поверхности плода. Мякоть желтая, волокнистая, сухая. Косточка мелкая. Хорошо отделяется от мякоти.

Для потребления в свежем виде плоды пригодны непосредственно с дерева, лежкость высокая даже в комнатных условиях, при этом не загнивают, а подсыхают. Недостаток сорта – пониженная устойчивость к болезням и вредителям.

Сорт передан на Государственное сортоиспытание в 2005 году.

Сорт Хабаровская десертная(3-72-6) получен методом искусственной гибридизации между сортами Хабаровская ранняя и Янтарная (рис. 2). Авторы Михайличенко А.А., Михайличенко О.А.

Рис. 2. Сорт сливы Хабаровская десертная

Дерево высокое, быстрорастущее, форма кроны метельчатая, приподнятая, средней густоты. Плодовые образования размещены на плодовых прутиках, букетных веточках и однолетнем приросте. Побеги средней толщины, прямые, коричнево-бурые, не опушенные.

Листья крупные, удлиненные, коротко-заостренные, темно-зеленые, блестящие. Пластинка листа плоская, резко заострённая, основание – заостренное; опушенность отсутствует. Цветки розовидные, мелкие, белые.

Плоды крупные, одномерные, средняя масса 42,5 г, высота 40,0 мм, диаметр в двух плоскостях 41/41 мм, форма округлая. Брюшной шов мелкий, малозаметный не растрескивается. Окраска плода основная жёлтая, покровная темно-красная. Мякоть плода жёлтая, нежная, сочная, тающая, сок бесцветный, вкус кисло-сладкий. Косточка свободная, отделяется от мякоти хорошо. Сорт самобесплодный, лучшие опылители: Хабаровская ранняя, Хабаровская жёлтая.

Отличительные особенности: крупный удлиненный лист, устойчивость к краснухе, высокие товарные качества плодов, отделяемая от мякоти косточка. Недостатки сорта: сильнорослый, требовательный к прореживающей обрезке.

Сорт передан на Государственное сортоиспытание в 2006 году.

Сорт Неля(1-98-5) выделен из семьи сорта Амурская роза от свободного опыления (рис. 3). Автор Михайличенко А.А.

Рис. 3. Сорт сливы Неля

Дерево средней силы роста, крона шаровидная, приподнятая, средней густоты, зимостойкое. Крона на штамбе и основных сучьях шелушащаяся, серая. Побеги средней толщины, прямые, коричнево-бурые, не опушенные.

Листья средней величины, коротко-заостренные, светло-зеленые, гладкие, блестящие. Пластинка листа плоская, резко заострённая, основание округлое, опушение отсутствует. Цветки розовидные, мелкие, белые.

Плоды крупные, одномерные, средняя масса плода 44,6 г, высота 40,7 мм, диаметр в двух плоскостях 41/41 мм, форма округлая. Брюшной шов мелкий, малозаметный, не растрескивается. Основная окраска желтая, покровная – темно-красная. Кожица нежная, голая со слабым восковым налетом. Мякоть желтая, нежная, тающая, сок бесцветный, вкус кисло-сладкий. Косточка свободная, отделяется от мякоти хорошо, мелкая, овальная в бороздках. Сорт самобесплодный, лучшие опылители: Хабаровская ранняя, Хабаровская желтая и др.

Сорт передан на Государственное сортоиспытание в 2006 году.

Амурская роза (рис. 4). Сорт получен методом искусственной гибридизации между сортами Амурская ранняя и Санта роза. Автор: Михайличенко А.А.

Дерево высокорослое, крона сжатая, слабоветвящаяся. Сорт раннего срока созревания. Плоды крупные – максимальная масса до 50 грамм, розовые, очень высокого товарного качества. Мякоть зеленоватая, сочная. Косточка слабо отделяется от мякоти. Вкус плодов кисловатый, освежающий. Урожайность умеренная. Сорт устойчив к болезням, вредителям, зимостойкость ограниченная. Отличительная черта - узкопирамидальная крона.

Рис. 4. Сорт сливы Амурская роза

Сорт планируется передать на Государственное сортоиспытание в текущем году (2014 г.).

Хабаровская желтая (рис. 5). Сорт получен от скрещивания Хабаровская ранняя и Тихоокеанская. Авторы: Михайличенко А.А., Королева Е.Ф., Казьмин Г.Т.

Рис. 5. Сорт сливы Хабаровская желтая

Дерево среднерослое. Крона метельчатая, приподнятая. Кора на штамбе и основных сучьях гладкая, бурая. Побеги средние, прямые, коричневые. Листья средние, обратнояйцевидные, коротко заострённые, темно-зеленые, гладкие, блестящие.

Плоды средние (средняя масса 30,0 г, максимальная – 36,0 г), округлой формы. Основание плода с углублением. Ямка средняя. Брюшной шов мелкий, малозаметный. Плодоножка короткая, средняя по толщине, отделяется от ветки хорошо, прикрепление к косточке неплотное. Окраска плода желтая. Кожица нежная, голая, без воскового налета, с плода снимается с трудом. Мякоть желтая, нежная. Окраска полости одноцветная с мякотью. Сок бесцветный, кисло-сладкий с пряностью.

Опылителями являются районированные сорта. Сорт десертного назначения, пригоден для потребления в свежем виде и для технической переработки. Транспортабельность средняя. Зимостойкость деревьев достаточно высокая (степень подмерзания однолетних побегов 0,5-1,5 балла). Слабо поражается клястероспориозом и средне монилиозом и полистигмозом. Из вредителей сильно поражается сливовой плодожоркой.

