

РИСОВОДСТВО RICE GROWING



ISSN 1684-2464

19 / 2011

80 лет

Всероссийскому
научно-исследовательскому
институту риса



Адрес редакции: 350921, г. Краснодар, пос. Белозерный, ВНИИ риса,
тел.: (861) 229-47-60, e-mail: rice-press@mail.ru

СОДЕРЖАНИЕ

К юбилею ВНИИ риса

<i>Е.М. Харитонов</i> Много сделано, но еще больше предстоит сделать	3
<i>Э.А. Борисова</i> Юбилей как признание успеха	7
Выступления официальных гостей	10
По труду – и честь	19

Научные публикации

<i>П.И. Костылев, А.А. Редькин</i> Генетический анализ наследования высоты растений риса, длины метелки и количества зерен в ней	21
<i>Е.В. Дубина</i> Применение методов молекулярного маркирования в селекции сортов риса на устойчивость к пирикулярриозу	26
<i>Е.Г. Савенко, В.А. Глазырина, Л.А. Шундрина</i> Влияние генотипа в культуре пыльников риса <i>in vitro</i>	31
<i>Н.В. Воробьев, М.А. Скаженник, В.С. Ковалев, Т.С. Пиеницына</i> Особенности продукционного процесса у высокоурожайных сортов риса. Обзор	34
<i>П.И. Костылев, Е.В. Краснова, А.А. Редькин</i> Селекция и технология выращивания риса для почвенно-климатических условий Ростовской области	40
<i>К.Р. Утеулин, А. Отаров, А. Искакова, С.К. Мухамбеджанов, Г. Бари</i> Обработка пленкообразующими веществами для стимуляции семян риса	48
<i>Г.Г. Фляян, Г.А. Галкин</i> Применение новых перспективных регуляторов роста при обработке семян в азотсодержащей подкормке растений риса	50
<i>В.Н. Паращенко, Н.М. Кремзин, Л.А. Швыдкая</i> Характеристика показателей эффективного плодородия основных подтипов кислых почв Краснодарского края	57

<i>А.Н. Марущак, С.А. Кольцов, В.И. Пичура</i> Использование методов пространственного и статистического моделирования для оценки агрохимического состояния почв рисовых систем Юга Украины.....	63
<i>В.А. Попов, Е.А. Быстрова, И.Н. Клоконос</i> Эволюция систем орошения риса в Краснодарском крае и научные основы их совершенствования.....	69
<i>О.В. Зеленская</i> Редкие виды растений на рисовых системах Краснодарского края	80
<i>О.А. Монастырский</i> Логистика производственного и рыночного оборота зерна	85
<i>В записную книжку специалиста</i>	
<i>Н.Е. Захаров</i> Скупой платит дважды. Советы агронома	91
<i>В.И. Госпадинова</i> К вопросу о новой терминологии в рисоводстве.....	93
<i>Агроному на заметку</i>	
<i>А.Б. Жуков</i> Как победить просянки, не угнетая растения риса.....	98
<i>История науки</i>	
<i>Г.Л. Зеленский</i> История селекции риса. Часть 2-я.....	100
<i>Г.В. Аксенов</i> Мелиорация – этапы развития.....	109
<i>Инновации</i>	
<i>А.И. Флягин</i> Новый российский инновационный гербицид для защиты посевов риса от злаковых, осоковых и двудольных сорных растений.....	115
<i>Юбиляры</i>	
Е.М. Харитонов.....	117
А.Х. Шеуджен	119

Address of the editorial staff: 350921 Krasnodar, p/o Belozernoje, ARRI,
Tel.: (861) 229-47-60, e-mail: rice-press@mail.ru

CONTENTS

ARRRI celebrates its 80th anniversary

<i>E.M. Kharitonov</i> Much has Been Done but There is Even More to be Done	3
<i>E.A. Borisova</i> Anniversary as Recognition of Success	7
Speeches of the Official Guests	10
Labour Deserves Honour	19

Scientific Publications

<i>P.I. Kostylev, A.A. Redkin</i> The Genetic Analysis of Inheritance of Height of Plants of Rice, Lengths Panicle and Quantities of Grains.....	21
<i>E.V. Dubina</i> The Use of Molecular Marking Methods in Rice Breeding for Blast Resistance.....	26
<i>E.G. Savenko, V.A. Glazirina, L.A. Shundrina</i> The Influence of the Genotype in the Rice Anther Culture <i>in Vitro</i>	31
<i>N.F. Vorobyov, M.A. Skazhennik, V.C. Kovalyov, T.S. Pshenitsyna</i> The Specificity of Production Process of High Yield Rice Varieties. Review.....	34
<i>P.I. Kostylev, E.V. Krasnova, A.A. Redkin</i> Breeding and Technology of Cultivation of Rice for Conditions of the Rostov Area.....	40
<i>E.R. Uteslin, A. Otarov, A. Iskakova, S.K. Mukhambetzhano, G. Bari</i> Surfactant Rice Seed Processing for Increasing it Yield	48
<i>G.G. Fanyan, G.A. Galkin</i> Application of New Promising Growth Regulators During Seed and Rice Plants Foliar Dressing Treatment	50
<i>I.N. Parashchenko, N.M. Kremzin, L.A. Shvydkaya</i> Effective Fertility Characteristics of Main Rice Soil Subtypes in Krasnodar Region.....	57
<i>A.V. Maruschak, S.A. Koltsov, V.I. Pichura</i> Application of Spatial and Statistical Modelling Methods for an Estimation of Agrochemical Conditions of Rice Systems in the South of Ukraine	63

<i>V.A. Popov, E.A. Bystrova, I.N. Klokonos</i> Scientific Basis of Development of the Rice Irrigation Systems in Krasnodar Region	69
<i>O.V. Zelenskaya</i> Rare Plant Species on Rice Systems of Krasnodar Region	80
<i>O.A. Monastyrsky</i> Logistics of Grain Production and Market Turnover.....	85
<i>For the Researcher's Notebook</i>	
<i>N.E. Zakharov</i> A Miser Pays Twice. Some Advice for an Agronomist.....	91
<i>V.I. Gospadinova</i> On the Matters of New Terminology in Rice Growing	93
<i>A Hint for an Agronomist</i>	
<i>A.B. Zhukov</i> How to Win Bristle Grass with No Hurt to Rice Plants	98
<i>History of Science</i>	
<i>G.L. Zelenskiy</i> History of Rice Breeding. Part 2.....	100
<i>G.V. Aksenov</i> Amelioration – Development Stages	109
<i>Innovations</i>	
<i>A.I. Flygin</i> New Russian Innovative Herbicide for the Rice Sowings Protection from Crop, Sedgy, Bilobed Weed Plants	115
<i>Heroes of the Anniversary</i>	
<i>E.M. Kharitonov</i>	117
<i>A.Kh. Sheudzhen</i>	119

Dear friends!

Modern Russian rice growing is developing sustainably and dynamically: the sowing area under rice and yield are increasing systematically, machines and equipment are being renewed. A record yield of 1 million 60 thousand tons of rice last 2010 year demonstratively illustrates this trend.

Progressive growth of economic indices of the sub-branch is significantly determined by the efforts of agricultural scientists and farm specialists on rice production improvement. The All-Russian Rice Research Institute, one of the largest branch research centers, plays central role in this creative work.

Innovation technologies of crop cultivation developed in the Institute on the basis of adaptive-landscape farming system and ARRI-bred unique rice varieties which allow to get up to 10-12 tons/hectare paddy yield created a firm basis for the further development of Russian rice growing. At present, rice varieties developed in this reputable scientific



institution occupy the main sowing area under rice in the Russian Federation.

I am convinced that in the near future rice of Russian production will have the leading position in the domestic market due to daily, painstaking work of ARRI specialists.

I cordially congratulate you on the anniversary! May you have new achievements in research and breeding work, success and prosperity!

Minister of Agriculture
of the Russian Federation

E.B. Skrynnik

Dear colleagues!

The All-Russian Rice Research Institute is one of the most famous scientific institutions in the system of the Russian Academy of Agricultural Sciences. It has powerful research potential and fine traditions. The whole concept of the national rice growing industry was formulated there; the most significant theoretical and practical studies that laid the foundation for the branch were also worked out there.

High-yielding rice varieties developed by ARRI breeders occupy more than 80 percent of all the area under that crop in Russia, and are cultivated in some other countries. Resource-saving technologies adapted to the soil-and-climatic conditions of the crop growing zones were developed within the walls of the Institute. All of that made it possible to dramatically increase the average crop yield in the country, fill a large niche in the domestic grain market by domestically produced rice and thereby to boost food security in Russia.



Dear colleagues, I cordially congratulate you on the 80th anniversary! I am sure that this anniversary will turn a new page in the Institute's life.

I wish you peace, happiness, progress in your scientific and production activities, ambitious ideas and fruitful achievements for the benefit of Russian agricultural science!

President of the Russian
Academy of Agricultural Sciences

G.A. Romanenko

Dear friends!

Rice is the real 'trademark' of Kuban. Year after year Krasnodar Region increases the production of 'white gold' as well as its quality. At present, the region consistently produces more than 80 percent of the country's total rice yield.

Last year Kuban rice-growers reached a record 900 thousand tons. It means that a loaf of one million tons of rice is not a myth for us anymore, but a reality. Moreover, it is the Krasnodar Region, which helped Russia to become one of the world's leading rice producing countries.

Let me mention the key figures, which the last 2010 'rice year' will go down in history with. The rice-sown area is 133.1 thousand hectares. The average yield is 68.3 centners/hectare. It is important that it exceeded 60 centners/hectare in the great majority of farms and the best enterprises had more than 70 centners/hectare! But the main thing is that there is no farm in the region today, the yield of which would be less than 50 centners/hectare!

Today we have new areas that can be cultivated. Also science has helped to open up great prospects. We actively adopt innovations into the sphere of varieties and cultivation technologies.

But, certainly, people are the real foundation of all our records and hopes for the future. Every spikelet harvested is the contribution of people of many different professions: engineers, agronomists, scientists, farm directors, drivers and cooks! They all have worked worthily, so we are not ashamed of the result.

New high-yielding varieties are used in the fields and agricultural techniques are being improved due to the talent

Head (Governor)
of the Krasnodar Region Administration



and painstaking work of ARRI researchers and breeders. And, in fact, the introduction of adaptive-landscape farming system developed by the Institute has made the real revolution in the branch.

In the new historical period ARRI once again has confirmed the reputation of the intellectual center of Russian rice growing, which is able to solve the most difficult theoretical and practical tasks.

With all my heart I congratulate you on the Institute's anniversary! Let me wish you health, success in your creative work for the benefit of Russian science!

A.N. Tkachev

Dear friends!

On behalf of the deputies of the Krasnodar Region Legislative Assembly, let me congratulate the staff members of the All-Russian Rice Research Institute on the remarkable date – the 80th anniversary.

Fertile soil is the main source of wealth in Krasnodar Region and the production of agricultural products and their processing is the leading industry of economy. That is why our region plays an important role in providing Russia's food security.

Disputes about the necessity and expediency of rice growing in Kuban have been going on for a long time. One thing is unchanged: rice is the most widespread and high-yielding cereal crop in the world.

Kuban is the main rice growing region of Russia. In 1931 the All-Union Research Institute of Rice Farming was organized in Krasnodar. Later it was reorganized into the Kuban Rice Experimental Station.

At present, the main areas of rice systems and high-volume production are concentrated in Krasnodar Region. Some years ago the production of half a million tons of rice was an ambitious task for Kuban farmers. Now there is a real prospect for raising the bar of the annual gross yield of this valuable cereal crop up to one million tons and providing the country with 100 percent of domestic rice in the future.

The Institute's contribution to the development of Russian rice growing is huge. More than 90 rice varieties have been developed due to your efforts. Practically all sowing areas under rice in Krasnodar Region and other regions are covered by varieties developed by ARRI breeders. The departmental

Chairman of the Legislative Assembly
of Krasnodar Region



special-purpose program on rice grain processing according to the origin of varieties was worked out at your initiative and approved by the Krasnodar Region Legislative Assembly in 2009.

The selfless work of people consolidated into one team stands for all achievements. These people, endlessly devoted to their job, dedicated their lives to science and progress.

You surely can be proud of your Institute. Your enthusiasm, professional skills and devotion deserve the highest appreciation.

I thank you with all my heart for your work and wish you good health, prosperity and new achievements for the benefit of Kuban and Russia.

V.A. Beketov

MUCH HAS BEEN DONE BUT THERE IS EVEN MORE TO BE DONE**E. M. KHARITONOV**

Director of ARRRI

Academician of the Russian
Academy of Agricultural Sciences

We are 80! It's quite an age for a scientific institution which means it is also quite a history. The institute founded in the thirties last century has become a brain center of the developing rice-growing industry from the early years. The development of the Soviet rice-growing industry started in its laboratories, breeders were breeding the first native rice varieties adjusted for the Russian climate.

After the change of its status in 1934 the institute was reorganized into an experimental station – the researchers kept actively working at the development of new agro technologies, enhancement of the varieties.

The major scientific task faced by the rice growers at the first half of the last century was the development of the new varieties that would surely provide us with high grain yield under complicated soil and climatic conditions of the Krasnodar region. It was then when the foundation of the Russian breeding was first laid, as well as the development and release of the varieties that entered the gold reserve of the Russian rice growing: mid-ripening varieties Krasnodarskiy-424 and Kuban 3. Later on these were replaced in the fields by the high-yielding varieties Start and Spalchik of the intensive type that became a milestone in the history of the

Russian rice growing science, which meant a shift to the short-stalked type of the plant. It was a Kuba variant of the 'green revolution'.

1960s, -70s became a period of the peak of the rice scientific thought. The most important theoretical and practical elaborations were made at that time, in fact the foundation of the contemporary rice growing science was laid then.

Construction of the well equipped complex of the buildings in the beginning of 1970s at the century of today's institute and experimental and production site allowed us to bring the research work onto a new level. At that time the staff of the institute faced a serious task: to develop the technology of the industrial culture cultivation. And the ricemen did develop such a technology. Later there was built a unique rice complex based on their elaborations. During its engineering and building in the Krasnodar region we were using the latest achievements of the world and native amelioration science and experience. It gave us an opportunity to not only provide the country's population with the rice of our own production but to also rationally use lands in the lower Kuban and to protect the inhabitants of these regions from disastrous floods.

There were significant expenses made for the sake of the development of this rice complex. Its success is recognized in the world. CIS and some European countries have built rice irrigation systems which were similar to the ones in Krasnodar in their engineering structure and where this culture gets cultivated according to the technologies of the Russian scientists.

During the last decade of the twentieth century the agro-industrial complex of Russia suffered from production crisis, some negative social and economic processes took their pace. It fully touched upon the native rice growing science as well. The peak was reached in 1997 when the production of the white grain fell to the minimum level. However thanks to the federal and regional authorities the situation was stabilized and premises for overcoming the crisis were created.

Now the industry is on its high – it is testified by the productivity and profitability of the production. Rice growing science readily welcomes investors and as it is known they invest their money only if they are sure to gain profit.

ARRRI is called the 'factory of the varieties' not by a mere accident. The varietal conveyer functions here without breaks. The institute's breeders send several new breeding products to the state varietal testing every year.

At the present the state register of the breeding achievements counts up to 38 rice varieties, 24 out of which were developed by the scientists of this institute.

Already during the Soviet time the institute was providing practically all the zones of rice growing of the ex-Union republics as well as the countries of Eastern Europe, Bulgaria and Hungary with the varieties of the native breeding. Time passed by but our varieties are still wanted in the near abroad – in Kazakhstan and Ukraine. Interest is also being paid by Japan, China, Vietnam, Korea.

The modern concept of breeding is based upon the combination of classic methods with new approaches to biotechnology, biochemistry, physiology, genetics. Biotechnology has a wide range of ways and techniques that allow increasing the effectiveness of the breeding and seed-growing processes of many agricultural cultures, in particular rice, as well as to increase the pace of these processes.

In the recent five years the ARRRI's laboratory of biotechnology has been working on a so called marker breeding method. In other words we develop the initial breeding material with the help of a molecular marking and this material is resistant to the most harmful rice disease in Russia which is blast. PCR methods have one more application: while using them we increase the effectiveness and speed of the seed-growing process. Varietal purity of the seeds is extremely important in production of the commercial parties of the seeds. It is DNA methods, genotyping methods make the breeders and originators of these varieties be confident that the genetic purity of the party is absolute.

