

# РИСОВОДСТВО

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

ISSN 1684-2464

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»  
Издается с 2002 года  
Выходит 2 раза в год

Главный редактор

**Е. М. ХАРИТОНОВ** (ВНИИ риса),  
академик РАН, профессор  
Заместитель главного редактора  
**В. С. КОВАЛЕВ** (ВНИИ риса),  
д-р с.-х. наук, профессор  
Научный редактор  
**Э. Р. АВАКЯН** (ВНИИ риса),  
д-р биол. наук, профессор

Редакционная коллегия

**Т. Ф. БОЧКО** (КубГУ), канд. биол. наук  
**Н. Ф. ВЕТРОВА** (ВНИИ риса)  
**Н. В. ВОРОБЬЕВ** (ВНИИ риса), д-р биол. наук, профессор  
**А. И. ГРУШАНИН** (ВНИИ риса), канд. с.-х. наук  
**В. А. ДЗЮБА** (ВНИИ риса), д-р биол. наук, профессор  
**Л. В. ЕСАУЛОВА** (ВНИИ риса), канд. биол. наук  
**Г. Л. ЗЕЛЕНСКИЙ** (КубГАУ), д-р с.-х. наук, профессор  
**С. В. КИЗИНЕК** (РПЗ «Красноармейский»  
им. А. И. Майстренко, д-р с.-х. наук  
**С. В. КОРОЛЕВА** (ВНИИ риса), канд. с.-х. наук  
**П. И. КОСТЫЛЕВ** (ВНИИЗК им. И. Г. Калининко),  
д-р с.-х. наук  
**А. С. МЫРЗИН** (ВНИИ риса), канд. с.-х. наук  
**В. П. НАУМЕНКО** (ВНИИ риса), канд. биол. наук  
**М. А. СКАЖЕННИК** (ВНИИ риса), канд. биол. наук  
**Н. Г. ТУМАНЬЯН** (ВНИИ риса), д-р биол. наук, профессор  
**М. И. ЧЕБОТАРЕВ** (КубГАУ), д-р тех. наук  
**А. Х. ШЕУДЖЕН** (ВНИИ риса), чл.-кор. РАН, профессор

Редактор **И. Г. Доминова** (ВНИИ риса)

Адрес редакции:

Белозерный, 3, Краснодар, 350921, Россия  
arri\_kub@mail.ru, «В редакцию журнала»  
Научный редактор: тел.: (861) 229-42-66

Свидетельство о регистрации СМИ

№ 019255 от 29.09.1999,  
выдано Государственным комитетом РФ по печати.

В журнале публикуются оригинальные статьи проблемного и научно-практического характера, представляющие собой результаты исследований по физиологии, биотехнологии, биохимии, агрохимии; методические рекомендации по использованию сортов в различных почвенно-климатических регионах; сообщения о селекционных и семеноводческих достижениях; рассмотрение производственных и экономических проблем отрасли; а также обзорные, систематизирующие, переводные статьи, рецензии.

# RICE GROWING

SCIENTIFIC RESEARCH AND PRODUCTION  
MAGAZINE

Founder: Federal State Budgetary Scientific Institution "ARRRI"  
Published since 2002

Frequency: 2 issues a year

Editor-in-Chief

**E. M. KHARITONOV** (ARRRI),  
Member of Russian Academy of Sciences, professor  
Deputy Chief Editor  
**V. S. KOVALYOV** (ARRRI)  
Doctor of Agricultural Sciences, professor  
Scientific Editor  
**E. R. AVAKYAN** (ARRRI)  
Doctor of Biological Sciences, professor

Editorial Board

**T. F. BOCHKO** (KubSU), Cand. Sc. {Biology}  
**N. F. VETROVA** (ARRRI)  
**N. V. VOROBYOV** (ARRRI), Dr. Sc. {Biology}, professor  
**A. I. GRUSHANIN** (ARRRI), Cand. Sc. {Agriculture}  
**V. A. DZYUBA** (ARRRI), Dr. Sc. {Biology}, professor  
**L. V. ESAULOVA** (ARRRI), Cand. Sc. {Biology}  
**G. L. ZELENSKY** (KubSAU), Dr. Sc. {Agriculture}, professor  
**S. V. KIZINEK** (Krasnoarmeysky Rice Growing Pedigree Plant  
named after A. I. Maystrenko), Dr. Sc. {Agriculture}  
**S. V. KOROLYOVA** (ARRRI), Cand. Sc. {Agriculture}  
**P. I. KOSTYLEV** (All-Russian Research Institute of Grain Crops  
named after I. G. Kalinenko), Dr. Sc. {Agriculture}  
**A. S. MYRZIN** (ARRRI), Cand. Sc. {Agriculture}  
**V. P. NAUMENKO** (ARRRI), Cand. Sc. {Biology}  
**M. A. SKAZHENNIK** (ARRRI), Cand. Sc. {Biology}  
**N. G. TUMANIAN** (ARRRI), Dr. Sc. {Biology}, professor  
**M. I. CHEBOTAREV** (KubSAU), Dr. Sc. {Engineering}  
**A. KH. SHEUDZHEN** (ARRRI), Corresponding Member of Russian  
Academy of Sciences, professor  
Editor **I. G. Dominova** (ARRRI)

Address:

3 Belozerny, Krasnodar, 350921, Russia  
arri\_kub@mail.ru, "Attn. Editors of the Magazine"  
Scientific Editor: tel. (861) 229-42-66

Mass Media Registration Certificate

#019255 dd. 29.09.1999, issued by National Press Committee of  
the Russian Federation.

The magazine features original articles addressing problem areas and applied scientific research results (namely, those related to physiology, biotechnology, biochemistry and agrochemistry); methodological recommendations on the use of rice varieties in various soil and climatic regions; reports on breeding and seed growing achievements; reviews of production and financial issues faced by the industry; overviews, systematizations, translations and reviews of articles.

## СОДЕРЖАНИЕ

## НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ

- Е. М. Харитонов, М. А. Скаженник, Г. А. Галкин**  
Климатические и физиологические аспекты формирования урожая риса в Краснодарском крае 6
- Т. Л. Коротенко, М. А. Скаженник, Е. С. Харченко**  
Генетические источники устойчивости риса к биотическим и абиотическим факторам среды 13
- Е. В. Дубина, В. Н. Шиловский, Г. Л. Зеленский, Е. С. Харченко, Ж. М. Мухина, Л. В. Есаулова, Е. П. Максименко**  
Молекулярное маркирование в селекции риса на устойчивость к пирикуляриозу 20
- Д. А. Пищенко**  
Способы посева риса в питомниках размножения и их роль в повышении урожайности 28
- М. И. Чеботарев, И. В. Масиенко**  
Технологические аспекты утилизации рисовой соломы в рисоводстве Краснодарского края 31

## ОВОЩЕВОДСТВО

- Е. Г. Савенко, С. В. Королева, Ж. М. Мухина, В. А. Глазырина, Л. А. Шундрин**  
Получение гаплоидов у овощных культур для повышения селекции растений 36
- А. И. Грушанин, Н. Н. Бут**  
Селекция томата для выращивания в открытом грунте на Кубани 38
- С. А. Дякунчак, С. В. Королева, С. А. Юрченко**  
Создание исходного материала белокачанной капусты с устойчивостью к сосудистому бактериозу 44
- В. Э. Лазько, Л. А. Шевченко, Е. М. Кулиш**  
Биологическая защита бахчевых культур от основных болезней и вредителей 47

## АНАЛИТИКА, ПРОГНОЗЫ

- Г. А. Галкин**  
Климат Кубани в прошлом: воспоминания о будущем? 52

## СОДЕРЖАНИЕ

## СОБЫТИЯ, ФАКТЫ, КОММЕНТАРИИ

<b>Будущее науки обсудили на Байкале</b>	57
<b>Л. В. Есаулова</b> Италия, Греция: знакомимся с опытом коллег	59
<b>Рис нашей земли</b>	61
<b>Золотая осень</b>	63
<b>Конференция «Рис для всего мира»: выставка мирового научного опыта</b>	64
<b>О. В. Зоз</b> Без аккредитации у аспирантур мало перспектив	65
<b>В. В. Гергель</b> Современные методы селекции: проблемы, перспективы	67
<b>В. П. Науменко</b> Россия – Индия: обмен опытом	68
<b>«Белое золото» Кубани</b>	69

## ЮБИЛЕИ

<b>Михаил Скаженник: сорок лет и вся жизнь</b>	76
--	----

## ИМЯ В НАУКЕ

<b>Н. В. Остапенко, С. Л. Похно</b> В. В. Андрусенко – ученый рисового поля	77
<b>Л. Г. Молоков</b> Он видел то, что временем закрыто	79
<b>Памяти Ибои Киш</b>	80

## НОВЫЕ ИЗДАНИЯ

<b>А. Х. Шеуджен, Г. А. Галкин</b> Ценное пособие по мелиоративной географии Кубани	81
--	----

## ЗАРУБЕЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

<b>Адам Барклей, Софи Клейтон</b> Шансы на успех: генетически модифицированный рис	83
<b>Правила оформления авторских оригиналов</b>	86

## TABLE OF CONTENTS

### SCIENTIFIC PUBLICATIONS

<b>E. M. Kharitonov, M. A. Skazhennik, G. A. Galkin</b> Climatic and Physiological Aspects of Rice Yield Formation in Krasnodar Territory	6
<b>T. L. Korotenko, M. A. Skazhennik, E. S. Kharchenko</b> Genetic Sources of Rice Resistance to Biotic and Abiotic Environmental Factors	13
<b>E. V. Dubina, V. N. Shilovsky, G. L. Zelensky, E. S. Kharchenko, Zh. M. Mukhina, L. V. Esaulova,</b> Molecular Marking in Rice Breeding on Resistance to Blast Disease	20
<b>D. A. Pishchenko</b> Methods of Rice Sowing in the Multiplication Nurseries and their Function in Increasing Productivity	28
<b>M. I. Chebotarev, I. V. Musienko</b> Technological Aspects of the Utilization of Rice Straw in Krasnodar Krai	31

### VEGETABLE GROWING

<b>E. G. Savenko, S. V. Korolyova, Zh. M. Mukhina, V. A. Glazyrina, L. A. Shundrina</b> Obtaining Vegetable Crop Haploids to Improve Breeding Efficiency	36
<b>A. I. Grushanin, N. N. But</b> Tomato Breeding for Cultivation in an Open Field in Kuban Region	38
<b>S. A. Dyakunchak, S. V. Koroleva, S. A. Yurchenko</b> Developing Green Cabbage Source Material Resistant to Black Rot	44
<b>V. E. Lazko, L. A. Shevchenko, E. M. Kulish</b> Biological Protection of Cucurbits Crops Against the Main Diseases and Pests	47

### ANALYTICS, PROGNOSSES

<b>G. A. Galkin</b> Climate of Kuban in the Past: Memories of the Future?	52
--	----

## TABLE OF CONTENTS

### EVENTS, FACTS, COMMENTS

<b>The Future of the Science was discussed in Severo-Baykalsky District</b>	57
<b>L. V. Esaulova</b> Italy, Greece: Experience Exchange Dedicated to the Day of the Russian Science	59
<b>Rice of Our Land</b>	61
<b>Golden Autumn</b>	63
<b>Conference «Rice for the World»: Exhibition of Worlds Scientific Experience</b>	64
<b>O. V. Zos</b> Graduate Schools Have Few Prospects without Accrediting	65
<b>V. V. Gergel</b> Modern Breeding Methods: Problems, Prospects	67
<b>V. P. Naumenko</b> Russia – India: Sharing Experiences	68
<b>«White Gold» of Kuban Region</b>	69

### BIG DATES

<b>Mikhail Skazhennik: Forty Years and All Life</b>	76
---	----

### THE NAME IN SCIENCE

<b>N. V. Ostapenko, S. L. Pokhno</b> V. Andrusenko: Rice Field Researcher	77
<b>L. G. Molokhov</b> He Saw What the Time Hides	79
<b>In Memory of Ibolya Kiss</b>	80

### NEW ISSUES

<b>A. Kh. Sheudzen, G. A. Galkin</b> New Manual on Kuban Ameliorative Geography	81
--	----

### INTERNATIONAL NEWS

<b>Adam Barclay, Sophie Clayton</b> The State of Play: Genetically Modified Rice	83
<b>Formatting requirements</b>	86

УДК 633.18:631.5/9:58.36:631.559

**Е. М. Харитонов**, д-р социол. наук,  
**М. А. Скаженник**, д-р биол. наук,  
**Г. А. Галкин**, канд. геогр. наук,  
 г. Краснодар, Россия

#### КЛИМАТИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ РИСА В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

*Установлена положительная связь между урожайностью риса и теплообеспеченностью периода вегетации. Рассмотрены причины различной урожайности основных сортов риса, возделываемых в рисосеющих хозяйствах в 2014 г., которые связаны с нарушениями в системе формирования репродуктивных органов, числа общих колосков и выполненных зерен на плодonoсе, на что указывает высокая доля стерильных колосков в метелке и недостаточная обеспеченность агрофитоценоза из-за эпифитотии пирикулярриоза в 2013 г. В современном рисоводстве, в связи с гипотетически ожидаемым в ближайшие годы ухудшением погодных условий весенне-летних месяцев – снижением теплообеспеченности вегетационного периода, – структура сортовых посевов должна определяться не только потенциальной урожайностью сорта, но и степенью его интенсивности.*

**Ключевые слова:** рис, сорт, среднесуточная температура воздуха, погодные факторы, углеводы, интенсивность транспирации, элементы урожая, урожайность.

#### CLIMATIC AND PHYSIOLOGICAL ASPECTS OF RICE YIELD FORMATION IN KRASNODAR TERRITORY

*Positive correlation between rice yield and thermal providing at vegetation period was found. The causes of different yield of there main rice varieties, cultivated in rice-growing farms in 2014 were studied; they were connected with breaking in system of reproductive organs formation, number of general spikelets and grains on panicles, high part of spikelet sterility on panicle and insufficient agrophytocoenosis because of epiphitoty of blast in 2013. In modern rice-growing according to prognoses for the nearest years by deterioration of weather conditions in spring and summer – decrease of thermal providing of vegetation period. The structure of varietal sowings should be determined not only by potential yield of variety but its intensity.*

**Key words:** rice, variety, average daily air temperature, weather condition, carbohydrate, transpiration rate, yield elements, yield.

Реализация потенциальной продуктивности риса в значительной степени определяется не только достижениями селекции и достаточно высоким уровнем агротехники, но и во многом – погодными условиями (температура и влажность воздуха, солнечная радиация, продолжительность светового времени, ветровой режим, величина слоя воды и ее температура, сроки затопления и т. д.). При этом вклад погодных (в первую очередь температурных) условий вегетационного периода в формирование продуктивности риса составляет, по данным исследований последних лет, не менее 30-40%. Остальные 60-70% приходится на сорт и технологию возделывания, учитывающую те или иные факторы окружающей среды: почвенные условия, агротехнические приемы, засоренность посевов, эффективность применяемой системы борьбы с болезнями и вредителями. Принимая во внимание, что культура риса особенно требовательна к условиям произрастания, несомненный интерес представляет изучение особенностей ее вегетации на разных этапах в зависимости от теплообеспеченности вегетационного периода.

#### **Цель исследования**

Целью исследования является изучение влияния погодных условий и биологических особенностей сортов на урожайность риса.

#### **Материалы и методы**

Для оценки влияния погодных условий на продуктивность риса в 2013-2014 гг. использовали декадные температурные данные АМП «Белозерный», а также сумму эффективных температур за период май-август за более чем вековой период – по данным Краснодарского краевого центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Эксперименты проводили в 2013-2014 гг. в железобетонных микроочках, позволяющих поддерживать режим орошения риса, характерный для полевых условий. Создавали оптимальный фон минерального питания – N24P12K12 и высокий – N36P18K18 г д.в. на 1 м<sup>2</sup> посева. Объектами исследования служили сорта риса: Рапан, Визит, Соната, Сонет, Кураж. Густота растений – 300 шт./м<sup>2</sup>.

Изучали формирование элементов продуктивности метелки в посевах исследуемых сортов, опре-

деляя ее массу в фазу трубкования (10 листьев) и полной спелости, число фертильных и стерильных колосков и выполненных зерен в полную спелость. Особое внимание обращали на примерно одинаковую фазу развития метелки у исследуемых сортов. В ней определяли содержание неструктурных углеводов [2]. Измерение интенсивности транспирации в фазу цветения проводили с помощью портативной системы LI-6400 (LI-COR, США). Во время уборки риса определяли число побегов на 1 м<sup>2</sup>, высоту растений, урожайность зерна кг/м<sup>2</sup>. Статистическую обработку полученных результатов выполняли по принятому во ВНИИ риса способу [8].

**Результаты и обсуждение**

*Зависимость продуктивности риса от теплообеспеченности вегетационного периода.* Анализ данных по урожайности риса различных сортов за период с 1931 г. подтверждает наличие прямой корреляционной зависимости продуктивности риса от температурных условий периода вегетации: чем выше теплообеспеченность, тем полнее реализуется потенциал сорта. Проведенные исследования дают основание утверждать, что зависимость урожайности зерна риса от теплообеспеченности периода вегетации оценивается коэффициентом корреляции *r*, равным + 0,79 и выше [6, 7, 11, 12].

Несмотря на значительные достижения агробиологической науки, связанные с внедрением организационных, технических и технологических новшеств в рисоводство, колебания урожайности риса по годам остаются довольно-таки значительными, при явно выраженной тенденции к росту – от 35,0 ц/га в 2003 г. до 71,4 ц/га в 2014 г. В основных районах рисосеяния Краснодарского края – Славянском и Красноармейском – урожайность превысила 75 ц/га.

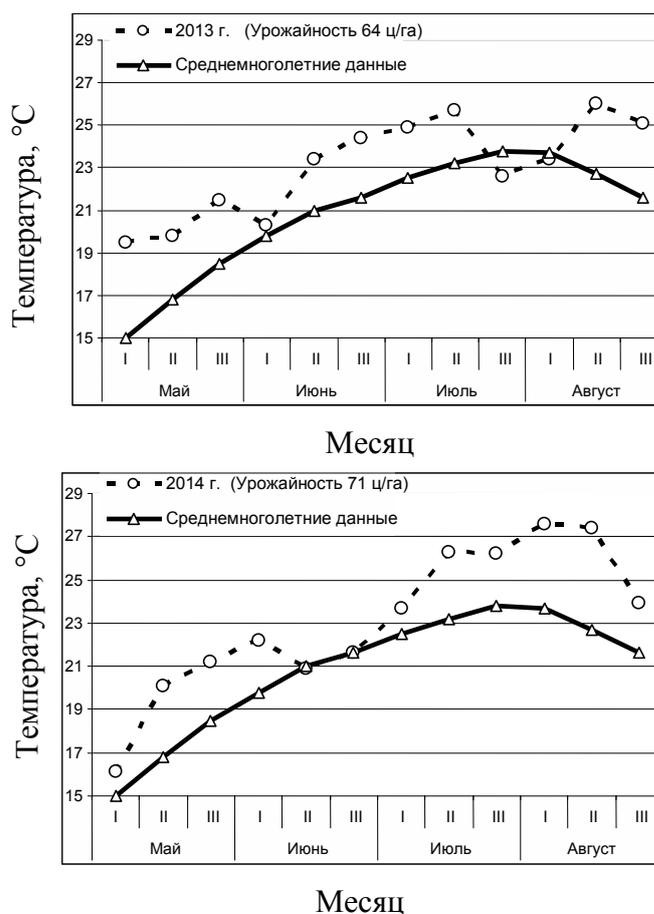
Установлено, что с первых лет текущего столетия температура практически всех месяцев вегетационного периода была выше средних многолетних значений, что во многом способствовало получению высоких урожаев риса.

Обращает на себя внимание устойчивый рост урожайности риса, превысившей сначала 50, а затем 60 и 70 ц с 1 га в 2007, 2010, 2012 и 2014 гг. соответственно, – т. е. в годы с аномально жарким вегетационным периодом, когда среднелетняя температура превышала многолетнюю норму соответственно на 3,5 °С, 3,6 °С, 2,7 °С, и 2,3 °С. Более того, температура некоторых летних месяцев в эти годы была столь высокой, какой за весь вековой период не наблюдалось ни разу. Так, в 2007 г. среднемесячная температура августа достигла 27,7 °С, что превышает климатическую норму этого месяца на 6,1 °С, а в 2010 г. температура 1-й декады августа составила 30,2 °С, что на 6,5 °С выше среднедекадной нормы (23,7 °С).

Все это подтверждает вышеупомянутый тезис о зависимости урожайности риса от теплообеспе-

ченности вегетационного периода: неуклонный рост урожайности риса, начиная с 2003 г. по 2014 г., и повышение эффективности отрасли в целом обусловлены не только совершенствованием сортовой политики, возросшим уровнем агротехники, увеличением количества и ассортимента вносимых удобрений и средств защиты растений, применением более совершенной почвообрабатывающей и уборочной техники, но и в значительной степени – благоприятными климатическими условиями вегетационного периода риса.

*Влияние температурного фактора на фазы вегетации риса:* физиологические аспекты. В 2013-2014 гг. температура воздуха в I и II декадах мая (19,5-19,8 °С и 16,1-20,1 °С соответственно) была несколько выше среднеголетних значений (при норме 15,0-16,8 °С), что близко к оптимальной для прорастания риса в насыщенной водой почве (рис. 1). По данным агрометпоста (АМП) «Белозерный», абсолютная максимальная температура в указанный период повышалась до 28,4 и 33,5 °С, а минимальная не опускалась ниже 6,5 и 10,5 °С соответственно, что благоприятно для прохождения данной фазы.

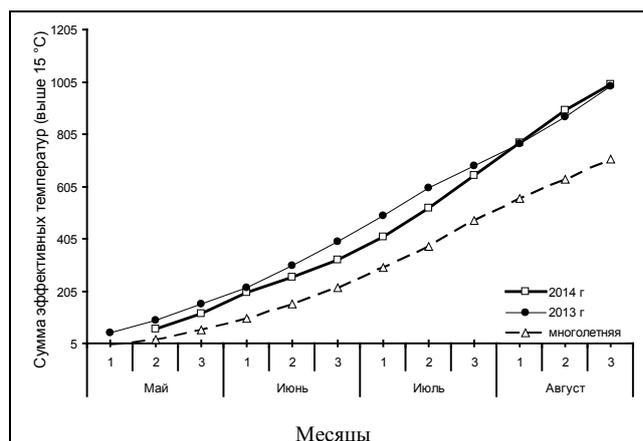


**Рис. 1. Температура воздуха по декадам за вегетационный период риса (май-август) по данным АМП «Белозерный», 2013-2014 гг.**

Варьирование температуры в указанных пределах не оказывает отрицательного влияния на прорастание семян риса, а низкая ночная температура может только замедлять этот процесс. В результате при норме высева 6-7 млн. всхожих зерен на 1 га удалось получить оптимальные всходы (250-300 шт./м<sup>2</sup>). В ряде хозяйств по-прежнему завышают норму высева до 9-11 млн. всхожих зерен на 1 га (280 кг/га) из-за плохой планировки чеков. На таких посевах были сформированы загущенные ценозы плотностью 400-600 шт./м<sup>2</sup>. Такая же ситуация складывалась и в 2013 г., но на чеках, где предварительно была проведена планировка, нормы высева снижались до 210-220 кг/га в 2014 г. Это указывает на то, что планировка чеков – важный и необходимый технологический прием, позволяющий снизить нормы высева семян и получать оптимальные по густоте всходы.

Продолжительность фазы кущения, определяющей густоту продуктивного стеблестоя и потенциальную продуктивность метелки, составляет 25-35 дней. Оптимальная температура в этот период 23-29 °С (критические – ниже 10 °С и выше 36 °С). В 2014 г. температура воздуха в июне в период кущения риса была близка к средней многолетней, а ее суточные колебания находились в пределах фоновой зоны, тогда как в 2013 г. она была существенно выше. Это привело к повышению обеспеченности риса азотом и усилению мобилизации почвенного азота и, как следствие, – к удлинению фазы кущения растений на 5-7 дней и снижению потенциальной продуктивности метелки (рис. 2).

В фазе трубкования растений в период интенсивного роста и развития вегетативных и генератив-



**Рис. 2. Сумма эффективных температур за период май-август, по данным АМП «Белозерный» (2013-2014 гг.)**

ных органов риса оптимальный диапазон температуры воды на рисовом поле составляет 24-28 °С. В 2014 г. он на Кубани несколько превышал оптимум. Эта температура оказала положительное влияние на развитие вегетативных органов и формирование метелки. При этом число колосков в метелке увеличилось, что привело к повышению урожайности и устойчивости посевов к полеганию (табл. 1).

Как видно из таблицы, в 2013 г. при средней температуре июля 24,4 °С в метелках исследуемых сортов сформировалось 68,8-132,5 шт. колосков, а в 2014 г. при температуре 25,4 °С – 71,2-126,2. Небольшие различия наблюдались по числу выполненных зерен в метелках: в 2013 г. их было 65,7-96,2 шт., а в следующем году – 66,8-107,6 шт., что обусловлено уменьшением числа стерильных ко-

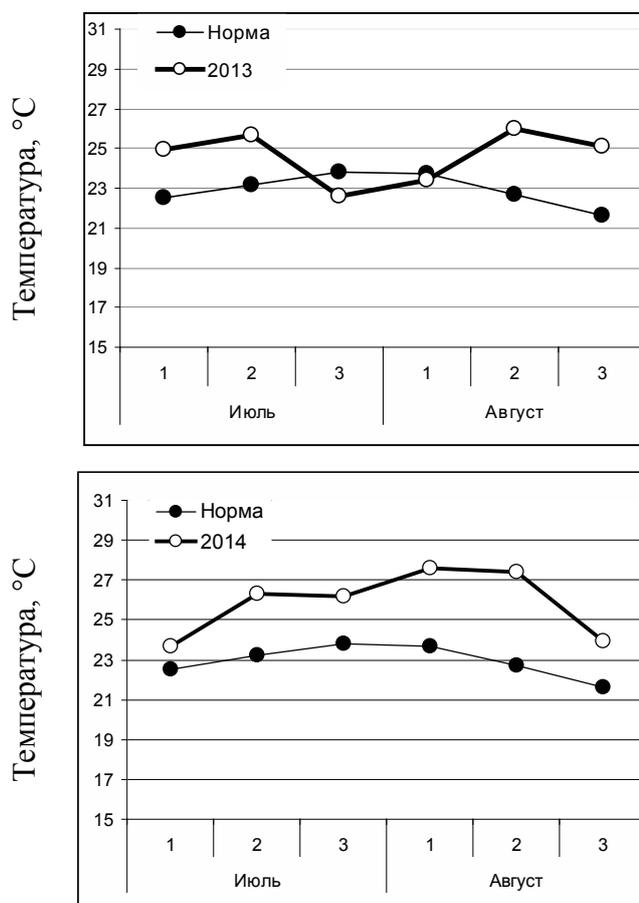
**Таблица 1. Урожайность и элементы ее структуры у сортов риса на оптимальном фоне минерального питания (2013-2014 гг.)**

Сорт	Год	Высота, см	Число побегов шт./м <sup>2</sup>	Число колосков в мет., шт.	Число зерен в мет., шт.	Число зерен на м <sup>2</sup> , тыс. шт.	Пустозерность, %	Урожайность	
								кг/м <sup>2</sup>	Отклонение от 2013 г., %
Рапан (st)	2013	106	540	108,2	96,2	51,9	11,1	1,287	
	2014	96	540	120,0	107,6	58,1	10,3	1,294	+0,54
Визит	2013	87	600	90,0	79,8	43,12	11,4	1,047	
	2014	86	540	97,4	85,4	46,1	12,3	1,082	+3,3
Соната	2013	102	600	68,8	65,7	39,4	4,6	1,018	
	2014	98	540	71,2	66,8	36,1	6,2	0,990	-1,6
Сонет	2013	98	420	132,5	90,1	37,8	32,0	0,950	
	2014	95	420	126,2	92,1	38,7	27,1	0,984	+3,6
Кураж	2013	116	660	106,0	68,6	45,3	28,8	1,143	
	2014	103	540	116,6	82,6	44,6	29,1	1,221	+6,8
HCP <sub>05</sub> var.		3,4	52,8	5,2	2,70	1,7	–	0,05	

лосков в метелках (сортов Рапан и Сонет) в 2014 г.

Цветение риса в годы исследований проходило в благоприятных температурных условиях. При оптимальной температуре в период цветения риса 24-28 °С фактическая в 2014 г. составила 26,2-27,6 °С. Оптимальный температурный фон в этот период обеспечил высокую фертильность колосков. Температурные условия II декады августа и I декады сентября (27,4-19,7 °С) способствовали нормальному наливу зерна.

Исходя из приведенных данных, можно утверждать, что в 2014 г. в период вегетации растений сложились благоприятные температурные условия, которые способствовали повышению урожайности риса.



**Рис. 3. Температура воздуха (2-я декада июля – 2-я декада августа) в 2013-2014 гг.**

Анализ агрометеорологической ситуации в летние месяцы 2013 г. Характерным в метеорологическом отношении был 2013 г. (рис. 3). Понижение температуры воздуха в конце июля – начале августа, усугубленное двухнедельными дождями в период фазы выметывание-цветение у риса, создали исключительно комфортные условия для развития метельчатой формы пирикулярноза. Сумма осадков, выпавших в июне, составила 106,4 мм, в июле – 99,9 мм, при средней многолетней норме –

67,0 и 60,0 соответственно. В третьей декаде июля выпало осадков в 2,5 раза больше нормы. Кроме того, избыток азота способствовал ускоренному распространению болезни. На посевах риса среднего срока залива (15-20 мая), площадь которых в Краснодарском крае составила около 25,0 тыс. га, поражение приняло эпифитотийный характер и, как следствие, привело к снижению урожайности, которая составила 64,4 ц/га [1, 10].

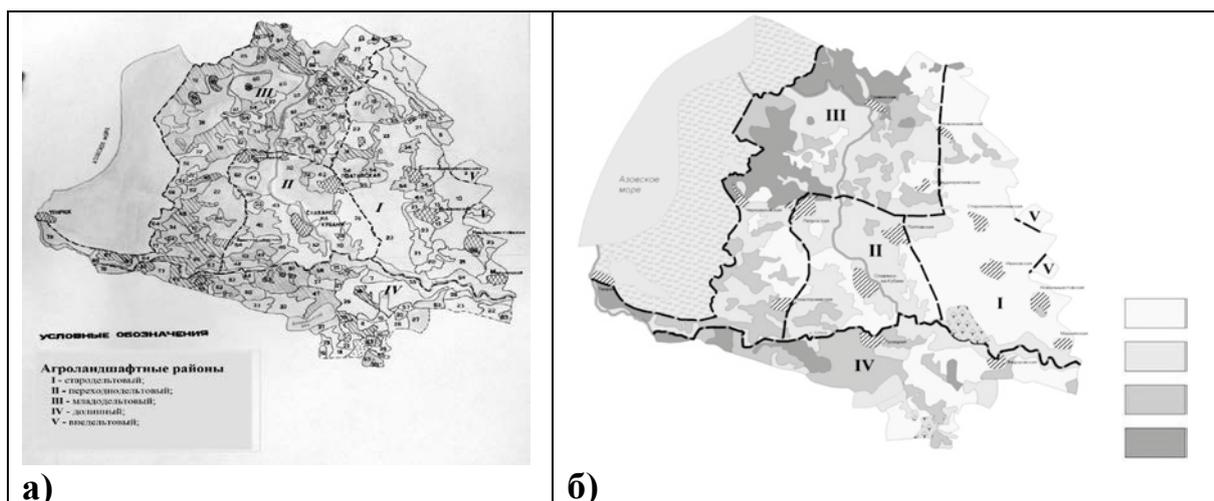
Анализ имеющихся температурных данных дает основание утверждать, что подобная ситуация с резким понижением температуры воздуха в «критические» для вегетации риса периоды (2-я декада июля – 2-я декада августа) за последние десятилетия повторялась довольно-таки часто – каждые 4-6 лет (в среднем практически каждые 5 лет), что следует иметь в виду при корректировке сортовой политики и разработке наиболее эффективных элементов технологии возделывания риса.

*Пространственно-временные закономерности урожайности риса.* На основании проведенного эколого-ландшафтного анализа, включающего оценку климатических, геологических, геоморфологических условий, литологии, гидрологии, гидрографии, геохимии, растительности и почвы, для зоны рисоводства Краснодарского края учеными ВНИИ риса, авторами отчета [9], было выделено пять гидроморфных (рисовых) агроландшафтов. Анализ урожайности риса за последние годы подтверждает высказанное ими мнение о том, что для культуры риса на рассматриваемой территории наиболее благоприятными являются I – стародельтовая, II – перехододельтовая и частично – V – внедельтовая агроландшафтные зоны.

Карта-схема рисовых агроландшафтов дельты р. Кубани, а также распределение земель по агроэкологическим категориям представлены на рисунке 4.

В пространственном отношении обращает на себя внимание постепенное снижение урожайности риса по мере продвижения с запада на восток (от 70,9-63,1 ц/га в I-II агроландшафтных зонах: Красноармейский, Калининский и Славянский районы – до 60,2-55,5 ц/га в IV агроландшафтной зоне – Абинский и Северский районы), что объясняется, наряду с другими факторами, усилением континентальности климата с удалением от Азово-Черноморского побережья вглубь Азово-Кубанской равнины и предгорий Северо-Западного Кавказа. Указанные закономерности, выявленные для 2013 г., в равной степени относятся как к 2014 г., так и к предыдущим годам.

*Причины «пестроты» урожайности различных сортов риса.* Несомненный интерес представляет анализ причин различной урожайности основных сортов риса, возделываемых в рисосеющих хозяйствах. Например, в ФГУП «Правобережный» Темрюкского района сорт Рапан на площади 207 га показал урожайность 75,9 ц/га, а сорт Сонет - 59,1 ц/га на 125,5 га.



**Рис. 4. Агроландшафтное районирование территории Кубани [9]:**

**а) Карта-схема рисовых агроландшафтов дельты р. Кубани;**

**б) Агроэкологические категории земель дельты р. Кубани для риса**

Рисовые агроландшафтные районы: I – стародельтовый, II – переходнodelьтовый, III – дельтовый (младодельтовый), IV – долинный, V – внедельтовый

Такое различие в урожайности объясняется рядом биологических особенностей этих сортов. У сорта Сонет при одинаковой потенциальной урожайности с сортом Рапан обнаружены нарушения в системе донорно-акцепторных отношений в стадии мейоза, на что указывает высокая доля (процент) стерильных колосков в метелке. Как было показано ранее [3, 4, 5], в тканях развивающейся метелки риса содержится много углеводов и азотистых соединений, которые используются при образовании органов цветка в процессе его цветения и оплодотворения; при этом недостаток этих метаболитов, вероятно, и вызывает увеличение в метелке стерильных колосков.

С целью подтверждения этого предположения у трех сортов риса – Рапан (st), Соната и Сонет в развивающихся метелках риса в момент образования у побегов 10-го листа (за неделю до появления метелок на фоне N24P12K12 г д.в. на 1 м<sup>2</sup>) определяли относительное (процент) и абсолютное (мг/метелка, мг/100 колосков) содержание неструктурных углеводов и устанавливали их связь с количеством стерильных колосков в метелках. Результаты представлены в таблице 2.

Как видно, процентное содержание углеводов в тканях метелок у исследуемых сортов значительно различалось: у Сонета оно было почти в два раза ниже, чем у Рапана. Существенно различались сорта и по абсолютному накоплению углеводов в метелках, особенно при расчете на 100 колосков: у Сонета масса углеводов, приходящаяся на один колосок (или на 100 шт.), более чем в два раза меньше, чем у других сортов. Расчеты корреляционной связи между относительным и абсолютным содержанием неструктурных углеводов в развивающихся метелках у сортов риса и количеством стерильных колосков на них при полной спелости показали тесную отрицательную связь между ними, с коэффициентами корреляции  $r = -0,97 \pm 0,09$  –  $-0,98 \pm 0,08$ .

Одной из причин снижения содержания углеводов в развивающихся колосках метелок является конкуренция за эти соединения с формирующимися стеблями, о чем свидетельствует повышенная их масса у сорта Сонет в фазе цветения. На их развитие израсходована повышенная доля углеводов побега, что привело к снижению их содержания в метелках, а отсюда и к росту числа стерильных цветков на них.

**Таблица 2. Содержание неструктурных углеводов в развивающейся метелке в фазу трубкования (10 листьев), масса соломины в фазу цветения у сортов риса и их связь с долей стерильных колосков в метелке (N24P12K12)**

Сорт	Содержание углеводов в метелке			Масса стебля в цветение, г/стебель	Доля стерильных колосков в метелке, %
	%	мг/метелка	мг/100 колосков		
Рапан	27,66	18,51	18,16	1,62	10,7
Соната	29,20	21,55	30,78	1,68	5,4
Сонет	12,40	10,80	8,35	2,25	29,6
НСП <sub>05</sub> вар.	-	0,36	0,32	0,09	-

Другой особенностью сорта Сонет является отсутствие опущения флагового листа и повышенная его транспирация. Интенсивность транспирации (ИТ) в зависимости от яруса и фона питания изменялась у сортов от 3,65 до 7,75 ммоль  $H_2O$ /моль возд. Минимальные значения транспирации отмечены у предфлаговых листьев Сонаты и Сонета. Повышенная ИТ – более 6 ммоль/моль (для данных условий измерения) была в основном у флаговых листьев на фоне N36P18K18 у сортов Соната, Сонет и предфлаговых листьев у сорта Рапан на фонах N24P12K12 и N36P18K18. При этом достаточно тесная корреляционная связь интенсивности транспирации с проводимостью листа для паров воды ( $r=0,88$ ) говорит о том, что ИТ во многом определяется структурно-функциональными особенностями листа, присутствующими сорту.

Из полученных данных следует, что у сорта Сонет в условиях засухи, наблюдавшегося в районах рисосеяния в 2012 и 2014 гг., из-за повышения интенсивности транспирации происходило сокращение площади флагового листа. Тем самым ослаблялся текущий фотосинтез, обеспечивающий приток ассимилятов в период созревания зерна, что в конечном счете приводило к снижению реальной продуктивности метелки. Число зерновок у сортов – разное, и поэтому обеспеченность их пластическими веществами также неодинаковая, что и определяло у этих генотипов различную урожайность в ФГУП «Правобережный» и ООО СХП «Кубань» в 2014 г.