Сорт передан на Государственное сортоиспытание в 1991 году.

Егоровна (рис. 6). Сорт выделен от посева семян Хабаровская жёлтая свободного опыления. Авторы: Михайличенко А.А., Михайличенко О.А., Тихомирова Е.С.

Рис. 6. Сорт сливы Егоровна

Дерево: среднее, быстрорастущее, средней густоты. Кора на штамбе и основных сучьях гладкая, бурая. Побеги средние, прямые, коричневые. Листья: средние, удлинённые, зелёные, гладкие. Цветки: мелкие, розовидные.

Плоды крупные, средняя масса – 40, 5 г. Форма плодов округлая. Брюшной шов мелкий. Окраска плодов: основная жёлтая, покровная – с лёгким розовым румянцем. Кожица нежная, голая. Мякоть светло-зелёная, нежная, сочная. Сок бесцветный. Характер вкуса кисло-сладкий. Косточка полуотстающая, мелкая. Лучшие опылители: Амурская роза, Хабаровская ранняя.

Сорт передан на Государственное сортоиспытание в 2011 году.

Лара (рис. 7). Сорт выделен от посева семян Амурской розы свободного опыления. Авторы: Михайличенко А.А., Михайличенко О.А., Тихомирова Е.С.

Дерево: средней величины, крона средней густоты, шаровидная, слегка раскидистая. Кора на штамбе и основных сучьях серая. Побеги средние, коричневато-бурые. Листья: средние, эллиптические, заострённые, светло-зелёные.

Цветки мелкие, белые. Плоды крупные, средняя масса – 39,5 г, одномерные. Окраска плода: основная жёлтая, покровная – жёлто-красная. Мякоть средняя, суховатая, сок бесцветный, вкус кисло-сладкий. Косточка свободная, средняя. Лучшие опылители: Хабаровская ранняя, Амурская роза.

Сорт передан на Государственное сортоиспытание в 2012 году.

Рис. 7. Сорт сливы Лара

Сливо-вишнёвый гибрид Дочь Гайаваты (рис. 8). Авторы сорта: Михайличенко А.А., Михайличенко О.А., Тихомирова Е.С.

Растение имеет древовидную крону, зимостойкое. Плоды средней массой 14,0 г., тёмно-бордового цвета, мякоть тёмная, кисло-сладкого вкуса. Косточка мелкая, не отстающая. Плоды пригодны, как для употребления в свежем виде, так и для переработки.

Сорт передан на Государственное сортоиспытание в 2013 году.

Рис. 8. Сливо-вишневый гибрид

Большинство сортов сливы на Дальнем Востоке были получены методом межсортовой гибридизации, в их создании которых использовалась слива китайская (*Prunus Salicina*). Потомство с участием этого вида отличается высокой зимостойкостью, ежегодной урожайностью, устойчивостью к неблагоприятным погодным условиям (переувлажнению почвы).

Однако некоторые сорта, полученные с участием китайской сливы, отличаются пониженной устойчивостью к болезням (краснуха, серая плодовая гниль). Попытки создания устойчивых к болезням сортов с участием сливы домашней, алычи и терн не дали положительных результатов.

Таким образом, подводя некоторые итоги многолетней работе по селекции сливы, можно сделать некоторые выводы.

При создании новых сортов сливы метод искусственной межсортовой и отдаленной гибридизации малоэффективен. Этот метод больше пригоден для решения теоретических вопросов, так как он отличается высокой трудоёмкостью и малым выходом гибридных сеянцев.

Наиболее продуктивным методом селекции мы считаем метод массового отбора среди сеянцев, полученных от свободного опыления. Для этого подбираются сорта, совпадающие по срокам цветения и имеющие хозяйственно ценные признаки (зимостойкость, высокие товарные качества плодов, устойчивость к основным болезням и вредителям, компактность кроны).

Такие сорта и формы с отдельными признаками высаживаются компактно на участке, после вступления в плодоношение плоды собираются отдельно по каждому сорту, При этом необходимо исключить произрастание в непосредственной близости сортов и форм с нежелательными качествами.

Первый отбор среди сеянцев производится на ранних стадиях по морфологическим признакам, окончательный – после вступление в плодоношение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казьмин, Г.Т. Дальневосточная слива / Г.Т. Казьмин. – Хабаровск, 1966. – 326 с.

2. Программа и методика сорт изучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур – Орёл ВНИСПК, 1999. – 606 с.

3. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур – Орёл ВНИИСПК, 1995. – 502 с.

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); **аннотацию**, выполненную согласно ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76**), ключевые слова.**

5. Авторы представляют (одновременно):

– **статью** объемом не более 15 страниц машинописного текста в через 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 или publishdalgau@list.ru, либо на любом электронном носителе в научно-исследовательскую часть или издательство 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);

7. 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, Дальневосточный государственный аграрный университет.
тел. 8-4162-523206 – главный редактор; e-mail: tikhonchukp@rambler.ru;
тел. (факс) 8-4162-526280 – для редакции журнала «Дальневосточный аграрный вестник»;
тел. 8-4162-526610 – издательство ДальГАУ; e-mail: publishdalgau@list.ru
тел. 8-4162-526551 – научно-исследовательская часть; e-mail: volkovaelal@rambler.ru

Лицензия ЛР 020427 от 25.04.1997 г. Подписано к печати 27.03.2015 г.
Формат 60x90/8. Уч.-изд.л. – 3,7. Усл.-п.л. – 7,5. Тираж 100 экз. Заказ 71.

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