It is well known that a well organized seed production is one of the most important terms to gain high yields, that is why research works of the seed growing and production laboratory of ARRRI are directed on the enhancement of the initial and elite rice seed production techniques. The staff members have developed a system of rice seed production and methods of struggle with red-grain culture forms. Here we studied the influence of the growing conditions on the matrical quality difference of seeds, defined the optimal parameters for the establishment of the nurseries meant for progeny and propagation nurseries for the varieties of different morphotypes.

The staff members of the laboratory do the initial seed production of 12 varieties enlisted in the state register of the breeding achievements and allowed for the use in the rice growing regions of the Russian Federation, and provide the scientific accompaniment of the production of the higher reproductions seeds in the rice growing farms of the Krasnodar region, Astrakhan region, Rostov region, Republic of Kalmykia and also abroad (Ukraine, Kazakhstan).

The volumes of seeds production of the highest reproductions have reached 6 thousand tones in the recent years which allowed us the saturation of rice crops in the Krasnodar region up to 20% and thus completely meet the demand of the rice growing regions of the Russian Federation.

Rice growing as an industry stands on fundamental basics – varieties and their cultivation technologies.

The technological center of the institute develops the integrated systems of rice protection for diseases and weeds. Besides it works at the technology of fertilizer application for the planned yield potential with the use of the foliar diagnostics. It carries out the research on the biological methods of plant protection.

Modern Russian rice growing science is based upon the highly mechanized technology of culture cultivation. The foundation for that was developed by our predecessors. Present generation of ARRRI's scientists work at the boosting or enlarging the opportunities for each element of the tech-

nology. In particular as the production has been switched to the broadcast sowing we are trying to determine the rational norms of sowings in a scientific way, to offer the optimal range of machines for sowing. New forms of mineral nutrition, growth stimulators have appeared, we have started research in this field as well. The obtained results let us optimize the systems of plants mineral nutrition: to decrease their volumes and at the same time to increase their efficiency and output. There is a very perspective work in the field of amelioration, in particular the institute's scientists have suggested a so-called impulsive irrigation for the non-water years.

ARRRI's scientists consider the shift to the adaptive-landscape system of land cultivation that foresees the introduction of the resource-saving technologies adjusted for the soil and climatic conditions of the culture-growing zones and new high-productive rice varieties resistant to the culture stress factors as the most important development condition of the rice growing industry. This theory has become a paradigm of the modern Russian rice growing science.

Two years ago it was still hard for an average Russian customer to figure out the quality peculiarities of the rice grain produced in our country because the processors offered for trade some averaged product under the name of 'Rice grain'.

The first professional rice degustation in Russia held at the institute in 2009 demonstrated the diversity of the qualitative peculiarities of the rice grain, showed all the richness of shades of this product. The samples offered to the experts occupied the whole spectrum of the production that consisted of short-grain, average- and long-grain varieties. Special attention was paid to the culinary dignities of the special-purpose varieties – Anait, Fisht, Rubin, Viola. Recognized as the best ones: Lider, Izumrud, Serpantin, as well as Fisht meant for the preparation of the Japanese cuisine food and Viola – meant for the healthy diet.

Starting with 2009 the region started an independent special-purpose programme "Introduction of receiving, storage and processing of rice-paddy by the rice processing enterprises of the Krasnodar region separately, by the origin of the varieties" developed by the active participation of the institute's scientists. The introduction of the new system of grain receiving and processing allows us to come to a new level of production quality, to gradually occupy earlier inaccessible niches of the rice markets of Russia and other countries. ARRRI plays an important role in the implementation of the programme, and it has to satisfy the total of the requirements of the rice growing farms for the seed material.

Integration into the world agrarian science is a strategic approach of the ARRRI's staff members' direction. The institute's scientists actively participate in the foreign scientific forums, cooperate with the foreign partners as part of joint research programmes in the rice industry. The election of Professor Grigoriy L. Zelenskiy as a head of the breeding section of the Mediterranean Association of the countries of rice origin in 2004 has become the indisputable recognition of the influence of the Russian breeding science.

In May, 2007 ARRRI has entered the International Temperate Rice Research Consortium coordinated by the International Rice Research Institute (IRRI). Two years later the Director of the Institute, academician E. M. Kharitonov was elected as a part of the body of executive power of the consortium.

Within the framework of the treaty about the partnership between ARRRI and IRRI the head of the genetics laboratory, PhD, Y. K. Goncharova is working at the selection-breeding project on the development of the varieties on the basis of the heterosis effect.

ARRRI's scientists cooperate with their colleagues from China, Japan, Vietman, Korea, France, USA, Ukraine and Kazakhstan.

80 years is a great age for a scientific institution: the age of maturity.

During its history the Institute has been reconfirming its reputation as an intellectual centre of the Russian rice growing industry ready to solve the most complicated theoretical and practical tasks multiple times, that is why it is quite fair that according to the results of the All-Russian competition in 2010 the institute was enlisted as one of 100 best research institutes of the country. Research and breeding achievements of our scientists have been granted with a diploma and a golden medal. Be-

sides ARRRI firmly holds leading positions among the scientific enterprises of the Russian Academy of Agricultural Sciences.

Much has been done but there is even more to be done. We are full of strength, optimism and faith in the future, we have new ideas and desire to work for the sake of the Russian science.

E. M. Kharitonov
Director of ARRRI
Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences.

ANNIVERSARY AS RECOGNITION OF SUCCESS

ARRRI CELEBRATES ITS 80TH YEARS ON SEPTEMBER, 7



Founded in the thirties of the last century the institute has become the scientific foundation of the forming rice growing industry from very early years of work. The concept of the Russian rice growing industry has its beginning in its laboratories and the rice-breeders released the first Russian rice varieties adjusted for the soil and climatic conditions of the northern zone of rice growing.

Studying the history of the famous scientific institute one may note that 1960-70s became a period of the highest noon of the rice scientific thought. It was then when the largest theoretical and practical elaborations were made, in fact when the foundation of the modern rice industry was laid.

In the beginning of the 1970s the complex of the buildings with modern equipment was built in the Belozernoe village, where the institute is still located. At the same time the experimental and production site was constructed. It allowed us to bring the research work onto a new level. At that time the staff members of the institute faced a serious task: to develop the technology of the industrial cultivation. The rice

scientists solved this task. Later on there was created a unique rice complex on the basis of their elaborations. Its projecting and building in the Krasnodar region included the latest achievements of the world and Russian ameliorative science and practice.

The 90s of the twentieth century have become the most complicated period for the Russian rice industry. The industry got into a deep crisis, as well as the entire agro-industrial complex of Russia. Its peak in the rice growing industry fell on the year 1997 when the sowing areas and production of the white grain were reduced by two; the yield capacity fell down to the minimum level. The impending threat of bankruptcy was hanging over the institute. A lot of strength of the federal and regional authorities was required in order to stabilize the situation and get the industry out of the crisis.



In 1998 after Evgeniy Mikhailovich Kharitonov took the position of the institute's director the situation in this scientific institute changed for better, people gained back their faith in the success of their work. The staff remembers it up to day.

Now the industry is on the rise. Investors willingly enter the industry and as it is known they invest their money only to the business that can bring some profit.



Rice is the main food product of more than half of the Earth's population. In 2007 there was created the consortium that has united the research centers and institutes of 18 countries of the world in order to maintain the production of such a valuable culture. Among the major directions of its activity there is exchange of the genetic resources, enhancement of the rice cultivation technologies and exchange of scientific information.

While giving speeches at the celebrations Achim Dobermann, Deputy Director General of the International Rice Research Institute spoke about his Kuban colleagues at ARRRI with warmth. As he graduated from the Timiryazev academy he was living in Kuban for two years getting to know the Russian peculiarities of rice cultivation. "I have a feeling as if I came back to my parents' house, – says Achim Dobermann in Russian. – Today we need a close scientific cooperation – that is what the time demands. People want to consume rice of high quality with good flavour characteristics. At the same time we are facing the matters of ecology preservation. To gain success using less energy resources and fertilizers is a topical issue for the ricemen in the entire world. We can solve this issue only with a joint effort."

The representatives of the federal and local authorities and the representatives from the Russian Academy of Agricultural Sciences have come to congratulate and give awards to the staff of the institute. The gold medal "For the contribution into the development of the agro industrial complex of Russia" was granted to Evgeniy Mikhailovich Kharitonov, Director of the Institute, and academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences and to Dr. V. N. Shilovskiy, the head of the breeding laboratory. A title of the 'Honorable member of the agro industrial complex of Russia' was granted to N. V. Ostapenko, a senior scientist of the institute, PhD. Twenty seven staff members of ARRRI were granted by medals and letters of award and honorary degrees of the Russian Academy of Agricultural Sciences and the Parliament of the Krasnodar region.

"The contribution of ARRRI's scientists into the development of the Russian rice growing industry is great, – emphasized Vladimir Beketov, the chairman of the Parliament of the Krasnodar region. – Owing to your contribution and talent there were several dozens of rice varieties and six technologies of culture cultivation developed.

Kuban rice is a business card of the Krasnodar region. Our rice fields produce about 80% of all the Russian rice. Last year Kuban produced more than 900 thousand tones for the country. High-yielding varieties and progressive technologies help to increase not only the gross grain harvest but also increase its quality.

The 80th anniversary of the intellectual center of the Russian rice growing industry attracted the attention of the foreign scientists. The central event of the anniversary celebration was the 4th Working Meeting of the Temperate Rice Research Consortium Steering Committee, where ARRRI is a part of it. Around 60 foreign scientists have arrived from 14 countries.





At the present time practically all the area of the rice irrigation systems in the Krasnodar region and in other rice sowing parts of the countries is occupied by the varieties released by the breeders of the institute."

Evgeniy Kharitonov, Director of ARMRI, academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, said from the tribune, "80 years is a mature age for a scientific institution, which means that much has been done and there is still more to be done. It is quite possible to have one million tones of rice in Kuban! And thanks to the work of the institute's scientists, specialists and other members of the farms, this new step is going to be overcome."

Elina Borisova,
Correspondent of the "Komsomolskaya Pravda" newspaper
Specially for the magazine "Rice Growing".

AT THE PHOTOGRAPHS:

1. Vladimir Putin, President of the Russian Federation (in the middle) gets acquainted with the new rice varieties of the Russian breeding during his visit to Krasnoye farm in 2003, to the right – Alexander Tkachev, head of the Krasnodar region Administration, to the left – Evgeniy Kharitonov, Director of ARMRI (photographed by N. Shumakov).

2. Elena Skrynnik, Minister of Agriculture of the Russian Federation, and Gennady Romanenko, President of the Russian Academy of Agricultural Sciences (left) listen to the information presented by E. M. Kharitonov, Director of ARMRI about main directions of breeding in the Russian rice growing industry during their visit to the Krasnoarmeyskoye farm facility in 2009. (photographed by L. Didenko).

3. Vladimir Beketov, the Chairman of the Parliament of the Krasnodar region grants Lubov Esaulova, the secretary for research, PhD with a letter of honor from the Parliament of the Krasnodar region.

4. Petr Chekmaryov, the head of the Department of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation grants a gold medal "For the contribution to the development of the agro industrial complex of Russia" to Valentin Shilovskiy, D. Sc.

5. Sergey Garkusha, the head of the Department of Agriculture and Processing Industry of the Krasnodar region administration grants a medal of the third degree "For the outstanding contribution into the development of Kuban" to Victor Kovalev, Deputy Director of ARMRI, D. Sc.

SPEECHES OF THE OFFICIAL GUESTS AT THE CELEBRATIONS OF THE ANNIVERSARY



**Greeting remarks
of E. M. KHARITONOV,
Director of ARRI,
academician of the Russian Academy
of Agricultural Sciences**

Ladies and gentlemen! Dear colleagues!

Today All-Russian Rice Research Institute is celebrating its 80th anniversary. I would like to greet our guests who have come to our celebrations today. We are glad that Deputy Director General Dr.

Dobermann has visited Krasnodar as a representative from the International Rice Research Institute. About 60 scientists from 14 countries of the world have arrived for the anniversary celebrations. Let me express my gratitude to the delegations from Ukraine and Kazakhstan, delegations from the subjects of the Russian Federation. I'm very thankful to Vladimir Andreyevich Beketov, chairman of the Parliament of the Krasnodar region, to Ivan Vasielievich Savchenko, Vice President of the Russian Academy of Agricultural Sciences, academician, to Petr Aleksandrovich Chekmarev, Director of Crop, Chemicals and Plant Protection Department of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation, to Sergey Valentinovich Garkusha, head of the Department of Agriculture and Processing Industry of the Krasnodar region Administration, to Vera Fedorovna Galushko, chairman of the City Duma of Krasnodar.

Heads of the representative offices of the federal and regional institutes, heads of municipalities participate in our celebrations. Let me greet the delegations from the rice growing parts of the Krasnodar region, heads of the rice growing and processing enterprises, veterans of the rice industry, prominent scientists and heads of the scientific institutions of the Russian Academy of the Agricultural Sciences. Once again, on behalf of the staff members of the institute let me express heartily my gratitude to all the guests who have arrived for our anniversary celebrations.



**A. DOBERMANN,
Deputy Director for Science
International Rice Research Institute (Philippines)**

Dear Friends!

On behalf of the International Rice Research Institute, let me congratulate you to this wonderful anniversary. It is another big milestone in the history of rice production in the Kuban, and for Russia as a whole. In early 1980s I was a PhD student in Moscow, doing research in soil science at the Timirjasev Agricultural Academy. I wanted to study the unique biochemical processes in rice soils. So, one day I went to see my supervisor, Professor Vitali Igoryevich Savchenko. I asked him a simple question: where can I go to do field research on rice? His answer was short: Krasnodar. This is how I arrived here, in April 1988. I then spent 2 years doing my research in what is now known as the RPS Krasnoarmejskii. At that time it was led by the famous Aleksej Issajevich Maistrenko. All I did for my PhD research was measure everything I could measure in one rice field, for two years. To me, this has been the most important learning experience of my life. I learned everything about rice and modern technology for rice farming. I decided then that rice would be the focus of my own career. I

also enjoyed the great hospitality of the people of the Kuban. And I experienced first hand a time of great political changes – perestroika – which has transformed our lives in a way we could not have imagined at that time.

More than 20 years have passed since then, but today I feel like I have come back home. I may have lost the ability to speak Russian well, but I can see the many big changes that have happened in Krasnodar since then.

We are here to celebrate the 80th anniversary of ARRI – the premier rice research institution in Russia. Since its early beginnings in 1931 the institute has been the driving force behind the development of the rice sector in the Krasnodar region. It has made many outstanding scientific contributions. What has always impressed me in the work of ARRI is that from the beginning it has maintained a strong linkage between science and rice production technologies, focusing on the needs of rice farms and farmers in the Krasnodar and other regions. This is what science should be: focused on discovery as well as having high practical application.

There were difficult times to overcome too. In the 1970 and 1980 it seemed difficult to increase rice yields. Average yields in the Krasnodar region stagnated around 4.5 to 5 t/ha. Due to the political changes affecting agriculture in Russia, they declined to only about 2.5 t/ha in 1997. This is just a little more than the yield of the first rice crop grown, which, in 1930, yield 2.1 t/ha on an area of 57 ha.

I can only imagine how difficult this time must have been for all the hard-working people in the rice farms, but also for the scientists and staff of ARRI. But I am very pleased to now see the institute in such good shape and spirit. Rice yields have increased to 6.2 t/ha in the Krasnodar region and production will soon reach 1 million tons. This is a very big achievement, one that you should all be very proud about.

What will the next 80 years be like? I cannot tell for sure, but we all know that the demand for rice will continue to increase, that people want to eat rice of better taste and higher quality, and that they want us to do agriculture in an environmentally friendly manner. On a global scale, we predict that we need to produce each year 8 million tons more rice. In 20 years average rice yields in the world will need to be at least 1 t/ha higher than at present, also here in Krasnodar. How can we achieve that and at the same time use less energy, water, fertilizer and pesticides for growing that rice? How can we adapt to a changing climate? How can we make rice production more profitable, but also keep the rice price low enough for poorer people? This is the big challenge for all rice scientists in the world.