Однако в хозяйствах Красноармейского района урожайность сорта Рапан, занимающего 30,6% посевной площади, составила 68,9 ц/га, а сорта Сонет, занимающего 1,6% площади, – 79,0 ц/га, что можно объяснить эпифитотией пирикулярноза в 2013 г. Сорт Рапан – интенсивного типа и проявляет свои биологические свойства при оптимальном уровне питания.

В целом следует отметить, что интенсивные сорта риса на богатых по плодородию почвах, по сравнению с экстенсивными генотипами, формируют более высокий урожай зерна, однако при этом снижается устойчивость к полеганию и ухудшается качество зерна – уменьшается абсолютная его масса, чего не наблюдается у экстенсивных сортов. Поэтому в хозяйствах в зависимости от предшественника и уровня плодородия почвы эффективно возделываются именно эти сорта.

*О тенденциях теплообеспеченности вегетационного периода на перспективу.* Анализируя тенденции варьирования температуры вегетационного периода риса за более чем вековой период, с достаточной вероятностью можно предполагать, что столь высокий уровень теплообеспеченности вегетационного периода, отмеченный за последнее десятилетие, сохранится, по крайней мере, еще год-два, а затем следует ожидать закономерное снижение весенне-летней температуры и наступле-

ние очередного относительно «холодного» цикла. Если указанное предположение подтвердится, то в таком случае влияние температурного фактора на потенциальную урожайность риса заметно снизится, а роль технологических факторов (улучшение сортовой политики, повышение эффективности технологических приемов и т. д.), – наоборот, должна возрастет.

*Роль сорта в обеспечении устойчивой продуктивности агроценоза, с учетом ожидаемых тенденций изменения климата.* Из всех перечисленных факторов, с учетом ожидаемых потенциально неблагоприятных климатических условий, неизмеримо возрастает роль сорта, поскольку именно он обуславливает способ решения основной проблемы рисоводства – устойчивую продуктивность агроэкоисотемы по годам.

Потому в каждом хозяйстве наивысшую урожайность риса будут обеспечивать те сорта (с учетом их интенсивности), которые наиболее полно приспособлены к местным условиям, о чем, в частности, будут свидетельствовать те или иные характеристики пластичности и стабильности сортов, полученные в процессе производственно-экологического сортоиспытания.

Для сохранения урожайности риса, по крайней мере, на уровне последних 5-6 лет (60 ц/га и выше) и недопущения его снижения в связи с гипотетически ожидаемым в ближайшие годы ухудшением погодных условий весенне-летних месяцев: снижением теплообеспеченности вегетационного периода, – при подборе ассортимента сортов и выборе системы севооборота следует учитывать не только продолжительность вегетационного периода в каждом конкретном агрометеорологическом районе и его среднюю многолетнюю теплообеспеченность, но и полевою всхожесть, устойчивость растений риса к полеганию, к пирикулярнозу и другим болезням, степень засоренности полей, а также обеспеченность почв органо-минеральными удобрениями.

В современном рисоводстве структура сортовых посевов должна определяться не только потенциальной урожайностью сорта, но и почвенно-климатическими, и мелиоративными условиями зоны рисосеяния, а также экономическими условиями хозяйств, от чего во многом зависит себестоимость риса и эффективность отрасли в целом. При подборе сортового состава предпочтение следует отдавать сортам риса, которые при определенной продолжительности вегетационного периода не только вызревают, но и позволяют проводить уборку на больших массивах при благоприятной погоде в оптимальные сроки, а также своевременно выполнять весь комплекс осенне-полевых работ. В связи с этим целесообразно в каждом хозяйстве выращивать 3-4 сорта, различных по продолжительности вегетационного периода и реакции на условия выращивания, в том числе стрессовые.

**Выводы**

1. Важным фактором формирования высокого урожая риса в Краснодарском крае в 2013-2014 годах явилась повышенная теплообеспеченность посевов в период вегетации растений. Другим фактором является использование интенсивных сортов риса, формирующих повышенную потенциальную и реальную урожайность в результате образования оптимальной густоты стеблестоя посевов и более эффективного использования ассимилятов расте-

ния на формирование продуктивности метелки и на урожайность посевов.

2. Одной из причин формирования более высокого урожая у ряда сортов риса в 2014 году явилась более благоприятная (близкая к оптимальной) температура в период кущения растений и повышенная температура в фазы трубкования и налива зерновок, обуславливающие образование более озерненных метелок, а отсюда и большего числа зерновок на единице площади.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Агротехнические особенности выращивания сортов риса, устойчивых к пирикулярриозу: методические рекомендации / С. В. Гаркуша, С. А. Щевель, Н. Н. Малышева [и др.]. – Краснодар, 2013. – 42 с.
2. Воробьев, Н. В. Определение содержания сахарозы, фруктозы и глюкозы в растительных тканях с помощью антронового реактива / Н. В. Воробьев // Бюлл. НТИ ВНИИ риса. – 1985. – Вып. 33. – С. 17-19.
3. Воробьев, Н. В. Продуктивность метелки у сортов риса и ее связь с коэффициентом кущения растений / Н. В. Воробьев, М. А. Скаженник // Рисоводство. – 2004. – № 4. – С. 65-69.
4. Воробьев, Н. В. Физиологические основы повышения урожайности сортов риса / Н. В. Воробьев, М. А. Скаженник // Рисоводство. – 2005. – № 6. – С. 45-50.
5. Воробьев, Н. В. Кущение риса и его влияние на формирование урожая у сортов / Н. В. Воробьев, М. А. Скаженник, В.С. Ковалев // Рисоводство. – 2007. – № 11. – С. 26-32.
6. Галкин, Г. А. Оценка теплообеспеченности риса в Краснодарском крае / Г. А. Галкин, Ю. В. Зайцев // Доклады ВАСХНИЛ. – 1982. – С. 25-27.
7. Галкин, Г. А. Роль физико-географических факторов в формировании урожайности и качества зерна риса / Г. А. Галкин, А. Х. Шеуджен // Вестник Краснодарского отдела Русского Географического общества. – 1998. – Вып. 1. – С. 137-139.
8. Дзюба, В. А. Многофакторные опыты и методы биометрического анализа экспериментальных данных / В. А. Дзюба. – Краснодар, 2007. – 76 с.
9. Разработка агроэкологической схемы эффективного использования рисовых мелиоративных агроландшафтов дельты р. Кубани [Текст]: отчет о НИР (промежуточ.) / ГНУ ВНИИ риса; рук. Харитонов Е. М., исполн.: Бочко Т. Ф., Авакян К. М. [и др.]. – Краснодар, 2009. – 60 с. – № ГР 15070.6111004668.
10. Харченко, Е. С. Пирикулярриоз и как с ним бороться / Е. С. Харченко, М. Г. Рубан // Рисоводство. – 2013. – № 2. – С. 73-80.
11. Шеуджен, А. Х. Климат. Почвенно-климатические ресурсы зоны рисосеяния Российской Федерации / А. Х. Шеуджен // Агрохимия и физиология питания риса. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2005. – С. 70-88.
12. Шеуджен, А. Х. Теплообеспеченность периода вегетации и урожайность риса / А. Х. Шеуджен, Г. А. Галкин, Т. Н. Бондарева // Рисоводство. – 2007. – № 11. – С. 24-28.

**Евгений Михайлович Харитонов**

Директор ФГБНУ «ВНИИ риса»,

**Evgeny M. Kharitonov**

ARRRI Director  
All-Russian Rice Research Institute,

**Михаил Александрович Скаженник**

Зав. лабораторией физиологии,

**Michail A. Skazhennik**

Head of the Laboratory of Physiology,

**Георгий Александрович Галкин**

Ст. научн. сотр. отдела прецизионных технологий,

**George A. Galkin**

Senior Researcher Department of precise technologies,

все: ФГБНУ «ВНИИ риса»

Белозерный, 3, Краснодар, 350921, Россия

All-Russian Rice Research Institute

3 Belozerny, Krasnodar, 350921, Russia

УДК 633.18: 631.524.01: 632.488: 581.1.045: 581.1.046

**Т. Л. Коротенко**, канд. с.-х. наук,  
**М. А. Скаженник**, д-р биол. наук,  
**Е. С. Харченко**,  
г. Краснодар, Россия

#### ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ УСТОЙЧИВОСТИ РИСА К БИОТИЧЕСКИМ И АБИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ

*По результатам трехлетних исследований генофонда риса из коллекции ВНИИ риса выделены источники устойчивости к засолению, пониженной положительной температуре, пирикулярриозу отечественной и зарубежной селекции.*

**Ключевые слова:** рис, коллекция, источники ценных признаков, солеустойчивость, холодостойкость, устойчивость к пирикулярриозу, селекция.

#### GENETIC SOURCES OF RICE RESISTANCE TO BIOTIC AND ABIOTIC ENVIRONMENTAL FACTORS

*Three-year research of the rice gene pool from ARRRRI's collection resulted in identifying sources of resistance to salinity, low positive temperatures and blast disease.*

**Key words:** rice, collection, sources of valuable traits, salt resistance, cold resistance, blast resistance, breeding.

Стратегическая значимость генетического разнообразия растительных ресурсов заключается в том, что, во-первых, ни одна страна не может обеспечить продовольственную и экономическую безопасность, используя только свой территориальный фонд культурных растений, а во-вторых, развитие современной селекции предусматривает наличие и использование исходного материала из различных географических зон, обладающего устойчивостью к болезням, почвенным и климатическим стрессам [1].

В условиях меняющихся технологий возделывания, внешней среды, возникновения новых болезней и вредителей зерновых культур постоянно идет селекционное совершенствование сортифта культуры. Эффективность селекционной работы по рису подтверждается ростом урожайности и валовых сборов риса в РФ. Только за последние семь лет коллекцию риса пополнил 31 сорт селекции ВНИИ риса.

Из научной печати известно, что независимо от культуры генетическая однородность возделываемых сортов создает условия для массового размножения вредителей. Устойчивость к патогенам, к сожалению, ограничена во времени из-за появления новых биотипов, способных поражать большие площади сельскохозяйственных культур. Поэтому ведется постоянный поиск новых источников устойчивости к болезням, который является необходимым и первоочередным этапом селекции. [2, 6].

Стратегия селекции по созданию устойчивых к заболеваниям сортов культурных растений заключается: в изучении устойчивости культуры по видовому разнообразию, привлечении диких форм из центров происхождения, идентификации источни-

ков эффективной устойчивости к болезням, введении новых генов устойчивости из интродукционных форм, исследовании различных компонентов устойчивости зерновых. Как отмечают ученые Санкт-Петербургского ВНИИ защиты растений и Университета штата Миннесота (США), в селекции на устойчивость к болезням необходимо проведение визуальной фитопатологической оценки поражения, а также количественный ПЦР анализ патогена. Молекулярный скрининг генплазмы на наличие генов устойчивости к патогену позволяет сформировать генетическую коллекцию доноров и базу данных образцов с идентификационными записями [2, 6]. Инновации в области растениеводства – это совершенствование селекционно-генетического потенциала зерновых, от которого непосредственно зависит уровень продуктивности культуры и адаптационные возможности сорта.

Слабая комплексная изученность генотипов коллекций культурных растений – это общемировая проблема и, как результат этого, – отрыв от запросов селекционеров, неустойчивое и нерациональное использование генофонда. Выявлению диапазона изменчивости признаков способствует широкомасштабный скрининг коллекций по продуктивности, качеству зерна, устойчивости к болезням, а также по признакам, лимитирующим производство культур [5]. К примеру, для риса проводится изучение устойчивости к пирикулярриозу, пониженной положительной температуре, реакции на засоление, полеганию, толерантности к загущению.

Коллекция ВНИИ риса представляет собой постоянно обновляющуюся динамическую систему, изучаемую поэтапно. С мировыми селекционными центрами и генетическими банками институт осу-

ществляет взаимовыгодное сотрудничество в рамках долгосрочных договоров по обмену, изучению и использованию генетических ресурсов риса. Для сокращения генетического родства отечественных сортов риса селекционеры вовлекают в скрещивание интродуцированную генплазму новых поступлений. Перспективность использования коллекционного образца в качестве родительской формы в селекционных программах института зависит от степени его изученности и наличия ценных признаков.

#### **Цель исследований**

Региональная оценка коллекционных образцов, сортов риса отечественной и зарубежной селекции по комплексу признаков для выявления продуктивных и устойчивых исходных форм.

#### **Материал и методика**

Исследования на базе группы исходного материала проведены в 2011-2013 гг. В эксперименте использовали сорта и образцы рабочей коллекции ВНИИ риса, а также интродукционные формы мировой селекции риса, согласно ежегодного плана посева для восстановления всхожести семян коллекции. Репродуцирование и изучение генофонда риса проводили в условиях полевого опыта в коллекционном питомнике на экспериментальном орошаемом участке ВНИИ риса на оптимальном агрофоне. Закладку опыта, учеты и наблюдения, визуальные оценки, фенологические наблюдения, биометрический анализ растений проводили согласно «Методике опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян риса» [11]. Изучение исходного материала – в соответствии с Методическими указаниями по изучению мировой коллекции риса и классификатором рода *Oryza* S.L. (1982) [8]. Исследования генофонда риса на устойчивость к биотическим и абиотическим стрессорам проводились в лабораториях института: физиологии, защиты риса – по общепринятым методикам [3, 9, 10]. Ежегодно около 100 коллекционных образцов риса оцениваются лабораторным методом на солеустойчивость и холодостойкость, а в полевых условиях на инфекционном фоне – на устойчивость к пирикулярриозу. В качестве стандартов использованы сорта риса: солеустойчивый – Курчанка, холодостойкий – Кубань 3, устойчивый к пирикулярриозу – Авангард. При выполнении исследований по оценке площади поражения пирикулярриозом листовой поверхности растений и линейных размеров зерновки риса коллекционных образцов использовали оборудование Центра коллективного пользования ВНИИ риса. Для системы анализа изображений – LA 2400 WinSEEDLE, Канада, 2005.

#### **Результаты и обсуждения**

ФГБНУ «ВНИИ риса» располагает коллекцией генетической плазмы риса различного происхождения с широким диапазоном селекционно зна-

чимых признаков, что позволяет выявлять ценные генотипы для целенаправленного использования в селекции. В настоящее время генофонд риса насчитывает более 6,5 тыс. сортообразцов рабочей коллекции и интродукционных форм 78 ботанических разновидностей двух подвидов *indica* и *japonica* *Oryza sativa* L. из 37 стран мира.

Одним из этапов оценки перспективности исходного материала для селекции является изучение устойчивости сортообразцов коллекции к внешним стрессам. Особенно ценными среди интродукционного материала являются образцы, представляющие генетически разнородный материал из отдаленных эколого-географических зон, адаптированные к почвенно-климатическим условиям кубанской зоны рисосеяния. Они различаются скоростью развития, морфотипом растений, почти всегда уступают лучшим отечественным сортам по урожайности, однако имеют другие ценные признаки для селекции и генетики.

Абиотические факторы среды влияют на водный статус растений риса, активность обменных реакций, формирование корневой системы, ростовые процессы, интенсивность фотосинтеза растений, а вследствие этого – на урожай зерна. Так, в исследованиях ряда авторов было установлено, что засоление оказывает разнообразные ингибирующие действия на растения риса: у них понижается всхожесть семян, нарушается развитие репродуктивных органов, снижается высота стеблей, уменьшаются площадь листовой поверхности и масса 1000 зерен, резко снижается продуктивность, увеличивается пустозерность колосков [3, 7].

Проведенная оценка образцов риса рабочей коллекции репродукции 2011-2012 гг. показала, что по степени устойчивости к засолению более 60% из них относится к неустойчивым сортам. Однако из числа изученных выявлено 12 солеустойчивых образцов, которые возможно рекомендовать в качестве исходного материала для селекционных программ, направленных на создание солеустойчивых сортов риса (таблица 1).

Комплексная оценка образцов на устойчивость к стрессовым факторам позволила выявить из числа представленных в таблице № 1 солеустойчивых образцов риса как холодостойкие, так и устойчивые к пирикулярриозу, например, образцы №№ 03835, 03844, 04128, 04396, 04407, 04409, 04412, 04709.

Изучение экологически отдаленных образцов риса в почвенно-климатических условиях Кубани показало, что заявленные характеристики, с которыми поступают интродукционные образцы из питомников изучения IRRI, не соответствуют полученным нами данным. Из питомников солеустойчивых, холодостойких и пирикулярриозоустойчивых образцов зарубежной селекции (IRCTN, IRSATON, IRBN) выделено лишь по одному устойчивому генотипу (табл. 1, 2, 4), остальные интродукционные

Таблица 1. Краткая характеристика генетических источников устойчивости к засолению

Номер по каталогу	Наименование образца	Происхождение	Период до цветен., дней	% к стандарту Курчанка	Примечание
212-06	АА31224/05	Филиппины	94	126,0	уст. к полеганию, длиннозерный
03130	Италика 10	6427 / Красн.424	65	129,8	уст. к полеганию и пирикулярриозу
03251	Б/названия	ВНИИИР 1324	71	171,4	продуктивный, холодостойкий
03835	Мутант 168-87	из Мутанта 220-86	72	150,0	уст. к пирикулярр., холодостойкий
03844	КП-260-89	БЗ-600 / Радуга	70	122,9	уст. к пирикулярр., холодостойкий
04128	Днепровский	Укр. селекция	64	185,4	холодостойкий
04396	ВНИИР 8247	ВНИИ риса	76	180,6	холодостойкий, продуктивный
04407	обр. Алексеенко	ВНИИ риса	60	172,9	уст. к полеганию, холодостойкий
04409	обр. Алексеенко	ВНИИ риса	60	185,4	уст. к полеганию, холодостойкий
04412	обр. Алексеенко	ВНИИ риса	63	120,8	уст. к полеганию и пирикулярриозу
04421	Б/названия	кр. ф. Радужный	60	123,9	уст. к полеганию
04709	Yir 8458	Украина	72	142,9	уст. к полеганию и пирикулярриозу

образцы характеризуются как среднеустойчивые или неустойчивые. Признак «холодостойкость сорта» актуален практически для всех регионов возделывания риса в России, так как при ранних сроках сева риса с заделкой семян в почву и при прорастании зерновок часто наблюдается пониженная температура почвы, воздуха и воды, что отрицательно сказывается на получении всходов и в дальнейшем на продуктивности посевов. Скрининг 300 образцов коллекции риса в период 2011-2013 гг. на холодостойкость позволил выделить устойчивые формы по двум признакам: скорости прорастания и интенсивности проростков при пониженной температуре +14 0С. Краткая характеристика представлена в таблице 2.

Следует отметить, что холодостойкие формы риса выявлены как среди селекционного материала ВНИИ риса, входящего в состав коллекции, так и среди интродуцированных форм из Румынии, Италии, Японии, Украины, Филиппин. В таблице 2 представлены формы риса, обладающие несколькими ценными признаками для селекции: № 03070, 03228, 03290, 03459, 04343, 04400, 04724.

Во всех рисосеющих странах, в том числе и в России, основным патогеном, приводящим к потерям урожая риса, является гриб *Piricularia oryzae* Br.et Cav. Ежегодные потери урожая риса от данного заболевания в разных странах варьируют от 5% до 90%. [5, 6, 12]. Так, в 2013 году высокая температура воздуха в период вегетации риса и существенные осадки способствовали развитию пирикулярриоза на посевах риса в ряде хозяйств Краснодарского края.

Агротехнические приемы снижают уровень вредоносности заболевания и повышают устойчивость растений, но не обеспечивают в полной мере их защиту. В комплексе мероприятий, обеспечивающих защиту посевов риса от пирикулярриоза, наиболее эффективным и экологически безопасным является возделывание устойчивых сортов [12].

Во многих странах мира ведется селекция на устойчивость риса к этой болезни. Так, за рубежом выведены резистентные к патогену пирикулярриоза сорта: Zenit, Dular, Kanto-51, Tadukan, Sha Tiao Tsao и др. [4,5].

**Таблица 2. Характеристика генетических источников устойчивости риса к пониженным положительным температурам**

№ по каталогу	Наименование образца	Происхождение	Период до цветения, дней	Длина coleoptilya на 13 -е сутки, см	Скор. прораст. в сутки	Примечание
02790	Мутант 416-82	ВНИИ риса	77	0,92	4,56	продуктивный, уст. к полеганию
03070	СПХ-83-338	ВНИИ риса	79	0,91	5,28	уст. к пирикуляр.
03228	Б/названия	Дон НИИСХ	75	0,83	6,08	крупнозерный, уст. к пирикуляр.
03290	Б/названия	Тетраплоид ВИР 6353	80	0,86	5,16	уст. к полеганию и пирикулярнозу
03299	Б/названия	Мутант 1181	73	1,00	5,20	уст. к полеганию и пирикулярнозу
03459	Б/названия	и.о.Заря	65	0,95	6,42	уст. к пирикуляр.
03695	Ариана	Румыния	78	0,81	6,86	крупнозерный, уст. к полеганию
04074	Лидер	ВНИИ риса	86	0,80	5,08	уст. к полеганию
04125	Контакт	Ростовская селекция	60	1,00	5,68	уст. к полеганию
04343	Baldo	Италия	82	0,90	5,92	крупнозерный, уст. к пирикуляр.
04400	Б/названия	ВНИИ риса	65	0,80	6,32	высококачеств., уст. к пирикуляр.
04681	80-4 Onne Moshi	Япония	64	0,83	6,46	уст. к полеганию
04691	180-1 Long ting22	Китай	74	0,81	7,39	уст. к полеганию
04700	80-1 Hashiri moshi	Япония	63	0,83	7,32	—
04722	Yir 9071	Украина	63	0,82	6,72	уст. к полеганию
04723	Yir 3475	Украина	75	0,80	6,75	высоко-продуктивный
04724	Yir 3476	Украина	72	0,87	8,96	продуктивный, уст. к полеганию
04729	Yir 5815	Украина	71	0,89	7,48	уст. к полеганию
04730	Dumarea	Румыния	80	0,82	6,92	длиннозерный, уст. к полеганию
262-09	AA40415/ PSB Rc 44	Филиппины	85	0,80	5,92	—
01310	Кубань 3-st	ВНИИ риса	72	1,00	6,01	холодостойкий

**Таблица 3. Дифференциация генофонда коллекции ВНИИ риса по степени устойчивости к пирикулярриозу, репродукции 2011, 2012, 2013 гг. (в процентом соотношении к общему количеству)**

Степень устойчивости к пирикулярриозу (бальная оценка)		
Неустойчив, восприимчив (7-9 баллов)	Среднеустойчив (3-5 баллов)	Устойчив (1 балл)
Рабочая коллекция		
1,3	64,3	34,4
Мировая коллекция ВИР		
0,6	61,2	38,2
Интродукция		
9,3	34,0	56,7

В результате длительной селекционной работы внедряются в производство устойчивые к патогену новые сорта риса, однако такая устойчивость не обеспечивает защиту посевов длительное время, что приводит к снижению их урожайности.

Изучение устойчивости генофонда риса к краснодарской популяции патогена начинают с предварительной визуально-бальной оценки на естественном фоне в коллекционном питомнике (таблица 3), затем на инфекционном фоне при искусственном заражении в условиях полевого опыта лаборатории защиты риса ВНИИ риса.

В соответствии с рекомендациями IRRI и Международным унифицированным классификатором СЭВ для систематизации признаков принята девятибалльная шкала, от 1 до 9, где меньшей величине балла (1) соответствует «желательное» значение признака. В фазе полной спелости зерна проводится визуальная оценка растений коллекционных образцов на устойчивость к поражению пирикулярриозом, при этом указывается код устойчивости в баллах от 1 (отсутствие признаков поражения) до 9 (восприимчив к инфекции, площадь поражения составляет 75%).

Визуальная оценка исходного материала на устойчивость к пирикулярриозу на естественном фоне показала, что в коллекции имелись как резистентные, так и восприимчивые к патогену формы, причем среднеустойчивых оказалось больше среди образцов рабочей коллекции и мировой коллекции ВИР (64,3% и 61,2% соответственно). Анализ трехлетних данных выявил, что среди интродукционных форм при возделывании в условиях Кубани большее число как устойчивых форм – 56,7%, так и со слабой полевой устойчивостью – 9,3%.

Индикаторами устойчивости к пирикулярриозу в лаборатории защиты риса используют сорта Победа 65 – неустойчивый, Авангард – устойчивый к патогену. Среди изученных коллекционных образцов репродукций 2011-2013 гг. с устойчивостью выше средней (с индексом развития болезни до 25%) выявлено 41, в то время как у остальных образцов ИРБ (индекс развития болезни) составлял от 26,7 до 90%. Краткая характеристика ряда выделенных генотипов по результатам оценки в полевых условиях при искусственном заражении приведена в таблице 4.

**Таблица 4. Источники устойчивости к пирикулярриозу репродукции 2011-2013 гг. (образцы коллекции риса с индексом развития болезни (ИРБ) до 25% на инфекционном фоне)**

Номер каталога	Название образца	Происхождение	Период (цветение-спелость), дней	ИРБ, %	Примечание
01125	Мутант 1598-75	и.о.Красн.424	78-118	23,3	уст. к полеганию
01216	Б/названия	Каталао / ВНИИР 6017	82-116	23,4	крупнозерный
02122	ВНИИР 8831	неизвестное	80-115	13,3	продуктивный
02335	Мутант 204-78	Красн.424	70-105	14,4	уст. к полеганию
02355	Б/названия	Красн.424/ м.Шиловского	71-105	23,4	уст. к полеганию
03214	Б/названия	Солярис / Балапр	77-110	14,4	уст. к полеганию
03135	N 155	Д-127 /СД-2	67-102	8,9	продуктивный
03642	СП-7808	Радуга/ ВНИИР 670	62-95	16,8	уст. к полеганию
03844	КП-260-89	БЗ-600 / Радуга	68-105	24,4	холодостойкий
03858	КПСУ-84-89	неизвестное	72-110	24,5	продуктивный
03864	Покколи	краснозерная форма	73-112	6,7	уст. к полеганию

03868	Каракалпак 69-84	Лазурный / СП-385	70-108	16,8	крупнозерный
04147	Укрнис 6630	ДРС / Анао //Радуга	74-110	23,3	уст. к полеганию
04200	Пак-ли	Уштобинский/ Нарцисс	61-95	14,4	длиннозерный
04204	Майя	Франция	86-126	6,7	высококачеств.
04207	Deshan B	Китай	72-108	5,6	уст. к полеганию
04209	Norin RL-22	Филиппины	72-108	24,4	высококачеств.
04228	КПу-24 (2003)	из КПу-6-2002 г.	80-120	18,9	высококачеств.
04248	ВНИИР 10174	ВНИИР 7407//Курчанка	77-112	21,1	высококачеств., продуктивный
04302	Arborio	Италия	80-122	17,8	крупнозерный
04390	Пхеньян 3	Корея	80-116	7,8	уст. к полеганию
04417	б/н	с.219	75-110	20,0	высококачеств., продуктивный
04442	б/н	с. 87	80-118	13,4	высококачеств.
04443	б/н	с.164	60-90	6,7	уст. к полеганию
04457	б/н	с.71	68-102	22,2	уст. к полеганию
04520	Volano	Италия	75-110	6,7	крупнозерный
04659	Каз НИИР -6	Казахстан	81-114	18,9	уст. к полеганию
04660	Каз НИИР -7	Казахстан	75-110	6,7	-
04678	70-3Kuro-mochi	Япония	66-99	22,2	уст. к полеганию
04680	70-4 Kirara	Япония	63-95	23,3	уст. к полеганию
04688	175-2 Long Ting16	Китай	70-105	16,7	уст. к полеганию
04689	175-1Long ting 15	Китай	64-95	5,6	уст. к полеганию
04692	170-2 Long Ting12	Китай	64-98	11,1	уст. к полеганию
04693	180-3Му 07-1111	Китай	65-95	17,8	уст. к полеганию
04694	180-2 Му 07-1049	Китай	70-105	15,6	уст. к полеганию
04695	175-5 Long Ting20	Китай	73-108	6,7	уст. к полеганию
04698	170-3 Long Ting13	Китай	66-96	15,6	уст. к полеганию
04701	Укр НИС 8419	Украина	82-115	18,9	продуктивный
04707	Yir 5161	Украина	74-106	15,6	длиннозерный
04715	Yir 3471	Украина	74-105	18,9	продуктивный
04718	Дебют	Украина	58-88	22,2	-

Источники устойчивости к заболеванию пирикулярриозом выделены среди сортов риса зарубежной селекции из Франции, Италии, Китая, Филиппин, Украины, Японии.

Анализ основных селекционно-ценных признаков и биологических особенностей устойчивых к патогену форм риса зарубежной селекции позволяет сделать заключение о целесообразности их использования в селекционной программе института на иммунитет, как принципиально новые генетические источники.

#### **Заключение**

В условиях полевых и лабораторных опытов изучали устойчивость генофонда риса к стрессовым

факторам внешней среды. Исследуемый исходный материал риса характеризовался значительными различиями по происхождению, морфологическим признакам и биологическим особенностям.

Интродукционные формы риса, поступающие в институт из различных унифицированных питомников оценки сортов, при репродукции в условиях кубанской зоны рисосеяния чаще не проявляют заявленной устойчивости.

По результатам трехлетней оценки из коллекции выделены источники устойчивости к засолению, понижению температуры и пирикулярриозу. Из числа зарубежных образцов выявлены продуктивные, устойчивые формы, по скорости развития растений

приближенные к отечественным сортам, рекомендуемые в селекционной практике для сокращения генетического родства современных сортов риса. Среди стародавних образцов рабочей коллекции

выявлены источники комплексной устойчивости к биотическим и абиотическим факторам среды: № 03835 (Мутант 168-87) и № 03844 (КП-260-890).

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Алексанян, С. М. Государство и биоресурсы / С. М. Алексанян. – СПб., 2003. – 179 с.
2. Горшкова, О. С. Генетическое разнообразие культурных растений по устойчивости к вредным организмам / О. С. Горшкова, Е. Е. Радченко, О. А. Ляпунова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Т. 168. – СПб.: ВИР, 2011. – 174 с.
3. Журба, Т. П. Ускоренный метод оценки выносливости образцов риса к засолению / Т. П. Журба, Н. В. Воробьев // Селекция и семеноводство. – 1984. – № 11. – С. 22.
4. Зеленский, Г. Л. Селекция сортов риса в международном научно-исследовательском институте риса / Г. Л. Зеленский // Рисоводство. – Краснодар, 2010. – № 16. – С. 36-39.
5. Зеленский, Г. Л. Борьба с пирикулярриозом риса путем создания устойчивых сортов: монография / Г. Л. Зеленский. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 92 с.
6. Идеи Н. И. Вавилова в современном мире / Тезисы докладов III Вавиловской международной конференции. – Санкт-Петербург: ВИР, 2012. – 384 с.
7. Ладатко, Н. А. Влияние хлоридного засоления на развитие устьичного аппарата у сортов риса / Н. А. Ладатко // Рисоводство. – Краснодар, 2013. – № 1 (22). – С.42-47.
8. Методические указания по изучению мировой коллекции риса и классификатор рода *Oryza Sativa L.* / ВИР. – Ленинград, 1974. – 25 с.
9. Методические указания по оценке селекционного материала на устойчивость к пирикулярриозу // Под редакцией В. С. Фроловой и др. – М., 1983. – 23 с.
10. Скаженник, М. А. Методы физиологических исследований в рисоводстве / М. А. Скаженник, Н. В. Воробьев, О. А. Досеева. – Краснодар, 2009. – 23 с.
11. Сметанин, А. П. Методики опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян риса / А. П. Сметанин, В. А. Дзюба, А. И. Апрод. – Краснодар, 1972. – 156 с.
12. Харченко, Е. С. Результаты демонстрационных испытаний фунгицида Титул дуо, ККР при защите посевов риса от пирикулярриоза / Е. С. Харченко, Л. И. Серая // Рисоводство. – Краснодар, 2012. – № 2 (21). – С. 34-38.

#### Татьяна Леонидовна Коротенко

Ст. научн. сотр. группы исходного материала,  
ФГБНУ «ВНИИ риса»  
Белозерный, 3, Краснодар, 350921, Россия  
E-mail: korotenko.tatyan@mail.ru

#### Tatyana L. Korotenko

Senior Researcher of Initial Breeding Material Group,  
All-Russian Rice Research Institute  
3 Belozerny, Krasnodar, 350921, Russia  
E-mail: korotenko.tatyan@mail.ru

#### Соавторы:

##### Михаил Александрович Скаженник

Зав. лаб. физиологии,

##### Елена Семеновна Харченко

Ст. научн. сотр. лаборатории защиты риса,

#### Coauthors:

##### Mikhail A. Skazhennik

Head of Laboratory of Physiology;

##### Elena S. Kharchenko

Senior Researcher of Rice Protection Lab,

все: ФГБНУ «ВНИИ риса»

Белозерный, 3, Краснодар, 350921, Россия

E-mail: arrri\_kub@mail.ru

All-Russian Rice Research Institute

3 Belozerny, Krasnodar, 350921, Russia

УДК 18:632.488.42:575

**Е. В. Дубина**, канд. биол. наук,  
**В. Н. Шиловский**, д-р с.-х. наук,  
**Г. Л. Зеленский**, д-р с.-х. наук,  
**Е. С. Харченко**,  
**Ж. М. Мухина**, д-р биол. наук,  
**Л. В. Есаулова**, канд. биол. наук,  
 г. Краснодар, Россия,  
**Е. П. Максименко**,  
 Краснодарский край, Россия

#### МОЛЕКУЛЯРНОЕ МАРКИРОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИИ РИСА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПИРИКУЛЯРИОЗУ

*На основе современных технологий молекулярного ДНК-маркирования проведено введение и пирамидирование генов резистентности к пирикуляриозу Pi-ta, Pi-b, Pi-1, Pi-2, Pi-33 в отечественные сорта риса для придания им длительной устойчивости к заболеванию. Для этой цели в данной работе использованы SSR-маркеры, тесно сцепленные с указанными генами, а также внутригенные маркеры генов Pi-ta, Pi-b. Разработана система мультиплексной ПЦР для идентификации в гибридном потомстве одновременно двух генов устойчивости к патогену Pi-ta+Pi-33.*

**Ключевые слова:** рис, гибриды, гены устойчивости, микросателлитные маркеры.

#### MOLECULAR MARKING IN RICE BREEDING ON RESISTANCE TO BLAST DISEASE

*Introduction and pyramiding of blast resistance genes Pi-ta, Pi-b, Pi-1, Pi-2, Pi-33 into domestic rice varieties to impart them durable blast resistance were conducted using modern technologies of molecular DNA marking. In view of this, SSR-markers closely linked to the abovementioned genes, as well as intragenic markers of the genes Pi-ta, Pi-b were used in the present study. Multiplex PCR system to simultaneously identify two pathogen resistance genes Pi-ta + Pi-33 in a hybrid generation was developed.*

**Key words:** rice, hybrids, resistance genes, microsatellite markers.

Несовершенный гриб *Magnaporthe grisea* (Herbert) Barr Yaegashi & Udagawa (анаморф *Pyricularia grisea*, пирикуляриоз) является фитопатогеном широкого спектра действия, охватывающим большинство семейств сельскохозяйственных культур, в том числе и риса. Экономический ущерб, наносимый заболеванием, значителен во всех зонах мирового рисосеяния [3].

Создание «иммунных» сортов риса – источников устойчивости к данному патогену – и быстрое внедрение их в производство является наиболее перспективным решением в борьбе с этим заболеванием. Их возделывание позволит сократить до минимума применение фунгицидов на рисовых полях и обеспечит пищевую безопасность продукции рисовой отрасли.

Однако обеспечение устойчивости – одно из самых трудных направлений селекции. Вредители и особенно болезни имеют большой потенциал изменчивости, что в сочетании с их колоссальными способностями к размножению обеспечивает патогену высочайшие приспособительные возможности [4].

Объединение нескольких эффективных генов

устойчивости на генетической основе элитных сортов – это результативная стратегия селекции на устойчивость к высоковариабельным грибным патогенам [16].

По многолетним исследованиям фитопатологов гены расоспецифической устойчивости к пирикуляриозу Pi-zt, Pi-ta2, Pi-b и Pi-ta являются эффективными для юга России [4]. Гены Pi-ta и Pi-b секвенированы. Гены Pi-1, Pi-2, Pi-33 относят к генам широкого спектра резистентности риса к патогену [11]. Исследования показывают, что наибольший эффект перечисленные гены проявляют при совместном действии [5, 6].

Сорта риса, возделываемые на территории юга России, не обладают вышеуказанными эффективными генами устойчивости.

#### **Цель исследования**

В связи с этим целью данной научной работы стало получение селекционного материала и создание линий риса с пирамидированными генами устойчивости к пирикуляриозу Pi-ta, Pi-z, Pi-b, Pi-1, Pi-2, Pi-33 на основе районированных сортов с использованием метода молекулярного маркирования.

## Материалы и методы

Для контролирования наличия в экспериментальных растениях доминантных аллелей донорных генов устойчивости к пирикулярриозу Pi-ta, Pi-z, Pi-b, Pi-1, Pi-2, Pi-33 проводили микросателлитный анализ на основе метода полимеразной цепной реакции (ПЦР). Использовали кодоминантные [8, 9, 10], а также микросателлитные молекулярные маркеры, сцепленные с указанными генами [13, 14].

Донорами для введения генов устойчивости к пирикулярриозу в генплазму российских сортов риса Флагман, Снежинка стали сорта и линии зарубежной селекции IR-36 (донор гена Pi-ta), BL-1 (донор гена Pi-b), Maratelli (Pi-z), C101LAC (донор генов Pi-1+Pi-33), C101A-51 (Pi-2, Pi-5).

При гибридизации растений использовали пневмокастрацию материнских форм и опыление твелл-методом [13].



Растения выращивали в вегетационных сосудах на вегетационной площадке и в камерах искусственного климата с учетом продолжительности вегетационного периода.

Образцы ДНК выделяли из свежесрезанной части листовой пластинки гибридных растений на стадии

4-5 листьев. Экстракцию ДНК проводили буфером следующего состава: 1M Tris-HCl (pH 7.5), 5M NaCl, 0.5M EDTA (pH 8.0), 10% SDS. Часть листа (2-3 см) растирали в 500 мкл экстагирующего буфера в пластиковой пробирке объемом 1,5 мл.