I believe that it can be done, also in the Kuban. But we need to think beyond local or country boundaries. Nobody can do it alone. Big breakthroughs in science will require global collaboration. The rice scientists of this world have the dedication and the creative ideas needed for making these breakthroughs. They will need full support and effective mechanisms for international cooperation. In that context, I sincerely hope that Russia, and ARRI in particular, will increasingly become a strong leader in this global effort.

I remember, for example, that when I did my PhD research on chemical processes in flooded soils I was surprised to find out that researchers in Russia were doing very similar things than those in other countries. However, both groups published in different languages and they had no means to communicate and cooperate with each other. They often did not even know who else was doing such work.

Now we live in a global world and things have become a lot easier. I hope we can all use the new opportunities to advance science, and do it faster and better than ever before. I hope that a new generation of young scientists will be there to lead this effort.

In summary, let us celebrate today and then quickly start to work on the future. Our successors will then meet here, 80 years from today, and be equally proud as we can be today.

V. A BEKETOV,
Chairman of the Parliament
of the Krasnodar region



Dear friends!

Today you are celebrating the 80th anniversary of your institute. On behalf of the deputies of the Parliament of the Krasnodar region I would like to congratulate all the staff members, both currently working and veterans of ARRI on this wonderful date. It is important not only for you but also for hundreds of thousands of Kuban citizens. Rice production has become a fundamental development direction of

a decent number of regions. It is an important sector of our economics. Rice industry provides dozens of thousands of citizens with permanent work places, steady income, and confidence in the future. It is the source of replenishment of the local budget and a financial basis for the accomplishment of the economics programs for many municipalities. We remember it that is why the Parliament traces with care the state of affairs in this industry. Problems of rice growing are among our priorities. And all the initiatives demanding legislative registration will certainly be taken into consideration by the deputies of the Parliament.

Today our region is a main rice growing region of Russia, but 80 years ago this culture was practically unknown in Kuban. Everything started from the very scratch, with several hectares sown with rice. It was necessary to have some scientific guarantee in order to make some success. The governance of the region and the country understood it perfectly. Not only you but, I'm sure, everyone who ever worked in this industry knows and remembers that the All-Union Rice Research institute was organized in 1931 in Krasnodar. Twenty years ago it received its status as the All-Russian Center and up to the present day it is the main institute in Russia that provides with the scientific and methodological guarantee to the rice growing industry.

The role of your institute has been very important during that long way put through by the Kuban rice growing industry in these decades. During these years the scientists of the institute have developed a technology of the industrial culture cultivation and kept enhancing it which served as a foundation for the development of the unique rice complex of Kuban. It allowed you not to only solve the strategic task of that time but to also provide the country with the rice of your own production, and also helped to protect a number of parts of the regions from floods.

The institute became the intellectual center of the industry since its very first days. Its specialists developed the first native rice varieties adjusted for the Kuban soil and climatic conditions. Today the staff members of the institute and its management still keep following those old nice traditions. They are using the best achievements of the world and native science, experience of the leading rice producers in their work, they actively maintain partnerships with their foreign colleagues. There has been a wide spectrum of researches carried out within the framework of the agreements about the scientific and technological cooperation, the exchange of the scientific information with the leading foreign centers organized. The confirmation for that was the session of the Steering Committee Meeting of the International Temperate Rice Research Consortium at ARRI where the prominent scientists from Russia, near and far abroad countries have come together. This meeting was a testimony of that fact that due to the joint efforts of the scientists and producers it is possible to get great results.

Our life clearly shows that the future of rice growing development as of the present stage is behind the modern technologies, high quality seeds, brave experiments and new ideas, but for that it is necessary to see the efforts from all the interested parties as it was by the development of the special-purpose programme of the rice grain processing according to the varieties origin. ARRI's scientists, deputies of the Parliament, specialists from the Ministry of Agriculture and Processing Industry of the Administration of the region, representatives of large rice growing farm facilities participated in the development of that programme. We based our programme on the idea that the separate introduction of the Kuban rice varieties to the consumer allows us to develop new recognizable

brands, which forms well-grounded preferences of the native products among the customers. The last year results showed that the implementation of a number of measures gave a high effect but we have the right to expect for more because the ideas stated in the document are right and are able to provide the Kuban rice with quite competitive advantages at the Russian market, and additional development perspectives to the rice sowing farms of the region. Much work expects us in this direction as the life sets other goals for us.

During the Soviet time the Kuban rice men were facing a task of bringing the total of rice production to 1 million tones. The goal has been practically achieved but the events of 1990s brought a slump down of the production in the industry. Now the rice growing science in Kuban is gaining its pace again. While just several years ago the level of half a million tones of rice seemed to be an ambitious dream, last year results showed: the perspective of raising the level of annual gross production up to 1 million tones is quite real. In future we must strive to meet the consumer demand of the Russian people with native rice.

Selfless labour of the peasants in the fields and scientists in the laboratories of your institute stand behind today's achievements. That is labour of the people united as one team, continuously devoted to their work, sacrificed their life to science and progress. Since its foundation your institute has been famous for its prominent staff members. Today there are honored workers, doctors and candidates of sciences, bearers of a lot of honorable grants working here. It is not a mere accident that the staff of the Rice Institute was awarded by the letter of gratitude from the President of Russia in 2002, and in 2010 the Institute became the laureate of the competition "100 best scientific institutes and organizations of Russia" and it was included into the list of the best scientific institutes of the country.

Dear friends! You have the total right to be proud of your institute, and we have the right to be proud of you. Your achievements in genetics, rice breeding, physiology, hydro techniques and melioration, industry mechanization are widely recognized both at the federal and the international levels. On behalf of the deputies of the Parliament I would like to thank your for your work and wish you strong health, well being, new success for the sake of Kuban and Russia!



I. V. SAVCHENKO,
Vice President of the Russian Academy
of Agricultural Sciences

Ladies and Gentlemen! Dear colleagues!

Let me on behalf of the Presidium of the Russian Academy of Agricultural Sciences and its President G. A. Romanenko congratulate the scientists, specialists and all the employees and veterans of the All-Russian Rice Research Institute on its 80th anniversary!

Rice is a main food product for the most part of humankind.

White grain played and still plays a unique role in a struggle with the global hunger.

Rice growing for Russia and above all for Kuban is quite a young industry. There are many bright pages in the history connected with the achievements of the farmers and the innovations of the agricultural scientists.

All-Russian Rice Research Institute founded in Krasnodar in 1931 is the foundation of the industry. Here was developed the strategy for the native rice growing science, first Russian rice varieties released, the largest theoretical and practical elaborations made. Academicians B. A. Neunlyov and B. A. Shumakov, professors E. B. Velichko, P. A. Vitte, G. G. Gushin, A. P. Dzhulai, P. S. Erygin, V. B. Zaytsev, N. B. Nataljin, K. S. Kirichenko and many, many others stand at the beginning of the industry. The greatest contribution to the formation of the native rice growing industry was made by D. P. Zhloba and the following heads of the farms: A. I. Mainstrenko, V. I. Cherushev, I. V. Markovskiy, B. G. Fomenko.

The most important scientific problem that the scientists had to solve was the development of new varieties that would give yields under the difficult soil and climatic conditions. In the first century of the last century there were developed and released the rice varieties that entered the golden fund of the Russian breeding – mid-ripening Krasnodarskiy-424 and Kuban 3. Later there were new high-yielding varieties of the intensive type Start and Spalchik that became a milestone in the history of the Russian breeding that signified a shift to the short-stem type of plant. It was a Kuban variant of the ‘green revolution’. There was a complex approach to the scientific work at the foundation of it. It allowed you to take the breeding process into to a completely new level.

1960-70s became the peak of the rice scientific thought. At that time the largest theoretical and practical elaborations were made, and in fact the foundation of the modern Russian rice science was laid.

However the changes that occurred in our country in the beginning of 1990s – the collapse of the country, liberalization of the agrarian and food markets, chronic under budgeting of the village areas brought the Russian agro-industrial complex to complete destruction. Sowing areas were rapidly reduced, the gross yield of grain was decreased, and the yield of other cultures was also decreased. The population of the country had to experience the lack of food products. Rice industry was fully affected by the negative impact of the crisis.

The institute would not cease its work even in the hardest times for the Russian science when the financing of the research works from the state budget was almost completely closed. The staff members of the institute consisted of the devotedness of the scientists of the senior and average generations.

Everything passes by. Hard times have passed by as well. Today ARRI is the largest developing research center of the agrarian science of the country where more than 100 scientists work, of whom there is an academician and a corresponding member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, 5 doctors of science and 55 candidates of science.

The scientists of the institute have gained great success in the theory of nutrition, productivity, resistance of the agricultural cultures to the natural stress factors, development of new methods of breeding and evaluation of the perspective breeding material. ARRI developed more than 90 rice varieties. Only in the recent 15 years the institute has sent 45 high yielding varieties to the state varietal testing, their potential allows to obtain 10-15 tones per hectare, resistant to salinity of the soil, great grain quality, fast-ripening. Our varieties occupy more than 80% of the rice fields in Russia.

Experimental farm facilities have a great influence on the activity of the industry as they produce elite seeds, thus providing varietal shifting and varietal renewal. Rice yields in the whole country have increased from 4.2 to 5.2 tones per hectare in the recent five years that is by one ton, and in the Krasnodar region alone – by two tones. Experimental farms reached the level of 7.5 tones per hectare.

Integration into the world agrarian science is a strategic direction of the Kuban ricemen. The Institute’s scientists take an active part in scientific forums organized by their foreign colleagues and they participate within the framework of the joint research programmes in the rice industry. Indisputable recognition of the influence of the Russian breeding science was the election of Prof. Grigoriy Leonidovich Zelenskiy as a head of the breeding section of the Mediterranean Association of the countries-producers of rice in 2004.

In May 2007 ARRI became part of the International Temperate Rice Research Consortium coordinated by the International Rice Research Institute. Two years later academician Evgeniy Kharitonov, Director of ARRI, was enlisted as part of the executive power of the Consortium – Steering Committee.

CIS countries and a number of European countries cultivate rice according to the technologies developed and patented by the Russian scientists.

The institute’s scientists cooperate with the colleagues from China, Japan, Vietnam, Korea, France, USA, Ukraine and Kazakhstan.

Today ARRI is celebrating its 80th anniversary. Quite an age. It has been reconfirming its reputation as of an intellectual center of the native rice industry throughout its history multiple times, that it can take up the hardest theoretical and practical tasks that is why it is quite fair that according to the results of the all-Russian competition the institute was enlisted among 100 best research institutes of the countries in 2010. Research and breeding achievement of the scientists were earmarked by a diploma and a gold medal. ARRI firmly holds its leading positions among the scientific institutions of the Russian Academy of Agricultural Sciences.

Dear colleagues! We wish all the scientists, ARRI's staff members strong health, happiness, well being, new achievements for the sake of the Russian science and our Motherland!



P. A. CHECKMAREV
Director of Crop, Chemicals
and Plant Protection Department
of the Ministry of Agriculture
of the Russian Federation

Dear ladies and gentlemen! Dear colleagues!

The Ministry of Agriculture of the Russian Federation heartily congratulates all the staff members of the All-Russian Rice Research Institute on this prominent date – the 80th anniversary since the founda-

tion of the institute.

History of the All-Russian Rice Research Institute started in 1931 with the All-Union Central Station of the Rice Farm that was later turned in the All-Union Rice Research Institute. Owing to efforts of the scientists and experts, the earlier unknown to our country culture occupied quite decent area of the Russian fields and its grain became part of the ration of every country citizen.

1965 was the turning point of the native rice growing science. The party plenary session made the decision to 'create large engineering rice systems and to provide the country with rice within the next few years. There were large-scale ameliorative works planned by 1970, in particular around 63 thousand hectares of the state rice systems were put into production, and to also start the construction of the Krasnodar water reservoir. The works were being done at a high pace. The total cost for it was 253 million rubles. The Krasnodar reservoir contained water storage enough for irrigation of 215 thousand hectares of rice systems, and the lands in the lower Kuban were very much protected from floods. Two years later Varnavinskoye and Kryukovskoye water reservoirs started to function as well. That is the way how rice growing, a new industry of agriculture in Kuban, started. At that time Krasnodar region was growing 30% of the country's rice and 70% in the Russian Federation. There is no doubt that the institute made an essential theoretical and practical contribution into the development of the native rice growing science.

There were different periods in the history of the institute. However its highest peak occurred in 1970-80s of the last century. It was then when the largest theoretical and practical elaborations were made and in fact the foundation of the contemporary Russian rice growing science laid. At that time there was the native technology of the industrial culture cultivation technology elaborated, basis for the theoretical rice biology placed, and the models of the rice yield formation at the censis level created and scheduled management of the rice yield instilled. 1980s are characterized for the complex research of the breeding and genetic programs.

In the beginning of the 90s the agro industrial complex of the country found itself in a deep crisis. The sown areas were reduced, the gross yields rapidly decreased, the yield of agricultural cultures fell. These processes didn't pass by the rice growing industry either. The critical year for Kuban citizens was 1997. At that time the production 'collapsed' down to the critical line, close to bankruptcy of the whole industry. However due to the efforts of the federal and regional (mostly by

means of the budget injections) it was possible to stabilize the situation and then to create the prerequisites for the crisis exit.

ARRRI stood a complicated period in the history of the industry as well as in the entire Russian science. During those years the devotedness of the scientists of senior and average generations saved this unique community from collapse. Everything depended on their enthusiasm as the financing of the fundamental and applied researches, not to speak of other expenses completely ceased; besides the workers would not have their salaries for two years.

ARRRI is called the 'factory of varieties' not by a mere accident. The varietal conveyor works here without a break. The Institute's breeders send several new breeding products for the state testing annually. Now the state register of the breeding achievements includes 38 rice varieties, 24 of which were released by the institute's scientists. The production specialists speak with gratitude about the rice varieties of the Kuban rice breeders.

The contemporary concept of breeding is based upon the combination of the traditional methods with the new approaches in biotechnology, biochemistry, physiology, genetics. Biotechnological methods and principles have a various range of ways and techniques that are able to increase the efficiency of the breeding and seed processes of many agricultural crops, rice in particular and to increase the speed of these processes.

Already in the Soviet time the institute was providing almost all the rice growing zones of ex-Union republics and such Eastern Europe's countries as Bulgaria and Hungary with its varieties. But the Kuban breeding does not fall behind even today. Kuban varieties dominate not only in Russia where they occupy 80% of the rice sown areas but are still popular abroad – in Kazakhstan and Ukraine.

It is well known that a well organized seed production is the most important term of obtaining high yields. ARRRI's 12 varieties go through the initial seed production, they were enlisted into the state register of the breeding achievements allowed for use in the rice growing regions of the Russian Federation, which also provided the scientific accompaniment for the production of high reproduction seeds in the rice growing farms of the Krasnodar region, Astrakhan and Rostov oblasts, Republic of Kalmykia and outside of Russia (Ukraine, Kazakhstan).

The volumes of seeds production of higher reproductions in the recent years have reached 6 thousand tones which allowed the provision of the rice sowings saturation in the Krasnodar region up to 20% and in this way to completely meet the demand of the rice growing regions of the Russian Federation.

Two years ago it was difficult for a Russian consumer to figure out the peculiarities of the rice grain produced in our countries because the processors introduced to trade some averaged product named "Rice grain". Starting with 2009 Krasnodar region has been accomplishing the special-purpose programme "Introduction of receiving, storage and processing of paddy rice by the rice processing enterprises of the Krasnodar region separately, by the varieties origin", developed with an active participation of the institute's scientists. The introduction of a separate varietal scheme allows us to come to a new level of production quality, to gradually occupy the earlier niches of Russia's rice market as well as rice markets of other countries. The important role in this is given to ARRRI that has to meet the existing demand in the seed material.

Your institute has the things to be proud of, and it means it has what to show, that is why its exposure is a permanent participant in the foreign and Russian exhibitions and fairs. Only in the recent years you have been to Hannover, Berlin, Moscow, Saint Petersburg and Sochi. By the way, the high standard Germans gave high praise to both taste and ecological dignities of the Kuban rice.

Today we are celebrating the Rice Institute's anniversary. 80 years is a great age for a scientific institution. The staff of the institute is full of strength, optimism and faith in the future!

At the day of ARRRI's anniversary I would like to wish your staff, and first of all to the scientists and specialists (especially young ones): keep holding the banner of your institute high and with pride! May you be successful! All the best!



S. V. GARKUSHA
Head of the Department of Agriculture
and Processing Industry
of the Krasnodar region Administration

Dear guests! Dear colleagues! Friends!

Please, accept our sincere congratulations on this prominent date – the 80th anniversary since the foundation of the All-Russian Rice Research Institute.

Rice growing in Russia is one of the most dynamically developing sectors of agriculture that is the integral part of the grain complex of the country.

Krasnodar region is a main rice producing region in the Russian Federation with a total volume of the irrigation system of 234.5 thousand hectares.

Scientific accompaniment of rice growing in Russia is carried out by ARRI which takes up such tasks as development of new varieties and of the technologies of the industrial culture cultivation, introduction of the state-of-the-art experience into production, personnel training for the industry.

The institute passed through a complicated path during these 80 years – starting with an experimental station and ending with a large research center of rice science. The varieties developed here occupy the major part of the sown area in the Russian Federation; they are released in Ukraine and in Kazakhstan. Higher reproductions seeds of ARRI's breeding varieties get delivered to rice growing farms of the Krasnodar region, Adygea Republic, Dagestan, Kalmykia, Astrakhan oblast, Ukraine and Kazakhstan.

The institute's scientists have elaborated types of agro techniques that provide the increase in rice yields and in the associated crops of the crop rotation, preservation of the soil fertility and favourable ecological environment.

ARRI has developed and introduced the adaptive-landscape system of agriculture based on the rational use of the natural potential of rice growing zones of the country and directed on the attainment of the maximum rice yields under various growing conditions.

The institute's elaborations are in demand not only in Russia but far beyond its boundaries. ARRI cooperates with the scientific institutes and organizations in Italy, China, Korea, Turkey, France, USA, Ukraine and Kazakhstan. The institute represents Russia in the Mediterranean Association of the countries-producers of rice, participates in the international Temperate Rice Research Consortium, headed by the International Rice Research Institute located in the Philippines.

Good international scientific connections, organization of the scientific events of different formats regarding experience and knowledge exchange give an opportunity to do the research work at ARRI at a high methodological level using the experience of the world rice science.

Thanks to the institute's elaborations and also to the scientific accompaniment of rice growing at the present time in the Krasnodar region the indices of rice production exceeds the level of the 80s last century when we could observe the maximum boom of the industry. During the period since 2006 to 2010 the rice yield in the region increased from 47.1 to 62.3 c/ha and the gross production – from 563.8 thousand tones to 828.3 thousand tones in goal weight.

The increase in the rice production efficiency in Kuban has become possible due to the enhancement of the cultivation technology, usage of new high yielding varieties of the new generation with the potential productivity of 100-120 c/ha.

The staff of the scientists at the present time sets more ambitious tasks – to develop the varieties with the productivity of 130-150 c/ha, resistant to stress factors of the environment with high technological grain qualities and to develop energy saving and nature oriented technologies that increase the efficiency of rice growing and profitability of rice production.

Friends, in spite of such a decent age of the institute you are young, full of strength, energy, experience, I'm sure you have many victories and achievements before you!

On behalf of the department of agriculture and processing industry of the Krasnodar region administration let me wish you health, optimism, achievements of new goals in science and much success for the sake of Russia and our lovely Kuban!

There were also greeting remarks from the following: K. Jena, coordinator of the International Temperate Rice Research Consortium, V. F. Galushko, chairman of the City Duma of Krasnodar, R. Kh. Pshidatok, head of the municipality of the Takhtamukaysky District of Adygea Republic, V. S. Masenkov, head of the Southern Rice Union, A. N. Zemlyanov, Deputy Minister of Agriculture of the Rostov District, A. I. Trubilin, rector of KubSAU, A. Ferrero, professor of the Torino University (Italy), A. K. Chaika, Director of Primorsky Agricultural Research Institute, V. V. Dudchenko, Director of the Rice Institute (Ukraine), Z. F. Pulatov, Director of the Dagestan Institute of Rice, A. A. Romanenko, Director of Krasnodar Agricultural Research Institute, V. M. Lukomets, Director of the All-Russia Research Institute of Oil Crops, E. A. Egorov, Director of North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture, L. G. Gorkovenko, Director of the North-Caucasus Research Institute of Livestock Breeding, S. V. Kizinek, Director of "Krasnoarmey-skiy", L. F. Maksimenko, Director of "Pravoberezhniy", T. M. Turichenko, chief agronom of "Anas-tasievskoye" Ltd, hero of labour of Kuban, A. G. Temchura, veteran of Kuban rice growing science, hero of socialist labour.





AT THE PHOTOGRAPHS:

1. Welcome remarks of Achim Dobermann, Deputy Director of the International Rice Research Institute (Philippines) during the ceremonial meeting dedicated to the ARRRRI's anniversary.
2. ARRRRI's honorable guests at the anniversary events: Necmi Beser, Director of Trakya Agricultural Research Institute, Turkey (left), Massimo Biloni, Director General of SAPISE, Italy.
3. Kshirod Jena, coordinator of the International Temperate Rice Research Consortium, India.
4. ARRRRI's assembly hall at the ceremonial meeting for the institute's celebration
5. Old friends' meeting: Prof. Grigoriy Zelenskiy, head of the initial stock material laboratory (left) and Tomio Sei, President of the Japanese Corporation ITBS exchange their business cards.
6. Hari Krishna Upreti, rice breeder from the Nepalese Agricultural Scientific Council.
7. Exchange of new scientific literature: Deputy Director of ARRRRI, Prof. M.I. Chebotarev (left) gives Tomio Sei, President of the Corporation, a monograph published for the anniversary as a present.
8. Coffee break: (from the left to the right) Kathryn McKenzie, translator; Kent McKenzie, Director of the Experimental Rice Station KCRRF, California, USA; Aldo Ferrero, professor of the Torino University, Italy.

9. Vladimir Beketov, chairman of the Parliament of the Krasnodar Region hands the letter of gratitude from the Parliament to Nina Vetrova, head of the Department of Foreign Affairs.
10. Petr Chekmarev, Director of Crop, Chemicals and Plant Protection Department of the Ministry of Agriculture hands a diploma about the rewarding a rank "An Honorable Worker of the Agro Industrial Complex of Russia" to Dr. Nadezhda Ostapenko, head of the salt-resistant varieties group.
11. ARRRRI's staff members during the awarding ceremony.
12. Sergey Garkusha, head of the Department of Agriculture and Processing Industry of the Krasnodar region Administration awards Prof. A. Sheudzhen, Deputy Director of ARRRRI, corresponding member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, with a medal "For the outstanding contribution into the development of Kuban", 3rd degree.
13. Dr. Grigoriy Zelenskiy, head of the initial stock laboratory introduces the guest with the new Kuban breeding rice varieties.
14. Sergey Garkusha, head of the Department of Agriculture and Processing Industry of the Krasnodar region Administration, hands the letter of gratitude from the Krasnodar region Administration to Ekaterina Petrenko, Deputy Chief Accountant.

УДК 575.1:633.18

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАСЛЕДОВАНИЯ ВЫСОТЫ РАСТЕНИЙ РИСА, ДЛИНЫ МЕТЕЛКИ И КОЛИЧЕСТВА ЗЕРЕН В НЕЙ

Костылев П.И., д. с.-х. н., Редькин А.А., Коптева Е.А.

ВНИИ зерновых культур им. И.Г. Калининко, г. Зерноград

Количественные признаки играют большую роль в формировании продуктивности сельскохозяйственных культур. Низкорослость растений может быть одним из самых важных агрономических признаков, потому что часто сопровождается устойчивостью к полеганию, а это значит, можно применять большие дозы удобрений. Полукарликовость контролируется преимущественно одним мутантным геном с неполным доминированием. Она может быть обусловлена неполным доминированием высокорослости, варьированием числа модификаторов, взаимодействием генов полукарликовости *sd* с другими генами (Chang T., 1964).

Длина метелки и ее плотность имеют большое значение для формирования зерновой продуктивности растений. Исследования ряда мутантов открыли некоторое количество генов, участвующих в регулировании формирования метелки. У мутантов метелки ген *lax 1* ограничено инициирует развитие веточек, боковых и терминальных колосков, указывая на то, что этот ген необходим для закладки пазушных меристем в метелке риса (Komatsu M. и др., 2001). Маленькая метелка (*small panicle – spa*) является другим главным регулятором формирования пазушной меристемы (Komatsu K. и др., 2003). Подобно *lax* мутантам, количество ветвей метелки и колосков у *spa* мутантов сильно уменьшено.

В дополнение к генам, управляющим закладкой меристемы, гены, влияющие на быстрое увеличение клеток, которое в свою очередь влияет на размер меристемы, в конечном счете, регулируют скорость дифференциации колосков, важную для размера метелки и числа колосков. У мутанта, названного *aberrant panicle organization 1 (apo1)*, меристема соцветия преждевременно преобразуется в меристему колоска после формирования небольшого количества ветвей примордия (Ikeda K. и др., 2005).

Согласно концепции апикального доминирования, отношения между ростом побега и ветвлением регулируются балансом между ауксином, который подавляет рост пазушных почек, и цитокинином, который снижает подавление. Такой баланс фитогормонов также имеет место при регулировании ветвления метелки. Действительно молекулярное клонирование и анализ QTL для числа зерен (*grain number 1 – Gn1a*) показали роль цитокина в регулировании размера метелки (Ashikari M. и др., 2005). *Gn1a* кодирует фермент (*OsCKX2*), который понижает цитокинин. Когда проявление *OsCKX2* снижено, цитокинин накапливается в меристемах соцветия и увеличивает число репродуктивных органов, которые увеличивают число зерен, и приводит к увеличению сбора зерна, не влияя на фенологию растения риса. Различие в 34 зерна на главной метелке было отмечено между двумя линиями, гомозиготными по двум аллелям *Gn1a*. Наоборот, мутант *lonely guy (log)*, у которого есть дефект в синтезе активного цитокинина, дает метелку намного меньшую, чем дикий тип (Kurakawa T. и др., 2007). Таким образом, цитокинины необходимы в контроле формы метелки у риса.

Сообщалось также о других генах, влияющих на форму и размер метелки риса, включая *Short panicle 1 (SPI)* и *Dense and erect panicle1 (DEPI)*, которые проявляют влияние на число колосков, увеличивая меристематическую активность и способствуют быстрому увеличению числа клеток (Li S., Qian Q. и др., 2009).

Кроме того, есть локус количественных признаков (QTL), который показывает большой плейотропный эффект влияния на число зерен в метелке, дату выметывания и высоту растения. Поэтому он был назван *Ghd7* (число зерен, высота растения, и дата выметывания) (Хус W., Xing Y. и др., 2008).

Для селекционной модели сорта важно знать оптимальные величины этих признаков. Для этого необходимо изучить наследование и экспрессию генов, возможность комбинирования со скороспелостью, оптимальной высотой растений и др.

Цель исследования. Определить тип наследования, число и силу генов, участвующих в детерминации количественных признаков высоты растений, длины метелки и числа колосков на ней при скрещивании сортообразцов риса Вертикальный и Бахус.

Растительный материал – низкорослый эректоидный сортообразец Вертикальный, высотой 56 см, с компактной прямостоячей метелкой длиной 12,5 см и высокорослый энергично растущий сорт Бахус – 106 см и 18,9 см, соответственно, а также 1800 гибридных растений F_2 от их скрещивания.

Для генетического анализа использовали методики Серебовского А.С. (1981) и компьютерную программу поиска моделей расщепления Полиген А (Мережко А.Ф., 1984). Исследования проводили на полях ФГУП «Пролетарское» Ростовской области.

Результаты исследования. Установлено, что высота растений и длина метелки взаимосвязаны. Коэффициент корреляции между этими признаками ($0,58 \pm 0,07$) в расщепляющейся гибридной популяции F_2 был средним положительным. Это свидетельствует о том, что одни и те же гены имеют плейотропные влияния на длину стебля и метелки.

Во втором поколении гибрида кривая распределения частот признака «высота растений» находилась в пределах изменчивости родительских форм, трансгрессии отсутствовали (рис. 1).

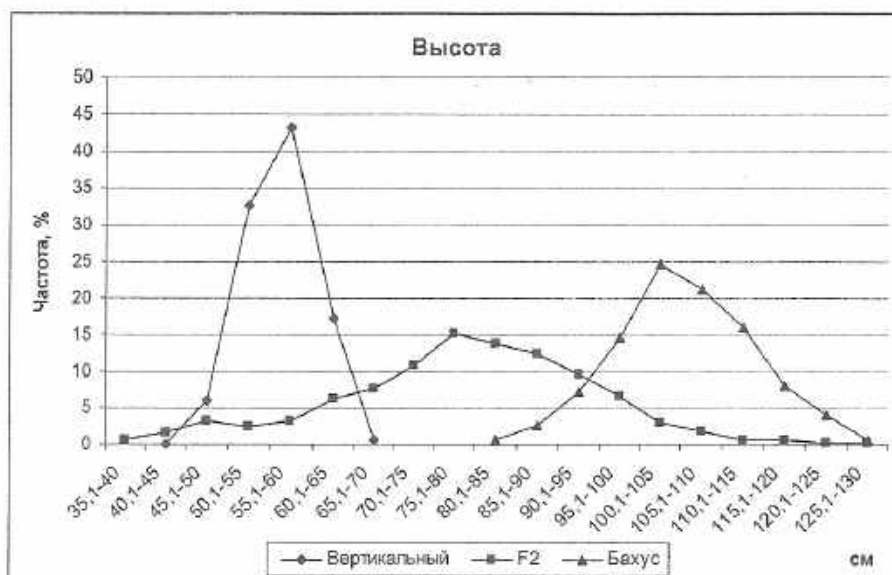


Рис. 1. Распределение частот признака «высота растений» у гибрида риса F_2 Вертикальный x Бахус и его родительских форм, 2010 г.

Кривая была почти симметричной ($A_s = -0,2$), что свидетельствует об отсутствии доминирования этого признака. Низкорослые гибридные растения составили примерно 1/16 часть от распределений обоих сортов, что свидетельствует о различии родительских форм по аллельному состоянию 2-х пар генов, детерминирующих длину стебля. Расщепление происходило в соотношении 1:4:6:4:1. Средняя сила одного аллеля, удлиняющего стебель – 12,5 см.

По длине метелки родительские формы существенно различались – на 6,4 см. Кривая распределения частот признака гибрида находилась в пределах изменчивости родительских форм, асимметрия почти отсутствовала ($A_s = 0,17$), а вершина гибрида находилась посередине между вершинами родительских форм, что свидетельствовало об отсутствии доминирования (рис. 2). На долю каждого родителя приходилось 1/4 часть частот гибрида, что указывает на аллельные различия по одной паре генов, которые расщеплялись в соотношении 1:2:1. Сила одного аллеля составила 3,2 см.

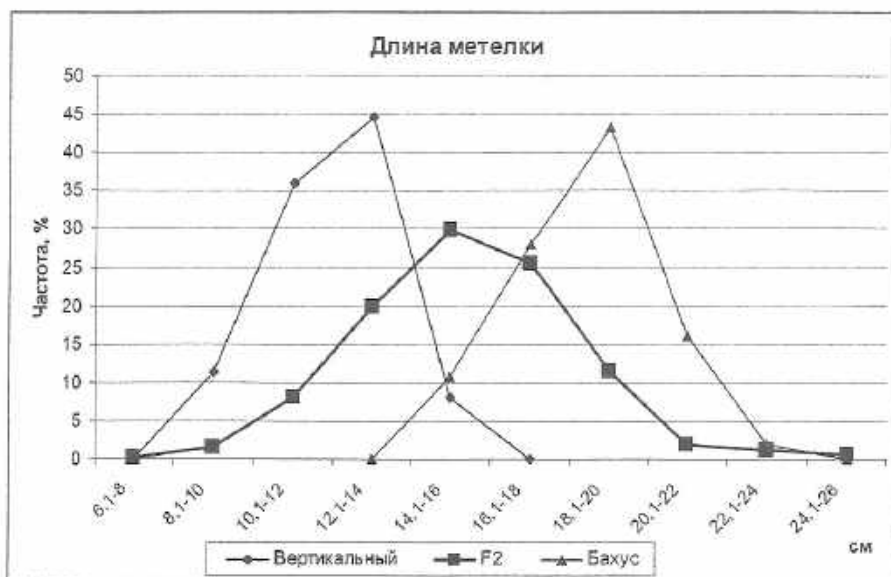


Рис. 2. Распределение частот признака «длина метелки» у гибрида риса F₂ Вертикальный x Бахус и его родительских форм, 2010 г.