Образцы инкубировали при 65 °C в течение трех часов, затем охлаждали до комнатной температуры. Супернатант отделяли центрифугированием при 12000 об./мин. К перенесенной в чистую пробирку верхней фазе добавляли 500 мкл изопропанола, оставляли на десять минут, предварительно перемешав. После этого образец центрифугировали пять минут при 12000 об./мин., полученный осадок промывали 300 мкл 70% этанола, высушивали и растворяли в 50 мкл 0,1\*TE. В ПЦР смесь добавляли по 3 мкл раствора ДНК, выделенного данным методом [5].

ПЦР проводили по стандартной методике, но с предварительной оптимизацией ее параметров.

Для разработки системы мультипраймерной ПЦР при подборе комбинаций молекулярных маркеров, вносимых в реакционную смесь, учитывали их температуру отжига, разницу в размерах ПЦР-продуктов, синтезируемых в ходе амплификации с праймерными парами, и самокомплементарность их последовательностей.

Для идентификации генов Pi-33, Pi-ta использовали известные из литературных источников праймерные пары фланкирующих микросателлитных SSR-маркеров RM310+RM72 (сиквенс праймерных пар доступен на сайте [gramene.com](http://gramene.com)), а также праймерные пары кодоминантного SSR-маркера PitaF1/PitaR1 и PitaF2/PitaR2, созданного в нашей лаборатории [12].

Мультиплексную ПЦР проводили с 40-50 нг ДНК, 0,1 μM dNTPs, 25mM KCL, 60 mM Tris-HCL (pH 8,5), 0,1% Тритон X-100, 10 mM 2-меркаптоэтанола, 1,5 mM MgCL<sub>2</sub>, 1 единица Taq-полимеразы и 0,3 μM праймеров в конечном объеме 25 мкл. Амплификацию осуществляли в ДНК-амплификаторе «Терцик», оптимизировав при этом условия ПЦР:

1. Начальная денатурация – 5 минут при 94 °C – 1 цикл.
2. 35 циклов: денатурация – 35 сек при 94 °C; отжиг праймеров 45 сек при 60 °C; синтез 30 сек при 72°C.
3. Синтез 5 мин при 72 °C – 1 цикл.

При электрофорезе использовали 8%-ный полиакриламидный гель. После электрофореза гелевые пластины помещали на 20-30 минут в раствор бромистого этидия (5 мкг/мл) и фотографировали в ультрафиолетовом свете.

## Результаты исследований

На основе использования технологии ДНК-маркерной селекции (marker assisted selection – MAS-селекция с применением ДНК маркеров к генам интереса) нами проведено введение генов устойчивости к пирикулярриозу Pi-ta, Pi-b, Pi-1, Pi-2, Pi-33 в высокопродуктивные отечественные сорта риса (Флагман и Снежинка), адаптированные к агроклиматическим условиям рисосеяния юга России. Эта стратегия

была использована нами для придания этим сортам длительной устойчивости к заболеванию.

Серия проведенных скрещиваний и отборов позволила получить ряд гомозиготных BC4F5 линий риса на основе сорта Флагман с пирамидированными генами устойчивости к пирикулярриозу Pi-1, Pi-2, Pi-33, Pi-ta, Pi-b, которые по данным ДНК-анализа находятся в гомозиготном состоянии (рис. 1-3). Эти линии в 2015 году будут переданы селекционерам в селекционный процесс.

На рисунке 1 представлены результаты ПЦР-анализа в гибридных растениях на гены Pi-1 и Pi-2.

Примечание: 63...78 – гибридные растения; C101- линия C101Lac- донор гена Pi-1; A-51- линия C101A-51-донор гена Pi-2; Ф – сорт Флагман.

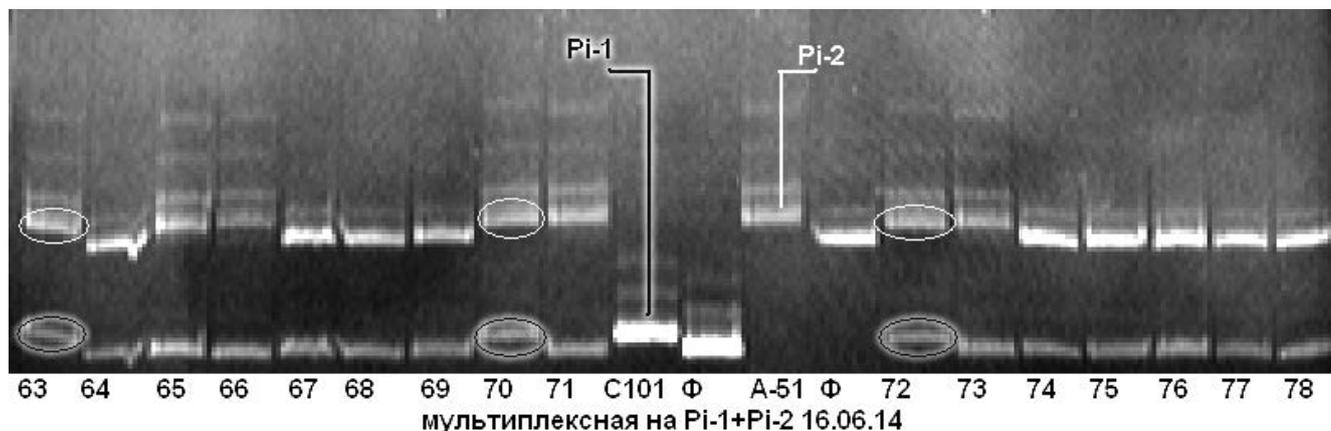
селекционерам в схему селекционного процесса.

На рисунке 2 представлены результаты мультиплексной ПЦР на присутствие в одном генотипе одновременно двух генов устойчивости к пирикулярриозу Pi-b+Pi-ta.

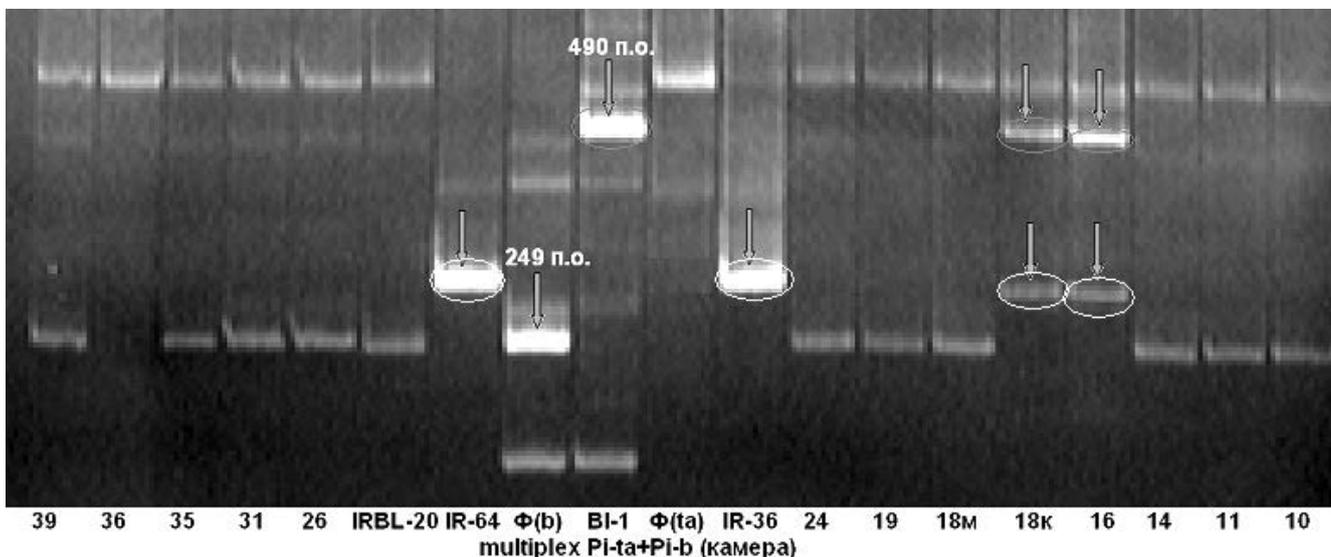
Примечание: 39...10 – гибридные растения; IR-64, IR-36 – линии-доноры гена Pi-ta; BI-1 – линия-донор гена Pi-b; Ф(b), Ф(ta) – сорт Флагман.

Из электрофореграммы видно, что образцы 16, 18 имеют специфичный ПЦР-продукт для доминантных аллелей генов устойчивости к пирикулярриозу Pi-b и Pi-ta.

В 2014 году для изучения по комплексу положительных хозяйственно-ценных признаков селекционерам было передано 38 линий риса с вышеуказан-



**Рисунок 1. Мультиплексная ПЦР на гены устойчивости к пирикулярриозу Pi-1+Pi-2**



**Рисунок 2. Мультиплексная ПЦР на гены устойчивости к пирикулярриозу Pi-b+Pi-ta**

Из электрофореграммы видно, что образцы 63, 70, 72 несут доминантные аллели генов устойчивости к пирикулярриозу Pi-1, Pi-2. Образцы 65, 66, 71, 73 имеют специфичный продукт для доминантного аллеля гена Pi-2.

Такие растения были отобраны и будут переданы

ными пирамидированными генами устойчивости к пирикулярриозу. Эти линии прошли оценку на положительные хозяйственно-ценные признаки в селекционном питомнике, и параллельно они оценивались на устойчивость к патогену на инфекционном фоне при искусственном заражении (табл. 1). По резуль-

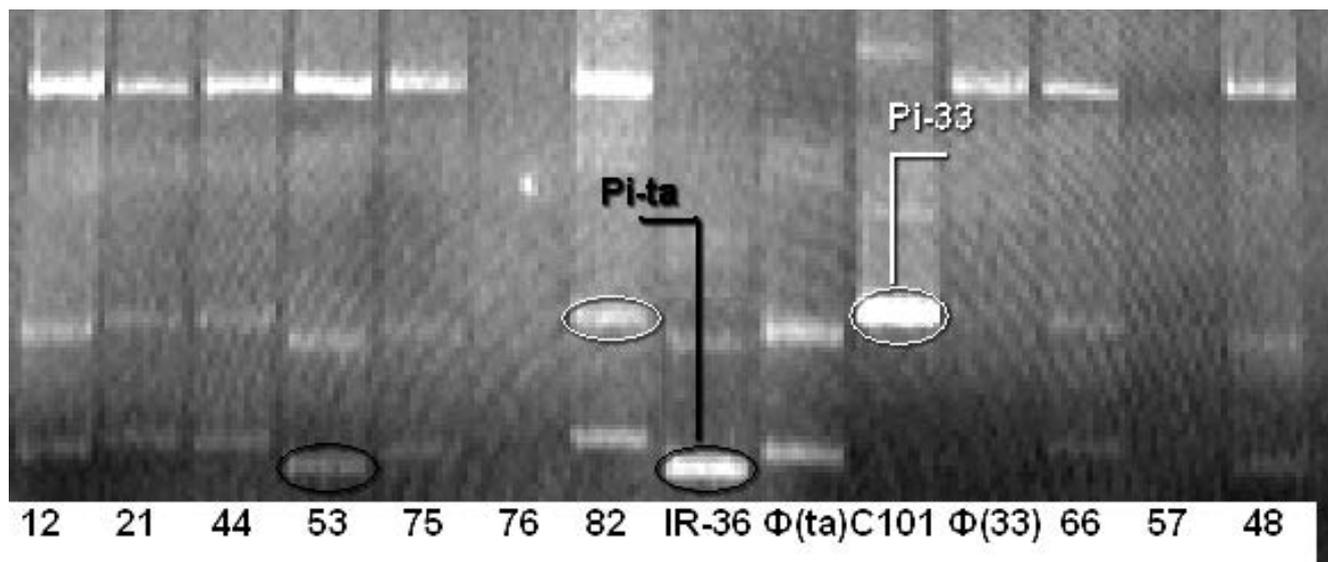


Рисунок 3. Мультиплексная ПЦР на гены устойчивости к пирикулярриозу Pi-33 +Pi-ta

татам фитопатологического теста было выделено 22 устойчивые линии, с индексом развития болезни (ИРБ) от 2,2 до 23,2%, и 6 среднеустойчивых (ИРБ от 26,1 до 43,7%) линий риса. Для дальнейшего изучения селекционерами отобрано 12 линий риса с индексом ИРБ от 2,2 до 23,2%.

Две линии риса (КП-171-14 и КП-181-14) с геном устойчивости к пирикулярриозу Pi-ta, проходившие в 2014 году оценку по комплексу положительных признаков (Nb- 2,3-2,5, масса 1000 зерен 30,1–32,9 г, высокие технологические свойства, в частности, стекловидность – более 92-94%) в конкурсное сортоиспытание отобраны для дальнейшего изучения.

Кроме того, получена устойчивая к пирикулярриозу среднеспелая крупнозерная линия риса 2013-62 с пирамидированными генами устойчивости к пирикулярриозу Pi-2, Pi-ta, имеющая комплекс хозяйственно-ценных признаков (период вегетации 108-112 дней, высота растения 85-90 см, длина метелки 16-18 см, масса 1000 зерен – 35-38 г, ИРБ 5,6 и 4,4% по результатам фитопатологической оценки 2013-2014 гг., соответственно), которая будет передана селекционерам.

В 2013 году одна крупнозерная, устойчивая к пирикулярриозу (ИРБ 4 – 6%) линия риса с пирамидированными генами устойчивости к пирикулярриозу Pi-z+Pi-2 нами была уже передана в селекционный процесс селекционеру В. С. Ковалеву. В 2014 году она проходила испытания по комплексу хозяйственно-ценных признаков в селекционном питомнике и отобрана для дальнейшего изучения.

На основе сорта Снежинка получены линии риса с пирамидированными генами устойчивости к пирикулярриозу Pi-2+Pi-z, Pi-ta+Pi-z и Pi-z+Pi-b. Проведенная фитопатологическая оценка показала их устойчивость к патогену с ИРБ 2,2 – 10,0%. Ранее в 2009 году десять линий риса с генами резистентности были переданы в селекционный процесс селекционеру Г. Л. Зеленскому. В 2014 году четыре из

этих линий риса изучались в контрольном питомнике по комплексу хозяйственно-ценных признаков. Три образца отобраны для изучения в КСИ 1-года: КПу-159-14 (Л-№19-2661-575 биотех.); КПу-160-14 (Л-№13-2646-153 биотех.); КПу-161-14 (Л-339-2646-154 биотех.).

В дальнейшей работе для повышения экономической эффективности маркерной селекции при проведении ПЦР-анализа нами разработана система мультиплексной (мультипраймерной) ПЦР, позволяющая определять одновременно два гена устойчивости к пирикулярриозу: Pi-ta+Pi-33 в геномной ДНК гибридных растений при постановке одной ПЦР (рис. 3).

Примечание: 12...48– гибридные растения; IR-36-линия-донор гена Pi-ta, С101 – линия-донор гена Pi-33; Ф(ta), Ф(33) – сорт Флагман.

Из электрофореграммы видно, что анализируемые гибридные образцы 21, 44, 82, 66 несут доминантную аллель гена Pi-33. Образцы 53, 48 несут доминантную аллель гена Pi-ta.

Разработанная мультиплексная технология идентификации одновременно двух генов устойчивости к пирикулярриозу Pi-33+Pi-ta внедрена нами в систему маркерной селекции риса по созданию резистентных к патогену генресурсов риса.

В 2014 году в условиях полевого опыта на рисовой оросительной системе ВНИИ риса лабораторией защиты риса был проведен фитопатологический тест полученных линий с пирамидированными генами устойчивости к пирикулярриозу Pi-1, Pi-2, Pi-33, Pi-ta, Pi-b [1].

Результаты фитопатологического теста, проведенного в рамках программы интродукции генов Pi-1, Pi-2, Pi-33, Pi-ta, Pi-b в отечественные сорта риса, представлены в таблице 1.

Линии риса, имеющие ИРБ менее 25%, а также положительные хозяйственно-ценные признаки, и несущие в генотипе гены резистентности к пирикулярриозу, будут отобраны и переданы в селекционный процесс.

**Таблица 1. Результаты фитопатологического теста, проведенного в рамках программы интродукции генов Pi-1, Pi-2, Pi-33, Pi-ta, Pi-b в отечественные сорта риса в 2014 г.**

№ пп	Название линии	Наличие в генотипе гена					Устойчивость к пирикулярриозу	ИРБ, %	Степень устойчивости
		Pi-1	Pi-33	Pi-ta	Pi-2	Pi-b			
1	2641	-	-	-	-	ГОМО	4,4 (13,3% в 2013 г.)	устойчив	
2	2644-101	-	-	ГОМО	-	ГОМО	8,9	устойчив	
3	Флагман- стандарт Авангард- стандарт	-	-	-	-		54,6  0 4,4	не устойчив/  устойчив устойчив	
4	11-2644-103	-	-	-	-				
5	14-2645-143	-	-	-	-	ГОМО	20,0	устойчив	
6	16-2646-154	-	ГОМО	-	ГОМО	ГОМО	28,9	Средне- устойчив/ устойчив	
7	18-2646-153	-	-	ГОМО	ГОМО	ГОМО	27,8	Средне- устойчив	
8	19-2654-410	-	-	ГОМО	-	ГОМО	30,0	Средне- устойчив	
9	24-567	-	-	-	ГОМО	ГОМО	43,3	Средне- устойчив	
10	26 кор - 2658- 587	-	-	-	-	ГОМО	14,4	устойчив	
11	26 дл - 2658- 590	-		-	-	ГОМО	-	устойчив	
12	31-2662-613	-	-	-	ГОМО	ГОМО	7,8	устойчив	

13	2013-33	-	ГОМО	-	ГОМО	ГОМО	16,7	устойчив
14	2013-35	-	ГОМО	-	ГОМО	ГОМО	25,6	Средне-устойчив
15	2013-36	-	ГОМО	-	ГОМО	ГОМО	20,0	устойчив
16	2013-39	-	ГОМО	-	ГОМО	ГОМО	32,2	Средне-устойчив
17	2013-40	-	ГОМО	-	ГОМО	ГОМО	16,7	устойчив
18	2013-41	-	-	-	ГОМО	ГОМО	2,2	устойчив
19	2013-59	-	-	ГОМО	ГОМО	ГОМО	14,4	устойчив
20	2013-60	-	-	-	-	гетеро	22,2	устойчив
21	2013-62 дл	-	-	ГОМО	ГОМО	-	10,0 (6,7% в 2013г.)	устойчив
22	2013-62 кор	-	-	ГОМО	ГОМО	-	выбракован	
29	2013-62 кор	-	-	ГОМО	ГОМО	-	выбракован	
23	2013-63	-	-	ГОМО	ГОМО	-	5,6	устойчив
24	2013-64	-	ГОМО	ГОМО	ГОМО	-	4,4	устойчив
25	2013-67	ГОМО	-	-	-	ГОМО	5,6	устойчив
26	2013-68	-	-	-	-	ГОМО	8,9	устойчив
27	2013-69	-	-	-	-	ГОМО	35,6	устойчив
28	2013-70	-	-	-	-	ГОМО	24,4	устойчив
29	2013-74	-	-	-	ГОМО	ГОМО	8,9	устойчив
30	2013-75	ГОМО	-	-	-	-	5,6	устойчив
31	2013-75	ГОМО	-	-	-	-	5,6	устойчив

**Выводы**

Полученные методом молекулярного маркирования линии риса, в генотипе которых собрано два и более эффективных генов резистентности к пирикулярриозу, позволят избежать эпифитотийного развития болезни на рисовых полях, сохранить биологическую урожайность риса, а также сократить до минимума применение фунгицидов и обе-

спечить пищевую безопасность продукции рисовой отрасли.

Разработанная нами мультиплексная технология идентификации одновременно нескольких генов устойчивости к пирикулярриозу позволит повысить эффективность ДНК-маркерной селекции и ускорить селекцию резистентных к *Magnaporthe grisea* сортов риса.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Аверьянов, А. А. Лабораторный экспресс-метод оценки сортовой устойчивости риса к пирикулярриозу / А. А. Аверьянов, В. П. Лапикова, Г. Г. Петелина // Методические рекомендации. – Большие Вяземы: ВНИИФ, 1990. – 28 с.
2. Дьяков, Ю. Т. Общая и молекулярная фитопатология // Ю. Т. Дьяков, О. Л. Озерецковская, В. Г. Джавахия, С. Ф. Багирова. – М.: 2001. – С. 301.
3. Зеленский, Г. Л. Перспективы создания сортов риса с высокой продуктивностью и адаптивными качествами / Г. Л. Зеленский // Рисоводство. – Краснодар, 2003. – № 3. – 11 с.
4. Зеленский, Г. Л. Селекция сортов риса, устойчивых к пирикулярриозу, рисовой листовой нематодой и бактериальному ожогу в условиях Российской Федерации: автореф. док. дис. / Г. Л. Зеленский. – Краснодар, 1993. – С. 49.
5. Коваленко, Е. Д. Методические указания по оценке устойчивости сортов риса к возбудителю пирикулярриоза / Е. Д. Коваленко, Ю. В. Горбунова, А. А. Ковалева и др. – М., 1988. – 30 с.
6. Коломиец, Т. М. Отбор исходного материала риса для селекции на иммунитет к пирикулярриозу: автореф. канд. дис. / Т. М. Коломиец. – Голицыно, 1990. – 20 с.
7. Лось, Г. Д. Перспективный способ гибридизации риса / Г. Д. Лось // Сельхозбиология. – М., 1987. – № 12. – С.107-109.
8. Мухина, Ж. М. Создание внутригенных молекулярных маркеров риса для повышения эффективности селекционного и семеноводческого процессов [Электронный ресурс] / Ж. М. Мухина, С. В. Токмаков, Ю. А. Мягих, Е. В. Дубина / Научный журнал КубГАУ. – Краснодар, 2011. – № 67 (03).
9. Мухина, Ж. М. Создание внутригенных ДНК-маркеров и их использование в практической селекции риса / Ж. М. Мухина, Т. М. Коломиец, С. А. Волкова, Е. В. Дубина, И. И. Супрун, С. В. Токмаков, Ю. А. Мягих // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар, 2003. – № (22). – С. 63-67.
10. Мухина, Ж. М. Создание внутригенных ДНК-маркеров и их использование в практической селекции риса / Ж. М. Мухина, Т. М. Коломиец, С. А. Волкова, Е. В. Дубина, И. И. Супрун, С. В. Токмаков, Ю. А. Мягих // В сб. Пятого Международного конгресса «Биотехнология – состояние перспективы развития». – М., 2009. – С 261..
11. Хавкин, Э. Е. Молекулярная селекция растений: ДНК-технологии создания новых сортов сельскохозяйственных культур / Э. Е. Хавкин // Сельскохозяйственная биология. – М., 2003. – № 3. – С. 26-41.
12. Atkins, J.S., Kozaka et al. International set of rice varieties for differentiating races of *Pyricularia oryzae* / J. S. Atkins, A. L. Robert, C. R. Adair, K. Goto // *Phytopathology*, 1967. – V. 57: – P. 297-301.
13. Choi, H. C. Development of blast-resistant rice multiline cultivars and their stability to blast resistance and yield performance / H. C. Choi, Y. G. Kim, H. C. Hong, H. G. Hwang et al. // *Korean J. Breed.* – 2006. – V. 38. – P. 83-89.
14. Huang, N. Pyramiding of bacterial blight resistance genes in rice: marker-assisted selection using RFLP and PCR / N. Huang, E. R. Angeles, J. Domingo, G. Magpantay et al. // *Theor. Appl. Genet.*, 1997. – V. 95: – P. 313-320.
15. Murray, M.G. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA / *Murray Genomt.* – V. 40: – P. 379-378.
16. Yoshimura, S. Identification of a YAC clone carrying the Xa-1 allele, a bacterial blight resistance gene in rice / S. Yoshimura, Y. Umehara, N. Kurata, Y. Nagamura, T. Sasaki, Y. Minobe, N. Iwata // *Theor. Appl. Genet.*, 1996. – V. 93: – P. 117-122.

**Елена Викторовна Дубина**

Ст. научн. сотр. лаборатории биотехнологии и молекулярной биологии,

**Валентин Николаевич Шиловский**

Зав. отделом селекции,

**Григорий Леонидович Зеленский**

Вед. научн. сотр. отдела селекции,

**Елена Семеновна Харченко**

Ст. научн. сотр. лаборатории защиты риса,

**Жанна Михайловна Мухина**

Зав. лабораторией биотехнологии и молекулярной биологии,

**Любовь Владимировна Есаулова**

Вед. научн. сотр. лаборатории биотехнологии и молекулярной биологии,

все: ФГБНУ «ВНИИ риса»

Белозерный, 3, Краснодар, 350921, Россия

E-mail: arri\_kub@mail.ru

**Elena V. Dubina**

Senior Researcher of Biotechnology and Molecular Biology Laboratory,

**Valentin N. Shilovsky**

Head of Breeding Department,

**Grigory L. Zelensky**

Leading Researcher of Breeding Department,

**Elena S. Kharchenko**

Senior Researcher of Rice Protection Laboratory,

**Zhanna M. Mukhina**

Head of Biotechnology and Molecular Biology Laboratory,

**Lubov V. Esaulova**

Leading Researcher of Biotechnology and Molecular Biology Laboratory,

All-Russian Rice Research Institute

3 Belozerny, Krasnodar, 350921, Russia



УДК: 633.18:631.5

Д. А. Пищенко,  
г. Краснодар, РоссияСПОСОБЫ ПОСЕВА РИСА В ПИТОМНИКАХ РАЗМНОЖЕНИЯ  
И ИХ РОЛЬ В ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ

*Внедрение новых сортов риса требует ускоренного размножения семян. В данной статье рассмотрены три способа закладки питомника размножения: рядовой, широкорядный, трехстрочный. Выявлено, что наиболее подходящими способами посева, для ускоренного наращивания семенного материала, являются широкорядный и трехстрочный способ посева.*

**Ключевые слова:** сорт, семена, способ посева, кустистость, урожайность, выход семян.

METHODS OF RICE SOWING IN THE MULTIPLICATION NURSERIES  
AND THEIR FUNCTION IN INCREASING PRODUCTIVITY

*New rice varieties development requires rapid seed multiplication. This article describes three ways to establish multiplication nursery (drill, wide-row, three-line). It was revealed that the most appropriate ways to rapidly increase seed material are wide-row and three-line methods of sowing.*

**Key words:** variety, seeds, sowing method, tillering, yield, seed yield.

На всех этапах семеноводческой работы решается ее основная задача: получить чистосортный материал с высоким выходом кондиционных семян новых сортов с целью быстрого их освоения в производстве и поддержания признаков и свойств возделываемых сортов.

По мнению ряда исследователей, агротехника семенного участка должна быть направлена на создание такой структуры посева, которая позволила бы получать семена от главных стеблей. Посев должен состоять из одностебельных растений [1, 3, 4].

**Цель исследований**

Получение экспериментальных данных по влиянию способов закладки семенных питомников на увеличение урожайности зерна, коэффициента размножения и выхода семян в первичных звеньях семеноводства.

**Материалы и методы**

Объектом исследования являлись сорта риса Новатор, Диамант, Флагман. Были проведены исследования по определению оптимального из трех способов закладки семенных питомников, обеспечивающих получение максимальной урожайности, коэффициента размножения и выхода семян.

Опыт проводили на ОПУ ВНИИ риса. Оценку эффективности вариантов опыта осуществляли на минеральном фоне (кг д.в./га): N90P40K40. Используемые удобрения: мочевины, аммофос.

Площадь делянки в опыте: общая – 30 м<sup>2</sup> (длина 15 м, ширина 2 м), учетная – 21 м<sup>2</sup> (длина 14 м, ширина 1,5 м). Повторность опыта – четырехкратная. Метод размещения делянок – систематический. Норма высева семян – 4 млн. всхожих семян на гектар. Посев проводился сеялкой СН – 16. Глубина заделки – 2 см.

*Способы посева:*

1) рядовой (междурядье 15 см);

2) широкорядный (междурядье 30 см);

3) трехстрочный способ посева (междурядье 15 см, интервал между лентами 30 см).

**Результаты и обсуждения**

Проведенными учетами установлено, что к моменту уборки густота стояния растений составляла 110-129 шт. на 1 м<sup>2</sup> и не зависела от способа посева, что подтверждается данными дисперсионного анализа (таблица 1).

Учет густоты стояния растений по всходам, представленный в таблице 1, указывает на наличие тенденции превосходства трехстрочного способа посева над двумя другими способами посева. Так, у сорта Новатор по всходам при трехстрочном способе посева густота стояния растений на 1 м<sup>2</sup> составила 157 растений, что на 11 шт. больше, чем при широкорядном, и на 8 шт. – при рядовом. У сорта Диамант на варианте с трехстрочным способом посева густота стояния растений на 1 м<sup>2</sup> составляла 136 шт., что на 8 шт. меньше, чем на широкорядном, и на 1 шт. больше, чем на рядовом способе посева. Причем у сорта Флагман густота по всходам на варианте с трехстрочным способом посева была выше, чем на рядовом и широкорядном.

Проведенный дисперсионный анализ данных позволяет заключить, что достоверных различий между вариантами опыта нет. Прослеживается некоторое преимущество трехстрочного способа посева при получении всходов риса на изученных сортах, в отличие от рядового и широкорядного способов посева.

Густота стояния растений перед уборкой и дисперсионный анализ полученных данных по вариантам показал, что достоверных различий между вариантами нет.

**Таблица 1. Влияние способа посева на густоту стояния растений изученных сортов риса в питомнике размножения (ПР)**

Сорт	Способ посева	Густота всходов, шт./м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %	Густота растений к уборке, шт./м <sup>2</sup>
Новатор	Рядовой	149	37	122
	Ширококорядный	146	37	125
	Трехстрочный	157	39	124
	НСР <sub>05</sub>	28,4	-	18,1
Диамант	Рядовой	135	34	121
	Ширококорядный	142	36	110
	Трехстрочный	136	34	116
	НСР <sub>05</sub>	24,3	-	16,3
Флагман	Рядовой	133	33	118
	Ширококорядный	130	33	122
	Трехстрочный	142	36	129
	НСР <sub>05</sub>	21,2	-	16,4

Сортовые различия по продуктивности риса на одном фоне минерального питания определяются неодинаковой продуктивностью метелки, формирование элементов которой зависит от интенсивности притока к ней ассимилятов из вегетативных органов [2].

Анализ элементов структуры урожая, представленный в таблице 2, выявил, что изучаемый фактор не оказывал существенного влияния на морфофизиологические характеристики растений: на высоту растений, продуктивную кустистость, массу 1000 зерен и стерильность колосков. Наблюдается тенденция к увеличению числа зерен на варианте с трехстрочным способом посева и у сорта Флагман, однако данные различия не являются достоверными. Более продуктивную метелку сорта Новатор и

Диамант формировали при ширококорядном посеве.

Установлена различная реакция сортов на способы посева. Так, большие показатели урожайности зерна у сорта Новатор были получены при рядовом и трехстрочном (ленточном) способах посева и составили соответственно 46,0 и 46,5 ц/га. У сортов Диамант и Флагман, способных к большему кущению, получена урожайность выше при ширококорядном и трехстрочном (ленточном) посевах, соответственно 70,3 и 70,4 ц/га у Диаманта и 66,0 и 66,5 ц/га у Флагмана (таблица 3).

Результаты дисперсионного анализа не подтверждают достоверности различий между способами посева, однако трехстрочный способ посева является наиболее универсальным для сортов.

**Таблица 2. Влияние способов посева на элементы продуктивности растений изученных сортов риса в питомнике размножения (ПР).**

Сорт	Способ посева	Высота растений, см	Продуктивная кустистость, шт.	Среднее количество зерен на метелке, шт.	Стерильность, %	Масса 1000 зерен, г.
Новатор	Рядовой	94	3,1	154,7	18,7	29,8
	Ширококорядный	92	3,4	158,4	16,4	30,1
	Трехстрочный	95	3,2	155,8	15,9	29,9
	НСР <sub>05</sub>	1,7	1,4	16,3	-	1,3
Диамант	Рядовой	87	3,1	136,9	14,6	30,4
	Ширококорядный	89	3,2	138,4	13,9	30,9
	Трехстрочный	88	3,2	137,5	11,4	29,2
	НСР <sub>05</sub>	1,6	1,3	12,3	-	1,8
Флагман	Рядовой	94	3,4	201,1	15,9	30,2
	Ширококорядный	93	3,6	204,4	16,7	30,7
	Трехстрочный	94	3,5	208,1	15,5	30,8
	НСР <sub>05</sub>	1,5	1,6	12,1	-	1,7

**Таблица 3. Влияние способов посева на урожайность изученных сортов риса в питомнике размножения (ПР)**

Сорт	Способ посева	Урожайность зерна, ц/га	Выход семян, %	Урожайность семян, ц/га	Коэффициент размножения
Новатор	Рядовой	46,0	87	40,0	33,4
	Ширококорядный	44,8	87	38,9	32,4
	Трехстрочный	46,5	88	40,9	34,1
	НСР <sub>05</sub>	2,5	2,1	1,8	1,3
Диамант	Рядовой	68,1	75	51,0	41,2
	Ширококорядный	70,3	77	54,1	43,7
	Трехстрочный	70,4	76	53,5	43,1
	НСР <sub>05</sub>	2,6	2	1,7	1,6
Флагман	Рядовой	63,3	77	48,7	40,6
	Ширококорядный	66,0	78	51,5	42,9
	Трехстрочный	66,5	78	51,9	43,2
	НСР <sub>05</sub>	2,8	2	1,9	1,7

Анализ данных по выходу семян, полученных в опытных делянках, указывает на отсутствие достоверных различий между вариантами по способу посева. У сортов Диамант и Флагман общий выход семян находился в пределах 75-77 и 77-78% соответственно. Сорт Новатор, несмотря на более низкую урожайность зерна, превысил другие сорта по выходу семян.

Таким образом, для сортов Диамант и Флагман при ширококорядном и трехстрочном способах посева выход семян в физическом весе оказался достоверно выше, чем при рядовом способе посева, что привело к увеличению коэффициента размножения.

Анализируя полученные данные, можно рекомендовать для сортов, склонных к повышенному кущению, применение ширококорядного и трехстрочного способов посева при закладке питомников размножения. Последнее позволит увеличить урожайность на 2,0-2,5 ц/га и коэффициент размножения семян в среднем на 2-3%.

#### Выводы

Отмечена тенденция к формированию более продуктивного стеблестоя в питомнике размножения семян (ПР) на вариантах с ленточным и трехстрочным посевом. Однако достоверных различий между вариантами способов посева в условиях вегетации 2012 года не получено. Анализ элементов структуры урожая и оценка выхода семян трех сортов не выявили достоверных различий между вариантами способов посева в питомнике размножения.

При ширококорядном и трехстрочном способах посева выход семян в физическом весе оказался достоверно выше, чем при рядовом способе посева, что привело к увеличению коэффициента размножения в среднем на 2,0-3,0%.

Применение ширококорядного и трехстрочного способа посева у изученных сортов также позволяет получить прибавку урожая на 2,0-2,5 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Апрод, А. И. Научные основы производства семян риса / А. И. Априод // Автореф. дис. докт. с.-х. наук. – Харьков, 1983. – 46 с.
2. Гостенко, Г. Н. Формирование куста риса при различном режиме удобрения и густоте посева / Г. Н. Гостенко, Л. Г. Добрунов // В кн.: Минеральное питание риса // Алма-Ата, 1972. – С. 48-67.
3. Касаева, К. А. Норма высева зерновых культур как прием формирования продуктивного стеблестоя / К. А. Касаева // Сельское хозяйство за рубежом. – 1978. – № 4. – С. 5-8.
4. Воробьев, Н. В. Продуктивность метелки у сортов риса и ее связь с коэффициентом кущения растений / Н. В. Воробьев, М. А. Скаженник // Рисоводство. – 2004. – № 4. – С. 65-69.

**Дмитрий Александрович Пищенко**Зав. лабораторией  
семеноводства и семеноведения

ФГБНУ «ВНИИ риса»

Белозерный, 3, Краснодар, 350921, Россия

E-mail: 89183333172@mail.ru

**Dmitry A. Pishchenko**

Head of Seed Production Lab,

All-Russian Rice Research Institute

3 Belozerny, Krasnodar, 350921, Russia

УДК 631.452

**М. И. Чеботарёв**, д-р тех. наук,**И. В. Масиенко**, аспирант,

г. Краснодар, Россия

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ РИСОВОЙ СОЛОМЫ  
В РИСОВОДСТВЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

*В статье представлен анализ возможных направлений использования рисовой соломы в Краснодарском крае, наиболее целесообразным из которых является утилизация путем измельчения и заделки ее в почву, кратко изложена технология прямого и раздельного способов уборки соломы, приведено описание приспособлений и машин, применяемых для измельчения незерновой части урожая.*

**Ключевые слова:** утилизация, рисовая солома, органическое удобрение, измельчение, полевой измельчитель, гумификанты.

**TECHNOLOGICAL ASPECTS OF THE UTILIZATION  
OF RICE STRAW IN RICE KRASNODAR KRAI**

*The article presents the analysis of potential uses of rice straw in the Krasnodar territory, the most appropriate of which is the disposal by grinding and fixing it in the soil, summarizes the technology of direct and separate methods of cleaning straw, describes the tools and machines used for grinding nether-hand part of the harvest.*

**Key words:** waste, rice straw, organic fertilizer, grinding, field chopper, homefinance.

Краснодарский край является основным сельскохозяйственным регионом России, где производится более 80% российского риса. Ежегодно рис в Краснодарском крае размещается на площади 130-135 тыс. га, а его валовое производство достигает 900 тыс. тонн. В ближайшие годы планируется довести производство риса до 1,0 млн. тонн.

С увеличением объемов производства риса увеличивается и производство его незерновой части. Если учесть, что у кубанских сортов соотношение зерна к соломе в период уборки равно 1:0,8 (без учета стерни), то при урожайности риса в 6,5-7 т/га (данные последних лет) урожайность незерновой части составит 5,2-5,6 т/га. Таким образом, объем полученной незерновой части урожая риса в крае при площади посева 130 тыс. га составит примерно 676-730 тыс.т., который необходимо в кратчайшие сроки убирать с рисовых чеков для дальнейшей обработки почвы под урожай следующего года.