По числу колосков на метелке сорта Вертикальный (77 шт.) и Бахус (135 шт.) различались на 58 штук. Кривая распределения частот признака гибрида находилась в пределах изменчивости родительских форм, и имела значительную правостороннюю асимметрию ($As = 1,1$). Вершина кривой гибрида находилась в одном классе с вершиной меньшей родительской формы, что свидетельствовало об отрицательном доминировании (рис. 3). На долю большего родителя приходилось 1/16 часть частот гибрида, что указывает на аллельные различия по двум парам генов, которые расщеплялись в соотношении 15:1. Сила одного гена составила в среднем 29 колосков.

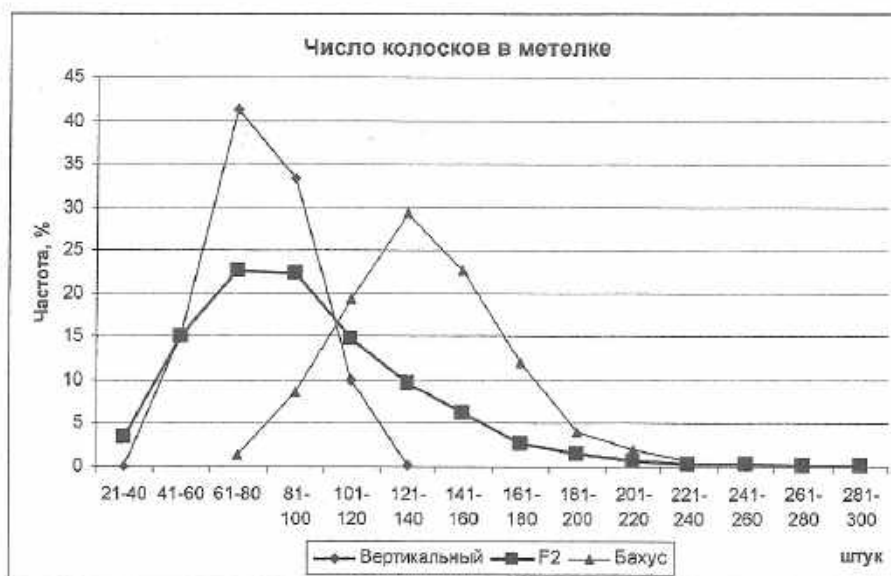


Рис. 3. Распределение частот признака «число колосков в метелке» у гибрида риса F₂ Вертикальный x Бахус и его родительских форм, 2010 г.

Поскольку масса зерна с метелки в значительной степени зависит от числа колосков в ней график распределения частот этого признака был похож на предыдущий. Родительские

формы отличались друг от друга на $4,27 - 1,62 = 2,65$ г. Кривая распределения частот признака гибрида также была асимметричной ($As = 1,13$), а вершина гибрида находилась вблизи вершины Вертикального, что свидетельствовало о доминировании меньших значений признака (рис. 4). На долю Бахуса приходилось 1/16 часть частот гибрида, что указывает на аллельные различия по двум парам генов, которые расщеплялись в соотношении 3:7:5:1. При этом по одной паре генов наблюдалось полное доминирование ($h_p = -1,0$), а по другой – отсутствовало ($h_p = 0,0$). Сила одной пары генов составила 1,32 г.



Рис. 4. Распределение частот признака «масса зерна с метелки» у гибрида риса F₂ Вертикальный x Бахус и его родительских форм, 2010 г.

Небольшие различия исходных форм по числу генов, детерминирующих длину стеблей и метелок, дают возможность с малыми затратами отбирать новые формы риса с нужным сочетанием признаков.

Выделены формы F₂, сочетающие низкорослость растений с длинной, крупной метелкой, несущей много зерен, которые представляют интерес для дальнейшей селекционной работы.

Выводы

1. По высоте растений сорта Вертикальный и Бахус различались по двум парам генов со средней силой аллеля 12,5 см. Расщепление происходило в соотношении 1:4:6:4:1, доминирование отсутствовало.

2. Длина метелки наследовалась по типу отсутствия доминирования. Родительские формы различались между собой по аллельному состоянию одной пары генов силой 3,2 см, которые расщеплялись в соотношении 1:2:1.

3. По числу колосков на метелке и массе зерен с нее доминировали меньшие значения признаков. Наблюдались аллельные различия родительских форм по двум парам генов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мережко А.Ф. Система генетического изучения исходного материала для селекции растений. – Л.: ВИР, 1984. – 70 с.
2. Серебровский А.С. Генетический анализ. – М.: Наука, 1981. – 342 с.
3. Ashikari M., Sakakibara H., Lin S.Y., Yamamoto T., Takashi T. et al. Cytokinin oxidase regulates rice grain production. *Science*, 2005. – 309:741–45.
4. Chang T. Present knowledge of rice genetics and cytogenetics // Technical Bulletin IRRI., 1964. – №1. – P. 1–94.
5. Ikeda K., Nagasawa N., Nagato Y. Aberrant panicle organization 1 temporally regulates meristem identity in rice. *Dev. Biol.*, 2005. – 282:349–60
6. Komatsu M., Maekawa M., Shimamoto K., Kyozuka J. The *LAX1* and *FRIZZY PANICLE 2* genes determine the inflorescence architecture of rice by controlling rachis branch and spikelet development. *Dev. Biol.*, 2001. – 231:364–73
7. Komatsu K., Maekawa M., Ujiie S., Satake Y., Furutani I. et al. LAX and SPA: major regulators of shoot branching in rice. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 2003. – 100:11765–70
8. Kurakawa T., Ueda N., Maekawa M., Kobayashi K., Kojima M. et al. Direct control of shoot meristem activity by a cytokinin-activating enzyme. *Nature*, 2007. – 445:652–55.
9. Li S., Qian Q., Fu Z., Zeng D., Meng X. et al. Short panicle1 encodes a putative PTR family transporter and determines rice panicle size. *Plant J.*, 2009. – 58:592–605.
10. Xue W., Xing Y., Weng X., Zhao Y., Tang W. et al. Natural variation in *Ghd7* is an important regulator of heading date and yield potential in rice. *Nat. Genet.*, 2008. – 40:761–67.

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАСЛЕДОВАНИЯ ВЫСОТЫ РАСТЕНИЙ РИСА, ДЛИНЫ МЕТЕЛКИ И КОЛИЧЕСТВА ЗЕРЕН В НЕЙ

П.И. Костылев, А.А. Редкин, Е.А. Коптева
ВНИИ зерновых культур им. И.Г. Калининко, г. Зерноград

РЕЗЮМЕ

Длина стебля и метелки и количество зерен на ней – очень важные признаки риса. Они определяются несколькими генами, регулирующими их рост и развитие. Изучение расщепления гибрида F₂ Вертикальный x Бахус показало, что по длине стебля они различались по двум парам генов, а по длине метелки – по одной, при отсутствии доминирования. По числу колосков на метелке и массе зерен с нее доминировали меньшие значения признаков. Наблюдались аллельные различия родительских форм по двум парам генов.

THE GENETIC ANALYSIS OF INHERITANCE OF HEIGHT OF PLANTS OF RICE, LENGTHS PANICLE AND QUANTITIES OF GRAINS IN IT

P.I. Kostylev, A.A. Redkin, E.A. Kopteva
All-Russian Research Institute of Grain Crops named after I.G.Kalinenko

SUMMARY

The length of a stem and panicle and quantity of grains on it – very important traits of rice. They is defined by the several genes adjusting their growth. Studying of segregation of hybrid F₂ Vertical x Bahus has shown, that on length of a stem they differed on two pairs genes, and on length panicle – on one at absence of domination. Over the number of spikelets on panicle and weight of grains from it was dominated with smaller values of traits. Were observed allelic distinctions of parental forms on two pairs genes.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МОЛЕКУЛЯРНОГО МАРКИРОВАНИЯ В СЕЛЕКЦИИ РИСА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПИРИКУЛЯРИОЗУ

Дубина Е.В., к.б.н.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Одна из главных областей применения ДНК-маркеров в растениеводстве – так называемая маркерная селекция (marker assisted selection, MAS).

Основное отличие селекции с применением молекулярных маркеров в том, что оценку и отбор селекционного материала проводят непосредственно по генотипу, на основе данных молекулярного анализа. ДНК-маркеры, предназначенные для MAS, должны быть тесно сцеплены с маркируемым геном, либо являться фрагментами самого гена, определяющего этот признак, что обеспечивает их безусловное сонаследование.

Технология MAS незаменима в тех случаях, когда оценка селекционного материала по изучаемому признаку на уровне фенотипа затруднительна. Например, отдельные гены устойчивости риса к пирикулярриозу (возбудитель несовершенный гриб *Pyricularia oryzae* Cav.) могут быть выделены только на основе устойчивости к соответствующим авирулентным штаммам возбудителя. Затрудняет идентификацию этих генов широкое распространение множества генов авирулентности в отдельных полевых штаммах паразита, причем любого из генов авирулентности достаточно для инициации процессов устойчивости (1). Использование ДНК-маркеров позволяет проводить отбор без фенотипической оценки, на ранних стадиях, независимо от наличия факторов биотического стресса.

Гены риса Pi-1, Pi-2, Pi-33 детерминируют устойчивость широкого спектра к пирикулярриозу. Они – важный генетический ресурс для селекции (1). При этом идентифицированы микросателлитные маркеры, тесно сцепленные с данными генами.

Цель исследования. Создать селекционный материал риса, устойчивый к пирикулярриозу, с помощью методов молекулярного маркирования.

Для этого выполняли интрогрессию генов устойчивости к патогену Pi-1, Pi-2, Pi-33, Pi-z, Pi-b, Pi-ta в генотипы отечественных сортов риса методом возвратных скрещиваний с контролем донорных аллелей ДНК-маркерами.

Материал и методика. Донорами генов устойчивости к пирикулярриозу Pi-1, Pi-2, Pi-33, Pi-z, Pi-b послужили линии и сорта риса C104-LAC, C101-A-51, C101-LAC, Maratellia, BL-1, несущие гены Pi-1, Pi-2, Pi-33, Pi-z, Pi-b, соответственно. В качестве реципиентных родительских форм использовали сорта российской селекции: Флагман, Снежинка и Боярин.

При гибридизации растений использовали пневмокастрацию материнских форм и опыление «ТВЕЛЛ»-методом (2).

Донорные аллели визуализировали тесно сцепленными с ними микросателлитными маркерами: для гена Pi-2 использовали Rm 527, SSR 140; для Pi-1- Rm 224; для гена Pi-33 - Rm 72, Rm 310 (сиквенс праймерных пар доступен на сайте gramene.com).

ПЦР проводили с 40-50 нг ДНК в конечном объеме 25 мкл. Состав реакционной смеси: 0,05 mM dNTPs, 0,3 μM каждого праймера, 25mM KCL, 60 mM Tris-HCL (pH 8,5), 0,1% Три-тон X-1006 10 mM 2-меркаптоэтанол, 1,5 mM MgCL2, 1 единица Taq-полимеразы.

Аmplификацию осуществляли в ДНК-амплификаторе «Терцик» при следующих условиях: начальная денатурация ДНК при 94 °C – 5 мин.; следующие 35 циклов: 30 сек. Денатурация при 94 °C – 30 сек. Отжиг праймеров при 56 °C – 35 сек. Элонгация при 72 °C; последний цикл синтеза длится 3 мин. при 72°C.

При электрофорезе использовали 2%-ный агарозный гель для продуктов ПЦР локусов SSR 140, Rm 72, Rm 310 и 8%-ный акриламидный гель – Rm 527 и Rm224 (напряжение 250V в течение 3 ч). После электрофореза гелевые пластины помещали на 20–30 минут в раствор бромистого этидия (5 мкг/мл) и фотографировали в ультрафиолетовом свете.

Результаты. Для создания линий риса, несущих гены устойчивости к пирикулярриозу Pi-1, Pi-2, Pi-33, выполнена программа по введению указанных генов в отечественную ген-

плазму, адаптированную к местным условиям среды. Донорные линии риса C101A51 (Pi-2), C104-Lac (Pi-1), C101-Lac (Pi-1+Pi-33) скрестили с высокопродуктивными сортами Флагман и Боярин; донорные линии IR-36 (Pi-ta), Maratelli (Pi-z) и Bl-1 (Pi-b) скрестили с сортами Флагман и Снежинка. В результате гибридизации каждой комбинации получено F₁ поколение, которое использовали в возвратных скрещиваниях с рекуррентными родительскими формами.

Из гибридных растений BC-популяций были выделены образцы ДНК (экстракцию проводили методом СТАВ), которые оценили на наличие переносимых аллелей методом ПЦР с помощью внутригенных молекулярных маркера на гены Pi-b, Pi-ta и микросателлитными маркерами, тесно сцепленными с генами Pi-z, Pi-1, Pi-2, Pi-33.

Серия проведенных скрещиваний позволила получить линии риса на основе сорта Боярин с пирамидированными генами Pi-1, Pi-2 и Pi-33 в гомозиготном состоянии. Результаты анализа представлены на рисунках 1, 2, 3.



Рис. 1. Результаты ПЦР-анализа BC₃F₁- популяции на основе сорта Боярин на наличие переносимого гена устойчивости к пирикулярриозу Pi-33.

Примечание: 7503-1...7503-16 – анализируемые растения BC₃F₁-популяции; Бояр – Боярин – сорт-реципиент; 101 – линия C101LAC – донор на ген Pi-33 (положительный контроль); Nb – Nippon bare – отрицательный контроль.

По результатам ДНК-анализа, растения, которые несут доминантную аллель гена Pi-33 (образцы под номерами 5, 6, 9, 16, рис.1), были отобраны. Растения, в генотипе которых аллели устойчивости не обнаружены, выбраковываются.

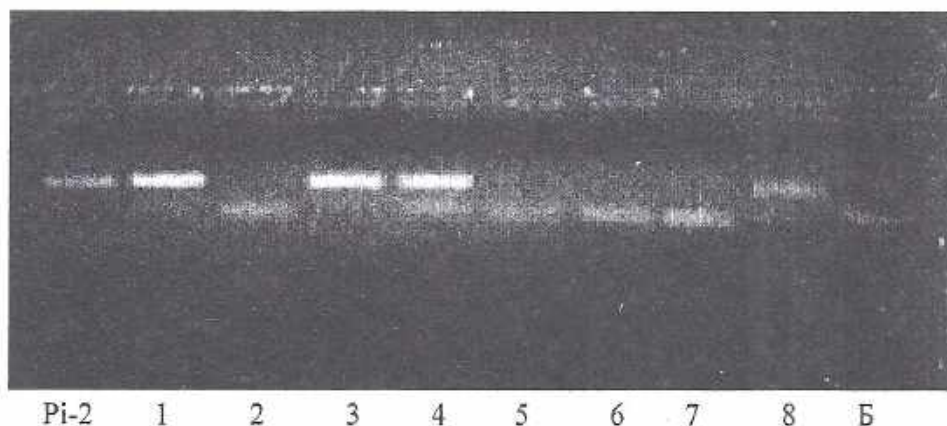


Рис. 2. Результаты ПЦР-анализа BC₃F₁-популяции на основе сорта Боярин на наличие переносимого гена устойчивости к пирикулярриозу Pi-2.

Примечание: 1–8 – анализируемые растения BC₃F₁- популяции; Б – сорт-реципиент Боярин; Pi-2 – линия C101LAC-A-51 – донор гена Pi-2

Из рисунка видно, что все анализируемые растения BC₃F₁- популяции несут доминантную аллель переносимого гена устойчивости к пирикулярриозу Pi-2; растения под номерами 3, 4, 8 являются гетерозиготой; растения 2, 5, 6, 7 несут аллель материнской формы в гомозиготном состоянии.