Рисовая солома представлена органическими и минеральными соединениями: целлюлозой – 49,52%, пентозанами – 20,58%, эфирными экстрактами – 1,33%, спиртовыми экстрактами – 4,98%.

Содержание золы – до 14,6%, кремнезема ( $\text{SiO}_2$ ) – около 11%, калия ( $\text{K}_2\text{O}$ ) – 1,8%, фосфора ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) – 0,48%, железа ( $\text{FeSO}_4$ ) – 0,43%, магния ( $\text{MgO}$ ) – 0,38%, кальция ( $\text{CaO}$ ) – 0,26%, серы ( $\text{SO}_3$ ) – 0,07%, натрия ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) – 0,66% [4].

Как видно из приведенных данных, клетчатка стеблей и листьев рисовой соломы содержит достаточно много кремния, поэтому их ткани грубые и жесткие, что затрудняет ее утилизацию и использование в сельском хозяйстве и других отраслях. К настоящему времени известно несколько возможных направлений использования рисовой соломы в Краснодарском крае.

**В сельском хозяйстве:**

Для нужд животноводства, в основном, в качестве подстилочного материала. В результате получается прекрасный навоз. Но распространения этот способ утилизации не получил из-за несоответствия рисовой соломы требованиям, предъявляемым к подстильным материалам. В настоящее время рисовая солома находит весьма ограниченное применение в небольших объемах.

**В других отраслях:**

1. *В качестве источника получения биотоплива, в частности, биогаза.* Биогаз получается при разложении биомассы бактериями-метаногенами. Большую часть – от 55 до 75% биогаза – составляет метан, на втором месте находится углекислый газ – от 25 до 45%. Кроме того, биогаз содержит незначительные примеси водорода и сероводорода.

2. *В качестве топлива.* Несмотря на простоту сжигания, когда солома находится в валках, ее достаточно сложно использовать для сжигания в целях получения тепла для бытовых и производственных нужд. Это обусловлено неоднородностью рисовой соломы, относительно высокой ее влажностью, малым объемным энергосодержанием и достаточно низкой температурой плавления золы. Объемы рисовой соломы и угля, равные по энергосодержанию, различаются примерно в 10-20 раз.

Гранулирование соломы (брикетирование) позволяет значительно повысить эффективность ее транспортировки, хранения и использования в специализированных автоматических котельных установках. Но это направление – весьма энергозатратное и дорогостоящее.

3. *Для получения высококачественной бумаги.* На первый взгляд этот способ применения – наиболее эффективный и востребованный в мировом производстве из-за проблемы получения бумаги из древесины. Однако производство бумаги из рисовой соломы требует огромных капиталовложений, сложного технологического оборудования, затрат энергии и, кроме того, это достаточно экологически «грязное» производство.

4. *В промышленности строительных материалов как теплоизоляционный материал.*

Попытки изготовления страломитовых плит предпринимались в 1991-1993 гг. в Крымском районе Краснодарского края с участием специалистов НПО «Краснодаррис», даже было налажено их опытное производство, но дальше экспериментов дело не пошло. Это далеко не все варианты использования рисовой соломы [1], но на Кубани ни один из указанных способов не применяется ввиду их сложности и дороговизны.

До недавнего времени уборка рисовой соломы в Краснодарском крае, да собственно и в других рисоводческих регионах страны производилась весьма радикальным способом – путем сжигания в чеках. Однако при сжигании соломы и стерни наносится непоправимый экологический урон. Температура на поверхности почвы при этом может достигать 360 °С, на глубине 5 см – до 50 °С. В таких условиях происходит выгорание гумуса, потеря воды, ухудшаются водно-физические свойства почвы, усиливается процесс ее дегумификации, уменьшается биологическая активность почвы, увеличивается глыбистость при обработке, уничтожается ценная органическая масса и животный мир, в первую очередь полезные почвенные макро- и микроорганизмы.

Проблема утилизации незерновой части урожая риса – рисовой соломы и лузги, получаемой при переработке зерна в крупу, – актуальна и для традиционных стран рисоводства.

Так, исследователь Мартин Гуммерт, эксперт по послеуборочным мероприятиям Международного НИИ риса (IRRI), отмечает, что при сжигании соломы выделяется метан и парниковые газы, которые сохраняются в атмосфере 9-15 лет, способствуя глобальному потеплению [7]. Кроме этого дым и сажа приводят к появлению респираторных заболеваний и ухудшению состояния здоровья жителей регионов, расположенных в зонах рисоводства, где сжигается рисовая солома.

Следует отметить, что сжигание соломы в Российской Федерации запрещено законодательно. В Краснодарском крае принят закон от 28.12.2004 г. № 818-КЗ «Об охране атмосферного воздуха на территории Краснодарского края», который отражает требования федеральных законов № 7-ФЗ от 10.01.2002 г. «Об охране окружающей среды» № 89-ФЗ от 24.06.1998 г. «Об отходах производства и потребления» и № 96-ФЗ от 04.05.1999 г. «Об охране атмосферного воздуха».

В настоящее время рассматривается необходимость внесения поправок в краевой закон № 818-КЗ, предусматривающих, помимо выплаты штрафа, возмещение ущерба окружающей среде.

То есть единственно возможным и целесообразным в этой ситуации остается утилизация рисовой соломы путем заделки ее в почву. Качественно измельченная и расщепленная незерновая часть урожая риса (НЧУ) является отличным органическим удобрением [2].

В процессе разложения НЧУ происходит обогащение почвы азотом и наблюдается чрезвычайно активное размножение сапрофитных микроорганизмов, что сказывается на мобилизации питательных для растений элементов [3].

Кроме того, почва существенно обогащается калием (на 80-100 кг K<sub>2</sub>O), происходит улучшение ее физических свойств, и что очень важно, внесение соломы осенью приводит к закреплению подвижных форм азота, предохраняя их от вымывания в течение осенне-зимнего периода [4].

#### **Цель исследований**

Разработать технологию и технические средства утилизации незерновой части урожая риса, исключая ее сжигание и обеспечивающих сохранение и повышение почвенного плодородия и экологическую чистоту агроландшафтов.

#### **Результаты исследований**

Главным препятствием на пути использования НЧУ в качестве органического удобрения являются измельчение и заделка соломы в почву. В настоящее время как измельчение, так и заделка рисовой соломы в почву, в основном технически, не отработаны, что не позволяет использовать технологию утили-

зации НЧУ с заделкой соломы в почву в производственных масштабах.

Измельчение рисовой соломы затруднено из-за ее специфических особенностей [4]. Попытки использования измельчителей соломы зерновых колосовых культур успеха не имели из-за их быстрого выхода из строя и низкого качества работы.

Выполнить процесс измельчения рисовой соломы можно двумя способами:

1. Рисовая солома перерабатывается измельчителем, установленным на комбайне, одновременно с обмолотом риса. После чего, под действием воздушного потока, создаваемого режущим аппаратом, или дополнительно установленным разбрасывателем, солома распределяется по полю. Однако при этом производительность комбайна снижается на 30%, расход топлива увеличивается на 15%, срок его службы сокращается на четверть. Затраты мощности двигателя комбайна на привод измельчителя достигают 45-50 кВт. Поэтому наделяние рисоуборочного комбайна функцией измельчения соломы сопровождается существенным снижением его производительности, ведет к увеличению сроков и снижению качества уборки.

2. Рисовая солома после обмолота укладывается рисоуборочным комбайном в валок. После этого она подбирается, измельчается и разбрасывается мобильным полевым измельчителем.

Это новое направление в технологии измельчения рисовой соломы, которое в настоящее время мало изучено. И это связано с двумя наиболее существенными причинами:

1. Мобильные измельчители для работы с рисовой соломой отечественной промышленностью не выпускаются, а использование для этих целей измельчителей зерновых культур, как показала производственная проверка, не дает качественных результатов.

2. Бытует мнение, что применение мобильного полевого измельчителя затратнее, чем применение измельчителя, навешиваемого на комбайн. Это связано с использованием в процессе измельчения дополнительного машинно-тракторного агрегата, что в свою очередь, по мнению некоторых исследователей, приведет к дополнительным затратам.

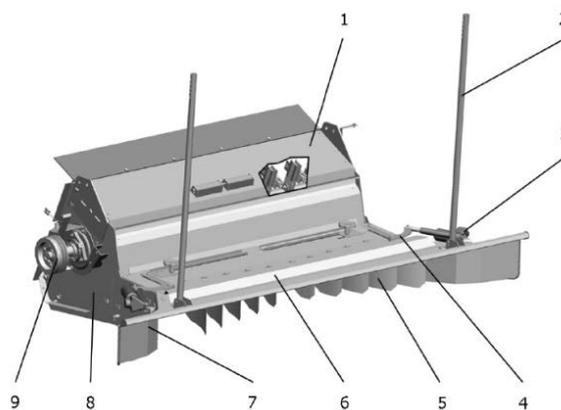
Для измельчения незерновой части урожая (соломы) и разбрасывания ее по полю в процессе уборки биологического урожая наиболее часто в Краснодарском крае находят применение следующие приспособления и машины [6]:

- а) приспособление для измельчения и разбрасывания соломы к комбайну TORUM-740;
- б) мобильный роторный измельчитель соломы РИС-2;
- в) полевой измельчитель соломы двойного действия ЗИС-2.

Все приспособления по конструкции измельчающих аппаратов относятся к ножевым измельчителям.

*Приспособление для измельчения и разбрасывания соломы к комбайну TORUM-740* (рисунок 1) предназначено для измельчения соломы в процессе уборки зерновых культур, разбрасывания соломы и пополю по полю.

У измельчителя-разбрасывателя на барабане установлены шарнирно-закрепленные ножи. Ножи меняются без снятия измельчающего устройства. Кроме того, ресурс ножей увеличен в два раза, за счет наличия двухсторонней заточки, что позволяет при затуплении одной режущей поверхности повернуть нож на 180 градусов и продолжать работу.



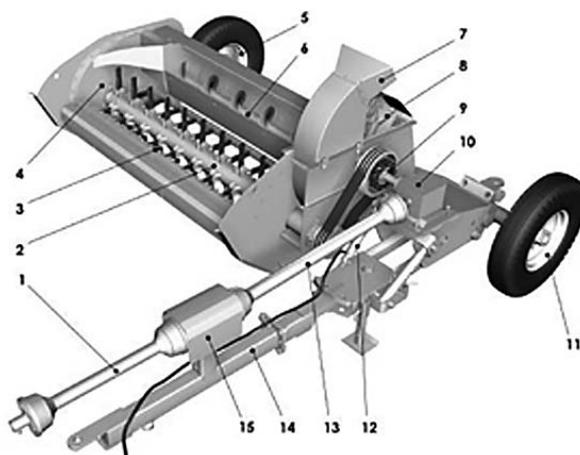
**Рисунок 1. Измельчитель-разбрасыватель соломы:**

1 – кожух; 2 – рычаг; 3 – силовой привод; 4 – рычаг; 5 – направляющая; 6 – каркас разбрасывателя; 7 – разбрасыватель; 8 – блок измельчителя; 9 – шкив;

*Измельчитель соломы ЗИС-2* (рисунок 2) предназначен для подбора соломы из валка, оставленного после уборки зерновым комбайном, двойного измельчения и разброса измельченной соломы по полю.

Измельчитель применяется во всех почвенно-климатических зонах, где работают зерноуборочные комбайны.

Измельчитель агрегируется с тракторами класса 1, 4.



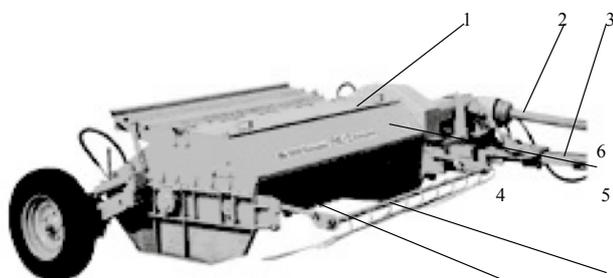
**Рисунок 2. Измельчитель соломы ЗИС-2:**

1 – карданный вал с обгонной муфтой; 2 – ротор

ный подбирающий аппарат; 3 – противорезы; 4 – рама; 5 – правое ходовое колесо; 6 – шнек; 7 – распылитель; 8 – измельчающий аппарат; 9 – цепная муфта; 10 – мультипликатор; 11 – левое ходовое колесо; 12 – гидроцилиндр подъема и опускания рамы; 13 – карданный вал с предохранительной муфтой; 14 – сница; 15 – защитный щиток.

*Мобильный роторный измельчитель соломы РИС-2* (рисунок 3) предназначен для подбора соломы влажностью 10...20% из валков после любых отечественных и зарубежных комбайнов, при ширине валка не более 2 м, измельчения и разбрасывания измельченной соломы по поверхности поля для ее последующей заделки в почву.

Измельчитель соломы агрегируется с тракторами класса 1, 4 и может применяться во всех сельскохозяйственных зонах России (кроме горных склонов).



**Рисунок 3. Роторный измельчитель соломы РИС-2:**

1 – рама с колесным ходом; 2 – привод от ВОМ трактора; 3 – сцепка с гидравлической системой; 4 – измельчающий ротор; 5 – прижимная решетка; 6 – противорезающая пластина.

Измельчитель соломы представляет собой камеру с измельчающим ротором, на котором закреплены ножи, противорезающим устройством, битером, прижимной решеткой, раму с колесным ходом, цепным и ременным приводами и гидравлической системой.

Конструктивной особенностью измельчителя РИС-2 является способность его рабочих органов не только измельчать солому на 50-70 мм, но и расщеплять стебель вдоль волокон при измельчении. Это обстоятельство особенно важно для процесса гумификации рисовой соломы, который протекает как в аэробных, так и в анаэробных условиях.

## Выводы

1. Единственно целесообразным путем утилизации незерновой части урожая риса является измельчение соломы, обработка ее гумификантами и заделка в почву с равномерным распределением по глубине пахотного слоя.

2. Измельчение рисовой соломы, с технико-экономической точки зрения, необходимо выполнять мобильными полевыми измельчителями специального рисового назначения. Использование измельчителей соломы, встроенных в рисоуборочные комбайны, ведет к существенному снижению производительности, отъему до 35% мощности двигателя комбайна на измельчение и разбрасывание соломы, увеличению либо численности уборочных средств, либо нарушению и растягиванию сроков уборки, что в условиях осенней непогоды может привести к дополнительным потерям урожая.

3. Для измельчения рисовой соломы эффективно использовать модернизированный мобильный роторный измельчитель соломы РИС-2, который агрегируется с рисоводческим трактором МТЗ-82Р и другими тракторами класса 1, 4. Роторное устройство измельчает солому до размеров 50-70 мм. При измельчении солома расщепляется вдоль волокон, что в 3-4 раза увеличивает скорость ее гумификации. Применение специализированного трактора МТЗ-82Р обеспечивает качественную работу измельчителя на любых грунтах, даже при высокой влажности почвы рисовых чеков.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Авакян, Э. Р. Роль кремния в растении риса / Э. Р. Авакян // Рисоводство. – 2004. – № 4. – С. 59-63.
2. Алёшин, Е. П. Влияние формы азотного удобрения и способы его внесения при заделке соломы на биологическую активность почвы и урожайность риса / Е. П. Алёшин // Бюл. НТИ ВНИИ риса. – Краснодар, 1981. – Вып. XXXI. – 49 с.
3. Бондаренко, А. М. Механико-технологические основы процессов производства и использования высококачественных органических удобрений: монография / А. М. Бондаренко. – зерноград, 2001. – 186 с.
4. Ладатко, А. Г. Изменение качественного состава гумуса при внесении соломы риса / Тезисы докладов на конференции молодых ученых / А. Г. Ладатко. – Краснодар, 1979. – 10 с.
5. Мишустин, Е. Н. Использование рисовой соломы как органического удобрения под культуру риса / Е. Н. Мишустин // Агрохимия. – 1975. – № 7. – 87 с.
6. Сельскохозяйственная техника, выпускаемая в странах СНГ: каталог/ под общ. ред. Е. И. Трубилина; // Департамент сел. хоз-ва и продовольствия Краснодарского края, КубГАУ. – Краснодар, 2003. – 513 с.
7. Rice Today // International Rice Research Institute, 2013. – № 2 – P. 12.

**Михаил Иванович Чеботарёв**

Руководитель технологического центра  
ФГБНУ «ВНИИ риса»,  
Белозерный, 3, Краснодар, 350921, Россия

**Mikhail I. Chebotarev**

Chief Technology Center  
All-Russian Rice Research Institute,  
3 Belozerny, Krasnodar, 350921, Russia

**Иван Викторович Масиенко**

Аспирант,  
Кубанский государственный  
аграрный университет  
E-mail: [ivan.masienko@yandex.ru](mailto:ivan.masienko@yandex.ru)

**Ivan V. Musienko,**

Graduate,  
Kuban State Agrarian University



УДК 581.143.5

**Е. Г. Савенко,**  
**С. В. Королева,** канд. с.-х. наук,  
**Ж. М. Мухина,** д-р биол. наук,  
**В. А. Глазырина, Л. А. Шундрин,**  
 г. Краснодар, Россия

#### ПОЛУЧЕНИЕ ГАПЛОИДОВ У ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЕКЦИИ

*Стопроцентно гомозиготные по всем генам линии капусты белокочанной нельзя получить принудительным самоопылением. Поэтому для обеспечения высокой выравненности перспективных гибридов и сокращения сроков создания родительских форм желательно использовать биотехнологический метод культуры пыльников и микроспор in vitro и получать дигаплоиды, по комплексу хозяйственно-ценных признаков близкие к исходным источникам.*

**Ключевые слова:** каллус, регенеранты, искусственные питательные среды, экспланты, гаплоиды, культура пыльников in vitro, белокочанная капуста.

#### OBTAINING VEGETABLE CROP HAPLOIDS TO IMPROVE BREEDING EFFICIENCY

*Forced self-pollination of green cabbage lines cannot guarantee 100% homozygosity of all genes. Therefore, in order to ensure a high evenness of appreciable hybrids and reduce parental lines creation time it is advisable to use in vitro biotechnological method of anther and microspore culture and obtain dihaploids whose agronomic characters are similar to those of the original lines.*

**Key words:** callus, regenerants, artificial nutrient media, explants, haploids, anther culture in vitro, green cabbage.

Гаплоидами у покрытосеменных растений называют особи, имеющие гаметический по отношению к уровню пloidности родительской особи набор хромосом. Удвоение числа хромосом у гаплоидов позволяет получать гомозиготные линии (удвоенные гаплоиды), которые представляют интерес для селекции. Одним из приемов для редукции числа хромосом у растений является андрогенез в культуре пыльников и микроспор [2].

Под воздействием определенных факторов в условиях культуры пыльников in vitro микроспоры способны менять программу развития с гаметофитной на спорофитную и давать начало каллусу или эмбриоидам, из которых впоследствии формируются растения-регенеранты с гаплоидным или диплоидным набором хромосом [3]. Изменение программы развития с гаметофитной на спорофитную в культуре in vitro происходит в том случае, когда микроспоры находятся на определенной стадии развития и являются чувствительными к различным внешним воздействиям, способным вызвать изменение программы развития. Кроме этого на эффективность андрогенеза в культуре микроспор и пыльников влияет много факторов [1], например:

- физиологическое состояние растения-донора пыльников или микроспор;
- стрессовые воздействия на растения-доноры перед культивированием пыльников (микроспор);
- состав и консистенция питательных сред;
- условия культивирования эксплантов.

#### Цель работы

Получение исходного материала капусты белокочанной с использованием метода культуры пыльников

in vitro для создания на их основе новых сортов и гетерозисных гибридов.

#### Метод исследований

Применен метод культуры пыльников капусты белокочанной. ( см. рис. на стр. 75).

У перекрестноопыляемых самонесовместимых видов гаплоиды используют для сокращения сроков создания родительских гомозиготных линий и получения на их основе высокоурожайных гибридов этих культур. Для создания родительских гомозиготных форм капусты белокочанной в качестве донорного материала в культуре пыльников использовали 50 образцов. Пыльники извлекали из бутонов размером от 5 до 6 мм – длина бутона, при которой микроспоры капусты белокочанной находятся, преимущественно, на поздней одноядерной стадии развития. Учитывая, что гормональный состав питательных сред для культивирования является критическим фактором, различные ростостимулирующие вещества использовали в разных сочетаниях и концентрациях. Было изучено шесть вариантов питательных сред, включающих в свой состав  $\alpha$ -НУК, кинетин,  $\delta$ -БАП,  $AgNO_3$ , янтарную кислоту, а также повышенное количество сахарозы.

Культивирование пыльников проводили в темноте при температуре +34 °С в течение 24 часов, а затем при температуре +24 °С в течение 2-3 недель.

#### Результаты

Каллусообразование из пыльников наблюдалось у всех изучаемых генотипов капусты белокочанной, в среднем этот показатель составил 6,65%. Наилучшие результаты были получены на питательной среде MS (Мурасиге и Скуга), обогащенной 120

г/л сахарозы + 3 мг/л 6-БАП + 1 мг/л  $\alpha$ -НУК + 2 мг/л  $\text{AgNO}_3$  + 1 мг/л янтарной кислоты.

Каллусы переносили на питательную среду MS, обогащенную 30 мг/л сахарозы + 3 мг/л 6-БАП + 0,1 мг/л  $\alpha$ -НУК и инкубировали на свету при 10 000 лк. На третьи-четвертые сутки каллус зеленел, а на 20-25 сутки наблюдалось появление почек из темно-зеленых участков. Наиболее высокой регенерационной способностью обладал плотный, матовый, узловатый каллус белого или желтого цвета с белыми вкраплениями. Такой каллус характеризуется наибольшей регенерационной способностью благодаря значительной гетерогенности структуры и наличию образований сложной анатомии. Каллус, не имеющий четкой тканевой организации, со случайными меристематическими очагами, обладал меньшей способностью к регенерации. Рыхлые каллусы, состоящие из паренхимобразных клеток, были неморфогенны.

Процессы регенерации наблюдали у линий капусты №№ 117/2П, 54/4С, 14/Ф, 62/12, 167/П, 183/А-6, 183/А-1, 64/1, 93/1, 94/1, 104/1, 73/1, 89/2, 66/2. Регенерантные растения были получены от следующих источников: №№ 117/2П, 54/4С, 183/А-6, 183/А-1, 64/1, 93/1, 94/1, 104/1, 73/1, 89/2, 66/2. Их укореняли на питательных безгормональных сре-

дах с последующим переносом в грунт и изучением в отделе овощеводства. Изучали регенеранты, полученные *in vitro* от индивидуального растения перспективной линии Ноз-111 (№ 73-1) четвертого поколения инбридинга, и регенеранты, полученные из раннеспелого гибрида F1 Иксион (№ 94-1). Линии Ноз-111 (№ 73-1) доводили до цветения, а затем путем гейтеногамного опыления в бутонах они завязывали семена. Потомство каждого растения было протестировано в поле. В качестве стандарта использовали потомство исходной линии.

#### Выводы

Результат тестирования показал, что только две линии дали расщепление, как и стандарт, остальные регенерантные линии были однородны по морфологическим признакам, причем по комплексу признаков они соответствовали трем различающимся фенотипам. Параллельно с этими линиями в теплице были получены гибридные комбинации для оценки в поле в следующем году. Андрогенные растения, полученные из раннеспелого гибрида F1 Иксион (№ 94-1), их потомство, а также гибриды с ними проявили высокую однородность в поле.

Все созданные дигаплоидные линии были включены в селекционную работу и будут использоваться для ускоренного создания гибридов капусты.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бондарева, Л. Л. Научное обоснование и разработка системы методов селекции и семеноводства капустных культур: автореф. докт. с.-х. наук / Л. Л. Бондарева. – 2009. – 36 с.
2. Бунин, М. С. Использование биотехнологических методов для получения исходного селекционного материала капусты / М. С. Бунин, Н. А. Шмыкова. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 44 с.
3. Домблдес, Е. А. Разработка методов индукции андрогенеза у различных видов капусты: дис. канд. с.-х. наук / Е. А. Домблдес. – 2001. – 153 с.

#### Елена Георгиевна Савенко

Ст. науч. сотр. лаборатории биотехнологии и молекулярной биологии, ФГБНУ «ВНИИ риса»  
Белозерный, 3, Краснодар, 350921, Россия  
E-mail: avena5@rambler.ru

#### Elena G. Savenko

Senior Researcher of Biotechnology and Molecular Biology Laboratory, ARRRRI  
3 Belozerny, Krasnodar, 350921, Russia

Соавторы:

#### Светлана Викторовна Королева

Зав. отделом овощекртофелеводства  
E-mail: aqrotransfer@mail.ru

#### Жанна Михайловна Мухина

Зав. лабораторией биотехнологии и молекулярной биологии, E-mail: aqroplazma@gmail.com

#### Валентина Александровна Глазырина

Ст. науч. сотр. лаборатории биотехнологии и молекулярной биологии, E-mail: valentinaqlazyrina@rambler.ru

#### Людмила Анатольевна Шундрин

Науч. сотр. лаборатории биотехнологии и молекулярной биологии, E-mail: ljuda-shundrina@rambler.ru,  
Все: ФГБНУ «ВНИИ риса»  
Белозерный, 3, Краснодар, 350921, Россия

Coauthors:

#### Svetlana V. Korolyova

Head of Vegeticulture and Potato Growing Department

#### Zhanna M. Mukhina

Head of Biotechnology and Molecular Biology Laboratory

#### Valentina A. Glazyrina

Senior Researcher of Biotechnology and Molecular Biology Laboratory

#### Lyudmila A. Shundrina

Researcher of Biotechnology and Molecular Biology Laboratory,  
All: ARRRRI  
3 Belozerny, Krasnodar, 350921, Russia

УДК 631.521:635.64 (470.62)

**А. И. Грушанин**, канд. с.-х. наук,  
**Н. Н. Бут**,  
г. Краснодар, Россия

### СЕЛЕКЦИЯ ТОМАТА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ НА КУБАНИ

*Представлены результаты селекционной деятельности последних лет по созданию новых сортов и гибридов F1 томата для выращивания в открытом грунте на Кубани.*

**Ключевые слова:** сорт, гибрид F1, томат, урожайность, экономическая эффективность.

### TOMATO BREEDING FOR CULTIVATION IN AN OPEN FIELD IN KUBAN REGION

*The results of breeding activities in last few years on the development of new tomato varieties and F1 hybrids for growing in the open land in Kuban Region are described in this article.*

**Key words:** variety, hybrid F1, tomato, productivity, economic efficiency.

Томат – одна из самых популярных овощных культур на Кубани. Ежегодно посевные площади под этой культурой в крае занимают более 11 тыс. га, что составляет 17-20% от посевов всех овощей. В настоящее время в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Краснодарском крае, включено 82 сорта и гибрида томата для выращивания в открытом грунте, однако потребность в новых, более урожайных и оригинальных, не уменьшается. При этом важной задачей селекции является создание сортов и гибридов F1 со стабильной реализацией потенциальных возможностей, с высоким уровнем пластичности, устойчивости к неблагоприятным факторам среды.

В южных регионах России для томата, особенно в период цветения и созревания плодов, наиболее неблагоприятными абиотическими факторами среды являются повышенная температура воздуха (35-45 °С и выше) и высокая солнечная инсоляция. Неблагоприятный температурный режим часто является сдерживающим фактором получения высоких урожаев, вследствие опадения цветков и завязи. Высокая солнечная инсоляция вызывает у сортов и гибридов со слабой облиственностью кустов «солнечные ожоги» плодов.

Неблагоприятные факторы окружающей среды: резкие перепады дневной и ночной температуры, влажность почвы и воздуха, – способствуют развитию и распространению на посевах томата болезней, основными из которых являются фитофтороз, вершинная гниль, альтернариоз, а в последние годы и вирусные заболевания. Существует прямая зависимость между устойчивостью растений к патогенам и неблагоприятными факторами среды [3].

#### **Цель исследований**

Создание сортов и гибридов F1 томата различного назначения с учетом повышения их адаптивности к абиотическим факторам среды.

Селекция сортов томата – многолетняя, переходящая работа, которая была начата еще в сороко-

вые годы прошлого столетия на базе Краснодарской овоще-картофельной селекционной опытной станции. Исследования по гетерозисной селекции проводятся только с 2006 года.

За период 2006–2014 гг. на базе ГНУ «Краснодарский НИИ овощного и картофельного хозяйства» и отдела овощекартофелеводства ФГБНУ «ВНИИ риса» изучено 254 коллекционных образца томата, из них выделено для дальнейшей селекционной работы 92. В селекционных питомниках прошли изучение 738 образцов (450 гибридов F1 и 288 гибридов старших поколений), выделено 148 и 112 образцов соответственно. Проведено предварительное и конкурсное испытание 82 линий и 55 гибридов F1, из которых положительно оценены 31 линия и 16 гибридов F1.

Селекционная работа проводилась в соответствии с «Методическими указаниями по ускоренной селекции сортов и гибридов томата» [1], «Методическими указаниями по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта» [6]. Конкурсное испытание – по «Методике государственного сортоиспытания овощных, бахчевых культур и картофеля» [5], учеты и наблюдения – по «Методике полевого опыта в овощеводстве» [4], статистическая обработка результатов опытов – по методике Б. А. Доспехова [2]. Агротехнические работы на опытном поле выполнялись в соответствии с рекомендациями по выращиванию томата, разработанными в ГНУ КНИИОКХ [7].

#### **Результаты и обсуждение**

За период 2006-2014 гг. создан ряд сортов и гибрид F1 томата, которые после успешного проведения госиспытаний включены в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию на Кубани: среднеспелый сорт салатного назначения Гаидас (2007 г.) с ожидаемым экономическим эффектом от внедрения (ОЭЭВ) – 41,4 тыс. руб./га; среднеранний – Марсианка (2009 г.) с ОЭЭВ – 45,4 тыс. руб./га; для переработки на томатопродукты – среднеспелый сорт Рокер (2009 г.) с ОЭЭВ – 30,6 тыс. руб./га и среднеранний гибрид

F1 Консерватто (2010 г.) с ОЭЭВ – 70,9 тыс. руб./га.

*Сорт Гаидас.* Период от всходов до начала созревания – 113-116 дней. Куст детерминантный, среднеоблиственный. Плод округлый, слаборебристый, красной окраски, масса 101-114 г. Урожайность 57-75 т/га. Назначение – потребление в свежем виде и изготовление томатопродуктов. Достоинства сорта: высокая урожайность, товарность, хорошие вкусовые качества, как в свежем виде, так и в томатопродуктах, устойчивость к перезреванию.

*Сорт Марсианка.* Период от всходов до начала созревания – 105-107 дней. Растение детерминантное, среднеоблиственное, высотой 50-55 см. Форма плода округлая, при созревании плод имеет красную окраску, масса 100-120 г. Урожайность до 70 т/га. Назначение: для потребления в свежем виде и переработки на томатопродукты. Достоинства сорта: урожайность, хорошие вкусовые качества плодов.

*Сорт Рокер.* Период от всходов до начала созревания – 110-115 дней. Куст детерминантный, компактный, хорошо облиственный. Плоды ярко-красные овальной формы, плотные, массой 90-110 г. Плодоножка без сочленения. Урожайность 54- 60 т/га. Устойчив к фузариозному и вертициллезному увяданию. Предназначен для потребления в свежем виде и консервирования. Сорт создан совместно с НП НИИ овощеводства защищенного грунта. Достоинства сорта: высокая транспортабельность, дружность созревания, пригодность к комбайновой уборке, устойчивость к фузариозу и вертициллезному увяданию.

*Гибрид F1 Консерватто.* Период от всходов до начала созревания – 106-109 дней. Растение детерминантное, среднерослое, хорошо облиственное. Плод эллипсоидно-овальной формы, гладкий, без зеленого пятна, ярко красный, с плотной

кожицей, прочный, масса 50-65 г. Урожайность 68-70 т/га. Назначение: для цельноплодного консервирования и переработки на томатопродукты. Гибрид создан совместно с НП НИИ овощеводства защищенного грунта. Достоинства гибрида: транспортабельность, высокая урожайность и хорошие вкусовые качества продукции при цельноплодном консервировании.

В последнее время производители и потребители томатной продукции проявляют большой интерес к сортам, имеющим розовую или малиновую окраску плодов, мясистую мякоть хорошего вкуса. У огородников пользуются успехом сорта Бычье сердце, Де Барао розовый, Капия розовая, Оранжевое сердце и др., отвечающие этим качествам. Но они имеют индетерминантный куст, требующий специальной формировки, опоры и подвязки.

Недостатками этих сортов при возделывании в условиях открытого грунта на Кубани также являются солнечные ожоги плодов из-за слабой облиственности растений и растрескиваемость их кожицы при резком перепаде влажности воздуха и почвы, что не редкость в полевых условиях, и как следствие этого, последующее поражение болезнями.

В отделе овощекртофелеводства ФГБНУ «ВНИИ риса» создан сорт томата Краснодарский малиновый, который в 2013 году передан в Государственное сортоиспытание. Сорт имеет детерминантный среднерослый, хорошо облиственный куст, полностью защищающий плоды от солнечных ожогов. Урожайность товарных плодов в среднем за последние три года (2011–2013 гг.) составила 52,1 т/га, что на 18,1% превышало стандарт (сорт Турмалин).

Плоды малинового цвета, выровненные по размеру со средней массой 84 г, округлой формы (индекс 0,87-0,95), хорошего вкуса.

**Таблица 1. Экономическая эффективность внедрения нового сорта томата Краснодарский малиновый**

Показатели	Новый сорт Краснодарский малиновый	Сорт Турмалин (стандарт)
Урожайность в среднем за 2011-2013 гг., т/га	52,1	44,1
Материально- денежные затраты, тыс. руб./га	238,9	224,8
Стоимость продукции, тыс. руб./га	416,8	352,8
Прибыль, тыс. руб./га	177,9	128,0
Уровень рентабельности, %	74	57
Экономический эффект от внедрения нового сорта, тыс. руб./га	49,9	–

Таблица 2. Урожайность плодов гибридов F1 томата в конкурсном испытании 2014 г., т/га

№№ гибридов	Гибридная комбинация	Первый сбор (23 июля)	Второй сбор (6-7 августа)	Третий сбор (1 сентября)	Всего	Отклонение от стандарта (+ -)	
						т/га	%
70	Ментор (стандарт)	19,8	26,7	2,4	48,9	0	0
71	К-667/12 h-854/09 (Силуэтон-15,112 х СуперРед-3112)	17,2	35,2	4,5	56,9	+8,0	+16,4
72	К-668/12 h-856/09 (Силуэтты-17,111 х СуперРед-3821)	17,2	27,2	3,3	47,7	-1,2	-2,5
73	h-857/09 (Силуэтты-17,111 х СуперРед-3112)	16,0	35,1	3,4	54,5	+5,6	+11,5
74	К-854/10 (Силуэт-10,121 х КЧД-3211)	15,9	35,4	4,4	55,7	+6,8	+13,9
75	К-867/10 (Силуэтон-15,112 х КЧД-3511)	10,0	34,5	5,8	50,3	+1,4	+2,9
76	К-903/10 (КЧД-3211 х Седекосупер-5111)	0	42,7	5,6	48,3	-0,6	-1,2
77	К-975/10 (Лукавый х Хазер-7121)	6,9	37,4	4,6	48,9	0	0
78	К-1038/10 (Силуэт-11,221 х Сливка – банан-1211)	20,9	34,9	3,0	58,8	+9,9	+20,2
	НСР <sub>05</sub>					6,1	12,5

Содержат 5,78% сухого вещества, 3,83% сахара, 23,05 мг/% аскорбиновой кислоты при общей кислотности 0,35%. Накопление нитратов – 155 мг/кг сырого вещества, что значительно ниже ПДК (250мг/кг). Экономический эффект от внедрения

нового сорта составил 49,9 тыс. руб./га (табл. 1).

В 2014 году селекционная работа с томатами была продолжена. В результате в конкурсном испытании гетерозисных гибридов салатного назначения выделены три образца (№№ 71, 74 и 78),

**Таблица 3. Продуктивность растений и характеристика плодов гибридов F1 томата в конкурсном испытании, 2014 г.**

№№ гибридов	Название гибрида, гибридная комбинация	Продуктивность одного растения, кг.	Количество плодов на одном растении, штук	Масса одного плода, г	Индекс (соотнош. высоты к диаметру плода)	Форма	Число гнезд (камер)	Плотность кожицы и мякоти
70	Ментор (стандарт)	1,37	17,6	78	0,82	плоско-округлая	5,1	средняя
71	К-667/12 h-854/09 (Силуэтон-15,112 х СуперРед-3112)	1,59	16,7	95	0,84	округлая	4,0	плотная
72	К-668/12 h-856/09 (Силуэтты-17,111 х СуперРед-3821)	1,34	17,2	78	0,88	округлая	4,3	плотная
73	h-857/09 (Силуэтты-17,111 х СуперРед-3112)	1,53	20,4	75	0,89	округлая	3,8	плотная
74	К-854/10 (Силуэт-10,121 х КЧД-3211)	1,56	13,3	117	0,86	округлая	5,5	плотная
75	К-867/10 (Силуэтон-15,112 х КЧД-3511)	1,41	15,5	91	0,88	округлая	5,4	средняя
76	К-903/10 (КЧД-3211 х Седекосупер-5111)	1,35	11,8	114	0,81	плоско-округлая	6,1	средняя
77	К-975/10 (Лукавый х Хазер-7121)	1,37	10,4	132	0,78	плоско-округлая	5,2	средняя
78	К-1038/10 (Силуэт - 11,221 х Сливка – банан-1211)	1,65	26,2	63	1,33	удлиненно-овальная	3,8	плотная

прибавка урожая у которых составила 6,8-9,9 т/га, что на 13,9-20,2% превышает стандарт F1 Ментор (табл. 2).

Выделенные гибриды имели детерминантные кусты с хорошей облиственностью, полностью предохраняющей плоды от солнечных ожогов в течение всей вегетации. Следует отметить, что по организационным причинам в этом году не был обеспечен достаточный уровень орошения опытного участка и наблюдался недостаток влаги в почве, особенно в период налива плодов (в кор-

необитаемом слое – 60-65% от НВ). Поэтому урожайность гибридов томата была на 30-35% ниже, чем в предшествующие годы.

Гибриды №№ 71 и 74 имели плоды округлой формы (индекс 0,84 и 0,86), с плотной кожицей, массой 95 и 117 г соответственно (табл. 3).

Наибольшая урожайность (58,8 т/га) отмечена у гибрида № 78 с плодами удлиненно-овальной формы (индекс 1,33), средней массой 63 г. По сравнению со стандартом продуктивность данного гибрида достигалась за счет количества плодов

на растении, у гибридов №№ 71 и 74 от увеличения средней массы плода.\*

Плоды гибридной комбинации № 78 превосходили стандарт по содержанию сахара, аскорбиновой кислоты и каротина (табл. 4).

#### Выводы

1. В результате селекционной работы (2006–2014 гг.) создано четыре сорта и один гибрид F1 томата различного назначения, отвечающие требованиям производства и адаптированные к абиотическим условиям выращивания в открытом грунте Кубани.

2. В конкурсном испытании выделены три гибрида F1 (№№ 71, 74 и 78) салатного назначения,

превосходящие стандарт по урожайности на 13,9–20,2%. Гибриды имеют детерминантные, хорошо облиственные кусты, плоды с плотной кожицей, массой 95, 117 и 63 г соответственно. По своим параметрам выделившиеся гибриды F1 томата – кандидаты для передачи их в госсортоиспытание.

3. Исследования по гетерозисной селекции как одно из перспективных направлений будут продолжены с включением в селекционный процесс в качестве родительских форм линий томата с цитоплазматической мужской стерильностью, что позволит ускорить процесс семеноводства создаваемых гибридов F1 томата для выращивания в открытом грунте на Кубани.

Таблица 4. Результаты биохимического анализа плодов гибридов F1 томата в конкурсном испытании, 2014 г.

№№ образцов	Название гибридов	Содержание в плодах						
		сухого вещества, %	общего сахара, %	моносахаров, %	дисахаров, %	аскорбиновой кислоты, мг %	каротина, мг/ %	кислотность, %
70	Ментор (стандарт)	6,28	3,54	3,40	0,13	20,86	2,50	0,44
71	К-667/12 h-854/09 (Силуэтон-15,112 х СуперРед-3112)	6,15	3,20	3,09	0,11	19,68	2,40	0,58
72	К-668/12 h-856/09 (Силуэтты-17,111 х СуперРед-3821)	5,99	2,96	2,68	0,26	18,92	2,75	0,57
73	h-857/09 (Силуэтты-17,111 х СуперРед-3112)	5,94	3,05	2,79	0,25	20,90	2,83	0,60
74	К-854/10 (Силуэт-10,121 х КЧД-3211)	5,94	3,38	3,06	0,30	18,38	3,35	0,47
75	К-867/10 (Силуэтон-15,112 х КЧД-3511)	6,22	3,56	3,34	0,21	16,62	2,70	0,49
76	К-903/10 (КЧД-3211 х Седекосупер-5111)	6,21	3,95	3,72	0,22	19,89	2,67	0,43
77	К-975/10 (Лукавый х Хазер-7121)	7,02	4,02	3,74	0,27	22,67	4,05	0,46
78	К-1038/10 (Силуэт-11,221 х Сливка – банан-1211)	6,02	3,58	3,18	0,38	21,45	3,05	0,39

\* - рисунок см. на стр. 75

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Брежнев, Д. Д. Методические указания по ускоренной селекции сортов и гибридов томатов / Д. Д. Брежнев, А. В. Алпатьев, Н. Н. Юрына. – М., 1972. – 59 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов // – М.: Колос, 1979. – 416 с.
3. Кондратьева, И. Ю. Создание сортов томата с высоким уровнем пластичности и устойчивости к неблагоприятным факторам среды / И. Ю. Кондратьева, Е. Е. Кандоба // Сборник научных трудов КНИИОКХ. – Краснодар, 2006. – С. 134-138.
4. Литвинов, С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С. С. Литвинов. – М., 2011. – 648 с.
5. Методика государственного сортоиспытания овощных, бахчевых культур и картофеля. Вып. 4. – М., 1994. – 181 с.
6. Методические указания по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта. – М., ВНИИССОК, 1986. – 64 с.
7. Самодуров, В. Н. Технология выращивания томата в условиях Краснодарского края / В. Н. Самодуров, А. И. Грушанин, А. С. Дмитриева и др. // Рекомендации. – Краснодар, 2009. – 26 с.

**Алексей Иванович Грушанин**

Вед. научн. сотр. отдела овощекартофелеводства

**Aleksey I. Grushanin**

Leading Researcher of Vegeticulture  
and Potato Growing Department

**Наталья Николаевна Бут**

Научн. сотр. отдела овощекартофелеводства

**Natalia N. But**

Researcher of Vegeticulture  
and Potato Growing Department

Все ФГБНУ «ВНИИ риса»,  
Белозерный, 3, Краснодар, 350921, Россия  
E-mail: arri\_kub@mail.ru

All-Russian Rice Research Institute  
3 Belozerny, Krasnodar, 350921, Russia  
E-mail: arri\_kub@mail.ru



УДК 635:631.526.32

**С. А. Дякунчак**, канд. биол. наук,  
**С. В. Королева**, канд. с.-х. наук,  
**С. А. Юрченко**,  
г. Краснодар, Россия

### СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ С УСТОЙЧИВОСТЬЮ К СОСУДИСТОМУ БАКТЕРИОЗУ

*В статье изложены результаты исследований по созданию исходного материала капусты белокочанной – генисточников устойчивости к сосудистому бактериозу, который в дальнейшем будет использован в гетерозисной селекции.*

**Ключевые слова:** капуста, селекция, сосудистый бактериоз, гибрид, устойчивость.

### DEVELOPING GREEN CABBAGE SOURCE MATERIAL RESISTANT TO BLACK ROT

*The article presents the results of research on the green cabbage source material development, i.e. genetic sources of black rot resistance which will further be used in heterosis breeding.*

**Key words:** cabbage, breeding, black rot, hybrid, resistance.

Одним из приоритетных направлений в гетерозисной селекции белокочанной капусты стало создание устойчивых к болезням гибридов F1. Наиболее важным этапом в этой работе является подбор родительских пар, сочетающих хозяйственно-ценные признаки с высокой устойчивостью к патогенам.

Сосудистый бактериоз – одно из самых вредоносных заболеваний на различных видах капусты и других крестоцветных культурах во все фазы вегетации. В условиях Кубани болезнь может принять эпифитотийный характер в случае наличия источника инфекции, благоприятных погодных условий (высокая температура и влажность), отсутствие генетической защиты сорта или гибрида. Источниками инфекции могут быть зараженные семена, пораженные кочерыги, высаженные на семенники, и растительные остатки культурных и сорных крестоцветных растений.

Устойчивость капустных растений к сосудистому бактериозу проявляется в мезофилле (листовая устойчивость), окружающем гидатоды, и сосудах ксилемы (стеблевая устойчивость) [2, 5]. Листовая устойчивость определяется несколькими специфическими генами и проявляется в виде ответной реакции сверхчувствительности растений на проникновение патогена в мезофилл листа [5]. Стеблевая устойчивость определяется одним или двумя неспецифическими доминантными генами (Rs), независимо от расоспецифической листовой устойчивости [6, 7].

Устойчивость к сосудистому бактериозу является нестабильным признаком, если контролируется полигенами, и меняется в зависимости от погодных условий, инфекционной нагрузки и агрессивности патогена. В связи с этим поражаемость одних и тех же гибридов в разные годы варьирует, что указывает на взаимодействие генов, кон-

тролирующих признак устойчивости с условиями среды [3].

#### **Цель, материалы исследования**

Целенаправленные исследования по выявлению и созданию исходного материала капусты, устойчивого к сосудистому бактериозу, представляет большой научно-практический интерес для гетерозисной селекции капусты.

Материалом исследований были гибридные комбинации, полученные на основе инбредных линий, с разной степенью устойчивости к сосудистому бактериозу.

Иммунологическая оценка и отбор перспективных по устойчивости к сосудистому бактериозу образцов проводились на изолированном от овощных культур инфекционном участке при искусственном заражении. Для этого капусту выращивали в кассетах и в фазе 3-4 листьев высаживали на инфекционный фон. В фазе 5-6 листьев растения заражали возбудителем сосудистого бактериоза с титром 10<sup>9</sup> в 1 мл путем опрыскивания [1]. Оценку поражаемости образцов проводили в динамике роста и развития растений по шкале О. В. Студенцова [4].

В результате тестирования на устойчивость к патогену 60 среднепоздних гибридов F1 капусты было выявлено, что поражаемость их сосудистым бактериозом варьировала от 0 до 68%. В группу устойчивых к *Xanthomonas campestris* гибридов F1 были отобраны 14 образцов, развитие болезни у которых не превышало 25% (таблица 1).

Представленные выше гибриды F1 были получены в результате гибридизации линий, отселектированных ранее на устойчивость к данному заболеванию на искусственном фоне заражения. Наибольшую устойчивость к сосудистому бактериозу проявили линии: Хн 1ф 144-1, Хн 1ф 144-2, 270-488, Цр2, на основе которых получены гибриды с высокой резистентностью. Без признаков поражения

**Таблица 1. Иммунологическая оценка селекционного материала капусты на устойчивость к сосудистому бактериозу на искусственном фоне заражения**

№	Родительские линии	Развитие болезни, %	Гибриды F1	Развитие болезни, %
1	269-827 Хн 1ф 144-1	35 3	269-827 x Хн 1ф144-1	2
2	269-824 Яс 2-1	25 35	269-824 x Яс 2-1	7
3	270-4а Хн 1ф 144-2	35 3	270-4а x Хн 1ф 144-2	6
4	Тен 211 272-491-510	18 22	Тен 211 x 272-491510	6
5	Тен 211 270-488	18 11	Тен 211 x 270-488	0
6	БрП 1297 Пи 714	15 34	БрП 1297 x Пи 714	0
7	БрП 129 Пи 714	35 34	БрП 129 x Пи 714	8
8	БрП 129 Цр 2	35 10	БрП 129 x Цр 2	7
9	270-4а Хн1ф 111	35 29	270-4а x Хн 1ф 111	12
10	272-491-576 Кт 284	35 36	272-491-576 x Кт 284	17
11	272-491-576 Цр 2	35 10	272-491-576 x Цр 2	18
12	272-491-576 Бр 102	35 15	272-491-576 x Бр 102	25
13	Кор 1 Хн 1ф 144-1	15 3	Кор 1 x Хн 1ф 144-1	18
14	Кор 1 Пж 1-2	15 Нет данных	Кор 1 x Пж 1-2	20
15	Стандарт устойчивости		Церокс	12
16	Стандарт восприимчивости		Валентина	55

выделились гибриды F1: (БрП1297 x Пи714) и (Тен 211 x 270-488). В группу устойчивых образцов (развитие до 10%) вошли гибриды F1: (269-827 x Хн 1ф 144-1), ( 269-824 x Яс 2-1), ( 270-4а x Хн1ф144-2), (Тен 211 x 272-491-510), (БрП129 x Пи 714), (БрП 129 x Цр2). У всех гибридов F1 устойчивость к патогену – выше родительских линий или на уровне лучшего из родителей, за исключением комбинации (Кор-1 x Хн1ф144-1).

Важно то, что все вышеуказанные гибриды отличаются групповой устойчивостью к патогенам (к *Fusarium oxysporum* и *Xanthomonas campestris*).

Практический интерес для гетерозисной селекции представляют гибриды с возрастной устойчивостью к сосудистому бактериозу, которая характе-

ризует степень их толерантности к патогену. Такие гибриды, как правило, сочетают в себе устойчивость и к абиотическим факторам среды (отношение к высоким температурам). В качестве примера можно привести гибрид Орбита F1 – жаростойкий, относительно устойчивый к сосудистому бактериозу, высоко продуктивный, хорошо зарекомендовавший себя при возделывании в крае. Производство таких гибридов позволяет снизить риск возникновения эпифитотии и сохранить урожай.

Изучение динамики развития сосудистого бактериоза показало, что возрастной устойчивостью *Xanthomonas campestris* обладают гибриды F1: БрП29 x Пи714, 169-827 x Хн1ф144-1, Тен211 x 272-491-576 и Тен 211 x 270-488, на которых отмечается

регрессия болезни в процессе формирования кочана, в то время как на неустойчивом гибриде Валентина F1 идет нарастание инфекции.

Среди них – среднепоздний гибрид (Тен 211 x 270-488) F1, который в течение двух лет показывает высокие результаты при сортоиспытании в стрессовых условиях.

#### **Вывод**

В качестве генисточников устойчивости к сосудистому бактериозу в 2013 году были отобраны 30 маточников 14 образцов капусты белокочанной и высажены в теплицу для получения F2 потомства и его дальнейшего изучения и отбора на инфекционном фоне в 2014 году.

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Королева, С. В. Иммунологическая оценка селекционного материала при создании гибридов F1 белокочанной капусты с групповой устойчивостью к фузариозу и сосудистому бактериозу / С. В. Королева, С. А. Дякунчак, С. В. Ситников // Методические рекомендации. – М., 2012. – 16 с.
2. Монахос, Г. Ф. Капуста пекинская. Биологические особенности, генетика, селекция и семеноводство: Монография / Г. Ф. Монахос, С. Г. Монахос. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2009. – С. 98.
3. Ситников, С. В. Селекция гибридов F1 среднеспелой белокочанной капусты на устойчивость к *Xanthomonas campestris*. Проблемы научного обеспечения юга России. Сборник научных трудов / С. В. Ситников, С. А. Дякунчак. – Краснодар, 2009. – С. 160-164.
4. Студенцов, О. В. Устойчивость коллекционных сортов капусты к сосудистому бактериозу в Предгорной зоне Северного Кавказа / О. В. Студенцов, Н. Н. Петровская // Бюлл. ВНИИ растениеводства. – 1981. – № 11. – С 45-48.
5. Bain, D. Disappearance of black rot symptoms in cabbage seedling / D. Bain // Phytopathology. – 1995. – № 45. – P. 45-46.
6. Ygnatov, A. Vascular stem resistance to black rot in Brassica oleracea // A. Ygnatov, Y/ Kugnnuki, K. Hida // Canadian journal of Botany. – 1999. – № 77(3). – P. 446.
7. Suttanoand, Williams P. Relation of xylem penging to black rot lesion development in cabbage / W. Suttanoand // Can.j. Botany. – 1969. – № 48. – P. 391-401.

#### **Светлана Александровна Дякунчак**

Ведущий научный сотрудник,  
ФГБНУ «ВНИИ риса»  
Белозерный, 3, Краснодар, 350921, Россия  
E-mail: arrri\_kub@mail.ru

#### **Svetlana A. Dyakunchak**

Leading Researcher,  
All-Russian Rice Research Institute  
3 Belozerny, Krasnodar, 350921, Russia

Соавторы:

#### **Светлана Викторовна Королева**

Зав. отделом овощекртофелеводства,  
E-mail: agrotransfer@mail.ru

Соавторы:

#### **Svetlana V. Koroleva**

Head of Vegeculture and Potato Growing Department

#### **Семен Александрович Юрченко**

Мл. научн. сотр. отдела овощекртофелеводства,  
E-mail: urchenkosemen@gmail.com

#### **Semyon A. Yurchenko**

Junior Researcher of Vegeculture  
and Potato Growing Department  
All-Russian Rice Research Institute  
3 Belozerny, Krasnodar, 350921, Russia

УДК: 632.937:635.61

**В. Э. Лазько**, канд. с.-х. наук,  
**Л. А. Шевченко**,  
**Е. М. Кулиш**,  
 г. Краснодар, Россия

### БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР ОТ ОСНОВНЫХ БОЛЕЗНЕЙ И ВРЕДИТЕЛЕЙ

*Проведена оценка эффективности применения биологических препаратов в борьбе с основными болезнями и вредителями бахчевых культур. Определены оптимальные нормы расходов биопрепаратов, обеспечивающие гарантированное снижение численности вредных насекомых, защиту и профилактику от болезней.*

**Ключевые слова:** бахчевые культуры, биопрепарат, бахчевая тля, пероноспороз дыни, альтернариоз арбуза, биологическая защита, урожайность, норма применения.

### BIOLOGICAL PROTECTION OF CUCURBITS CROPS AGAINST THE MAIN DISEASES AND PESTS

*The effectiveness of biological agents use against major diseases and pests of cucurbits crops was evaluated. The optimal application rates of biologics that provide a guaranteed reduction in the number of insect pests, protection, and prevention of diseases were determined.*

**Key words:** cucurbits crops, biologic, melon aphid, downy mildew, early blight, biological protection, productivity, application rate.

Промышленное производство бахчевых культур сосредоточено в шести субъектах РФ, площади выращивания составляют около 130 тыс. га. Самые большие площади и валовой сбор – около 40% – в Волгоградской области.

На Кубани под овощебахчевыми культурами и картофелем занято 3,3% площади пашни. Доля бахчевых культур составляет около 0,4%. Бахчеводство в последнее десятилетие переживает не лучшие времена, поскольку посевные площади сократились в 1,5-2 раза и варьируют в пределах 9,2-14,6 тыс. га. Краснодарский край по посевным площадям и по валовому производству (54,6 тыс. т) находится на четвертом месте в России. Урожайность бахчевых культур в крае очень низкая – 4,1 т/га [2].

Отсутствие севооборотов и недостаток земель, пригодных для возделывания бахчевых культур, приводит к практике монокультуры, что в свою очередь способствует накоплению патогенных организмов и вредителей. При благоприятных для патогенов погодных условиях происходят массовые вспышки заболеваний бахчевых культур (фузариоз, пероноспороз, антракноз) и развитие вредоносных насекомых (тля, дынная муха, совка), приводящие к значительным потерям урожая. Неизбежно при этом возрастает пестицидная нагрузка на агроэкосистемы и выращиваемую продукцию. Применение биологических средств защиты обеспечивает переход от неумеренной химизации к экологизированной защите растений.

В последние годы приобретают популярность микробиологические препараты. Они отличаются от химических тем, что не обладают фитотоксич-

ностью для млекопитающих, птиц, рыб, полезной энтомофауны биоценозов и для окружающей среды. Большим преимуществом их использования является возможность применения в любую фазу развития растений, срок ожидания от 1 до 5 дней, а также отсутствие выработки резистентности у вредных популяций патогенов, что важно в товарно-производстве бахчевых культур.

#### Цель исследований

Оценка эффективности применения биологических препаратов в борьбе с наиболее распространенными болезнями и вредителями бахчевых культур.

#### Материал и методика

Исследования по изучению эффективности применения биопрепаратов проводили в Центральной зоне Краснодарского края на базе ВНИИ риса, в лаборатории бахчевых и луковых культур на селекционно-семеноводческом участке в ОПХ «Краснодарское».

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный малогумусный сверхмощный. На селекционно-семеноводческом участке были заложены опытные делянки площадью 80 м<sup>2</sup> в четырехкратной повторности. Схема посева 2,0 x 1,0 м. Исследования проводили на трех сортах каждой культуры, относящихся к разным группам по срокам созревания:

- дыня – Таманская (ранняя), Стрельчанка (средне-ранняя) и Славия (поздняя);
- арбуз – Атаманский (ранний), Ница (средний) и Необычайный (поздний);
- тыква – Витаминная, Прикубанская (средняя) и Мраморная (поздняя).

Исследовали биологические инсектицидные препараты для защиты растений от вредных насекомых: Битоксибациллин, П (БА-1500 ЕА/мг, титр не менее 20 млрд. спор/г), Лепидоцид, П (БА-3000 ЕА/мг, титр не менее 60 млрд. спор/г) и Биоверт, П (БА-2000 ЕА/г, титр не менее 45 млрд. спор/г). Действующей основой испытуемых биоинсектицидов являются спорово-кристаллические комплексы, в состав которых входят: бактериальные споры, белковые кристаллы (дельта-эндотоксины), выделенные из микробной культуры *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki*, и термостабильные –  $\beta$ -экзотоксин *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*. Это сухие порошки с добавлением инертных наполнителей для сохранности, стабильности, хорошей прилипаемости и растекаемости биопрепаратов. Нормы расхода препарата на гектар представлены в таблицах.

Эффективность применения биоинсектицидов для защиты бахчевых культур от вредителей сравнили с химпрепаратом Актара, ВДГ (водно-диспергируемые гранулы), действующее вещество тиаметоксам (250 г/кг), с нормой расхода препарата 0,15 кг/га.

Для защиты и профилактики растений от болезней на бахчевых культурах исследовали биофунгицид – Бактофит, СК (суспензионный концентрат, БА-10000 ЕА/мл, титр не менее 2 млрд. спор/мл). Препарат производится на основе микробной культуры *Bacillus subtilis*, штамм ИПМ-215, выделенной из природы. Действующее вещество – споры и клетки культуры-продуцента и метаболиты, представленные комплексом биологически активных веществ, обладающих антагонистическими и антибиотическими свойствами.

Эффективность применения биофунгицида для защиты от болезней сравнивали с препаратом Курзат Р, СП (смачивающийся порошок). Комплексный фунгицид системно-контактного действия, состоящий из хлорокиси меди и цимоксанила (689,5 + 42 г/кг). Норма расхода препарата 2,5 кг/га.

Исследования проводили в полевых опытах в соответствии с методиками: «Методика полевого опыта в овощеводстве» С. С. Литвинова [3] и «Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве» В. Ф. Белика [1]. Агротехника культур в опыте – общепринятая и рекомендованная для данной зоны [4].

Обработку сортов против вредителей и болезней проводили в период активного роста плетей ручным бензо-вентиляторным опрыскивателем с расходом рабочей жидкости 300 л/га.

В период вегетации на растениях проводили учеты и наблюдения:

- учет вредителей, обитающих на растениях, и количество поврежденных растений;
- определение численности и вредоносности по каждому виду путем визуального осмотра 10 растений на постоянно закрепленных делянках до и после обработки в четырехкратной повторности;

– определение биологической эффективности применяемых препаратов в борьбе с вредителями и болезнями.

Климатические условия в зоне выращивания периода вегетации характеризовались холодной, затяжной весной с довольно влажным периодом в апреле и первой половине лета (табл. 1). В мае в период начала роста бахчевых культур температура ночью опускалась до 6,5-10,5 °С, что ниже биологического предела нормального развития растений. Последнее сказалось на развитии и в целом на физиологическом состоянии растений, особенно на сортах дыни. Растения оказались недоразвитыми и сильно ослабленными. Вторая половина летнего периода была жаркой и засушливой. За период вегетации сумма осадков составила 161 мм при средней многолетней норме 233 мм. Максимальная температура воздуха в июле доходила до 36,8 °С, в августе – до 39,3 °С.

Климатические условия способствовали развитию болезней и увеличению численности вредителей на посевах бахчевых культур.

#### **Результаты и обсуждение**

Исследования проводили на трех сортах каждой культуры. Эффективность биопрепарата была выше на всех сортах арбуза – благодаря строению листовой пластинки растений, имеющей сильно-рассеченный профиль, позволяющий практически беспрепятственно проникать рабочему раствору по всей архитектонике куста (табл. 2). На дыне и тыкке цельные листовые пластинки формируют плотный габитус растений, затрудняющий равномерное нанесение рабочего раствора на всю поверхность. Особенно затруднено попадание препарата в очаги скопления тли, где листовые пластинки свернулись шатром.

Биологическая эффективность Биоверта примерно на уровне эталона – Актары и значительно выше, чем у Битоксибациллина и Лепидоцида. Вероятно, это зависит от способа питания тли и непосредственного попадания биопрепаратов в насекомое.

На основании полученных экспериментальных данных можно сделать вывод о довольно высокой биологической эффективности биопрепаратов на бахчевых культурах. Погодные условия в определенной степени снизили эффективность всех изучаемых препаратов: высокая температура воздуха и активная солнечная инсоляция способствовали их быстрому разрушению.

Важен мониторинг активного заселения тли на растениях и применения обработок в период, предшествующий деформации и сворачиванию листовой пластинки шатром. Последнее обеспечивает беспрепятственное попадание рабочего раствора в зону скопления насекомых. В то же время затенение, создаваемое поверхностью листовых пластинок, препятствует снижению биологической активности препаратов.

**Таблица 1. Метеорологические условия в период вегетации бахчевых культур (данные АМП, п. Белозерный, 2014 г.)**

Месяц	Декада	Осадки, мм		Температура воздуха, °С				
		2014 г.	средние многолетние	максимальная	минимальная	средняя	средняя многолетняя	Сумма температур
Апрель	1	2,7	16,0	21,5	-3,5	8,2	8,9	81,5
	2	7,5	16,0	27,2	3,0	14,2	10,9	141,9
	3	11,5	16,0	22,4	5,0	13,9	13,0	139,2
За месяц		21,7	48,0	27,2	-3,5	12,1	10,9	362,6
Май	1	11,6	18,0	28,4	6,5	16,1	15,0	160,4
	2	24,6	19,0	33,5	10,5	20,1	16,8	201,6
	3	4,5	20,0	31,6	13,5	21,2	18,5	233,2
За месяц		40,7	57,0	33,5	6,5	19,1	16,9	595,2
Июнь	1	51,8	22,0	29,9	15,5	22,2	19,5	222,4
	2	17,2	23,0	30,4	13,5	23,9	20,4	208,9
	3	4,0	22,0	34,0	13,6	21,6	21,3	216,0
За месяц		73,0	67,0	34,0	13,5	21,6	20,8	647,3
Июль	1	15,9	21,0	32,5	16,5	23,7	22,5	236,8
	2	7,7	20,0	36,8	17,4	26,3	23,2	262,9
	3	2,0	19,0	36,5	16,5	26,2	23,8	288,3
За месяц		25,6	60,0	36,8	16,5	25,4	23,1	788,0
Август	1	0	17,0	37,8	17,2	27,6	23,7	275,9
	2	0	16,0	39,3	16,3	27,4	22,7	273,7
	3	0	15,0	34,3	10,5	23,9	21,6	262,8
За месяц		0	48,0	39,3	10,5	26,3	22,8	812,4
За вегетацию (с III д. мая по III д. августа)		161,0	233,0	–	–	–	–	2982,1

**Таблица 2. Биологическая эффективность биопрепаратов (средняя по трем сортам)**

Вариант	Норма расхода препарата, кг/га	Снижение численности относительно исходной после обработки по суткам, %					
		7			14		
		Арбуз	Дыня	Тыква	Арбуз	Дыня	Тыква
Битоксибациллин, П	2	76	74	75	72	70	70
Битоксибациллин, П	3	80	71	71	80	69	70
Биоверт, П	5	82	77	74	80	76	72
Биоверт, П	10	93	92	88	93	90	86
Лепидоцид, П	0,5	70	65	65	68	63	64
Лепидоцид, П	1,0	74	72	72	60	66	65
Актара, ВДГ (эталон)	0,2	98	96	96	100	96	95

Применение вентиляторных опрыскивателей значительно увеличивает эффективность обработок благодаря значительному перемешиванию воздушного потока, проникновению и равномерному смачиванию рабочим раствором всего профиля фитомассы растений.

Изучали эффективность применения биофунгицида Бактофит в борьбе с пероноспорозом, фузариозом и альтернариозом на бахчевых культурах. Растения обрабатывали в период активного роста плетей при визуальном заметном проявлении переносимых заболеваний.

Обработку фунгицидами проводили при появлении первых симптомов заболевания пероноспороза. Биологическая эффективность Бактофита при норме расхода 3 л/га оказалась сравнимой с Курзатом и способствовала получению максимальной прибавки урожая. Бактофит в любой испытываемой норме обработки обеспечивает ингибирование пероноспороза на дыне. С увеличением нормы эффективность возрастает. Возможно, эти показатели будут значительно выше, если обрабатывать растения при появлении первых признаков инфицирования, а не в период активного повреждения растений.

**Таблица 3. Эффективность обработки дыни Бактофитом в период вегетации против пероноспороза (средняя по трем сортам)**

Вариант	Норма расхода препарата, л/га, кг/га	Поврежденных растений, %		Урожайность, %
		До обработки	Через 10 дней	
Бактофит, СК	1	32	41	112
	2		34	125
	3		32	130
Курзат, СП (эталон)	2,5		32	131
Контроль (без обработки)	-		78	100

Сорта бахчевых культур селекции отдела овощеводства ВНИИ риса обладают значительной устойчивостью к фузариозу, за исключением отдельных сортов дыни. Фон, на котором проводили испытания препарата, превышает все нормы по количеству патогенов в почве, поскольку монокультура ведется на селекционном участке с 1947 года. На момент обработки количество поврежденных растений по трем сортам составляло от 14 до 18% (табл. 3). На 14-й день после обработки было отмечено, что количество поврежденных фузариозом растений не изменилось во всех вариантах опыта. Число поврежденных растений в контрольном варианте увеличилось на 4%. Фузариоз наносит ущерб в начальный период роста, когда растения более уязвимы на фоне температурных стрессов. Оптимальный срок применения препарата – в период появления всходов и начала роста.

При работе с ранцевыми опрыскивателями с малым диаметром распылительных форсунок препарат Бактофит необходимо предварительно фильтровать.

Биопрепарат Бактофит активно сдерживает развитие антракноза на арбузах (табл. 4). Необработанные растения в контрольном варианте в сложившихся погодных условиях через две недели практически полностью были заражены антракнозом. Поражение антракнозом в начале вегетации приводит к гибели арбуза. Инфицирование растений в фазу роста и созревания плодов снижает урожайность. Созревшие плоды не имеют товарного вида и долго не хранятся. Норма расхода препарата 2-3 л/га имеет биологическую эффективность и обеспечивает сравнимую с эталоном защиту растений от инфицирования. Применение препарата в норме 1 л/га обуславливает минимальный биологический эффект.

**Таблица 4. Эффективность обработки Бактофитом арбуза в период вегетации против антракноза (средняя по трем сортам)**

Вариант	Норма расхода препарата, л/га, кг/га	Поврежденных растений, %		Урожайность, %
		До обработки	Через 10 дней	
Бактофит, СК	1	27	37	118
	2		30	125
	3		30	126
Курзат, СП (эталон)	2,5		29	128
Контроль (без обработки)	-		94	100

**Выводы**

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о возможности эффективного применения биологических препаратов против основных вредителей и болезней на бахчевых культурах; успешно заменить традиционно используемые ядохимикаты и тем самым снизить пестицидную нагрузку на окружающую среду и получаемый урожай.

Для увеличения эффективности применения биологических препаратов необходимо:

- проведение мониторинга посевов бахчевых культур с целью выявления начала инфицирования болезнями и вредителями;
- проведение обработок на самых ранних этапах начала развития болезней и заселения насекомых.

Применение биопрепаратов – это еще один шаг к получению экологически чистых продуктов питания.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Белик, В. Ф. Методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве / В. Ф. Белик. – М., 1970. – 210 с.
2. Гиш, Р. А. Овощеводство юга России: учебник / Р. А. Гиш, Г. С. Гикало. – Краснодар: ЭДВИ, 2012. – 632 с.
3. Литвинов, С. С. Методика опытного дела в овощеводстве / С. С. Литвинов. – М., 2011. – 648 с.
4. Цыбулевский, Н. И. Бахчевые культуры: (рекомендации) / Н. И. Цыбулевский, Е. М. Кулиш, Л. А. Шевченко. – Краснодар, 2009. – 34 с.

**Виктор Эдуардович Лазько**

Зав. лабораторией бахчевых и луковых культур,  
ФГБНУ «ВНИИ риса»  
Белозерный, 3, Краснодар, 350921, Россия  
E-mail: lazko62@mail.ru

**Viktor E. Lazko**

Head of Onions, Gourds and Melons Lab  
3 Belozerny, Krasnodar, 350921, Russia

Соавторы:

**Любовь Андреевна Шевченко**

Науч. сотр. лаборатории бахчевых  
и луковых культур

Coauthors:

**Lubov A. Shevchenko**

Researcher of Onions, Gourds and Melons Lab

**Екатерина Михайловна Кулиш**

Мл. науч. сотр. лаборатории луковых  
и бахчевых культур

**Ekaterina M. Kulish**

Junior Researcher of Onions,  
Gourds and Melons Laboratory

Все: ФГБНУ «ВНИИ риса»

Белозерный, 3, Краснодар, 350921, Россия  
E-mail: arri\_kub@mail.ru

All-Russian Rice Research Institute

3 Belozerny, Krasnodar, 350921, Russia

## КЛИМАТ КУБАНИ В ПРОШЛОМ: ВОСПОМИНАНИЯ О БУДУЩЕМ?

**В последние годы заметно участились всевозможные климатические аномалии – как в стране в целом, так и в нашем благословенном крае. В связи с этим читатели журнала «Рисоводство» интересуются: что же случилось с кубанской погодой? Были ли подобные катаклизмы в прошлом? И вообще, меняется ли климат на Кубани, по сравнению хотя бы с началом прошлого века?**

**Если уж речь зашла о начале XX столетия, то в изданном еще до революции Энциклопедическом словаре Гранат в статье «Кубанская область» можно прочитать: «На плоскости (Прикубанской равнине) некоторые места отличаются очень жарким климатом. В Екатеринодаре, например, средняя температура июля 25,2 °С, т. е. выше, чем в Сухуми, и почти такая, как в Ленкорани, на границе с Персией. Температура января в Екатеринодаре +2,2 °С, тогда как в Сухуме она равна +5,3 °С. На плоскости зимою температура понижается до -20 °С, а иногда – до -30 °С. Годовое количество осадков в предгорьях колеблется от 500 до 800 мм, а в некоторых местах гор достигает почти до 1500 мм. В восточной половине области климат здоровый, а в низменной западной – очень лихорадочный...». Как видно из текста, ни о каких погодных аномалиях здесь речь не идет.**

**Многие читатели, вспоминая молодые годы, приходят к выводу, что кубанский климат все-таки «испортился», – стал намного хуже по сравнению с тем, что был раньше («Вот в наше время!...»). А так ли это? Ответить на этот вопрос мы попросили «архивариуса кубанской погоды» Георгия Александровича Галкина.**

– Хотелось бы подчеркнуть, что некорректна, неправомерна сама постановка вопроса: «Портится» ли климат или нет?». Что значит: стал «хуже или «лучше»? Все на свете относительно. Ведь для какого-нибудь эскимоса, чукчи или якута его родной суровый арктический климат наверняка привычнее и, может даже, комфортнее, чем аномально жаркий экваториальный, – и наоборот. И у нас на Кубани для одних «лучше», если, например, лето умеренно теплое и перемежается дождями – подспорьем земледельца. А для других, приехавших на отдых с Севера, наоборот, это «плохо», – они предпочитают три месяца подряд безоблачное небо и жаркое солнце...

### В прошлом у нас было все!

Прежде, чем начать разговор о сегодняшних проблемах кубанских аграриев, связанных с возможным изменением климата в ближайшие годы, хотелось бы вспомнить, какие «катаклизмы» сотрясали нашу Кубань в далеком (и не столь далеком) прошлом.

#### Суровые многоснежные зимы

Могу сразу сказать: в прошлом у нас было все, в том числе и исключительно суровые многоснежные зимы, когда практически полностью замерзло Черное море (764 г.), а река Кубань в ее среднем течении, по свидетельству очевидцев, «вымерзала досуха» (1826 г.). При этом самые первые (зачастую фантастические и вызывающие сегодня улыбку) сведения древних о климате в низовьях Кубани относились еще к V в. до н.э. Так, «История» Геродота



свидетельствует: «Зима здесь столь сурова, что 8 месяцев стоит невыносимая стужа. Море здесь и весь Боспор Киммерийский (т.е. Керченский пролив) замерзают так, что скифы выступают в поход по льду и на своих повозках переезжают на ту сторону до земли синдов. Такие холода продолжают-ся 8 месяцев, да и остальные 4 месяца не тепло». Ему вторит Ликофрон (285-247 гг. до н.э.): «Скифия у Меотиды (Азовского моря) настолько холодна, что у жителей делаются отморожения».

Но если эти сведения носили явно преувеличенный, заведомо фантастический характер, то обнаруженная в раннесредневековых византийских хрониках информация, подтвержденная рядом других независимых источников, вызывает определенное доверие: «Зима 763/764 гг. люта бысть. С начала октября сделался великий холод не только

в нашей земле (т.е. Византии), но и на востоке, севере, западе, так что северная часть Понтийского (Черного) моря на 100 миль от берега превратилась в камень. И то же было от Зикхии (Таманского полуострова) до Дуная, от Куфиса-реки (Кубани) до Данастриса и Дануприя (Днестра и Днепра), от всех прочих берегов – до Мидии (Юго-Восточное Причерноморье). Когда же снег выпал на столь толстый лед, то толщина его увеличилась еще, и море приняло вид суши. И ходили по нему, как посуху, из Крыма во Фракию и из Константинополя в Скутари. В феврале лед разделился на куски подобно горам великим. Хрустальных глыб, несущихся из Понтийского моря, было так много, что в Босфоре они образовали огромный ледяной мост».

*Аномально теплые зимы.* И наоборот, не раз встречались аномально теплые зимние периоды, среди которых особо выделяется зима 1947/48 гг. До третьей декады января не прекращалась вегетация сельскохозяйственных культур, продолжалось развитие озимых хлебов. Температура воздуха в Краснодаре повышалась в эту зиму до +18, +20 °С, в декабре и январе цвели крокусы, тюльпаны, подснежники и цикламены.

*Поздние весенние заморозки.* Для Кубани, можно сказать, обычными являются довольно-таки поздние весенние заморозки в марте-апреле, наносящие ущерб, в основном, плодовым и ягодным культурам. Но в «досье» кубанской погоды встречаются сведения и о более поздних весенних и даже летних заморозках. Так, 5 июня 1863 г. – «небывало поздние весенне-летние заморозки в Ейском уезде, где в этот день замерзло 3 человека и несколько овец»; в 1873 г. – «поздние холода на Кубани. В начале апреля в г. Сочи снег шел 4 дня подряд; в Ейском уезде «рано посеянный лен от бывших в апреле морозов вымерз».