На рисунке 3 представлены результаты ПЦР-анализа BC₃F₂- популяции на основе сорта Боярин на наличие переносимого гена устойчивости к пирикулярриозу Pi-1.

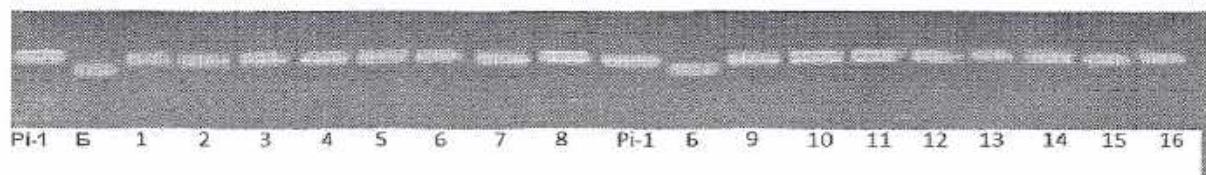


Рис. 3. Результаты ПЦР-анализа BC_5F_2 - популяции на основе сорта Боярин на наличие переносимого гена устойчивости к пирикулярриозу Pi-1.

Примечание: 1–16 – анализируемые растения BC_5F_2 -популяции; Б – сорт-реципиент Боярин; Pi-1 – линия C101LAC – донор на ген Pi-1

Из рисунка видно, что все анализируемые растения BC_5F_2 - популяции несут доминантную аллель переносимого гена устойчивости к пирикулярриозу Pi-1.

В 2010 году проведен фитопатологический тест устойчивости полученных линий с пирамидированными генами устойчивости к пирикулярриозу Pi-1+Pi-2+Pi-33 к краснодарской популяции патогена на вегетационной площадке ВНИИ риса. Результаты представлены на рисунках 4–10.



Метельчатая форма поражения



Листовая форма поражения

Рис. 4. Сорт Волгоградский- стандарт. 100 % поражения грибом *Pyricularia oryzae* Cav.



Листовая форма поражения



Метельчатая форма поражения

Рис. 5. Сорт Боярин – высокопродуктивная отечественная форма риса, 56,6% поражения грибом *Pyricularia oryzae* Cav.

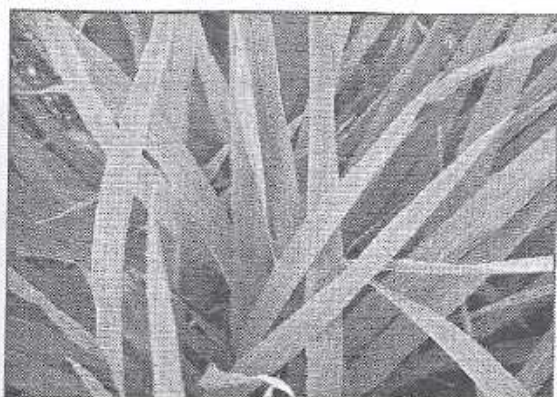


Рис. 6. Линия риса С101 Lac донор гена Pi-2; 2,2% поражения грибом *Pyricularia Oryzae Cav.*

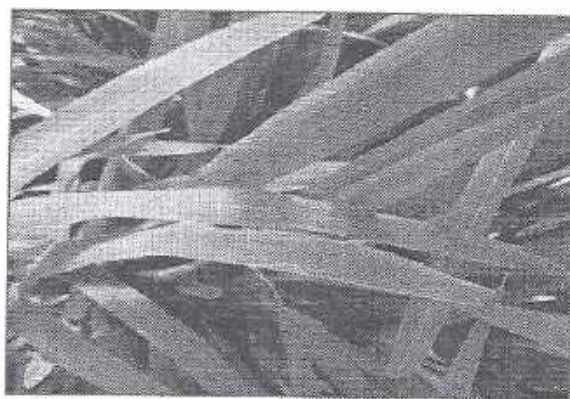


Рис. 7. Линия риса С101 А- 51 донор генов Pi-1+Pi-33; 10% поражения грибом *Pyricularia Oryzae Cav.*

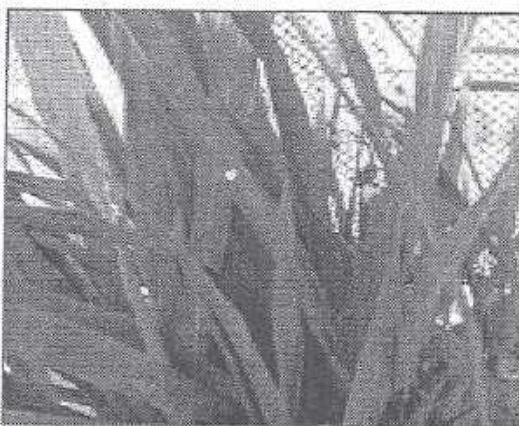
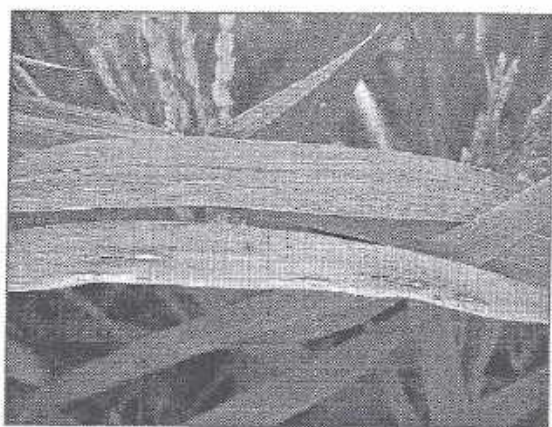


Рис. 8. Линия 5 с пирамидированными генами Pi-1+ Pi-2+Pi-33. При фитопатологическом тестировании 23,3% поражения *Pyricularia oryzae Cav.*

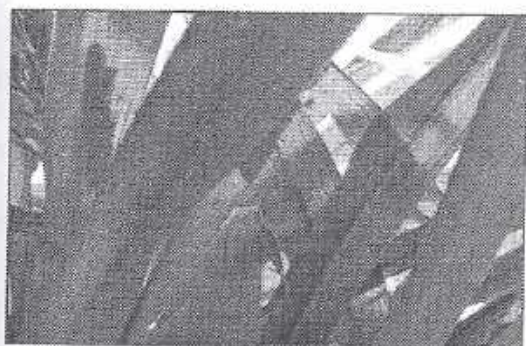


Рис. 9. Линия 6 с пирамидированными генами Pi-1+ Pi-2+Pi-33, 12% поражения грибом *Pyricularia oryzae Cav.*



Рисунок 10 - Линия 9 с пирамидированными генами Pi-1, Pi-2, Pi-33, 10% поражения грибом *Pyricularia oryzae Cav.*

На основе сорта Флагман получены линии ВС₁-популяции с генами Pi-z+Pi-1+Pi-33 и Pi-b+Pi-1+Pi-33; получены линии риса ВС₂-популяции с генами Pi-1+Pi33, которые, по данным ПЦР-анализа, находятся в гомозиготном состоянии.

В течение всех циклов возвратных скрещиваний перенос доминантных аллелей каждого такого гена в потомство контролировался тесно сцепленными молекулярными маркерами. Растения, в генотипе которых аллели устойчивости не обнаружены, выбраковываются.

Выводы. Таким образом, в проведенном исследовании молекулярное маркирование генов позволило в значительной степени повысить эффективность процесса создания селекционного материала, устойчивого к пирикулярриозу с сокращением продолжительности селекционного процесса. Работа продолжается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дьяков Ю.Т. Общая и молекулярная фитопатология. – М.: Общество фитопатологов, 2001. – 315 с.
2. Лось Г.Д. Перспективный способ гибридизации риса // Сельхозбиология. – 1987. – № 12. – С. 23–24.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МОЛЕКУЛЯРНОГО МАРКИРОВАНИЯ В СЕЛЕКЦИИ РИСА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПИРИКУЛЯРРИОЗУ

Е.В. Дубина

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

Проведена интрогрессия эффективных генов расоспецифической устойчивости к пирикулярриозу Pi-ta, Pi-b, Pi-z, Pi-1, Pi-2, Pi-33 в генотипы отечественных сорта риса методом возвратных скрещиваний с маркерным контролем донорных аллелей.

Среди растений ВС-популяций отобраны формы, максимально приближенные к рекуррентным родительским формам, с коротким вегетационным периодом и хорошей фертильностью метелки. Маркерный анализ полученной популяции выявил образцы, несущие целевые гены в гомозиготном состоянии.

THE USE OF MOLECULAR MARKING METHODS IN RICE BREEDING FOR BLAST RESISTANCE

E. V. Dubina

All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

The introgression of race-specific blast resistance genes Pi-ta, Pi-b, Pi-z, Pi-1, Pi-2, Pi-33 into genotype of russian rice varieties has been performed by backcross method with marker control of donor alleles. Plants which demonstrated maximal similarity with recurrent parental form, the short vegetation period and abundant panicle fertility have been picked up from BC-population.

Marker analysis of developed population revealed the samples carrying introduced target genes in homozygote state.

Биотехнологические методы – полезное дополнение селекционной работы. Для успешного применения этих методов необходима эффективная система каллусообразования и регенерации *in vitro*, которая зависит от многих условий, в которых культивируются изолированные клетки и ткани. Важную роль играют состав питательных сред и генотип растений. Питательные среды должны включать в свой состав все необходимые растениям микро- и макроэлементы, витамины, углеводы, различные фитогормоны или их аналоги. Наиболее распространенной средой для каллусообразования в культуре пыльников риса служит среда Блейдса, а для регенерации зеленых растений – Мурасиге и Скуга (МС). Эти среды характеризуются наиболее удачным сочетанием и соотношением компонентов.

Исследователи, работающие с культурой пыльников различных культур, указывают на взаимосвязь генотипа и способность образовывать морфогенный каллус с последующей регенерацией полноценных растений, т.е. процессы каллусообразования и регенерации специфичны у разных сортов и гибридов.

Целью настоящего исследования была оценка 130 гибридов риса F_1 - F_2 на способность к каллусообразованию и регенерации, а также получение дигаплоидных гомозиготных линий риса от данных генотипов.

Материал и методика. Донорные растения выращивали в поле, на вегетационной площадке и в камерах искусственного климата (КИК). Метелки срезали за 2–3 дня до выметывания, подвергали холодной обработке при температуре 8–10 °С в течение 10–14 дней.

Для культивирования пыльников использовали среду Блейдса, для регенерации растений – питательную среду МС. Выделение и инокуляцию пыльников и каллусов проводили согласно методике *in vitro* (Бутенко Р.Г., 1970).

На среду Блейдса инокулировано 128640 пыльников. Поведение в условиях *in vitro* оценивали по таким показателям как: количество сформировавшихся каллусов (в %), количество регенерирующих каллусов (в %), количество растений (штук).

Результаты. У гибридов обнаружены различия в способности пыльцы продуцировать каллус. Из 130 гибридных комбинаций каллусообразование наблюдалось у 79 образцов и этот показатель варьировал от 0,07% (F_0 к. 526-09 (D.Baldo x Вираз) x (D.Upla x Лиман) до 105,88% (F_0 к. 545-09 Изумруд x (Изумруд x ЗиДао11), (табл. 1). В среднем каллусообразование составило 5,42%.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что индукция каллусов находится под контролем генотипа, а также зависит от ряда факторов, влияющих на выход гаплопродукции: условия выращивания доноров, гормональный состав ИПС, концентрация углеводов, световой и температурный режимы.

Каллусы пассировали на питательную среду МС, обогащенную макро-, микроэлементами, углеводами, α -НУК и кинетином. Степень регенерации отличалась большим разнообразием, обусловленным генотипом и условиями культивирования. Результаты исследования показывают, что не только каллусообразование, но и дальнейшая дифференциация каллусов контролируется генотипом. От генотипа зависит способность каллусов регенерировать растения. Отмечено также отсутствие корреляции между способностью к каллусообразованию, частотой образования эмбрионидов в каллусе и частотой регенерации этих эмбрионидов, что указывает на независимый генетический контроль этих признаков. Результаты, полученные в наших экспериментах, подтверждают данное утверждение. Из 79 гибридных комбинаций, индуцировавших каллус, регенерация растений отмечалась у 32. Показатели регенерации отличались и варьировали от 1,06% (F_0 к. 585-09 Baldo x Вираз) до 34,44% (F_0 к. 563-09 A/126211 x Курчанка). В среднем регенерация зеленых растений составила 1,9%.

В таблице 1 приведены данные по каллусогенезу и регенерации растений у некоторых комбинаций.

Таблица 1. Каллусогенез и регенерация гибридных комбинаций, %

Комбинация	Каллусогенез, %	Регенерация, %
Г-176 Vialone Nano x Jefferson p.5	5,30	1,98
Г-176 Vialone Nano x Jefferson p.2	1,13	-
Г-176 Vialone Nano x Jefferson p.1	6,67	-
F ₀ к. 552-09 Изумруд x Вираз	29,40	1,59
F ₀ к. 545-09 Изумруд x (Изумруд x ЗиДао11)	105,88	-
F ₀ к. 563-09 А/126211 x Курчанка	36,89	34,44
F ₀ к. 587-09 Baldo x Рапан	29,66	3,95
F ₀ к. 570-09 Изумруд x А/136205	74,60	6,34
F ₂ К-2327 Heibar /// Heibar / 38351	11,96	1,31
F ₂ К-2384 Heibar // Heibar / 38351 // Heibar	0,76	5,07
F ₂ КП-23-04 x Лиман	4,45	1,56
F ₂ КП-45-04 x КП-2-05	2,19	0,13

Получено 223 регенеранта (0,17% от числа инокулированных пыльников). Растения высажены в почву. Часть регенерантов имела гаплоидный набор хромосом, часть – диплоидный. Для получения фертильных растений у гаплоидных растений удваивали число хромосом методом зачаточных метёлок и узлов.

Вывод. На поведение культуры пыльников риса влияет множество факторов. Установлено, что главным из них является генотип. Минеральный и гормональный составы обуславливают регенерационную компетентность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутенко Р.Р. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений / Р.Р. Бутенко, Г.И. Тихонович / Основы сельскохозяйственной биотехнологии, 1990. – С. 162–165.
2. Кучеренко Л.А. Каллусогенез, выход и характеристика регенерирующих растений риса в культуре тканей в зависимости от гормонального состава индукционной среды // Доклады РАСХН. – 1993. – № 4. – С. 3–6.
3. Шевелуха В.С. Морфогенез в каллусных тканях // Сельскохозяйственная биотехнология. – 1996. – С. 29–35.
4. Митич Н. Влияние условий выращивания донорных растений на культуру незрелых зародышей, выделенных из широко распространенных генотипов пшеницы / Н. Митич, Д. Додиг, Р. Николич / Институт биологических исследований, Белград, Сербия, 2009. – Т. 56. – № 4. – С. 596–602.

ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА В КУЛЬТУРЕ ПЫЛЬНИКОВ РИСА *IN VITRO*

Е.Г. Савенко, В.А. Глазырина, Л.А. Шундрина
Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

Проведенные исследования подтверждают важную роль генотипа в дифференциации регенерирующих каллусов и регенерации проростков. Отбор генотипов с высоким регенерационным потенциалом и вовлечение их в селекционный процесс способствуют высокой результативности клеточной селекции.

THE INFLUENCE OF THE GENOTYPE IN THE RICE ANTHHER CULTURE *IN VITRO*

E. G. Savenko, V. A. Glazirina, L. A. Shundrina
All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

Our research confirms the important role of the genotype in differentiation of the regenerative calluses and regeneration of the seedlings. Selection of the genotypes with high regenerative potential and their inclusion into the breeding process provides high productiveness of the cell breeding.