В фондах Государственного архива Краснодарского края сохранились сведения о том, что «самый опустошительный мороз последних десятилетий» был 20 мая 1876 г., когда у жителей станиц Шкуринской, Копеловской и Староминской Ейского уезда от холодного дождя с ветром замерзло 2485 овец. 21 мая в станицах Подгорной, Кардонинской и Преградной в верховьях р. Кубани выпал снег, и морозом были сильно повреждены озимые и яровые хлеба. На Черноморском побережье Кавказа в этот день температура воздуха опускалась до -1,5 °С, отмечена гибель фруктовых деревьев и субтропических культур». Подобные «катаклизмы» повторялись и в 20 веке. Так, в ночь на 10 мая 1952 г., как отмечали специалисты-метеорологи, «на большей части Северного Кавказа выпал обильный снег, и в ряде пунктов сохранялся в течение дня снежный покров высотой до 8 см, что привело к гибели

яровых и озимых культур, садов и виноградников. Повторяемость катастрофических заморозков в такие поздние сроки весьма редка».



*«Гололед на земле, гололед...».* Был на Кубани и «гололед века» (22-24 января 1963 г.). Это страшное стихийное бедствие охватило широкую полосу Черноморского побережья Кавказа от пос. Лазаревского до Джубги. Гололед нарушил нормальную работу всех видов транспорта, нанес огромный ущерб лесам, садам и виноградникам, разрушил линии связи, висячие мосты. Специалисты-метеорологи отмечали: скорость нарастания льда составляла 1 см в час (!). Под тяжестью льда обрывались электрические провода железной дороги, а в некоторых местах даже металлические опоры изогнулись в дугу. Движение поездов и автотранспорта прекратилось. Толщина ледяной корки на полотне дорог и на тросах висячих мостов достигала местами 12 см. «Три дня, – как писал очевидец, – в воздухе стоял треск ломающихся деревьев и гул выворачиваемых с корнем лесных гигантов на склонах гор». Почти половина деревьев на побережье была изломана, погибло много цитрусовых культур.



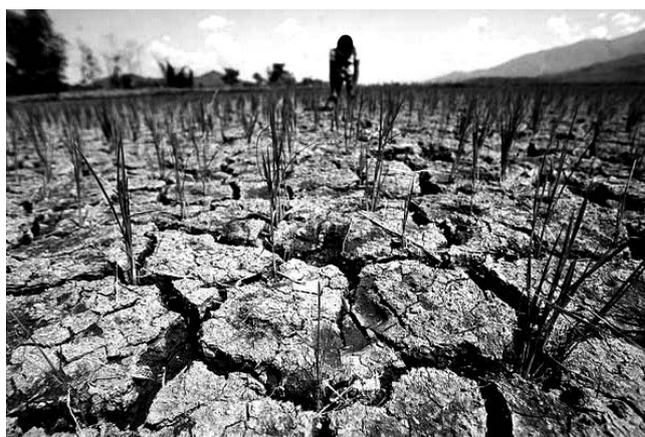
*Новороссийская бора.* Печально известно на Кубани и такое природное явление, как бора. Как отмечают очевидцы, 21-25 января 1963 г. «...сильнейший ветер обрушился на Новороссийск, темпе-

ратура воздуха опустилась до  $-29^{\circ}\text{C}$ . Весь город был мгновенно занесен снегом, высота которого достигала 2-3 м; набережная покрылась огромным слоем льда. Многие суда, находившиеся в бухте, были выброшены на берег».

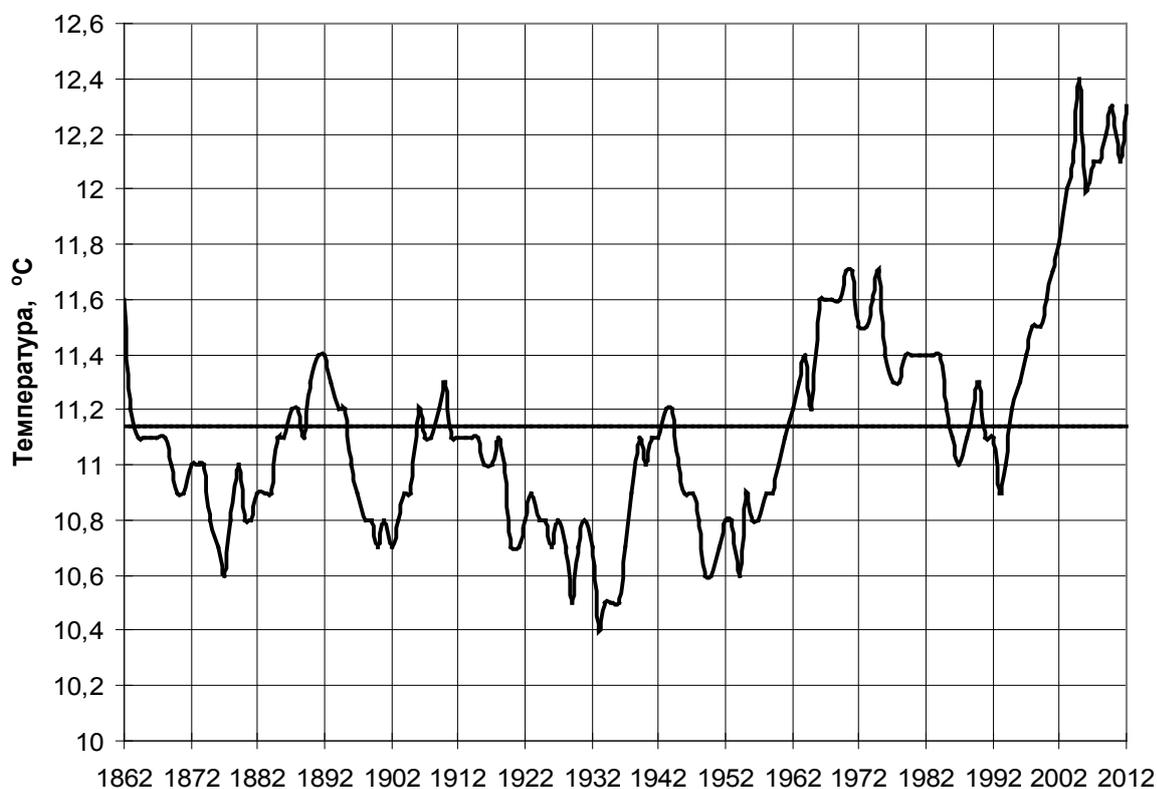


*«Градобития».* Были в крае и годы с «опустошительными градовыми извержениями», как их называли очевидцы. Так, 3 июля 1882 г. «...над ст. Константиновской пронесся сильнейший ураган с градом. Разрушены многие постройки, снесены крыши. Град был величиной более куриного яйца, слой выпавшего града достигал 36 см». В этот же день в ст. Ильской был «ураган с градовой тучей при сильнейшем ливне». Опрокинуто 6 ветряных

мельниц, погиб скот. Град пробивал железные крыши, слой воды на улицах составил 30 см. Пострадали также станицы Терновская, Прочноокопская, Ново-Дмитриевская и войсковой град Екатеринодар. А 6 июля 1901 г. – «особо страшная градовая буря-ураган» в ст. Кардонинской, разрушены мосты, мельницы и жилые дома. 8 августа в ст. Ново-Александровской, как отмечали очевидцы, в результате катастрофического ливня с градом «на крошечной речке Расшетавке пошла чудовищная водяная глыба стеной на станицу. Вода во многих местах становилась в рост человека». Разрушены каменные дома, убыток составил 50 тыс. руб.



*Засухи на Кубани.* Были и жестокие засухи, когда из полностью пересохших Приазовских лиманов на арбах вывозили «громадное количество» соли,



**Рис. 1.** Внутривековой ход среднегодовых температур воздуха, °C, сглаженных по «скользящим 10-леткам»: г. Краснодар

холера косила людей тысячами, а полчища саранчи не оставили на своем пути ни одной былинки, в результате чего из-за бескормицы на Кубани гибли тысячи голов крупного и мелкого рогатого скота (1833 г.).

«Разверзлись хляби небесные». Были и, наоборот, такие весенне-летние периоды, когда проливные дожди продолжались в течение нескольких недель подряд (!). Как здесь не вспомнить: «В сей день разверзлись все источники великой бездны, и окна небесные отворились; и лился на землю дождь сорок дней и сорок ночей. И продолжалось на земле наводнение сорок дней, и умножилась вода на земле чрезвычайно...» (Бытие, 7; 10-17).

Обильные осадки вызывали в Кубанской области катастрофические наводнения. Так, 9-27 марта 1877 г. первый пик половодья привел, по словам очевидцев, «...к необыкновенному разливу вод Кубани. Все низменное побережье от Екатеринодара до Темрюка покрылось сплошным слоем воды высотой до 1,0 м; разлив степных рек также в 3-4 раза превышал самое сильное половодье». В период 16 мая – 6 июня отмечен второй катастрофический пик водности за счет обильных дождей и таяния высокогорных снегов; «бесперывные наводнения продолжались до глубокой осени».



«И покроют тебя большие воды...». А как здесь не вспомнить недавнюю трагедию в Крымске! В ночь с 7 на 8 июля 2012 г. вследствие катастрофических ливней, обрушившихся на Черноморское побережье от Анапы-Новороссийска до Геленджика-Дивноморска, а также, что оказалось гораздо серьезнее, – на г. Крымск и окружающие его населенные пункты, вся эта территория была охвачена сильнейшим наводнением. В считанные минуты волна высотой до трех-четырёх метров (некоторые свидетели говорят о пяти) внезапно, за считанные минуты, накрыла Крымск; многие люди просто не успевали выбраться из своих домов. Тем более что от напора воды многие частные строения, построенные чуть ли не в начале XX столетия из самана (глина и солома с сухим навозом), не выдержали и рухнули.

По официальным данным в результате разгу-

ла стихии погибло 172 чел., в том числе только в г. Крымске – 156 чел.; повреждено или же разрушено полностью до 5000 строений; пострадало от наводнения около 12000 чел.; общий ущерб от разгула стихии оценивается не менее в 1 млрд. руб.



«Смерч, сметающий все...». Не раз повторялись на Черноморском и Азовском побережьях и катастрофические смерчи, наносившие серьезный ущерб населенным пунктам. Еще свежа в памяти трагедия в Широкой Балке 8-9 августа 2002 г. По свидетельству специалистов МЧС, смерчи, образовавшиеся над морем, вынесли в эти два дня сотни тысяч тонн воды, обрушив их на Новороссийск, а также на окружающие поселки: Мысхако, Абрау-Дюрсо, Южная и Северная Озерейка, Гайдук, Верхне- и Нижне-Баканский; села Федотовку, Борисовку, Глебовку, Цемдолину, Васильевку, Малый Утриш; ст. Раевскую, Натухаевскую, Широкою Балку и другие.

Восьмого августа в районе с. Широкая Балка близ Новороссийска прошел смерч, возникший в 1,5 км от береговой линии. Ширина его составляла 200 м, высота – около 3 км. За 1,5 мин. он дошел до берега, где на 40 турбазах отдыхало тогда 18000 чел. Очевидцы сообщают: «В считанные минуты безымянная речушка, протекавшая в Широкой Балке, вздулась и превратилась в сметающий все на своем пути бурлящий поток. Взбесившаяся вода подхватывала коттеджи, автобусы с людьми и машины и несла их в открытое море.

Близлежащие базы отдыха буквально утонули в грязекаменном потоке». Общее число погибших в результате смерчей и наводнений в начале августа 2002 г. превысило 60 чел.; 12000 домов подтоплено, из них 5000 серьезно повреждено и 420 разрушено полностью; суммарный материальный ущерб составил 1,6 млрд. руб.

*Нагонные наводнения.* Были и годы, когда под действием устойчивых западных ветров морская вода поднималась стеной и заливала огромные территории Восточного Приазовья – от Ростова-на-Дону до Темрюка, а число жертв исчислялось

сотнями и тысячами (1914, 1969 гг.). Можно вспомнить и «черные бури» 1892 и 1969 гг., когда высота пыльных сугробов в степной части края зачастую превышала 3 м; при этом пыль, поднятая ураганными ветрами на Кубани, достигала западных границ бывшего СССР, а следы кубанского чернозема были обнаружены и над акваторией Балтийского моря.

...Все было. Вот и судите, «хуже» стал климат сейчас или «лучше».

*Лето жаркое, будь со мной...*

Специально проведенное нами исследование с использованием более чем столетнего температурного ряда дает возможность утверждать, что, во всяком случае, для Кубани односторонней тенденции к повышению или снижению температуры не выявлено, – внутривековые колебания температуры воздуха, как среднегодовой, так и вегетационного периода, носят циклический характер. Довольно-таки продолжительные «теплые» периоды сменяются «холодными», и наоборот. Сейчас (с 2004 г. по настоящее время) мы находимся, образно говоря, на пике периода с повышенной весенне-летней температурой. Вспомним хотя бы не столь далекий 2006 г., когда средняя температура воздуха в августе превышала в Краснодаре норму

на +5,7 °С., а в следующем, 2007 г. это отклонение составило уже +6,1 °С (!). Столь высокое превышение среднеавгустовской температуры за вековой период не было отмечено ни разу...

Есть основания утверждать, что в ближайшие годы этот «теплый» цикл закономерно сменится на «холодный», и мы еще не раз с неприкрытой ностальгией вспомним жаркие летние месяцы последних лет...

#### **Ждет ли нас похолодание?**

Климат – это статистика как минимум за 25-30 лет, а еще лучше – за полувековой или даже вековой период. Когда мы говорим об ожидаемом «похолодании», это отнюдь не значит, что предстоящие годы непременно будут холоднее предыдущих. Но очень вероятно, что весенне-летние периоды в следующем десятилетии в среднем будут холоднее, чем соответствующие месяцы прошедшего десятилетия, с тенденцией к дальнейшему похолоданию.

Если указанное предположение подтвердится, то в таком случае влияние температурного фактора на реализацию потенциальной урожайности риса в ближайшие годы заметно снизится, а роль технологических факторов (улучшение сортовой политики, повышение эффективности технологических приемов и т. д.), – наоборот, возрастет.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Галкин, Г. А. Климатические аномалии в Краснодарском крае / Г. А. Галкин. – Краснодар: Союз НИО СССР, 1989. – 194 с.
2. Галкин, Г. А. Экологические последствия стихийных бедствий на Кубани в 2002 г. / Г. А. Галкин, А. Х. Шеуджен, Р. В. Галкина // Вестник Краснодарского регионального отделения Русского географического общества. – 2004. Вып. 3. – С. 256-279.

**Г. А. Галкин,**  
кандидат географических наук,  
старший научный сотрудник отдела  
прецизионных технологий Всероссийского  
научно-исследовательского института риса,  
академик Адыгской международной академии наук,  
заслуженный деятель науки Кубани.

## БУДУЩЕЕ НАУКИ ОБСУДИЛИ НА БАЙКАЛЕ

**Рабочая группа Федерального агентства научных организаций по взаимодействию с молодыми учеными в августе 2014 года провела расширенную выездную сессию на Байкале. В мероприятии приняло участие порядка ста научных сотрудников со всей страны, среди которых – и старший научный сотрудник лаборатории биотехнологии и молекулярной биологии ФГБНУ «ВНИИ риса», кандидат биологических наук Елена Викторовна Дубина.**

Заседание провели руководитель ФАНО России Михаил Котюков и представитель Управления Президента РФ по научно-образовательной политике Денис Секиринский.

Тема сессии была посвящена будущему науки. Участникам рабочей группы предстояло ответить на три главных вопроса: какие направления являются приоритетными для развития отечественной науки, как должна быть устроена научная организация, способная выполнить поставленные перед ней задачи, и какими профессиональными навыками необходимо обладать ученому нового поколения. На поиск решения организаторы отвели делегатам два дня. За этот срок необходимо было не только сформулировать свои предложения, но и оформить их в виде практических рекомендаций (дорожных карт). Чтобы работать было удобно, всех участников форума разделили на три группы – зеленые, желтые и красные.

Команде «зеленых» досталась задача про приоритеты развития науки и технологий. Прежде чем начать прокладывать путь, молодые ученые решили определиться с целью. Их оказалось две: национальная безопасность страны и качество жизни. Наметив конечные точки, осталось понять, что мешает до них добраться. Среди фундаментальных вызовов оказались: пространство и время (большая страна и ускорение темпа жизни), жизнь и смерть – в России высокий уровень смерти, что мешает устойчивому развитию страны. Исходя из обозначенных проблем, были выбраны первоочередные направления развития науки. Среди приоритетных кластеров оказались: энергетика, информационные технологии, транспорт, связь, освоение Арктики и космоса, нанотехнологии и микроэлектроника.

В то же самое время команда «желтых» работала над образом «идеальной» лаборатории и научной организации будущего, которой под силу окажется решение приоритетных вопросов. Краеугольным камнем ее философии стала междисциплинарность. Именно на стыке наук рождаются новые технологии. Поэтому ключевыми характеристиками нового облика лаборатории стали: наличие уникального проекта (нескольких проектов) длительностью не менее 3-х лет, численность лаборатории – не менее 5-7 исследователей с уникальными профессиональными навыками, наличие аспирантов и студентов, темы исследования которых лежат в рамках проекта, задел на перспективу (лидер в команде). При этом

лаборатория не должна заниматься непрофильной деятельностью, как, например, проведение закупок. А некоторые работы могут быть вынесены на аутсорсинг.

Вдобавок к этому, нужно сменить модель управления как научными лабораториями, так и научными организациями, чтобы повысить их конкурентоспособность. Модель управления должна стать ориентирована на проектный подход. Характеристика нового облика научной организации может быть следующей: научные организации могут быть различных организационно-правовых форм, система управления должна быть взаимосвязанная между уровнями управления; должны быть разработаны механизмы мобильной корректировки (под задачи) структуры организации и научных направлений; в организации должно быть «фундаментальное ядро» – это структурные подразделения, занимающиеся долгосрочными научными исследованиями и прикладные подразделения, ориентированные на внедрение новых продуктов и технологий, а также специфические вспомогательные (научно-производственные) подразделения, должна быть создана экосистема научной организации, включающая академические стартапы, инжиниринговые центры, центры трансфера и пр.

Уточнены и функции новой научной организации. Среди них: научные исследования и выполнение разработки, развитие кадрового потенциала, экспертиза, популяризация науки, пропаганда научных знаний, предоставление уникальных услуг / производство уникальных продуктов, создание рабочих мест в наукоемких секторах экономики (трансфер человеческого капитала), научное обеспечение развития территорий. Для достижения идеального состояния и формирования нового облика научной организации участниками разработана дорожная карта. Её основными мероприятиями стали: составление рейтингов научных организаций, проведение ежегодного мониторинга их эффективности, разработка новых принципов финансирования (все интеграционные проекты должны финансироваться на конкурсной основе), разработка программ развития научных организаций, подготовка регламентов новой модели управления и методические рекомендации по её использованию, запуск пилотных проектов и др.

Третья группа участников выездной сессии решила кадровый вопрос. Лозунг «красных» – кадры

решают все. Для работы в идеальной научной организации ученых нужно готовить. Поэтому эта команда поставила перед собой задачи: создать систему отбора молодых ученых для формирования кадрового резерва, разработать и реализовать программу развития компетенций и навыков молодых ученых в области междисциплинарных исследований и управления наукой, создать систему инструментов, направленных на повышение мобильности и развитие горизонтальных связей, повысить престиж профессии ученого в обществе. Ключевыми мероприятиями должны стать: междисциплинарные межинститутские акселерационные программы для молодых ученых по приоритетным направлениям науки и технологии, краткосрочные акселерационные программы в области Soft Skills, система регулярных междисциплинарных молодежных школ и конференций, система travel-грантов для участия в российских и зарубежных научных и организационных мероприятиях. Разработана даже детальная программа развития компетенций молодых ученых на 2015 – 2017 годы. Предлагается запустить две программы по приоритетным направлениям науки и технологий, две программы по soft-skills и управлению, одну программу по основам коммерциализации результатов научной деятельности. В планах также провести 150 travel-грантов, провести Междисциплинарный межинститутский форум молодых ученых, два конкурса по популяризации науки, конкурс молодежных научных проектов, конкурс молодежных инновационных проектов. Среди соискателей предлагается проводить строгий отбор. Тем же, кто пройдет испытания, следует создать максимально комфортные условия: высокую зарплату, возможность карьерного роста.

В последний день работы сессии представители всех трех групп защищали свои дорожные карты перед президиумом, в который вошли руководитель ФАНО России Михаил Котюков и представитель

Управления Президента РФ по научно-образовательной политике Денис Секиринский. Комментируя доклады участников рабочей группы, М. Котюков отметил: «Я рад, что вопросы, которые вы обсуждаете, во многом совпадают с тем, что делает сегодня ФАНО России. Я бы хотел, чтобы это взаимодействие не прекращалось. Эта работа должна вестись постоянно. Надо свести результаты работы трех групп в единую дорожную карту. Нам нужна общая программа преобразований».

В свою очередь представитель Управления Президента РФ по научно-образовательной политике Денис Секиринский, подчеркнул важность подобных мероприятий.

«Такие мероприятия очень полезны. Очень важно, что ФАНО России взялось за эту работу. Это очень выгодно отличает Агентство от некоего предыдущего опыта, связанного с молодежной политикой в академических институтах. Тут чувствуется совершенно иной подход, заинтересованность руководства Федерального агентства научных организаций, и что самое главное, заинтересованность молодых ученых. Потому что главная задача молодежной политики ФАНО России, как мне кажется, это превратить молодых ученых в людей, готовых брать на себя ответственность, готовых не только предлагать что-то, но и реализовывать», – сказал Д. Секиринский.

Сами участники выездной сессии называют опыт от подобных встреч очень полезным. По их словам, рабочая группа на Байкале дала им очень много в плане профессионального роста. Кроме того, такие встречи – хороший способ наладить контакты с научным сообществом.

Юлия Отмахова, Институт экономики и организации производства СО РАН: «Обсуждение задач проходило на очень высоком уровне. Среди нас были замдиректора и директора научных организаций. Мне бы хотелось, чтобы и в будущем голос молоде-



жи был слышен также, как это было сегодня».

Анна Щербина, Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН: «Идея сама по себе отличная. Реализована очень грамотно. Большое спасибо принимающей стороне. Она помогает собрать со всех регионов активных ребят, которые свободно мыслят, не боятся ответственности, обладают гибким умом и вообще, знают, что их будущее в их собственных руках».

Сергей Лаврюшев, заместитель директора по экономике и информационным технологиям Института цитологии и генетики СО РАН: «Мероприятие полез-

но тем, что дает администрации институтов уникальную возможность погрузиться в молодую научную среду, лучше понять проблемы, которые волнуют молодежь. Уровень экспертов, которые были привлечены для работы в расширенной сессии, поражает квалификацией. Наша экспертная группа была очень квалифицирована с точки зрения анализа структур организаций, методов управления, тех задач, которые организация должна решать. Нужно, чтобы такие контакты продолжались».

(По материалам Федерального агентства научных организаций (ФАНО России), [http://fano.gov.ru/ru/official/news/index.php?id\\_4=22543&from\\_4=15](http://fano.gov.ru/ru/official/news/index.php?id_4=22543&from_4=15)).

ИТАЛИЯ, ГРЕЦИЯ:

ЗНАКОМИМСЯ С ОПЫТОМ КОЛЛЕГ

**В Италии и Греции побывала группа сотрудников ВНИИ риса, находясь в служебной командировке со 2 по 13 сентября 2014 года. Институт представляли: ученый секретарь Л. В. Есаулова, заведующий лабораторией сортовой агротехники и паспортизации сортов риса С. Л. Похно, руководитель группы исходного материала И. Н. Чухирь, ведущий научный сотрудник лаборатории биотехнологии и молекулярной биологии Е. В. Дубина, переводчик М. В. Онищук.**

Первыми российских ученых принимала Италия, провинция Верчелли. В этой стране рисоводством занимаются 1200 частных компаний. Мы посетили администрацию провинции Верчелли, где встретились с руководством муниципалитета. Глава муниципалитета Мишель Гайетта отметила, что в провинции много внимания уделяют выращиванию риса, так как это основной район рисосеяния Италии. Территория возделывания риса в Верчелли охватывает 51 муниципальный округ с населением около 130 тыс. человек. Муниципалитет осуществляет сотрудничество с другими странами Европы (Франция, Испания).

Президент ирригационной ассоциации Оттавио Мезза и генеральный директор SA.PI.SE. Массимо Билони в ходе встречи рассказали о расположении и работе ирригационной системы провинции. Частная ирригационная система основана более 150 лет назад (взнос за воду ежегодно составляет от 200 и более евро на 1 га).

Во время визита ознакомились с посевами российских сортов, которые были переданы на экологическое испытание по договору с Италией. Позже посетили фондовую биржу, где проводят торги. Фондовая биржа в Верчелли – самая крупная, там совершаются сделки и формируются цены на рис. В Италии насчитывается порядка 4000 фермерских хозяйств, производящих рис. Фермеры платят 120 евро в год фондовой бирже и 3 евро за тонну рисовому союзу Италии, который ведет статистику по рису (импорт, экспорт, объемы, урожайность, цены). В мировом производстве риса Италия находится на 28 месте, валовой сбор составляет 1,5 млн. тонн. Лишь половина этого количества потре-

бляется внутри страны, остальное экспортируется, поскольку итальянские сорта риса очень высоко котируются на зарубежных рынках. В основном это крупнозерные и среднезерные сорта типа Бальдо и Карнаролли.

В ходе поездки посетили завод по производству планировщиков Мага, здесь выпускается в год 500 единиц техники, по две единицы в день. Планировщики предназначены для выравнивания посевов, планировки стадионов, теннисных кортов и для других целей. В России есть тоже представительства фирмы – в городах Москве, Санкт-Петербурге, Ростове-на Дону. Ориентировочная цена планировщика весом 2-2,2 т. составляет 8000 евро, лазер приобретается отдельно, его стоимость 5000 евро. На заводе стараются разработать такие элементы технологии, чтобы у техники был меньше расход энергии. Каждая машина проходит тестирование перед тем, как выйдет на рынок. Если обнаружится какая-то ошибка, машину отправляют на доработку.

Побывали на рисоперерабатывающем заводе Riso VIAZZO, на котором производят высококачественный рис методом парбойлинга. На заводе расположено два бункера, два контейнера с водой температурой 50-55 °С, 15 тонн риса поступает в контейнеры-автоклавы, и в течение часа его сначала пропаривают, затем 5-6 часов сушат под давлением. Всего на производство риса методом парбойлинга уходит 6-7 часов, весь процесс от загрузки до выгрузки занимает 18 часов. В сутки перерабатывается 200 тонн риса. Для переработки риса используют японское и немецкое оборудование Сортекс, Сатаки. Эффект переработки разных сортов риса достигается компьютерными программами. Оборуд-

дование для фасовки рисовой крупы – автоматическое. Вакуумная упаковка позволяет хранить рис до трех лет. Ассортимент рисопродуктов в Италии – очень разнообразный, и цены колеблются от 1,5 до 4 евро за упаковку.

Большой интерес вызвало посещение фермерского хозяйства и демонстрационных полей фирмы SA.PI.SE. в Сали Верчелезе. Были представлены распространенные и новые сорта риса итальянской селекции. Потенциальная урожайность – 9-10 т/га. Valilla – исторический сорт с высокими качественными показателями, вегетационный период – 150-155 дней, у этого сорта высокий выход крупы. Сорт Viggo очень устойчив к пирикулярриозу, Carnise – крупнозерный сорт, Ессо 63 – первый гибрид риса, его вегетационный период – 155-160 дней. Эти сорта выращивают по технологии Клеарфилд, которая включает в себя специально подобранные гербициды, действующие на сорные растения.

В завершение нашего визита в офисе компании SA.PI.SE. в Верчелли прошла рабочая встреча по вопросам сотрудничества на 2015 год, были подписаны два соглашения о научно-техническом сотрудничестве.

Седьмого сентября группа вылетела в Грецию. В г. Каластра посетили офис ирригационных систем. В этом регионе производят 70% риса, выращиваемого в Греции. А всего в Греции выращивают рис на площади 30 000 га, его урожайность – от 10 до 11 т/га. Дотации от государства на выращивание риса составляют 900 евро на один га.

Работа ирригационной системы заключается в том, чтобы поставлять фермерским хозяйствам воду для орошения. Площадь орошения составляет 100 000 га, включая дренажные системы, работает 47 насосных станций. Каждое хозяйство имеет свою ирригационную систему. На полях выращивают рис, хлопок, люцерну, кукурузу и другие культуры (киви, гранаты, персики). Воду для орошения берут из трех рек и моря, поступает она самотеком, но в нескольких местах есть насосные станции. Все каналы забетонированы и зацементированы, расход воды – 12 м<sup>3</sup> в секунду (для сравнения: в Италии – 200 м<sup>3</sup> в секунду). Фермеры платят за воду взнос 200 евро за 1 га в год. Цена на рис-сырец в Греции составляет 40 центов за килограмм.

В основном выращивают подвид японика, ввиду упавшей цены на подвид индика. Стоимость за тонну подвида индика составляет 250 евро, японика – 400 евро за тонну. В Греции находится много предприятий по переработке риса на парбойлинг.

С интересом посетили демонстрационное поле риса в Каластре. Испытательный участок включает 10 сортов и 4 коммерческих сорта итальянской селекции. Это деланка площадью 150 м<sup>2</sup>, норма высева – 9 млн. всхожих зерен на 1 га, посев проведен 18 мая. Крупнозерные сорта Роналдо и Меко по типу ризотто отличаются высокой стекловидностью,

*Фотоотчет по стажировке представлен на стр. 71-73*

устойчивостью к пирикулярриозу, обсев произведен среднезерным сортом Кроне, предшественник рис, вегетационный период составляет 145 дней. В Греции очень большой спрос на крупнозерные сорта риса, именно эта категория очень востребована. Мартинас – новый греческий сорт, крупнозерный, отличается высоким выходом крупы. Сорт Олимпиада создан в Греческом институте зерновых культур. Этот длиннозерный, устойчивый к пирикулярриозу рис занимает 60% посевных площадей в Греции.

Российские сорта на момент показа уже созрели, по сравнению с итальянскими и греческими сортами они более высокорослые. Объяснение этому следующее: в Греции вносят большие дозы азотных удобрений (450 кг), а также повышенные нормы высева семян (9 млн. всхожих зерен на га). Наиболее перспективными для условий Греции оказались сорта Сонет, Привольный 4, Крепыш и Янтарь. Достигнута договоренность о том, что на следующий год российские сорта посеют по рекомендованной специалистами ВНИИ риса технологии с соблюдением всех элементов, и от результатов уборки в этом году будет зависеть дальнейшее сотрудничество. В Греции есть два больших сельскохозяйственных кооператива, которые выполняют функцию зернохранилищ. Благодаря субсидиям Евросоюза построили сушилки и зернохранилища емкостью 1000 тонн каждое. Общий объем составляет 40-42 тыс. тонн, для риса – 840 тонн. Все делается в интересах фермеров, кооператив создан для хранения сельскохозяйственной продукции и переработки, а также продажи семян, удобрений, средств защиты и т. д. Фермеры платят только за хранение продукции – 1 цент за 1 кг, заранее подают заявку, каждый фермер Каластры является членом кооператива. Работает зернохранилище круглосуточно, 20 тонн зерна можно высушить за час, три сушилки сушат 60 тонн в час, до 1 000 тонн сушат в сутки. Подвид индика убирают при влажности 19-20%, японика – 21-22%, каролина – 22-23%. Зерно также хранится в полиэтиленовых запечатанных контейнерах около года – при влажности зерна 18%.

Также посетили небольшое перерабатывающее предприятие, основанное как семейный бизнес в 1977 году. Завод дважды реконструировали, в 1991 и в 2008 году, заменив оборудование для переработки. Предприятие работает по двум направлениям: на себя и на коммерческие предприятия, покупают рис-сырец, перерабатывают его и продают. В сутки перерабатывается 125 тонн, используется оборудование фирмы Zacharia (Корея), автоматическая система очистки, сушки и переработки.

Надо отметить, что стажировка ученых института в Италии и Греции имела большой научно-практический интерес, почерпнули много полезной и интересной информации по селекции риса.

**Л. В. Есаулова,**  
ученый секретарь ВНИИ риса

## «РИС НАШЕЙ ЗЕМЛИ»

**Международный фестиваль под таким названием прошел 23 и 24 октября 2014 года в городе Узгене Ошской области (Кыргызская Республика). Фестиваль риса подобного уровня проходил в Центральной Азии впервые, его организаторами выступил международный общественный фонд «Rangea» совместно с депутатским корпусом парламента Киргизии и при поддержке Правительства Киргизии. Активное участие в подготовке мероприятия приняли Министерство сельского хозяйства и мелиорации республики, Министерство культуры, информации и туризма, а также ряд международных организаций и общественных объединений республики. Цели Международного фестиваля риса – содействие социально-экономическому развитию рисопроизводящих регионов, обмен опытом в сфере производства и реализации риса.**

В фестивале участвовали, кроме руководителей министерств и ведомств, области и районов, местных сельхозпроизводителей, гости из Японии, Ирана, Кореи и Китая. Приглашение принять участие в фестивале в адрес ВНИИ риса поступило лично от Посла России в Киргизии А. Крутько. Краснодарских ученых представляли А. Х. Шеуджен, заведующий отделом прецизионных технологий ВНИИ риса, член-корреспондент Российской академии наук, доктор биологических наук, профессор, и В. Н. Паращенко, заведующий лабораторией агрохимии и почвоведения, кандидат сельскохозяйственных наук.

Участники и гости фестиваля ознакомились с положением дел в сельском хозяйстве Узгенского района, с динамикой производства сельскохозяйственных культур, побывали на рисовых полях фермеров, на перерабатывающих предприятиях.

Кыргызстан – аграрная республика, поэтому развитие отраслей сельского хозяйства и переработка имеет важное значение для подъема экономики регионов. Как известно, Ферганская долина является самой благодатной территорией по выращиванию разных видов агрокультуры, в том числе и риса. Рис на территорию современного Кыргызстана был завезен в конце III века до нашей эры из Китая. Несмотря на столь длительный период его выращивания в Кыргызстане, методы выращивания и обработки по сей день остаются старинными, ручными. В настоящее время рис выращивается в Узгенском, Баткенском и других районах и является популярным и основным доходоприносящим продуктом для населения.

На юге Кыргызстана рисоводством занимаются представители различных фермерских хозяйств. Рисоводство объединяет их усилия, общие эко-





номические, торговые интересы, сближает людей разных национальностей, живущих в густонаселенном регионе Центральной Азии. Узгенский и Кара-Кульджинские районы – это зона возделывания знаменитого узгенского риса сорта «Арпа-шалы», называемого в народе «Ак-урук», который возделывают по старинной дедовской технологии.

В рамках форума была организована научно-практическая конференция, в ходе которой поднимались вопросы о перспективах развития рисоводства на юге Кыргызстана. Ученые предложили свои идеи по улучшению качества семян, ирригации, минеральных удобрений, а также по максимальному использованию современных достижений техники, новые технологии в рисоводстве и других видах сельскохозяйственных культур.

Краснодарские ученые А. Х. Шеуджен и В. Н. Парашенко выступили с докладами и презентациями, в которых рассказали о работе головного научного центра рисоводческой отрасли в стране – Всероссийского научно-исследовательского института риса. В результате длительной селекционной работы учеными ВНИИ риса создано 93 сорта риса, 68 из них районировано, на 46 сортов риса получены патенты. В институте создан широкий спектр сортов, отличающихся по форме, размеру и биохимическому составу зерновки, которые обладают индивидуальными технологическими и биохимическими характеристиками, могут быть использованы в кулинарии для приготовления блюд различного назначения. На сегодняшний день созданные в институте сорта могут обеспечить импортозамещение по всем видам продукции из риса. Важнейшую роль в реализации заложенного биологического потенциала сортов играет четкое соблюдение наиболее рациональной и ресурсосберегающей технологии возделывания, которая должна строиться исходя из имеющихся природных и производственных ресурсов и самое главное – обеспечивать экономическую эффективность.

Выступление наших ученых вызвало большой интерес у аудитории.

Для участников международного фестиваля были организованы различные праздничные мероприя-



тия, в том числе дегустация многочисленных блюд из риса, выставка изделий народного прикладного искусства (предметы из войлока, шелка, керамики), концертная программа. Участники фестиваля показали не только то, как они умеют выращивать рис, но и национальные обычаи и традиции местного населения.

По итогам первого Международного фестиваля «Рис земли нашей» была принята итоговая резолюция, одним из пунктов которой значится учреждение в Кыргызстане постоянно действующего институционального механизма по ежегодному проведению подобного мероприятия и достижении, по мере возможности, передачи эстафеты проведения фестиваля другим странам. В резолюции также отмечена необходимость проведения работы по внедрению в производство и переработку риса современных достижений сельхозтехники и технологии, а также по улучшению качества семян, минеральных удобрений, ирригационных каналов и сооружений, сохранения, наряду с выращиванием новых рентабельных сортов риса, его традиционных сортов. Намечено также расширение контактов с мировыми научными институтами по аграрной технологии и дальнейшего сотрудничества.

Первый Международный фестиваль риса получил широкий общереспубликанский и международный резонанс, на нем были созданы благоприятные условия для обмена опытом, новыми технологиям выращивания риса, для взаимопроникновения культур и традиций между разными народами, у которых рис является основным продуктом в их национальной кухне.

В адрес ВНИИ риса пришло благодарственное письмо за подписью одного из организаторов фестиваля Салтанат Баракановой, в котором отмечен высокий профессионализм и значимость презентаций краснодарских ученых и выражается благодарность за их участие в Международном фестивале риса в Кыргызской Республике.

*(Информация подготовлена отделом международных, общественных связей, издательской деятельности, проведения конференций и выставок ВНИИ риса).*

## ЗОЛОТАЯ ОСЕНЬ И ЗОЛОТЫЕ МЕДАЛИ

**С 8 по 11 октября в Москве во Всероссийском выставочном центре проходила крупнейшая Всероссийская агропромышленная выставка «Золотая осень – 2014», традиционно приуроченная к профессиональному празднику – Дню работника сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности. Масштаб выставки, организаторами которой стали Минсельхоз России, правительство Москвы и ОАО «ВДНХ», просто поражал. В ней участвовали около 60 регионов России, а также десять зарубежных стран. Впервые в 2014 году появилась экспозиция государств-участников СНГ, впервые свою продукцию на выставке показали аграрии Крыма. И также впервые официальным партнером выставки стало другое государство – Нидерланды.**

«Золотая осень» давно стала традиционной ярмаркой достижений аграриев. Здесь показывают достижения агропромышленного комплекса России за прошедший год. Выставка заняла два огромных павильона на ВВЦ. Кроме того павильоны ярмарки раскинулись на открытом пространстве, а в центре у фонтана Дружбы установили огромную сцену, на которой во время выставки проходил музыкальный фестиваль.