ОСОБЕННОСТИ ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА У ВЫСОКОУРОЖАЙНЫХ СОРТОВ РИСА. ОБЗОР

Воробьев Н.В., д.б.н., Скаженник М.А., д.б.н.,

Ковалев В.С., д.с.-х.н., Пшеницына Т.С.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Известно, что продукционный процесс определяет биологическую и хозяйственную урожайность сельскохозяйственных культур, и поэтому изучение его особенностей у разных сортов риса имеет важное значение для совершенствования технологии их возделывания и методов оценки селекционных образцов на продуктивность. Продукционный процесс наиболее сложная и интегрированная функция зеленых растений. В нем объединены в единое целое фотосинтез и дыхание, транспорт и распределение продуктов первичного и вторичного биосинтезов, рост растений и их морфогенез, генеративное развитие и старение [3, 14, 16]. Какой из этих этапов продукционного процесса определяет разную величину хозяйственного урожая у сортов риса – этот вопрос является центральным в исследованиях лаборатории физиологии и биохимии ВНИИ риса на протяжении последних двадцати лет.

На начальном этапе этой работы под влиянием результатов исследований А.А. Ничипоревича [22, 23] основное внимание уделялось процессам фотосинтетической деятельности посевов разных по продуктивности сортов риса. Затем с учетом классических работ А.Т. Мокроносова [20, 21] главное внимание было сосредоточено на особенностях донорно-акцепторных отношений у генотипов риса как центрального звена продукционного процесса. Однако для более полного его изучения продолжались систематические исследования фотосинтетической деятельности посевов у сортов риса по мере их создания и поступления в лабораторию физиологии из отдела селекции института.

Некоторые результаты этих исследований, выполненные в 2008–2009 гг., представлены в таблице 1. Фотосинтетическая деятельность посевов шести сортов риса при одинаковой густоте всходов (300 шт./м²) в мелкоделяночном опыте на оптимальном фоне минерального питания (N₂₄P₁₂K₁₂ г д.в. на 1 м² посева) оценивали по индексу листовой поверхности посева (ИЛП м²/м²) и его надземной фитомассе в фазы цветения и полной спелости; по фотосинтетическому потенциалу (ФП) и чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ).

Таблица 1. Параметры фотосинтетической деятельности сортов риса (2008–2009 гг.)

Сорт	ИЛП, м ² /м ²	Надземная фитомасса посева, г/м ²		ФП, млн м ² /га дней	ЧПФ, г/м ² сутки
		цветение	полная спелость		
Лиман	4,10	1196	1884	1,90	8,37
Рапан	4,06	1260	1976	2,01	7,03
Атлет	5,01	1464	2154	3,51	5,11
Гамма	4,51	1212	1925	2,35	5,97
Ренар	3,72	1190	1958	2,40	6,17
Соната	2,43	1011	1658	1,64	8,44
НСР ₀₅	0,20	27,2	41,3	0,13	0,26

Примечание: ФП и ЧПФ – в период 8 листьев-полная спелость

Как видно из представленных данных, у исследуемых сортов наблюдаются определенные различия по перечисленным параметрам фотосинтетической деятельности растений. Однако не обнаружена какая-либо связь между параметрами фотосинтетической деятельности посевов и урожайностью сортов. Все это указывало на то, что процесс фотосинтеза не лимитирует хозяйственный урожай у генотипов риса.

Однако в ходе изучения фотосинтетической деятельности посевов было установлено, что сорта риса существенно различаются по распределению ассимилятов по органам растения в течение периода их вегетации. В начале кущения риса они в основном транспортируются к боковому побегу, развивающемуся из пазухи второго листа растения. Он, благодаря мощному притоку пластических веществ из материнского побега, быстро формирует свою ассимиляционную поверхность и становится конкурентоспособным в процессе поглощения ФАР, CO_2 и элементов минерального питания, и в дальнейшем мало отличается по массе и развитию от главного побега. При этом возрастает ассимиляционная поверхность посева и густота продуктивного стеблестоя, что обуславливает формирование высокой урожайности сорта [1, 7, 12].

Кроме этого у более сильно кустящихся сортов риса образуются боковые побеги из пазух третьего-четвертого листьев материнского. Они потребляют пластические вещества главного побега в тот период, когда у него начинается дифференциация конуса нарастания, что вызывает конкуренцию за ассимилянты между этими органами растения, приводящую к ослаблению развития метелки материнского побега, к снижению её потенциальной продуктивности. Недостаток ассимилятов у сильно кустящихся сортов в период формирования метелки приводит к значительному уменьшению её массы в фазе цветения растений. Об этом свидетельствуют наши наблюдения за её массой у главных побегов у шести исследуемых сортов риса, приведенные в таблице 2.

Таблица 2. Коэффициенты общего кущения сортов риса, фотосинтетический потенциал главных побегов в период созревания и их связь с массой метелки главного побега в фазы цветения и полной спелости и с урожайностью генотипов (2008–2009 гг.)

Сорт	Коэффициент общего кущения, ед.	ФП главного побега в период созревания, м ² /сутки	Масса метелки главного побега в цветение, г	Прирост её массы в период созревания, г	Масса зерна с метелки главного побега в полную спел., г	$K_{\text{хол.}}$, %	Урожайность, кг/м ²
Лиман	3,0	1,49	0,28	1,81	1,87	42,4	0,93
Рапан	2,2	1,87	0,43	2,40	2,53	44,2	1,01
Атлет	2,8	1,81	0,34	2,28	2,15	39,3	0,94
Гамма	2,3	2,01	0,46	2,43	2,51	47,4	1,03
Ренар	2,5	1,77	0,36	2,22	2,30	43,3	1,02
Соната	3,0	1,41	0,26	1,86	1,92	37,2	0,70
НСР ₀₅	0,1	-	0,02	0,08	0,07	-	0,05

Как видно, эти генотипы существенно различаются по величине коэффициента общего кущения растений. Она у сортов Лиман и Соната достигает 3,0 единиц, тогда как у Рапана и Гаммы – 2,2–2,3, а у Ренара и Атланта – 2,5–2,8 единицы. У первых двух сортов масса метелки главного побега в фазе цветения растений составила всего 0,26–0,28 г, а у вторых двух – 0,43–0,46 г, или на 59–70 % больше. Между коэффициентами общего кущения у сортов и массой у них метелок главных побегов в фазе цветения установлена высокая отрицательная зависимость ($r = -0,95 \pm 0,16$).

Проведенные исследования показали [6, 7, 10, 13], что в ходе генетического улучшения сортов риса, связанного с систематическими отборами образцов на продуктивность, произошли существенные изменения в ведущем звене продукционного процесса – в донорно-акцепторных связях растения в период их кущения и формирования генеративных структур метелки, приведшими к значительному увеличению её массы в фазе цветения у высокоурожайных генотипов. Такие изменения в распределении ассимилятов по органам растения и побега произошли в результате более сильного апикального доминирования главных побегов, связанного с повышенным накоплением в конусе нарастания и органах развивающегося пло-

доноса фитогормонов и других активных метаболитов [17]. Это увеличило приток ассимилятов из листьев к этим органам, что сопровождалось торможением кущения растений и усилением деструкции части ранее образовавшихся боковых побегов. Одновременно увеличивалось накопление запасных углеводов (сахаров и крахмала) во влагалищах листьев и солоmine побегов, используемых в процессе налива зерновок при созревании риса [2, 4, 11].

Реализация потенциальной продуктивности метелки у сортов риса происходит в период созревания и связана с развитием зерновок и их наливом. Интенсивность притока пластических веществ в метелку в этот период определяется её аттрагирующей активностью, регулируемой фитогормонами и количеством формирующихся на ней зерновок. Исходными соединениями для их образования являются ассимиляты текущего фотосинтеза, запасные углеводы стебля, продукты деструкции листьев и вегетативных структур метелки [4, 6, 15]. Однако главная роль в процессе налива зерновок принадлежит ассимилятам фотосинтеза в период созревания риса [13, 24]. В связи с этим важно было установить с помощью какого физиологического механизма возрастает образование этих соединений у высокоурожайных сортов риса – за счет повышения интенсивности фотосинтеза или за счет увеличения ассимиляционной поверхности у побегов. Определение чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) в период созревания не выявило у сортов существенных различий по величине этого показателя. Однако по площади верхних листьев и продолжительности их жизни, т.е. по фотосинтетическому потенциалу (ФП), наблюдались четкие сортовые различия, что видно из представленных в таблице 2 данных по шести сортам риса. ФП главного побега у сортов Гамма, Рапан был на 20-30 % больше, чем у Лимана и Сонаты. Его величина у исследуемых сортов коррелировала с приростом массы метелки главного побега в период созревания ($r = 0,97 \pm 0,12$), с массой зерна с неё в полную спелость ($r = 0,92 \pm 0,19$), а также и с урожайностью сортов ($0,82 \pm 0,28$). Подобная связь была установлена В.А. Кумаковым и у яровой пшеницы [18,19]. Можно заключить, что величина ФП у главных побегов в период созревания риса является важным признаком урожайности сорта.

Одновременно было показано, что масса метелки главного побега в фазе цветения определяет величину притока к ней пластических веществ из вегетативных органов в период созревания ($r = 0,92 \pm 0,19$). Повышенная величина её массы связана с большим количеством сформировавшихся на ней колосков в фазу трубкования, что обуславливает высокую прямую связь между её массой, числом зерен на ней и её продуктивностью в полную спелость ($r = 0,96 \pm 0,14$). Помимо этого масса метелки главного побега имеет связь средней силы с величиной $K_{хоз}$ и с урожайностью сортов ($r = 0,76 \pm 0,28$). Поэтому определение её массы в фазы цветения и полной спелости представляет большой интерес для оценки сбалансированности донорно-акцепторных отношений, определяющих урожайность у генотипов риса.

Однако невысокая связь продуктивности метелки главного побега с $K_{хоз}$ и урожайностью сортов указывает и на наличие напряженности между уровнем притока пластических веществ к метелке и потребностью в этих веществах наливающихся на ней зерновок. Их недостаток вызывает увеличение доли стерильных колосков на метелке и уменьшение массы 1000 зерен, что обуславливает снижение урожайности генотипов риса. Представляла интерес проблема выявления уровня дефицита пластических веществ при наливе зерновок у разных сортов риса. Следует отметить, что недостаток этих веществ нередко наблюдается и у других зерновых культур в процессе налива зерновок, в частности у яровой пшеницы в условиях засухи [18, 19] в результате преждевременного отмирания верхних листьев. У риса недостаток этих соединений возникает при избыточной обеспеченности растений азотом, когда из их листьев тормозится отток ассимилятов [5, 8], при повышенной емкости акцептора и высокой скорости налива зерновок, когда их потребности в исходных метаболитах полностью не удовлетворяются [9, 13]. Последние две причины связаны с особенностями генотипа и поддаются смягчению или полному устранению селекционным путем, о чем свидетельствуют данные о разном уровне стерильности колосков в метелке и неодинаковом снижении массы 1000 зерновок при выращивании сортов в условиях близких к оптимальным, но при разной густоте стояния растений. Эти два параметра яв-

являются важными показателями сбалансированности донорно-акцепторных связей у сортов, и они входят в состав признаков модели интенсивного сорта риса.

Проведенные исследования показали [6, 9, 10, 13], что в ходе генетического улучшения сортов риса, произошли существенные изменения в ведущем этапе продукционного процесса – в донорно-акцепторных связях растения и агрофитоценоза в период их кущения, формирования генеративных органов метелки, образования и налива зерновок. Ведущим механизмом этих изменений явилось более сильное апикальное доминирование главных побегов у новых сортов, связанное с повышенным накоплением в конусе нарастания, в органах развивающегося плодоноса, в образующихся зерновках фитогормонов и других активных метаболитов. Под их воздействием ограничился уровень непродуктивного кущения растений, и усилилась редукция части ранее образовавшихся боковых побегов. При этом усилился приток ассимилятов из листьев к развивающимся генеративным органам метелки главного побега, значительно увеличив её массу и потенциальную продуктивность. В период налива зерновок под воздействием гормонов и повышенного «запроса» их на ассимиляты у высокопродуктивных сортов риса увеличился фотосинтетический потенциал (ФП) побега, обеспечивающий потребности метелки в пластическом материале при реализации её потенциальной продуктивности, определяющей высокую урожайность генотипа. Однако при односторонней селекции на продуктивность плодоноса (без учета возможностей вегетативных органов в удовлетворении его запросов на метаболиты) возникает напряженность в донорно-акцепторных отношениях, связанная с недостатком ассимилятов, и приводящая к неполной реализации потенциала продуктивности метелки. Характерными признаками дефицита пластических веществ являются повышенная доля стерильных колосков на метелке и пониженные масса 1000 зерен, величина $K_{хоз}$ и урожайность сорта. Эти признаки используются при оценке состояния донорно-акцепторных отношений у новых селекционных образцов. Названные и другие признаки и показатели, связанные с формированием высокой урожайности у генотипов риса, являются основой разрабатываемой нами физиологической модели интенсивного сорта риса [6, 13, 24].

ЛИТЕРАТУРА

1. Алешин, Е.П. Формирование элементов структуры урожая риса в зависимости от густоты стояния растений и уровня минерального питания / Е.П. Алешин, Н.В. Воробьев, М.А. Скаженник // С.-х. биология. – 1986. – № 7. – С. 21–25.
2. Алешин, Е.П. Накопление неструктурных углеводов в стеблях и их роль в продукционных процессах у разных по высоте растений сортов риса / Е.П. Алешин, Н.В. Воробьев, М.А. Скаженник // С.-х. биология. – 1992. – № 3. – С. 109–114.
3. Беденко, В.П. Основы продукционного процесса растений / В.П. Беденко, В.В. Колемейченко. – Орел, 2003. – 260 с.
4. Воробьев, Н.В. Накопление неструктурных углеводов в стеблях риса и их мобилизация при наливе зерновок / Н.В. Воробьев, М.А. Скаженник // Физиол. и биохим. культ. раст. – 1987. – Т. 19, № 6. – С. 588–593.
5. Воробьев, Н.В. Формирование урожая риса в зависимости от обеспеченности растений азотом / Н.В. Воробьев, А.Х. Шеуджен, Н.Е. Алешин [и др.]. – Майкоп, 1995. – 27 с.
6. Воробьев, Н.В. К физиологическому обоснованию моделей сортов риса / Н.В. Воробьев, М.А. Скаженник, В.С. Ковалёв. – Краснодар, 2001. – 120 с.
7. Воробьев, Н.В. Продуктивность метелки у сортов риса и её связь с коэффициентом кущения растений / Н.В. Воробьев, М.А. Скаженник // Рисоводство. – 2004. – №4. – С. 65–69.
8. Воробьев, Н.В. Физиологические основы минерального питания риса / Н.В. Воробьев, М.А. Скаженник. – Краснодар, 2005. – 194 с.
9. Воробьев, Н.В. Признаки и показатели атрагирующей активности метелки у риса и их связь с формированием её потенциальной и реальной продуктивности / Н.В. Воробьев, М.А. Скаженник, Т.С. Пшеницына [и др.] // Рисоводство. – 2007. – № 10. – С. 36–41.