В торжественной церемонии открытия выставки приняли участие председатель Правительства Российской Федерации Дмитрий Медведев, заместитель председателя Правительства Российской Федерации Аркадий Дворкович, Министр сельского хозяйства Российской Федерации Николай Федоров и другие официальные лица. В рамках выставки прошла также 9-я специализированная выставка оборудования для АПК и сельскохозяйственной техники «АгроТек Россия-2014».

Краснодарский край всегда активно участвовал в «Золотой осени». И 2014 год не стал исключением. Кубань не просто представила огромный стенд с множеством участников в павильоне регионов России, но и открыла на выставке настоящий ресторан с традиционной кубанской кухней, где все желающие могли отведать вкусной еды и попить чаю со сладостями.

ФГБНУ «ВНИИ риса» также принял участие в выставке «Золотая осень – 2014» в экспозиции Краснодарского края. На выставке были представлены снопы наиболее востребованных и перспективных сортов риса: Диамант, Флагман, Хазар, Фаворит, Сонет, Привольный 4, Крепыш. Кроме того, была представлена крупа отечественных сортов риса, в том числе эксклюзивных сортов: глютинозные сорта для детского и диетического питания Виола и Виолетта, краснозерный рис Марс, Рубин; черный рис Южная ночь, Мавр, Гагат.

В институте создан широкий спектр сортов, отличающихся по форме, размеру и биохимическому составу зерновки, которые обладают индивидуальными технологическими и биохимическими характеристиками, могут быть использованы в кулинарии для приготовления блюд различного назначения.

По результатам конкурсной программы институт



и его опытные хозяйства удостоены пяти медалей и дипломов. Золотая медаль и диплом I степени присужден «За создание новых высокопродуктивных сортов риса Привольный 4, Фаворит, Шарм»; золотая медаль и диплом I степени – «За высокоэффективное информационное обеспечение рисосеющих субъектов Российской Федерации»; бронзовая медаль и диплом III степени – «За создание новых сортов дыни». ФГУ ЭСП «Красное» ВНИИ риса удостоен серебряной медали и диплома II степени «За высокие показатели производства элитных семян риса». ФГУП РПЗ «Красноармейский» имени А. И. Майстренко удостоен золотой медали и диплома I степени «За высокие достижения в производстве риса».



## КОНФЕРЕНЦИЯ «РИС ДЛЯ ВСЕГО МИРА»: ВЫСТАВКА МИРОВОГО НАУЧНОГО ОПЫТА

**В конце октября 2014 года в Бангкоке (Таиланд) прошла Четвертая международная конференция по рису, организованная в рамках программы TRRC (Консорциум по изучению риса в странах с умеренным климатом). Организаторами конференции выступил Международный научно-исследовательский институт риса (IRRI) и Kenes MP Asia Pti.Ltd. под патронажем Правительства Королевства Таиланд. Тема конгресса в 2014 году «Рис для всего мира» выбрана для того, чтобы подчеркнуть основную роль конференции в качестве ежегодного крупномасштабного мероприятия и выставки мирового научного сообщества и индустрии риса. Конференция объединила в себе сразу несколько мероприятий, включая Международный рисовый конгресс, встречу TRRC, конференцию IRRI.**

ФГБНУ «ВНИИ риса» принимает участие в программах с TRRC с 2007 года. И 2014 год не стал исключением. В Четвертой международной конференции по рису в состав делегации института под руководством директора, академика РАН профессора Е. М. Харитонов вошли заместитель директора доктор сельскохозяйственных наук, профессор В. С. Ковалев, завлабораторией генетики и гетеро-

зисной селекции Ю. К. Гончарова и руководитель селекционного центра кандидат биологических наук В. П. Науменко.

В рамках конгресса прошло обсуждение широкого спектра вопросов, связанных с селекцией риса. О своих исследованиях и достижениях в этой сфере рассказывали во время презентаций ученые из Италии и Турции, Австралии и Кореи, Японии и Ки-



Ведущий научный сотрудник ВНИИ риса Г. Л. Зеленский, селекционер Ибоя Киш (Венгрия), директор ВНИИ риса Е. М. Харитонов, заведующая лабораторией генетики и гетерозисной селекции Ю. К. Гончарова, заместитель директора В. С. Ковалев

тая, Тайваня и Уругвая, США. Презентации ученых ВНИИ риса вызвали большой интерес участников. Всего было представлено 8 докладов, один – устный и 7 стендовых.

С устным докладом «Проблема повышения урожайности риса в Краснодарском крае (Россия)» выступил заместитель директора ВНИИ профессор В. С. Ковалев. Авторами этого доклада стали, кроме В. С. Ковалева, ученые ВНИИ риса Н. В. Воробьев, М. А. Скаженник, И. И. Супрун, В. Н. Шиловский.

Были представлены следующие стендовые доклады: «Создание исходного материала риса, различающегося по холодостойкости в рамках консорциума стран с умеренным климатом» (Е. М. Харитонов, М. А. Скаженник, Н. В. Воробьев, В. А. Дзюба,



Директор ВНИИ риса Е. М. Харитонов, завлабораторией генетики и гетерозисной селекции Ю. К. Гончарова, руководящий научный сотрудник IRRI К. К. Джена



И. Н. Чухирь); «Влияние высоких температур на продуктивность российских сортов риса» (Е. М. Харитонов, Ю. К. Гончарова); «Повышение потенциала продуктивности риса при фиксации комплекса генов, определяющих гетерозисный эффект» (Е. М. Харитонов, Ю. К. Гончарова); «Сорта ВНИИ риса. Изменчивость по признакам качества в условиях Краснодарского края» (Е. М. Харитонов, Н. Г. Туманьян, Н. Ф. Ветрова); «Маркерная селекция риса на устойчивость к пирикулярриозу в южном регионе Российской Федерации» (И. И. Супрун, В. С. Ковалев, В. Н. Шиловский, Ж. М. Мухина); «Полиморфизм российских сортов риса по локусам, определяющим адаптивность к стрессу» (Е. М. Харитонов, Ю. К. Гончарова); «Создание устойчивых к пирикулярриозу сортов риса методом маркерной селекции» (Е. М. Харитонов, Е. В. Дубина, В. Н. Шиловский); «Создание линий с пятью генами устойчивостью к пирикулярриозу» (Ж. М. Мухина, Е. В. Дубина, П. И. Костылев).

## БЕЗ АККРЕДИТАЦИИ У АСПИРАНТУР МАЛО ПЕРСПЕКТИВ

**Девятнадцатого сентября 2014 года в ФАНО России состоялся семинар по вопросам реализации научными организациями, подведомственными ФАНО России, образовательных программ подготовки кадров высшей квалификации. С приветственным словом выступила начальник Управления методологии, программ и проектов Федерального агентства научных организаций О. Е. Чернышева.**

**Референт Департамента государственной политики в сфере высшего образования Минобрнауки РФ М. В. Соколова рассказала об изменениях законодательства РФ в сфере подготовки кадров высшей квалификации. С 1 сентября 2013 года вступил в силу новый Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ.**

Согласно этому закону аспирантуре присваивается третий уровень высшего образования (до 1.09.2013 г. – послевузовское). Реализация программ должна проводиться в соответствии с новыми Федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС) высшего образования по направлениям подготовки и образовательными стандартами (ОС), разработанными и утвержденными Федеральными государственными образовательными организациями высшего образования

самостоятельно (до 1.09 2013 г. – Федеральные государственные требования (ФГТ)). Каждый семестр должна проводиться промежуточная аттестация по дисциплинам, предусмотренным основной образовательной программой, в том числе сдача кандидатских экзаменов. На основании этой аттестации назначается стипендия (до 1.09.2014 г. – только годовой отчет и кандидатские экзамены). По окончании обучения должна проводиться государственная итоговая аттестация, завершающая освоение ос-

новой образовательной программы: государственный экзамен и (или) выпускная квалификационная работа (до 1.09.2014 г. этого не требовалось). После окончания аспирантуры будет выдаваться диплом об образовании и квалификации – диплом об окончании аспирантуры (до 1.09.2014 г. выдавалось удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов). Будет присваиваться квалификация «Исследователь. Преподаватель – исследователь» (раньше квалификация не присваивалась).

Директор Учебно-научного центра приоритетных исследований и проблем подготовки научно-педагогических кадров Московского государственного педагогического университета В. В. Маландин рассказал об организации образовательного процесса по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре: структуру программы аспирантуры (по наименованию элемента программы в зачетных единицах); основные нормы, заданные Федеральным законом во ФГОС (возможные формы получения образования и обучения, сроки обучения, объем образовательной программы, возможности электронного обучения и сетевой реализации программ и др.); блок-схему реализации основных образовательных программ аспирантуры.

В. В. Маландин особенно отметил, что теперь учебная программа должна быть ориентирована на преподавательскую деятельность. Необходимо будет разработать рабочие программы с учетом нового перечня образовательных услуг и ФГОС, положение по практике, положение об оплате труда руководителей, порядок проведения промежуточной аттестации.

По вопросу лицензирования выступил С. Н. Капустин, начальник отдела лицензирования Управления государственных услуг Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки. Он обратил внимание слушателей на то, что всем НИИ необходимо поменять лицензии, сначала в связи с изменением наименования НИИ, а затем в связи с изменением перечня образовательных услуг.

По вопросу государственной аккредитации образовательной деятельности выступила Е. М. Ефимова, зам. директора ФГБУ «Росаккредагентство». Она пояснила, что государственная аккредитация образовательной деятельности проводится по основным образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами. Целью государственной аккредитации образовательной деятельности является подтверждение соответствия федеральным государственным образовательным стандартам образовательной деятельности по основным образовательным программам и качества подготовки аспирантов. Как пояснила Е. М. Ефимова, организация вправе осуществлять образовательную деятельность на основании лицензии и без получения свидетельства о государственной аккредитации.

Однако только при наличии данного свидетельства организация вправе проводить государственную итоговую аттестацию выпускников и, соответственно, выдавать лицам, успешно прошедшим итоговую аттестацию, диплом об образовании и квалификации. В том случае, если аспирантура не имеет аккредитации, организация самостоятельно разрабатывает и выдает выпускнику документ об окончании аспирантуры «местного образца».

Участники семинара задавали много вопросов, касающихся невозможности выполнения аспирантурами научно-исследовательских организаций (особенно Россельхозакадемии) всех требований, предусмотренных федеральными государственными образовательными стандартами (штатный преподавательский состав, завышенное число зачетных единиц в учебном плане и др.) и просили разработать отдельные программы для таких НИИ. На что М. В. Соколова ответила, что программа едина для образовательных и научных организаций, и новые программы для НИИ разрабатываться не будут. Такой ответ вызвал большое возмущение зала, а некоторые участники семинара даже высказали мнение, что идет целенаправленное «разваливание» аспирантур в научно-исследовательских институтах.

Без аккредитации у аспирантур мало перспектив. Выпускники магистратуры не захотят поступать в аспирантуру, где не смогут получить диплом государственного образца, где нет отсрочки от армии, следовательно, будут потеряны потенциальные аспиранты. С другой стороны, аспирантура может быть ориентирована на аспирантов и соискателей, которым достаточно будет получить (после защиты диссертации) диплом кандидата наук.

На мой взгляд, проводить аккредитацию в нашем институте пока нецелесообразно, так как помимо высокой пошлины (пошлина за выдачу свидетельства о государственной аккредитации составляет 130 000 рублей плюс 70 000 рублей за каждую включенную в свидетельство о государственной аккредитации укрупненную группу направлений подготовки и специальностей высшего профессионального образования в образовательном учреждении), существует ряд требований, которые очень трудно выполнить на данный момент.

Возможен вариант сетевой формы обучения, при которой организации могут иметь одну общую аккредитацию. В этом случае заключается договор, где прописаны условия и доля участия каждой организации в учебном процессе, составляются совместные образовательные программы.

**О. В. Зоз,**

заведующая отделом планирования,  
координации НИР и патентных исследований  
ФГБНУ «ВНИИ риса»

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

**С 17 по 19 сентября 2014 года во Всероссийском НИИ зерновых культур имени И. Г. Калиненко (г. Зерноград) проходила научно-практическая конференция «Современные методы и проблемы селекции, семеноводства и технологии возделывания зерновых и пропашных культур».**



ФГБНУ «Всероссийский  
НИИ зерновых культур им. И.Г. Калиненко»

Программа конференции включала выступления участников с докладами по различным тематикам, а также посещение опытного участка ВНИИЗК и селекционных посевов сорго, сои и кукурузы. На открытии конференции перед собравшимися с приветственным словом выступили заместитель главы Зерноградского района В. В. Панасенко и директор ФГБНУ ВНИИЗК А. В. Алабушев.

Основными тематическими направлениями конференции были:

- состояние и перспективы производства зерна в России;
- роль зерновых и пропашных культур в условиях изменения климата;
- новые методы селекции зерновых и пропашных культур;
- инновационные сорта зерновых и пропашных культур;

- роль современного семеноводства в сортосмене и сортообновлении;
- современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур;
- применение макро-, микроэлементов и стимуляторов роста в инновационных технологиях возделывания зерновых и пропашных культур.

Всего в рамках конференции было заслушано 12 докладов, в которых нашли отражение основные принципы и проблемы современной селекции, результаты ее достижений, вопросы применения минеральных удобрений и др.

В работе конференции приняла участие и делегация сотрудников ФГБНУ «ВНИИ риса», члены которой выступили со следующими докладами: «Основные принципы и элементы технологии дифференцированного применения удобрений в рисоводстве» (В. Н. Паращенко), «Применение бактериальных препаратов в технологии возделывания риса» (В. А. Ладатко), «Разработка способа применения удобрений в санитарно-защитных зонах» (В. В. Гергель).

В заключительный день работы конференции участники посетили музей-кабинет И. Г. Калиненко, где познакомились с историей ВНИИ зерновых культур и биографией, работами и личными вещами известного селекционера.

С докладами участников конференции можно ознакомиться в теоретическом и научно-практическом журнале «Зерновое хозяйство России».

**В. В. Гергель,**  
участник конференции,  
ФГБНУ «ВНИИ риса»



Участники конференции осматривают селекционные посевы сорго

## РОССИЯ – ИНДИЯ: ОБМЕН ОПЫТОМ

**С 4 по 6 декабря 2014 года в г. Нью Дели (Индия) прошел семинар «Создание Индийско-Российского биотехнологического центра важнейших сельскохозяйственных культур». Мероприятие было организовано совместно университетом имени Джавахарлало Неру и Министерством образования и науки РФ.**

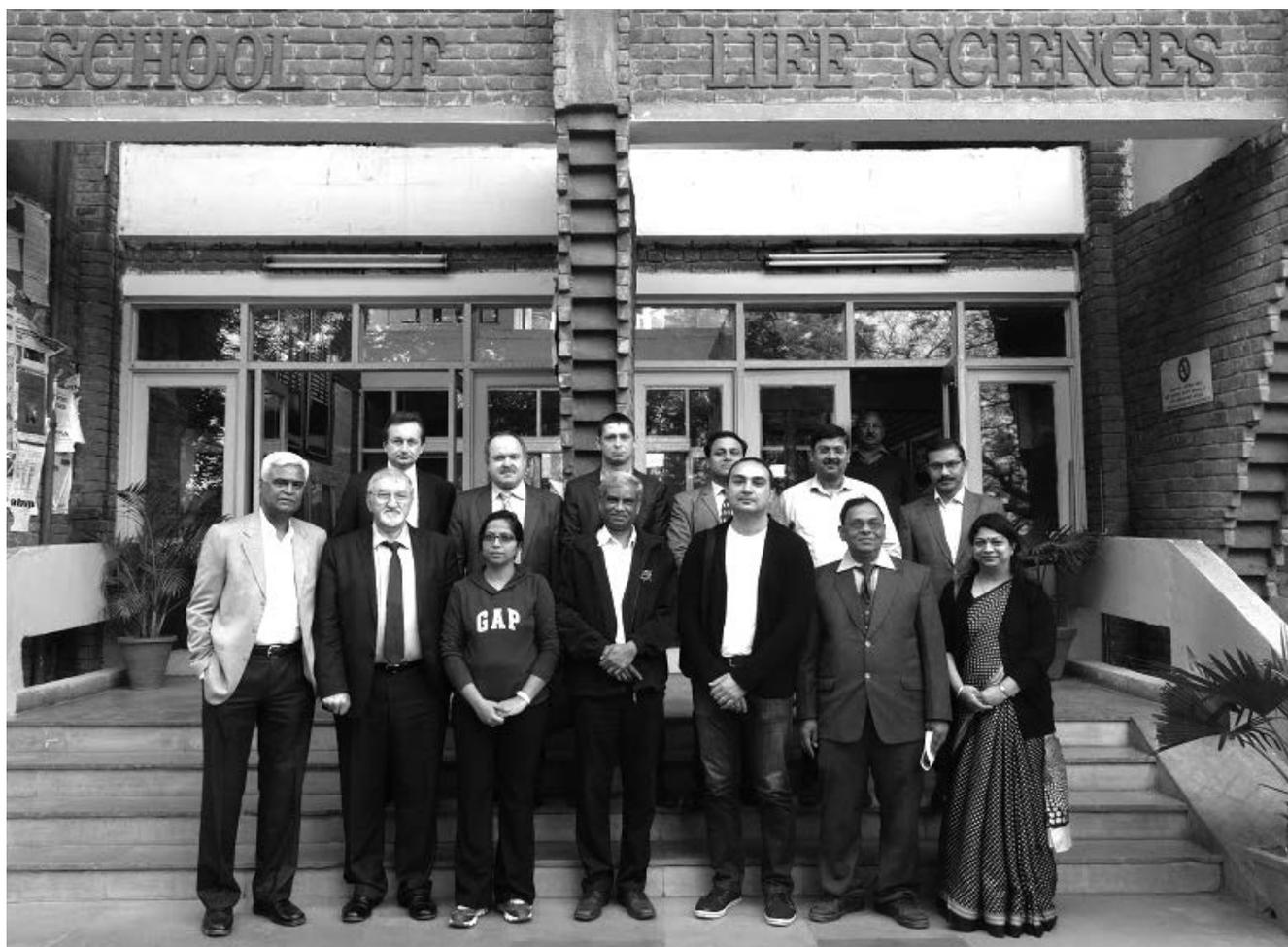
Семинар проходил на базе университета имени Джавахарлало Неру. В составе российской делегации были представители Государственного аграрного университета МСХА им. К. А. Тимирязева: Александр Соловьев и Геннадий Карлов, главный научный сотрудник Института биологии развития им. Н. К. Кольцова РАН доктор биологических наук Александр Гапоненко, селекционер КНИИСХ им. Лукьяненко кандидат биологических наук Эдуард Давоян, руководитель селекционного центра ВНИИ риса кандидат биологических наук Вадим Науменко, который выступил с докладом «Реализация селекционной программы в рисоводстве России: результаты и перспективы».

В результате работы на семинаре состоялось общение, обмен опытом, намечены пути дальнейшего взаимодействия.

**Вадим Науменко,**  
руководитель селекционного центра ВНИИ риса.



**Руководитель селекционного центра ВНИИ риса кандидат биологических наук Вадим Науменко на семинаре (справа).**



**Участники семинара**

# «БЕЛОЕ ЗОЛОТО» КУБАНИ

Александр Ткачев подчеркнул, что отрасль, как всегда, сработала профессионально и четко, как единый часовой механизм. И сегодня край закрывает практически всю потребность риса в стране – более 80 процентов «белого золота» производится на Кубани.

– Я не сомневаюсь, что на будущий год мы возьмем планку в миллион тонн риса! – подчеркнул Александр Ткачев. – С учетом новых технологий, высокой урожайности мы можем позволить поставить себе такую политическую задачу.

Край будет стремиться к рекорду, который взяли наши отцы и деды в 1980 году, акцентировал губернатор, несмотря на то, что посевные площади тогда были в два раза больше. И особенно эта задача актуальна сегодня, в условиях санкций. Александр Ткачев выразил уверенность в том, что рисоводы края воспримут это как вызов и руководство к действию, ведь Кубань всегда была кормилицей страны.

– От нас ждут в буквальном смысле героических поступков, и это движение должно начаться с Кубани, где живут люди особой ответственности и где очень высок патриотический дух, – подчеркнул глава региона.

В своем выступлении губернатор отметил, что рисоводство на Кубани прошло большой путь. Александр Ткачев напомнил времена, когда в порты края приходили суда с импортным дешевым рисом. Это сбивало цену, был колоссальный демпинг, в итоге производство кубанского риса становилось неконкурентоспособным.

– Я горд, что мы преодолели трудности. Мы научились работать на своей земле. К нам пришли новые технологии, техника, наука. Мы научились получать конкурентоспособный продукт, – отметил глава края.

Губернатор подчеркнул, что сегодня у Кубани есть поддержка президента и правительства, есть резервы, чтобы двигаться вперед.

Александр Ткачев поздравил рисоводов с праздником и вручил награды муниципалитетам, которые достигли лучших показателей в производстве риса, и лучшим работникам отрасли. Среди награжденных – и ученые ФГБНУ «ВНИИ риса». Памятной лентой «Победитель соревнования Урожай риса 2014» и дипломом «За большой личный вклад и активное участие в научном обеспечении и оказании практической помощи в получении наивысших урожаев риса в 2014 году» были награждены: В. Н. Шиловский, завотделом селекции, доктор с.-х. наук, Н. В. Остапенко, ведущий научный сотрудник отдела селекции, канд. с.-х. наук, и Е. С. Харченко, старший научный сотрудник лаборатории защиты риса.



Губернатор Кубани А. Н. Ткачев в момент вручения памятных знаков ученым ВНИИ риса: В. Н. Шиловскому, Н. В. Остапенко, Е. С. Харченко

**В Славянске-на-Кубани 12 ноября отметили праздник «Урожай риса-2014». На торжество съехались аграрии и представители муниципалитетов со всей Кубани. С успешным завершением уборочной страды рисоводов края поздравил глава администрации Краснодарского края Александр Ткачев. Обращаясь к рисоводам края, губернатор отметил, что 2014-й для Кубани – год больших рекордов и достижений. Не отстали и рисоводы. В богатырском караване из 13,5 миллиона тонн – 930 тысяч тонн риса.**



Праздничные мероприятия в честь Дня рисовода



Наши победители из ВНИИ риса



Директор ВНИИ риса Е. М. Харитонов вручает Почетную грамоту мл. научному сотруднику лаборатории агрохимии и почвоведения Т. Б. Кумейко



Председатель ККО профсоюза работников АПК Ф. В. Долженко, ведущий научный сотрудник отдела прецизионных технологий А. Ч. Уджуху, лаборант-исследователь группы исходного материала Н. С. Шкарбан, руководитель группы исходного материала, председатель профкома И.Н. Чухирь, директор ВНИИ риса Е. М. Харитонов, агроном группы исходного материала В. С. Степанова

## ДНЮ РОССИЙСКОЙ НАУКИ ПОСВЯЩАЕТСЯ



Председатель ККО профсоюза работников АПК Ф. В. Долженко вручает директору ВНИИ риса Е. М. Харитонову нагрудный знак ФНПР «За содружество»



Директор ВНИИ риса Е. М. Харитонов вручает Почетную грамоту лаборанту-исследователю отдела селекции И. Н. Лапигиной



Молодежь – будущее науки

**Шестого февраля в ФГБНУ «ВНИИ риса» прошло торжественное собрание, посвященное Дню российской науки. В своем приветственном слове к собравшимся директор ВНИИ риса, академик РАН Е. М. Харитонов отметил:**

– Научная деятельность – необходимая составляющая прогрессивного развития любого государства. Стоит отметить, что в России наука никогда не стояла и не стоит на месте. Работников науки всегда отличало особое отношение к жизни, оптимизм, уверенность в собственных силах, неутолимое желание плодотворно трудиться во имя будущего.

Сельскохозяйственная наука является важнейшей составляющей экономики страны, от которой зависит ее продовольственная и экологическая безопасность. Наш институт является центром, осуществляющим научно-методическое обеспечение агропромышленного комплекса Российской Федерации по вопросам рисоводства.

В 2014 году на Кубани получена урожайность 6,3 т/га, валовой сбор по краю составил 823 тыс. тонн. Данное увеличение обусловлено внедрением в производство новых, более урожайных сортов риса и адаптивных сортовых комплексов для различных агроландшафтных районов края, которые обеспечивают более полное использование экономического, агробиологического и технологического потенциала рисосеющих хозяйств.

Результаты передовых хозяйств показывают, что потенциал отечественного рисоводства не исчерпан. В отдельных хозяйствах Краснодарского края (ООО «Кубрис» Красноармейского района, ООО «Кубаньагро Приазовье» Калининского района), где соблюдались рекомендации ученых, получена урожайность 8-10 т/га.

Большая работа проводится и в отделе овощекртофелеводства. Селекция ведется по пяти овощным культурам, оригинальное семеноводство – по семи культурам. Селекция бахчевых – по трем культурам. Ежегодно производится от 800 до 1800 кг семян высших репродукций овощебахчевых культур.

Сорта и гибриды нашей селекции не уступают зарубежным аналогам, а по вкусовым качествам и устойчивости превосходят их. Поэтому День науки – это для нас праздник, заслуженный по праву.

Коллектив института поздравил председатель краевого комитета профсоюза работников АПК Ф. В. Долженко. После этого состоялось вручение наград сотрудникам института за многолетний добросовестный труд и в связи с празднованием Дня российской науки.



Ознакомление с работой фондовой биржи в Верчелли (Италия). Фондовая биржа в Верчелли – самая крупная, там совершаются сделки и формируются цены на рис



В Италии краснодарские ученые посетили основной район рисосеяния этой страны – провинцию Верчелли. Массимо Билони, генеральный директор SA.PI.SE, знакомит стажеров с достопримечательностями Верчелли

## ИТАЛИЯ, ГРЕЦИЯ: ЗНАКОМИМСЯ С ОПЫТОМ КОЛЛЕГ

Группа сотрудников ВНИИ риса побывала на стажировке в Италии и Греции, где познакомилась с опытом зарубежных коллег по селекции, технологии возделывания и переработке риса. Поездка проходила в рамках делового сотрудничества с итальянской компанией SA.PI. SE.Coop.Agr., которая проводила «День открытых дверей» для своих и зарубежных партнеров. Кроме ученых из России в ней участвовали представители Испании, Португалии, Турции, Греции и Болгарии.



Селекционер Лаура Казелла рассказывает о заболевании риса пирикулярриозом и методах борьбы с ним



Сотрудники ВНИИ риса на Дне поля



Гости знакомятся с работой фермерского хозяйства и селекционной фермы. Здесь выращивают семена, которые поступают во многие рисосеющие страны мира



Генеральный директор SA.PI.SE Массимо Билони рассказывает о своей работе



Генеральный директор SA.PI.SE Массимо Билони вручает сертификат о прохождении стажировки ведущему научному сотруднику лаборатории биотехнологии и молекулярной биологии Е. В. Дубине.



Знакомство с работой рисоперерабатывающего завода Riso VIAZZO (Верчелли, Италия), на котором производят высококачественный рис методом парбойлинга. Для переработки риса используют японское и немецкое оборудование Сортекс, Сатаки. Эффект переработки разных сортов риса достигается компьютерными программами. В сутки перерабатывается 200 тонн риса.



г. Каластра (Греция). Офис ирригационных систем. В этом регионе производят 70% риса, выращиваемого в Греции. Теодорос Кукурдис, владелец «Агроассист», рассказывает о работе ирригационных систем в Греции



Посещение завода по производству планировщиков Mara. Здесь выпускается в год 500 единиц техники, по две единицы в день. Планировщики предназначены для выравнивания посевов, планировки стадионов, теннисных кортов и для других целей



Сотрудники ВНИИ риса на Дне поля



Обсуждение вопросов сотрудничества в офисе SA.PI.SE на 2015 год. Генеральный директор SA.PI.SE Массимо Билони беседует с учеными ВНИИ риса (слева направо): научный секретарь Л. В. Есаулова, заведующий лабораторией сортовой агротехники и паспортизации сортов риса С. Л. Похно, ведущий научный сотрудник лаборатории биотехнологии и молекулярной биологии Е. В. Дубина.



Посещение демонстрационного участка на Дне поля в Каластре (Греция). Ученый секретарь ВНИИ риса Л. В. Есаулова, заведующий лабораторией сортовой агротехники и паспортизации сортов риса С. Л. Похно, ведущий научный сотрудник лаборатории биотехнологии и молекулярной биологии Е. В. Дубина знакомятся с посевами риса



Большой интерес вызвало посещение демонстрационных полей фирмы SA.PI.SE. в Сали Верчелезе, где представлены распространенные и новые сорта риса итальянской селекции.



Посещение демонстрационных участков в рамках Дня поля

# ОВОЩЕВОДСТВО

Новые сорта арбуза и дыни, включенные в Государственный реестр сортов. Выведены ВНИИ риса совместно с кафедрой овощеводства Кубанского государственного аграрного университета. Новый сорт дыни Кубанка был отмечен на 16-ой Всероссийской агропромышленной выставке «Золотая осень-2014», проходившей в октябре 2014 года в Москве, и удостоен бронзовой медали.



Е. Г. Савенко, старший научный сотрудник лаборатории биотехнологии и молекулярной биологии



Дыня Кубанка. Сорт среднеспелый. Растение среднеплетистое. Урожайность товарных плодов 25,6-35,6 т/га. Сорт устойчив к экстремальным условиям среды.



Заведующий лабораторией бахчевых и луковых культур В. Э. Лазько (справа) демонстрирует арбуз Монастырский плюс



Арбуз Монастырский плюс. Сорт среднего срока созревания. Мякоть красная, сочная, нежная, зернистая, сладкая. Вкусовые качества отличные. Сорт устойчив к экстремальным условиям среды.



Отбор семян для селекции арбуза на опытном участке

Лаборатория биотехнологии и молекулярной биологии ВНИИ риса: получение исходного материала капусты белокочанной с использованием метода культуры пыльников *in vitro* для создания на их основе новых сортов и гетерозисных гибридов. Все созданные дигаплоидные линии включены в селекционную работу и будут использоваться для ускоренного создания гибридов капусты.



В. А. Глазырина, старший научный сотрудник лаборатории биотехнологии и молекулярной биологии



Дигаплоид капусты белокочанной



Сорт Краснодарский малиновый



Сорт Рокер

### СЕЛЕКЦИЯ ТОМАТА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ НА КУБАНИ

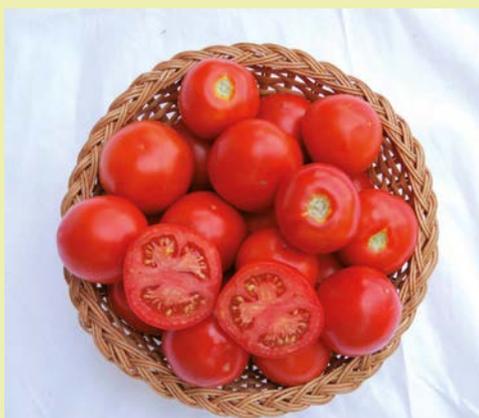
Томат – одна из самых популярных овощных культур на Кубани. Ежегодно посевные площади под этой культурой в крае занимают более 11 тыс. га, что составляет 17-20% от посевов всех овощей. В настоящее время в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Краснодарском крае, включено 82 сорта и гибрида томата для выращивания в открытом грунте, однако потребность в новых, более урожайных и оригинальных, не уменьшается.



Сорт Марсианка



Сорт Консерватто



Сорт Гадис



Сорт Рокер



Сорт Марсианка



# МИХАИЛ СКАЖЕННИК: СОРОК ЛЕТ И ВСЯ ЖИЗНЬ

**Двенадцатого октября 2014 года свой 65-летний юбилей отметил наш коллега – доктор биологических наук, заведующий лабораторией физиологии ФГБНУ «ВНИИ риса» Михаил Александрович Скаженник.**

Вот уже 40 лет Михаил Александрович трудится во ВНИИ риса, куда поступил на работу в далеком 1975 году на должность младшего научного сотрудника лаборатории физиологии. За эти годы он успел окончить аспирантуру, успешно защитить кандидатскую (1981 г.), а затем и докторскую (2001 г.) диссертации и возглавить родную лабораторию. Круг научных интересов Михаила Александровича достаточно широк, но его основная научная деятельность в институте риса связана с изучением продукционных посевов, определяющих высокую урожайность у новых сортов риса и их устойчивость к неблагоприятным факторам среды. Проводимые на протяжении многих лет под руководством М. А. Скаженника исследования продукционного процесса различных сортов риса, их реакции на дозы удобрений должны стать основой физиологической модели интенсивного сорта.

Михаил Александрович – соавтор одного из наиболее популярных для возделывания на Кубани сортов риса Хазар, холодостойкого сорта Северный и многих других. На его счету также несколько патентов и рацпредложений. Он автор более 120 публикаций и двух монографий: «Продукционный процесс у сортов риса» и «К физиологическому обоснованию моделей сортов риса».

Сегодня Михаил Александрович принимает активное участие в международном сотрудничестве со странами Юго-Востока, а также является руководителем одной из групп международного консорциума по созданию холодоустойчивых и солеустойчивых сортов риса для выращивания в странах с умеренным климатом. За свою активную научную работу М. А. Скаженник не раз награждался почетными грамотами МСХ РФ и департамента образования и науки Краснодарского края.



Доктор биологических наук, профессор Н. В. Воробьев (слева) и доктор биологических наук М. А. Скаженник осматривают посевы риса на вегетационной площадке института





## В. В. АНДРУСЕНКО – УЧЕНЫЙ РИСОВОГО ПОЛЯ

Грустно говорить о человеке в прошедшем времени, но это важно для нас, живущих, и тех, кто будет после нас. В памяти многое хранится, но, к сожалению, и многое забывается. Поэтому наша статья посвящается памяти самозабвенного ученого-рисовода и замечательного человека Вячеслава Васильевича Андрусенко.

## V. V. ANDRUSSENKO: RICE FIELD SCIENTIST

It is always sad to use the past tense when talking about someone; however, it is very important for those living now and those who will come after us. No matter how much we remember, we still forget a lot. That is why this article is dedicated to the memory of Vyacheslav Andrusenko, a devoted rice breeder and a very good man.

Трудовая деятельность Вячеслава Васильевича началась в 1964 году, когда его как лучшего выпускника Кубанского сельскохозяйственного института направили на работу на Кубанскую рисовую опытную станцию. Там на должности младшего научного сотрудника он проводил исследования по агротехнике риса. С 1966 по 1968 годы (т. е. всего через два года после окончания института) В. В. Андрусенко участвовал в экспедиции по изучению возможностей рисосеяния в Сарпинской низменности. По завершении экспедиции Вячеслав Васильевич вернулся в родную лабораторию, где трудился до последних дней. Сколько бы мы ни вспоминали Вячеслава Васильевича, случаи в памяти остались только светлые. Попытались припомнить: а были ли другие? – Нет. В. В. Андрусенко был человеком, к которому справедливо относилось слово «интеллигент». Он всегда разговаривал тихо, не повышая голоса, и даже в самых экстремальных ситуациях не терял самообладания. Нельзя было от него услышать грубые слова. От споров и мелких ссор, которые неизбежны в любом коллективе, он всегда держался в стороне. Об их с Раисой Михайловной (женой Вячеслава Васильевича) теплых отношениях в семье слагались легенды, а их крепкий союз был образцом для подражания. Хотя назвать легкой их жизнь нельзя: трудностей у всех предостаточно. Семья для Вячеслава Васильевича была наивысшим богатством, все его разговоры о детях и особенно о внученьке Ясеньке – только в превосходной степени.

Вячеславу Васильевичу довелось поработать на разных должностях и в разных местах. Причем зачастую начинать приходилось с нуля. В город Камызяк налаживать работу Астраханского опор-

ного пункта ВНИИ риса Вячеслав Васильевич с женой и двумя маленькими детьми уехал в апреле 1966 года. Уезжали в абсолютную неизвестность, оставляя уютный семейный очаг в успевшем стать родным поселке Рисоопытный. Сложнейшую работу по внедрению технологии возделывания риса в Астраханской области В. В. Андрусенко пришлось выполнять, будучи совсем молодым специалистом – ему было тогда тридцать лет. Всего за два года В. В. Андрусенко удалось дорасти до должности заведующего Астраханским опорным пунктом, которую он занимал по май 1977 года – вплоть до момента возвращения на Кубань. Материалов, собранных В. В. Андрусенко за время работы в Астраханской области, хватило для разработки рекомендаций по основной обработке светло-каштановых почв и системе удобрения риса в степной и дельтовых зонах области.

В 1977 году семья Андрусенко вернулась в Краснодар и получила трехкомнатную квартиру в поселке Белозерном, а Вячеслав Васильевич вновь приступил к работе в лаборатории сортовой агротехники ВНИИ риса. Всего за год ему удалось вырасти до должности заведующего лабораторией. Работу он продолжил по теме «Разработка основных элементов агротехники новых сортов риса: Спальчик, Старт, Жемчужный». Надо сказать, что дальнейший успех сорта риса Спальчик во многом был определен технологией его выращивания, разработанной при непосредственном участии Вячеслава Васильевича. Итогом долгих научных поисков и кропотливой работы по внедрению новых технологий в выращивание риса стала защищенная Вячеславом Васильевичем в 1979 году кандидатская диссертация.



1968 г. С/х «Коммунар», Астрахань.  
Осмотр посевов риса сорта А, В. В. Андрусенко справа



1969 г. Беседа-учеба с молодыми учеными.  
Вячеслав Васильевич третий слева



Сентябрь, 2003 г. С утра – на поле



Апрель 2003 г. Астрахань. В. В. Андрусенко третий слева

С января 1982 года по декабрь 1997 года Вячеслав Васильевич работал старшим научным сотрудником отдела земледелия ВНИИ риса над темой, связанной с разработкой интенсивной технологии возделывания новых районированных и перспективных сортов риса. В результате были получены исходные данные для составления паспорта интенсивной технологии возделывания риса и разработки агротехники для новых районированных сортов Кулон, Лиман, ВНИИР 8847 и Славянец. За разработку и совершенствование интенсивной технологии возделывания риса (в частности, вариант раннего посева с заделкой семян на глубину 3-4 см) В. В. Андрусенко был награжден серебряной и бронзовой медалями ВДНХ, а за многолетний самоотверженный труд на рисовом поприще был удостоен звания ветерана труда.

С 1998 по 2001 год Вячеслав Васильевич работал ведущим научным сотрудником лаборатории агрохимии и почвоведения, а после перешел в сектор размножения и испытания сортов, который ему пришлось создавать буквально с нуля. Вячеслав Васильевич был прекрасным организатором, и под его руководством программа исследований превратилась в целое направление работы ВНИИ риса. Сотрудников, подобранных Вячеславом Васильевичем самостоятельно специально для работы в секторе, он очень ценил и относился к ним с отцовской любовью.

Вячеслав Васильевич не был «кабинетным» ученым. Ему некогда было писать, поскольку он все время был занят: на опытном участке, в лаборатории, в курируемых им хозяйствах. Тем не менее, времени и сил В. В. Андрусенко хватило на публикацию 53 статей, а также нескольких рекомендаций по возделыванию риса. Исходные данные по нормам высева семян, дозам внесения азотных удобрений, срокам и способам посева, полученные Вячеславом Васильевичем, вошли в рекомендации по сортовой агротехнике новых районированных сортов риса: Спринт, Регул, Изумруд, Рапан и др. Кроме того, В. В. Андрусенко – обладатель двух авторских свидетельств: на сорта Рапан и Фонтан, а также автор изобретения способа посева риса.

Постоянно работая над собой и повышая свою квалификацию, Вячеслав Васильевич приобрел богатейший профессиональный опыт, а вместе с ним – имя в рисоводстве. Его знали и уважали не только на Кубани, но и в других областях и республиках бывшего СССР – Астраханской области, республиках Адыгея, Узбекистан, Казахстан, а также за рубежом. Во время научных командировок в Венгрию (ноябрь 1983 года), Румынию (ноябрь 1985 года) и Вьетнам (ноябрь 1988 – январь 1989 года) В. В. Андрусенко оказывал методическую помощь в проведении исследований по агротехнике риса.

# ОН «ВИДЕЛ ТО, ЧТО ВРЕМЕНЕМ ЗАКРЫТО»<sup>1</sup>

**Рисовая отрасль на Кубани стала зарождаться в 1929 году. Практически вручную с помощью лопаты, кирки и тачки на площади 57 гектаров, отвоеванной у плавней, была построена Тиховская ирригационная система, а уже на следующий год произвели первый промышленный севок риса. Однако становление шло трудно. Отсутствие опыта и сложности ведения сельхозработ на плавневых землях привели к тому, что выращивание риса не получило большого развития до 50-х годов XX века. Одним из центров развития рисосеяния на Кубани в послевоенные годы стал рисоводческий совхоз «Красноармейский» Славянского района. Созданный в 1932 и разукрупненный в 1956 году рисосовхоз под руководством А. И. Майстренко превратился в одно из крупнейших по тем временам рисосеющих сельхозпредприятий страны.**



Алексей Исаевич Майстренко, стоявший у руля «Красноармейского» на протяжении 34 лет, был натурой творческой и неординарной. Герой Социалистического Труда, лауреат Государственной премии СССР, двукратный кавалер ордена Ленина и трехкратный кавалер ордена Трудового Красного Знамени, кавалер ордена Октябрьской Революции и ордена Дружбы народов, обладатель медали «За оборону Кавказа» и «За Победу над Германией в ВОВ 1941-1945 гг.», заслуженный агроном РСФСР. Человек-легенда, уникал, труженик и мудрый руководитель, прошедший долгий путь от батрака-копюха до директора одного из крупнейших совхозов Советского Союза. Двадцать пятого марта 2015 года исполняется 25 лет со дня смерти Алексея Исаевича. Старший научный сотрудник лаборатории сортовой агротехники и паспортизации сортов риса ФГБНУ «ВНИИ риса» Л. Г. Молоков делится своими воспоминаниями об этом удивительном человеке и опыте работы с ним:

«Алексея Исаевича я знаю с 1969 года. Тогда я часто встречал его во ВНИИ риса и элитно-семеноводческом хозяйстве «Красное», где он всегда был желанным гостем.

Более близкое знакомство состоялось весной 1984 года, когда я курировал хозяйственный договор между ВНИИ риса и РГПЗ «Красноармейский» по внедрению в производство новейших достижений науки в области рисоводства. Алексею Исаевичу было уже 80 лет. Казалось бы, чего можно ждать от человека преклонных лет? Тем не менее он меня не просто поразил – я был буквально ошарашен молодостью его мыслей, глубоким знанием своего дела и даром предвидения, в том числе и того, «что

временем закрыто». Внимания Алексея Исаевича хватало на всех, от первоклассного специалиста до простой доярки. Всегда главным богатством для него были люди, каждого он знал не только в лицо, а и по имени-отчеству, помнил о семейных проблемах и радостях. Алексей Исаевич не просто руководил, а был главой огромного семейства. Но самое главное – он умел не просто слушать, но слышал и сопоставлял мнения и взгляды простых работников с идеями и трудами таких корифеев науки, как П. С. Ерыгин, В. Б. Зайцев, Н. Б. Натальин и других. Выводы он делал правильные, решения принимал смелые, но всегда обоснованные и перспективные. Своих сотрудников Алексей Исаевич слушал внимательно и из обычного рабочего многословия умел выбирать те «зерна», с помощью которых можно повысить урожайность риса, его рентабельность, свести до минимума затраты трудовых и материальных ресурсов. Внимательность, наблюдательность, накопленный багаж знаний и умение видеть перспективу помогли ему направлять свои силы в нужном направлении. Так что не удивительно, что в 1970-1980-е годы себестоимость риса в РГПЗ «Красноармейский» была самой низкой не только в районе, но и в крае, и стране. Если уместно выражение «руководитель от Бога», то эти слова в первую очередь следует адресовать Алексею Исаевичу Майстренко.

Да, Алексей Исаевич был строг. Даже несколько грубоват. Однако за словесной грубостью скрывалась нежнейшая душа, чуткая и отзывчивая. Четыре года я курировал это хозяйство, встречался с множеством работников всех уровней, но не было среди них ни одного, кто обижался бы на Алексея Исаевича. Он был строгим, придирчивым, но спра-

<sup>1</sup>Цитата из поэмы В. В. Маяковского «Владимир Ильич Ленин».

ведливым и глубоко порядочным руководителем.

Особого внимания заслуживает отношение Алексея Исаевича к науке. Авторитет его был настолько велик, что он мог телефонным звонком вызвать в хозяйство не только отдельных научных сотрудников, но и весь коллектив ВНИИ риса для решения того или иного вопроса. Но, надо признать, он никогда не злоупотреблял этим.

В то время в «Красноармейском» работали одни из самых высококлассных профессионалов. Ни в одном другом хозяйстве Кубани не было столько специалистов с высшим и средним техническим образованием. Тем не менее службам среднего звена было поручено внимательно «следить» за соседом – ЭСХ «Красное», где в 1970-1980-е годы были сконцентрированы основные научные силы ВНИИ риса. Стоило в «Красном» взлететь самолету, как туда посылали «гонца» для выяснения, что делает самолет и есть ли целесообразность выполнения тех же операций в «Красноармейском». Алексей Исаевич Майстренко свято верил в науку, но всегда понимал, что из множества различных научных рекомендаций надо

уметь выбрать главные и грамотно применить их на практике. И Майстренко умел это делать, как никто другой. Дар у него был отделять зерна от плевел.

Сегодня не поворачивается язык сказать, что нет среди нас Алексея Ивановича Майстренко. Я был на его похоронах, шел в процессии, растянувшейся на сотни метров. Казалось, что проститься с этим человеком пришли все руководители, агрономы, зоотехники, инженеры, учителя не только Красноармейского района, но и всего Краснодарского края. В скорбном молчании, не скрывая слез, шли поливальщики и механизаторы, доярки и садоводы, шли все, кто знал Алексея Исаевича. Да, его похоронили. Но он остался жить в людских сердцах. Его идеи, энтузиазм, вера в благородное предназначение культуры риса – символа благополучия множества государств живут в нас, трансформируясь в новые начинания. И дай нам Бог сохранить и преумножить веру в людей и энтузиазм великого человека – Алексея Исаевича Майстренко.

**Л. Г. Молоков,**  
ФГБНУ «ВНИИ риса»

## ПАМЯТИ ИБОИ КИШ

*На 86-м году ушла из жизни наша коллега, известный ученый, верный друг, единомышленник и потрясающая женщина – Ибоя Саймон Киш.*



Ибоя Киш с коллегами. Справа - замдиректора ВНИИ риса В. С. Ковалев, слева - вед. научный сотрудник ВНИИ риса Г. Л. Зеленский

Доктор биологических наук, научный консультант, руководитель группы в институте биохимии центра биологических исследований Венгерской академии наук (1996-2012 годы); преподаватель в университете города Сегед, соучредитель Международного сообщества матричной биологии. Эксперт в области исследований генов белков внеклеточного матрикса, их клонирования, экспрессии,



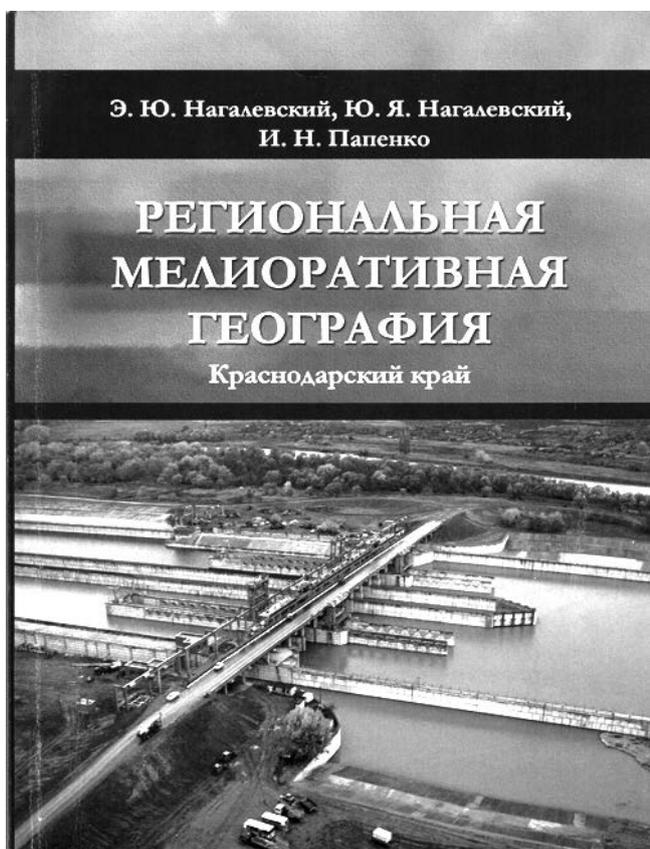
функции и регуляции в процессе развития, системах дифференциации и регуляции, а также канцерогенеза – вот далеко не полный послужной список этого ученого.

Благодаря ее профессионализму наше сотрудничество было неизменно успешным в течение многих лет. Ибоя Киш не раз посещала ВНИИ риса, была знакома со многими учеными, научными исследованиями и селекционными работами. В свою очередь ученые нашего института побывали в Венгрии, в г. Сарваш, где познакомились с основными направлениями селекции, обменивались мнениями и информацией по основным проблемам и перспективам российско-венгерского сотрудничества в области рисоводства. Все встречи проходили с участием Ибои Киш, которая воодушевляла своими новыми мыслями, идеями. Она завоевала любовь и уважение всех, кто ее знал. В нашей памяти она останется очень интересным ученым, жизнерадостным и обаятельным человеком.

**Коллектив ФГБНУ «ВНИИ риса»**

## ЦЕННОЕ ПОСОБИЕ ПО МЕЛИОРАТИВНОЙ ГЕОГРАФИИ КУБАНИ

**Представляем читателям журнала монографию «Региональная мелиоративная география. Краснодарский край» (2013), подготовленную совместно учеными Кубанского государственного аграрного университета и Кубанского госуниверситета Э. Ю. Нагалеvским, Ю. Я. Нагалеvским и И. Н. Папенко.**



В книге в достаточной степени полно освещаются теоретические и методологические основы региональной мелиоративной географии, принципы и методы мелиоративно-географических исследований. На базе классификации мелиораций дана характеристика их типов и подтипов. Рассмотрены экологические проблемы мелиораций в условиях Краснодарского края, организации и осуществления природно-мелиоративного мониторинга. Определены закономерности влияния водохозяйственного комплекса на окружающую природную среду. Проведено ландшафтно-мелиоративное районирование территории Краснодарского края.

В свое время Г. Ф. Хильми указал на возможность управления природными процессами через технические и инженерные биотехнические системы ландшафтного уровня. В соответствии с его научно обоснованными разработками в рецензируемой монографии в качестве методологической основы рассмотрения проблем мелиоративной географии приняты концепции геотехнической системы, программирования урожаев и агроландшафта. Научный и практический интерес представляет и идея

«органического» земледелия, при котором обеспечивается экологически безопасное повышение плодородия почв на основе широкого применения органических удобрений, сидерации, травосеяния, использования растительных остатков. На основе использования именно этого типа земледелия создаются реальные условия для получения экологически чистой продукции. На наш взгляд, информация, содержащаяся в рецензируемой монографии, может быть использована учеными и специалистами Всероссийского НИИ риса при выборе и научном обосновании путей и способов повышения эффективности производства экологически чистой продукции зерна риса в Краснодарском крае. В частности, особый интерес представляют следующие разделы монографии:

- Природно-антропогенные факторы формирования мелиораций региона
- Ландшафтно-мелиоративное районирование
- Водоохранилища как средство водных мелиораций
- Водохозяйственный комплекс Краснодарского края
- Химические и фитомелиорации
- Экологические проблемы водных мелиораций.

Материалы, представленные в монографии, могут быть использованы учеными ВНИИ риса также при анализе и оценке условий взаимодействия человека и природы, что даст возможность реально оценивать круговорот и баланс водных ресурсов и других веществ в геосистемах северокавказского региона, а также природную устойчивость геосистем в зависимости от тепло- и влагообеспеченности территорий.

С этой точки зрения, на наш взгляд, было бы целесообразным авторам несколько шире проработать вопросы и представить результаты интенсификации повторного использования сбросных вод с рисовых систем, что имело бы несомненный практический интерес для рисоводов края. Можно было бы представить и новейшие разработки по применению в рассматриваемых ландшафтах технологий минимальной и нулевой обработки почв, что дает возможность сократить объемы механизированной обработки почвы, при соответственном расширении санитарно-дезинфекционных мелиораций.

Впрочем, приведенные выше пожелания отнюдь не умаляют достоинств представленной работы и могут быть учтены при переиздании настоящей

монографии. К сожалению, крайне ограниченный тираж настоящей монографии (всего 100 экз.!) не дает возможности удовлетворить спрос на нее многих потенциальных читателей: студентов, аспирантов и соискателей ученых степеней, преподавателей и научных сотрудников вузов и НИИ края, а также практических специалистов аграрного, водохозяйственного, географического и экологического профиля. Устранить такой «дисбаланс» между спросом и предложением могло бы переиздание этой книги, со значительно расширенным тиражом.

Нельзя не отметить также прекрасное оформление рецензируемой монографии, обилие красочных фотографий, рисунков, схем и графиков, что намного облегчает читателям восприятие текста и понимание тех или иных аспектов сложной науки – региональной мелиоративной географии Кубани. В свою очередь, приведенные в книге многочисленные карты Краснодарского края (физическая,

климатическая ландшафтная, почвенная, оросительно-осушительных мелиораций и т. д.), представленные в цвете, с хорошей разрешающей способностью, сами по себе представляют не только немалый интерес, но и научную и практическую ценность.

Хотелось бы надеяться, что этой книге, столь необходимой сегодня ученым и специалистам водохозяйственного комплекса края, раскрывающей принципиально новые аспекты региональной мелиоративной географии Кубани, суждена большая и долгая жизнь.

**А. Х. Шеуджен,**

член-корреспондент РАН, заведующий отделом  
прецизионных технологий ВНИИ риса

**Г. А. Галкин,**

канд. геогр. наук, ст. научный сотрудник отдела  
прецизионных технологий ВНИИ риса



## ШАНСЫ НА УСПЕХ: ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫЙ РИС

**Ученые довольно часто спорят о вреде и пользе генно-модифицированных культур. Цель журнала *Rice Today* – сопоставить факты и, наконец, развеять все сомнения в отношении генно-модифицированного риса, а также проследить процесс деятельности в Международном научно-исследовательском институте риса (ИРРИ).**

**С начала 1990-х генно-модифицированные культуры выращивают в коммерческих целях. Как сообщает Международный центр применения агро- биотехнологий, общая мировая площадь посева генно-модифицированных культур составила 160 млн. га в 2011 году в 29 странах. Предполагается, что к 2015 году по меньшей мере 20 млн. фермеров в более чем 40 странах будут использовать продукты биотехнологии, включающие генно-модифицированные культуры, площадь посева которых около 200 млн. га.**

**Данная статья посвящена изучению генно-модифицированного риса, т. е. риса, который имеет один или несколько генов из других видов, или сорт риса, в геноме которого отражены современные методы биотехнологии. Такой генно-модифицированный рис проявляет признаки, свойственные внедренному гену или генам.**

По состоянию на декабрь 2012 г., генно-модифицированный рис, произведенный в коммерческих целях, не пользовался популярностью, т.е. фермеры не выращивали его, а потребители не включали в свой рацион.

База данных ГМ культур Центра оценки экологического риска показывает, что два сорта ГМ риса (LLRice60 и LLRice62, оба устойчивы к гербицидам) были одобрены в США в 2000 году. После этого эти и другие виды ГМ риса, устойчивого к гербицидам, были одобрены также в Канаде, Австралии, Мексике и Колумбии. Однако ни один из данных видов не использовался в коммерческих целях.

В 2009 г. Китай выступил с предложением производства ГМ риса, устойчивого к вредителям в рамках правил биологической безопасности, но коммерческая реализация продукции не имела места.

Тем не менее исследования и разработки относительно ГМ риса продолжают как в государственном, так и в частном секторе по всему миру. Центр генетически-модифицированных организмов отмечает, что Аргентина, Австралия, Бразилия, Китай, Франция, Индия, Индонезия, Италия, Иран, Мексика, Филиппины, Испания и Соединенные Штаты Америки уже работают с ГМ рисом. Бангладеш и Южная Корея также проводят исследования по ГМ рису.

Исследователи работают над созданием ГМ риса с высокой урожайностью, повышенной устойчивостью к вредителям, болезням и гербицидам, устойчивостью к засухе и засолению, улучшенной питательной ценностью и пользой для здоровья, повышенной эффективностью использования азота.

### **Исследования ГМ риса в ИРРИ**

Подход ИРРИ к исследованиям генно-модифицированного риса основан на предположении, что генетическая модификация может без какого-либо риска принести фермерам и потребителям больше пользы, это нельзя достигнуть посредством других селекционных методов.

Чтобы понять функцию гена в качестве метода исследования, используется генетическая модификация – даже если нет необходимости выводить новые сорта ГМ риса с дополнительными благоприятными признаками, которые не были обнаружены внутри генного пула.

– По сравнению с другими основными культурами, такими, как кукуруза или пшеница, рис имеет невероятное разнообразие генетических ресурсов, которое «распространяется» по крайней мере на 24 различных вида риса, – объясняет д-р Эро Ниссила, руководитель отдела растениеводства, генетики и биотехнологии. – Это значит, что уже есть очень большой фонд благоприятных генов риса, который селекционеры могут использовать для создания новых сортов риса с улучшенными признаками. Фактически менее 5% наших селекционных работ направлено на создание ГМ-сортов риса, – добавил он.

### **Золотой рис**

Самый яркий пример исследований генно-модифицированного риса в ИРРИ – Золотой рис. В отличие от других сортов он содержит бета-каротин – источник витамина А (см. «Золотые зерна для улучшения питательных качеств» на стр. 14-17 журнала *Rice Today*, Т. 10, № 4).

Совместно с ведущими организациями сельского хозяйства и здравоохранения ИРРИ участвует в дальнейшем производстве Золотого риса, в качестве потенциально нового способа для борьбы с дефицитом витамина А. Работы над созданием Золотого риса наиболее успешны на Филиппинах, где они осуществляются под руководством д-ра Антонио Альфонсо (ИРРИ).

– Мы завершили некоторые начальные полевые опыты в различных местностях по оценке и отбору селекционных линий, которые, возможно, оправдают ожидания фермеров и потребителей. Также мы оценили влияние различных условий окружающей

среды на Золотой рис по сравнению с другими сортами, – сказал д-р Альфонсо.

#### «Турбонагнетаемый» рис С4

Самая смелая попытка ИРРИ создать генетически модифицированный рис – это проект риса С4. Проект, который сплотил международных партнеров, нацелен на улучшение признаков риса во время фотосинтеза, процесса преобразования солнечного света в зерна (см. «Новое растение риса поможет снизить вероятность голода беднейшей части населения» на стр. 8 журнала Rice Today, Т. 8, № 2).

Рис по типу фотосинтеза относится к растениям С3, которые являются гораздо менее эффективными по сравнению с такими растениями, как кукуруза, принадлежащими к С4. Рис уже имеет все составляющие, необходимые для типа фотосинтеза С4, но они распределены по разным клеткам. Путем реорганизации фотосинтетических структур внутри листьев с использованием генетических модификаций теоретически возможно перевести рис на фотосинтез С4, тем самым увеличив урожайность на 50%.

В 2012 году проект по рису С4 получил финансовую помощь размером 14 млн. долларов от Фонда Билла и Мелинды Гейтс, правительства Соединенного Королевства Великобритании и от ИРРИ, с расчетом на три года.

– Это вид инновационных научных исследований, к которым призывал Премьер-министр Великобритании на саммите об угрозе голода на Даунинг-стрит, – сказал Линн Фезерстоун, парламентский заместитель министра по международному развитию. – Новое финансирование поможет ИРРИ приступить к производству прототипов этого «супер-риса» для проведения опытов. Это может стать прорывом в попытке накормить постоянно увеличивающееся мировое население.

Данному исследованию еще предстоит пройти долгий путь, но ученые уже определили набор ключевых генов, необходимых для «переключения» риса на тип фотосинтеза С4, а сейчас они нацелены на производство прототипов риса С4 для проведения испытаний.

#### «Бронированный» рис

Старший научный сотрудник ИРРИ д-р Инез Сламмет-Лоедин руководит двумя другими проектами по ГМ рису. Как и Золотой рис, первый из них нацелен на борьбу с проблемой «скрытого голода» – дефицита питательных микроэлементов во всех странах мира.

Доктор Сламмет-Лоедин и ее команда работают над созданием риса с высоким содержанием железа, что поможет предотвратить анемию, вызванную недостатком железа в организме, которая поражает более 1 млрд. человек во всем мире, главным об-

разом женщин и детей (см. «Бронированный» рис» на стр. 46, Т. 10, № 3). Дефицит железа и анемия становятся причинами материнской смертности и замедленного умственного и физического развития детей, а также снижения активности.

В своей экспериментальной работе ИРРИ добавил два гена к популярному сорту риса IR64. Один из них – ген под названием «ферритин», из соевых бобов, отвечающий за накопление железа. Рис имеет свой собственный ген ферритин, но внедрение еще одного увеличит способность растения накапливать железо. Ферритин из соевых бобов – главный источник железа для вегетарианцев. Важно то, что железо высоко биодоступно, т. е. легко и быстро усваивается организмом. Еще один ген, происходящий от другого сорта риса, помогает транспортировать железо в зерна.

– Внедряя ген ферритин, мы увеличиваем способность накапливать железо», – объясняет д-р Сламмет-Лоедин. – Но нам также необходимо увеличить количество биодоступного железа в зернах, следовательно, необходим ген-транспортер, который доставит железо из листьев, где оно имеется в избытке, в зерна, – часть риса, употребляемую в пищу.

В дополнение она сказала, что использование гена-транспортера также увеличит содержание цинка в зерне.

В 2012 ИРРИ и Колумбийский международный центр тропического сельского хозяйства (CIAT) провели свои первые опытно-полевые работы по ГМ рису с высоким содержанием железа, чтобы определить содержание железа и проследить рост риса в различных условиях.

Не-ГМ сорта риса с относительно высоким содержанием железа имеют концентрацию 5-8 миллионных долей. Д-р Сламмет-Лоедин и ее команда нацелены на увеличение концентрации железа до 13-14,5 м. д. в зерне риса. Учитывая среднее потребление риса, данное увеличение должно составить 30% от рекомендуемой нормы железа для детей и женщин. Предыдущие опыты в ИРРИ показали содержание железа 11-13 м. д. Однако все еще необходимы опыты дальнейшего возделывания, биодоступности, продовольственной и экологической безопасности, так как команда работает над созданием риса с высоким содержанием железа.

#### Подтверждая функцию гена

Доктор Ниссила объясняет, что одно из наиболее важных использований генетической модификации в ИРРИ состоит в определении полезных генов и подтверждении признака, за который они отвечают. Используя генетическую модификацию, исследователи могут взять ген риса, который, по их предположению, может отвечать за благоприятный признак, и внедрить его в другое растение риса, чтобы выяснить, передается ли интересую-

щий их признак. Если да, они могут быть уверены, что это именно тот ген, который они хотят выявить в их программе традиционной селекции, и который в результате приведет к высококачественному, не генно-модифицированному сорту риса, содержащему благоприятные гены и признаки.

Например, ИРПИ использует генетическую модификацию, чтобы закрепить основные гены, ответственные за усвоение фосфора – PSTOL1 (см. «Ген риса способствует накоплению фосфора» на стр. 6, Т. 11, № 4). Однако первоначально растение риса с геном PSTOL1 не было генетически модифицировано, и будущие сорта, выведенные с геном PSTOL1, не будут ГМ.

### **Рис, устойчивый к засухе**

Доктор Сламмет-Лоедин также предпринимает попытки определить благоприятные гены засухоустойчивости, которые приведут к созданию ГМ или не-ГМ засухоустойчивых сортов риса (см. «Преодолевая огромную угрозу: засуха» на стр. 30-32, Т. 8, № 3). Это более сложная работа, чем создание риса, богатого питательными элементами, так как засуха влияет на урожайность риса. Поэтому новые сорта должны быть изучены в условиях засухи различной степени интенсивности и продолжительности на протяжении всего периода вегетации (засуха, возникающая в репродуктивной фазе риса, ведет к самым тяжелым последствиям), так же, как и на различных видах почв. Кроме того, любые новые засухоустойчивые сорта необходимо испытать и в не засушливых условиях.

Этот проект одобрен Министерством сельского хозяйства, лесных угодий и рыбного промысла Японии. Он является совместной работой Японского международного научно-исследовательского центра сельскохозяйственных наук (JIRCAS), который отвечает за его финансирование, RIKEN, большой общественной исследовательской организации в Японии, и CIAT, который оказывает помощь в исследованиях.

Уже разработаны перспективные ГМ селекционные линии с повышенной засухоустойчивостью. Некоторые из них включают в себя дополнительные гены риса и некоторые имеют гены от крошечного растения, которое называется арабидопсис. За последние несколько лет характеристики этих линий были испытаны в условиях засухи на вегетационных площадках. В 2011 и 2012 годах испытания начали проводить вне помещения, а ИРПИ и CIAT выполняли ограниченные полевые опыты линий в неорошаемых низменностях на Филиппинах и в гористой местности в Колумбии соответственно.

Доктор Сламмет-Лоедин говорит, что для того чтобы вывести сорт риса устойчивый к различным типам засухи в различные фазы роста, необходимо «укомплектовать» все гены засухоустойчивости в

один сорт и добиться лучших результатов.

### **Проведение экспертного анализа ГМ риса**

Цель текущих исследований ИРПИ по ГМ рису состоит в том, чтобы однажды передать новые линии ГМ риса исследователям в национальные управления для дальнейших разработок, и если они будут одобрены, то в конечном итоге их передадут фермерам и потребителям.

Совместно с разработкой данного исследования проходит курс по биотехнологии и методам генетической модификации для рисоводов. Данное мероприятие предоставит им профессиональную квалификацию для проведения исследований в области биотехнологии и укрепит их знания и компетентность в данной области, так что они смогут использовать полученные возможности уже в своих родных странах и институтах.

В сентябре 2012 ИРПИ запустил курс «Прогрессивная трансформация риса подвита индика» – впервые институт проводит курс по генетической модификации риса. Рис подвита индика, главным образом выращиваемый в Южной и Юго-восточной Азии, – большая группа различных видов риса, выращиваемых обычно в жарких странах. Девять участников из общественного и частного секторов из Китая, Колумбии, Индии, Индонезии, Непала, Филиппин и США посещали данный курс. Они приобрели практические навыки и узнали о проблемах биологической безопасности и международных принципах управления ею в рамках исследовательских работ.

– После прохождения данного курса, надеюсь, смогу внедрить некоторые гены в растения риса, в частности в сорта подвита индика, которые более восприимчивы к засухе и нематодам. Многие посевы риса подвергаются стрессу, вызванному засухой, и нашествию нематод, что является большой проблемой, – сказала одна из практиканток мисс Ритушри Джейн из Индии, которая работает над своей кандидатской диссертацией в Лидском университете в Великобритании. – Надеюсь, что смогу найти некоторые гены для внедрения в индийские сорта риса и создать что-то новое, что сможет помочь, – добавила она.

**Адам Барклей и Софи Клейтон**

*(Переведено из журнала  
Rice Today, 2013 г., Т. 12, № 1).*

## ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ АВТОРСКИХ ОРИГИНАЛОВ

К публикации принимаются ранее не опубликованные статьи на русском и английском языках. Рукописи представляются на твердом и электронном носителях или по e-mail на адрес **arri\_kub@mail.ru** с пометкой «**В редакцию журнала**». Название файла должно содержать указание полугодия и года выпуска номера и фамилию автора латиницей, например, «**1(2014)Ivanova.doc**». Допустимые форматы файлов: **.doc, .docx, .rtf**. В отдельных случаях редакция может попросить представить отдельные файлы изображений или текст также в формате **.pdf**, либо в печатном варианте.

### Структура статьи

- УДК;
- инициалы и фамилия, ученая степень автора/авторов и указание города и страны;
- название статьи, аннотация и ключевые слова на русском и английском языках;
- текст статьи;
- список литературы;
- информация об авторе/авторах с указанием их фамилии, имени и отчества (полностью), должности и контактных данных (информация о месте работы, почтовый адрес, e-mail, контактный телефон) на русском и английском языках.

Статью рекомендуется чётко структурировать. Примерная структура: обзор, проблема, гипотезы, материал и методы, изложение, аргументация, обсуждение, выводы. Формально структуру статьи желательно отразить в заголовках внутри текста, выделенных **полужирным** шрифтом.

В случае необходимости перевод редактируется или осуществляется редакцией журнала.

### Форматирование текста

Пожалуйста, избегайте собственного форматирования. Окончательное форматирование осуществляется редакцией.

- поля: верхнее, нижнее, правое – 1,5 см, левое – 2 см; шрифт – Times New Roman, 12 кегль; интервал полуторный; абзацный отступ – 1,25 см; без переносов;
- используйте *курсив* или **полужирный курсив** для примеров, а также наиболее важных терминов и понятий;
- избегайте использования подчёркиваний;
- таблицы и рисунки должны иметь отдельную нумерацию (например, **Таблица 1**, **Рисунок 1**) и быть озаглавлены, ссылки на них обязательны в тексте статьи. Название таблиц размещается над левым верхним углом таблицы, название рисунка – под рисунком по центру;
- в случае необходимости можно использовать обычные (не концевые!) пронумерованные сноски

### Оформление ссылок и списка литературы

Библиографический список приводится в конце статьи в алфавитном порядке в виде пронумерованного списка источников под названием **ЛИТЕРАТУРА**. Библиографический список оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание».

- |                     |  |
|---------------------|--|
| Книги               | Сметанин, А. П. Методики опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян риса / А. П. Сметанин, В. А. Дзюба, А. И. Аprod. – Краснодар, 1972. – 156 с.<br>Жученко, А. А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы): в 2 т. / А. А. Жученко. – М.: Изд-во РУДН, 2001. – Т. 1. – 780 с; Т. 2. – 785 с.<br>Ерыгин, П. С. Физиология риса / П. С. Ерыгин. – М.: Колос, 1981. – 208 с.<br>Система рисоводства Краснодарского края / под ред. Е. М. Харитоновой. – Краснодар, 2011. – 316 с. |
| Авторефераты        | Ляховкин, А. Г. Мировой генофонд риса ( <i>Oryza sativa</i> L.) в связи с проблемами селекции: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / А. Г. Ляховкин. – Ленинград, 1989. – 58 с.  |
| Диссертации         | Ковалев, В. С. Селекция сортов риса для Краснодарского края и Адыгеи и разработка принципов их рационального использования: дис. ... д-ра с.-х. наук в форме научного доклада : 06.01.05 : защищена 25.03.1999 / В. С. Ковалев. – Краснодар, 1999. – 49 с.   |
| Газеты, журналы     | Рисоводство: научно-производственный журнал / учредитель: ГНУ «ВНИИ риса» Россельхозакадемии. – 2013, № 1 (22). – Краснодар: Просвещение-Юг, 2013. – ISSN 1684-2464.   |
| Статьи              | Кумейко, Ю. В. Влияние ингибитора нитрификации на показатели, характеризующие режим азотного питания растений риса / Ю. В. Кумейко // Рисоводство. – Краснодар, 2013. – № 1 (22). – С. 66-70.<br>Чижикова, Н. П. Эволюция минералогического состава и микростроения основных типов почв Кубани при рисосеянии / Н. П. Чижикова, М. П. Вербя // Почвы и их плодородие на рубеже столетий: Материалы 2-го съезда Белорусского общества почвоведов. – Минск, 2001. – Кн.1. – С. 232-233.  |
| Электронные ресурсы | Зеленский, Г. Л. Российские сорта риса для детского и лечебного питания [Электронный ресурс] / Г. Л. Зеленский // Научный журнал КубГАУ. – Краснодар, 2011. – № 72 (08). – Режим доступа: <a href="http://ej.kubagro.ru/2011/08/pdf/01.pdf">http://ej.kubagro.ru/2011/08/pdf/01.pdf</a> (Дата обращения: 1.10.2014).   |
| Зарубежные издания  | Satake, T. High Temperature-Induced Sterility in Indica Rice in the Flowering Stage / T. Satake, S. Yoshida // Japanese Journal of Crop Science. – 1978. – № 47. – P. 6-17.  |

Ссылки на зарубежные издания размещаются в алфавитном порядке, после отечественных. В тексте статьи ссылка на источник делается путем указания в квадратных скобках порядкового номера цитируемой литературы, например, [1].

Возвращение рукописи автору на доработку не означает, что статья принята к печати. После получения доработанного текста рукопись вновь рассматривается редколлегией. Доработанный текст необходимо вернуть вместе с ответом на все замечания рецензента. Датой поступления считается день получения редакцией финального варианта статьи.

Редколлегия сборника оставляет за собой право отклонять статьи, оформление и/или содержание которых не соответствует изложенным требованиям, а также статьи, получившие отрицательные оценки рецензентов.

Очередность публикации принятых материалов устанавливается в соответствии с внутренним планом редакции.

## FORMATTING REQUIREMENTS

Preparing the manuscript  
Editorial address

Please send your manuscripts as an e-mail attachment to the following address: **arri\_kub@mail.ru**,  
“**Attn. Editors of the Magazine**”.

### *Languages*

Manuscripts can be written in English or in Russian. In view of academic globalization, English articles are especially welcome.

### *File format*

Please prepare the text of your manuscript and submit it as a **.doc, .docx, .rtf file**. Sometimes we may ask for a **.pdf** file for our reference, or for separate **.jpg** files.

### *Manuscript materials should be ordered as follows:*

- authors' names, academic credentials, city and country;
- abstract of approximately 100 words and its Russian translation 5-7 key words;
- body of work;
- list of references and sources;
- information about the authors including full names, affiliation and contacts including mailing and e-mail addresses;
- If needed, translation can be effected by the editors.

### *Basic formatting*

- Do not format the text, use standard paper size to A4
  - Set line spacing to 1.5
  - Use the same font (Times New Roman, point 12) throughout the document
  - Use *italics* or **boldface italics** to draw the readers' attention to particular aspects of the text
  - Tables and figures should be numbered separately (**Table 1, Figure 1, etc.**)
  - Use footnotes
- Final formatting will be done by the editors.

### *Bibliographical references*

At the end of the manuscript, provide a full bibliography with the heading: **REFERENCES**.  
Arrange the entries **alphabetically** by surnames of authors.  
Some examples of references are given below.

- Books and monographs Modeling the Impact of Climate Change on Rice Production in Asia / edited by R. B. Matthews, M. J. Kropff, D. Bachelet, H. H. van Laar. – Wallingford: CAB INTERNATIONAL. – 289 p.  
Yoshida, S. Fundamentals of Rice Crop Science / S. Yoshida. – Los Banos, 1981. – 269 pp.
- Journal articles Satake, T. High Temperature-Induced Sterility in Indica Rice in the Flowering Stage / T. Satake, S. Yoshida // Japanese Journal of Crop Science. – 1978. – № 47. – P. 6-17
- Online sources Vaghefi, N. The Economic Impacts of Climate Change on the Rice Production in Malaysia [Electronic source] / N. Vaghefi, M. Nasir Shamsudin, A. Makmom, M. Bagheri // International Journal of Agricultural Research. – 2011. – Vol. 6, Issue 1. – Pp. 67-74. – Access mode: <http://scialert.net/abstract/?doi=ijar.2011.67.74> (Accessed 1.10.2014).

References in the text and in the footnotes should include the number of the publication as in the references list enclosed in square brackets, Eg.: **[1]**.









# РИСОВОДСТВО / RICE GROWING

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ / SCIENTIFIC RESEARCH AND PRODUCTION MAGAZINE

ISSN 1684-2464

2 (25) 2014

Подписано в печать  
14.04.2015.  
Формат 62х94  
Бумага. офсетная. Заказ №117

Тираж изготовлен в типографии  
ОАО «Печатный двор Кубани»  
г. Краснодар, ул. Тополиная, 19.  
[www.pdkuban.ru](http://www.pdkuban.ru)