10. Воробьев, Н.В. Изменения в системе донорно-акцепторных отношений у риса в процессе селекции на продуктивность. Обзор. / Н.В. Воробьев, В.С. Ковалев, М.А. Скаженник // Рисоводство. – 2006. – № 9. – С. 13–17.
11. Воробьев, Н.В. Физиологические основы повышения урожайности сортов риса / Н.В. Воробьев Н.В., М.А. Скаженник // Рисоводство. – 2005. – №7 – С. 26–32.
12. Воробьев, Н.В. Кушение риса и его влияние на формирование урожая к сортов / Н.В. Воробьев, М.А. Скаженник, В.С. Ковалев // Рисоводство. – 2007. – № 11. – С. 11–15.
13. Воробьев, Н.В. Продукционный процесс у сортов риса / Н.В. Воробьев, М.А. Скаженник, В.С. Ковалев. – Краснодар, 2011. – 200 с.
14. Гуляев, Б.И. Фотосинтез и продуктивность растений: проблемы, достижения, перспективы исследований /Б.И. Гуляев // Физиол. и биохим. культ. раст. – 1996. – Т. 28. – № 1–2. – С. 15–35.
15. Ерыгин, П.С. Физиология риса / П.С. Ерыгин // Физиология с.-х. растений. – 1969. – Т. 5. – С. 266–413.
16. Жайлыбаев, К.Н. Фотосинтетические и морфологические основы продуктивности риса / К.Н. Жайлыбаев. – Алматы, Басттау, 2001. – 256 с.
17. Киселева, И.С. Взаимосвязь роста колоса ячменя и поглощения ассимилятов с содержанием фитогормонов / И.С. Киселева, Н.М. Сычева, О.А. Каминская [и др.] // Физиология растений. – 1998. – Т. 45. – № 4. – С. 549–556.
18. Кумаков, В.А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы / В.А. Кумаков. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 270 с.
19. Кумаков, В.А. Физиология формирования урожая яровой пшеницы и проблемы селекции / В.А. Кумаков // С.-х. биология. – 1995. – № 5. – С. 3–19.
20. Мокроносов А.Т. Фотосинтетическая функция и целостность растительного организма / А.Т. Мокроносов // 42 ежегодное Тимирязевское чтение. – М.: Наука, 1983. – 64 с.
21. Мокроносов, А.Т. Взаимосвязь фотосинтеза и функции роста / А.Т. Мокроносов // Фотосинтез и продукционный процесс. – М.: Наука, 1988. – С. 109–121.
22. Ничипорович, А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / А.А. Ничипорович. – Тимирязевские чтения. 15. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 93 с.
23. Ничипорович, А.А. Теория фотосинтетической продуктивности растений / А.А. Ничипорович // Физиология растений. Итоги науки и техники. – М.: ВИНТИ, 1977. – Т. 3. – С. 11–54.
24. Скаженник, М.А. Физиолого-биохимические, морфологические и биометрические признаки у сортов риса, определяющие их продуктивность / М.А. Скаженник, Н.Е. Алешин, Н.В. Воробьев. – Краснодар, 1997. – 40 с.

ОСОБЕННОСТИ ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА У ВЫСОКОУРОЖАЙНЫХ СОРТОВ РИСА. ОБЗОР

Н.В. Воробьев, М.А. Скаженник, В.С. Ковалев, Т.С. Пшеницына
Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

В статье рассмотрены основные изменения в продукционном процессе у сортов риса в результате их селекции на повышенную урожайность. Показано, что эти изменения в основном связаны с совершенствованием донорно-акцепторных отношений у генотипов, приведших к снижению общего кушения растений, а также к повышению продуктивности главных побегов и урожайности посевов. Установленные признаки этих процессов явились основой физиологической модели интенсивного сорта риса.

THE SPECIFICITY OF PRODUCTION PROCESS OF HIGH YIELD RICE VARIETIES. REVIEW

N.V. Vorobyov, M.A. Skazhennik, V.C. Kovalyov, T.S. Pshenitsyna
All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

In the article we studied the main changes of production process of rice varieties as a result of their breeding for high yield. It was shown that these changes are connected with improvement of source-sink relations of genotypes caused the decrease of general plant tillering, to increase of productivity of main tillers and sowing yield. The obtained traits of these processes are the bases of model of intensive rice varieties.

**СЕЛЕКЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РИСА
ДЛЯ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Костылев П.И., д. с.-х. н., Краснова Е.В., к. с.-х.н., Редькин А.А.

ВНИИ зерновых культур им. И.Г. Калиненко, г. Зерноград

Зона северного рисосеяния в России расположена в Ростовской и Астраханской областях, в Калмыкии и на Дальнем Востоке. В Ростовской области в 2010 г. площадь посевов риса составила 14600 га, из них по районам: Пролетарский – 8600, Волгодонский – 2900, Мартыновский – 1500, Сальский – 1000, Багаевский – 600 га. Основные площади занимают сорта Боярин (5458 га), Раздольный (2576) и Командор (1825 га). В небольших количествах высеваются Привольный, Вираз, Контакт, Южанин и др.

Увеличение валового сбора зерна риса предполагается обеспечить в основном за счет увеличения урожайности во всех зонах его возделывания. В решении этой проблемы большую роль играет выведение и внедрение в производство новых наиболее продуктивных сортов, хорошо приспособленных к жестким условиям выращивания в современных хозяйствах.

Селекционная работа с рисом во ВНИИЗК им И.Г.Калиненко (Донской селекцентр) начата в 1957 году. В последние годы здесь создан ряд скороспелых и среднеспелых сортов: Приманычский (1982 г.), Сальский (1988 г.), Привольный (1990 г.), Раздольный (1993 г.), Контакт (1994 г.), Златый (1996 г.), Вираз (2000 г.), Боярин (2002 г.), Светлый (2006 г.), Командор (2007 г.) и Южанин (2010 г.). С 2009 года изучаются в ГСИ сорта Протон и Нейтрон, а с 2010 года – Кубояр.

Селекционная работа с рисом в отделе ведется с использованием генетического потенциала более 10000 сортообразцов коллекционного, гибридного и селекционного питомников.

Они обладают огромным разнообразием признаков и свойств и используются в гибридизации с целью получения линий, сочетающих в себе высокую урожайность, качество крупы, устойчивость к болезням, холоду, засолению почвы и полеганию.

Узколистные формы со скрученной в трубку листовой пластинкой используются в селекционном процессе для создания сортов нового типа: с улучшенной оптической структурой посева. Изучается наследование признаков длины и ширины листовой пластинки и их связь с продуктивностью метелки.

Разнообразие зерновок. Имеются формы с различной формой и размерами зерна: от круглозерных до длиннозерных, от мелкозерных до крупнозерных (масса 1000 – от 20 до 50 г). Крупа образцов варьирует от стекловидной до мучнистой (глютинозной), некоторые формы имеют ароматный запах (типа Басмати). Для диетического питания получены неосыпающиеся формы с красным перикарпом.

Урожайность, длина метелки и число зерен на ней. Анализ около 900 коллекционных образцов показал, что наиболее урожайны образцы со средней длиной метелки (15–20 см) и большим числом зерен на ней (>120) (рис. 1). При этом урожайность зерна находится в прямой зависимости от высоты растений, но они не должны полегать. Вегетационный период до созревания должен быть оптимальным – средним (110–130 дней).

Энергия начального роста. Селекционный материал оценивается по интенсивности роста растений и их способности преодолевать большой слой воды, что позволяет экономить семена и получать более густые всходы. Отобраны формы, превышающие сорт Кубань 3 на 30–40% (сорт Бахус), проведено изучение наследования этого признака. Установлено моно- и дигенное наследование при отсутствии доминирования.

Солеустойчивость. Для отбора солеустойчивых форм используются естественные провокационные фоны – засоленные чеки в ОПХ «Пролетарское», «Южное» и «Северное». Отобранные там выжившие линии показали высокую жизнеспособность и продуктивность. Одна из них стала сортом Южанин, внесенным в Госреестр селекционных достижений с 2010 года.

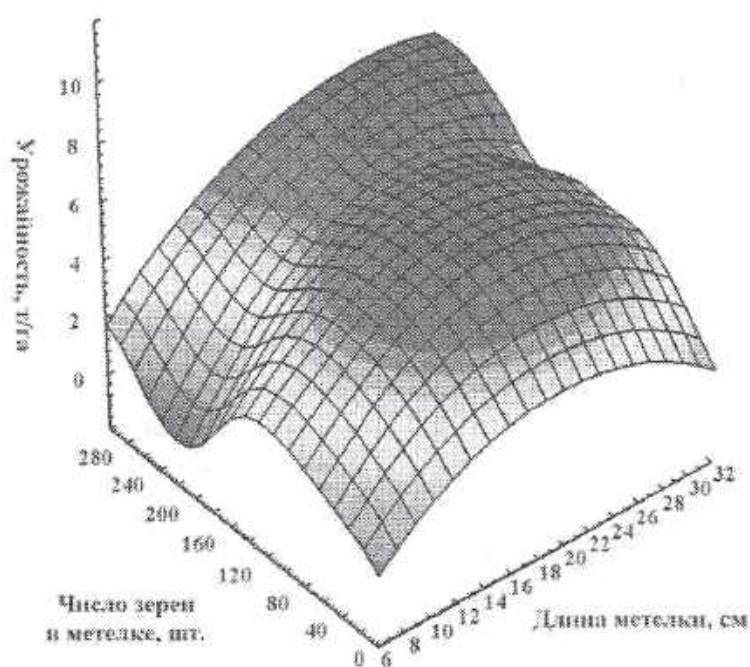


Рис. 1. Урожайность, длина метелки и число зерен на ней

Устойчивость к пирикулярриозу. К наиболее опасным заболеваниям риса относится пирикулярриоз, вызываемый грибом *Pyricularia oryzae*. Потери урожая, по разным оценкам, в обычные годы составляют от 5 до 20%, а в годы эпифитотийного развития болезни – до 100%.

В лаборатории ведется работа по созданию сортов риса с пятью генами устойчивости к пирикулярриозу с помощью метода молекулярного маркирования. Были проведены скрещивания сортов Боярин и Вираз с донорами аллелей устойчивости – Pi 1, Pi 2, Pi 33, Pi-ta, Pi-b и беккроссы с целью интрогрессии генов расоспецифической устойчивости к пирикулярриозу в генотипы отечественных сортов риса с контролем донорных аллелей ДНК-маркерами.

С их помощью в лаборатории биотехнологии ВНИИ риса отмечены гибридные растения с генами устойчивости. Среди растений F₂ и BC_{1,2} отобраны формы с наименьшим вегетационным периодом и наибольшей фертильностью метелки. Маркерный анализ полученной популяции выявил образцы, несущие целевые гены в гомозиготном состоянии. В ФГУП «Пролетарское» из них нами выделены лучшие гибридные линии, сочетающие устойчивость с хозяйственно ценными признаками. В селекционном питомнике ежегодно изучают 7–9 тыс. образцов в ручном и сеялочном посеве. Проводится браковка образцов, имеющих склонность к полеганию, позднеспелых, восприимчивых к пирикулярриозу, осыпающихся, с плохими технологическими свойствами и т.д.

Сорта риса. В процессе селекционной работы создан ряд сортов интенсивного типа с различным вегетационным периодом и формой зерна [1].

Сорт **Вираз** внесен в Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, с 2000 года. Скороспелый, вегетационный период от залива до полной спелости – 105 дней, это на 7–10 дней раньше среднеспелых сортов. Низкорослый, высота растений 75–80 см. Метелка компактная, прямостоячая, плотная, 12–13 см. Урожайность Виража за пять лет составила 6,43 т/га, на 0,2 т/га больше, чем у скороспелого стандарта Контакт. Максимальная урожайность достигала 8,1 т/га в Скадовске. Сорт имеет отличное качество и стекловидность крупы, отличается устойчивостью к пирикуляррии, холоду, полеганию и осыпанию.

Среднеспелый высокопродуктивный сорт **Боярин** с 2002 года внесен в Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Вегетационный период от посева до полной спелости – 117 дней. Боярин созревает одновременно со стандартами Златый и Кубань 3. Высота растений 90–100 см, в среднем – 96 см. Метелка длиной 15 см. Зерновка удлиненная, 8 мм × 3 мм, масса 1000 зерен – 30 г. Качество крупы отличное, стекловидность – 94 %. Выход

крупы – 70 %, целого ядра – 79 %. Сорт устойчив к полеганию и осыпанию, отличается высокой продуктивностью. В конкурсном испытании за 5 лет его урожайность составила 7,63 т/га, что выше, чем у стандарта Кубань 3 на 1,6 т/га, а у Златого на 0,91 т/га. Максимальная урожайность достигала 8,5 т/га.

В 2006 г. внесен в Реестр селекционных достижений скороспелый длиннозерный сорт с компактной прямостоячей метелкой – Светлый, а в 2007 г. – среднеспелый высокопродуктивный сорт Командор.

Сорт **Светлый** раннеспелый (от залива до полной спелости – 110 дней). Высота – 90–95 см. Метелка компактная, прямостоячая, плотная, длиной 17–18 см, несет длинные зерновки (10 мм) с отношением длины к ширине (l/b) 3,0. Масса 1000 зерен – 29–31 г. Он сочетает в себе длиннозерность и признак прямостоячей плотной метелки, который положительно коррелирует с высокой урожайностью ($r = 0,50$). Сорт показывает превосходное качество крупы, отличается устойчивостью к засолению, холоду, полеганию и осыпанию. Урожайность сорта в конкурсном сортоиспытании (КСИ) за 3 года составила 6,34 т/га, что на 0,71 т/га больше, чем у стандарта Виразк.

Сорт риса **Командор** – среднеспелый (119 дней). Высота растений – 95 см. Метелка компактная, прямостоячая, длиной 15–16 см. Зерновка длиной 8,6 мм, шириной 3,5 мм, удлинённой формы ($l/b = 2,5$). В метелке 140–180 зерен. Масса 1000 зерен – 31–33 г. Сорт показывает отличное качество крупы (стекловидность – 99 %, выход крупы – 71 %, целого ядра – 82 %).

Он отличается устойчивостью к полеганию, осыпанию и холоду. Урожайность сорта в КСИ за 6 лет составила 7,14 т/га, что на 0,49 т/га больше, чем у стандарта Боярин.

Сорт **Южанин** получен во ВНИИЗК индивидуальным отбором из смешанной популяции гибридов на провокационном фоне – засоленном чеке в ЗАО «Южное». Внесен в Реестр селекционных достижений по Северо-Кавказскому (6) региону с 2010 года. Сорт относится к средне-спелой группе, вегетационный период от налива до полной спелости – 120 дней. Высота растений в среднем составляет 98–100 см. Метелка наклонная, слаборазвесистая, длиной 19 см. Среднее количество колосков – 140. Колоски безостые, удлинённые, соломенно-желтого цвета с хорошо окрашенным фиолетовым кончиком. Масса 1000 зерен – 29–30 г. Отношение длины к ширине – 2,7. Зерновка белая, стекловидная с небольшим мучнистым пятном. В среднем за 2 года пленчатость зерна составила 20,0%, доля мучки при шлифовке – 13,5%, общий выход крупы – 66,5%, содержание целого ядра в крупе – 78,2 %, сечки – 21,8%. Стекловидность – 94,0%. Удлинённое зерно имеет высокие вкусовые качества, особенно для приготовления плова. Сорт устойчив к полеганию, осыпанию и засолению почвы. Устойчивость к пирикулярриозу в полевых условиях – на уровне стандарта Боярин. Хорошо преодолевает глубокий слой воды. Успешно конкурирует с болотной растительностью, затеняя ее хорошо развитыми листьями.

Сорт обладает высоким уровнем продуктивности, имеет широкий адаптивный потенциал, хорошо удаётся на засоленных полях. В среднем за годы конкурсного испытания (2005–2007 гг.) в ФГУП «Пролетарское» его урожайность составила 6,47 т/га, что выше, чем у стандартного сорта Боярин, на 0,63 т/га. В 2009 году в семеноводческом посеве сформировалась высокая урожайность – 8,86 т/га. На государственном сортоиспытании в г. Пролетарске Ростовской обл. в 2008 г. он показал урожайность по люцерне 8,08 т/га, превысив стандартный сорт Боярин на 0,36 т/га, а по рису 6,92 т/га – на 1,9 т больше. В 2009 г. его урожайность была на первом месте из 9 сортов: по люцерне 8,86 т/га – выше Боярина на 0,61 т/га, по рису 7,04 – выше на 0,35 т/га.

Создание нового сорта риса Кубояр. Более 30 лет в нашей стране выращивали сорт Кубань 3, который имеет очень высокую энергию начального роста, устойчивость к холоду, неприхотливость. Однако он сильно полегал и имел невысокое качество крупы, поэтому был заменен неполегающими сортами, в Ростовской области, например, Раздольным и Боярином. Сорт Боярин – интенсивного типа, с оптимальным габитусом растений, однако имеет недостаточную энергию роста и холодостойкость. Гибридизация сортов Кубань 3 и Боярин объединила лучшие признаки в одном генотипе. Скрещивание проведено в 1999 году, элитное растение выделено в 2005 году.

Путем индивидуального отбора из этой гибридной популяции во ВНИИЗК выведен сорт риса Дон 9521 (**Кубояр**). В конкурсном испытании этот сорт изучали в 2008–2010 годах, а осенью 2010 года он передан на государственное испытание. Сорт совместил в себе лучшие родительские признаки – высокую энергию роста и неполегаяемость. При этом в результате трансгрессивного сочетания генов он формирует очень высокий потенциал зерновой продуктивности. В среднем за 2008–2010 годы конкурсного испытания в ФГУП «Пролетарское» урожайность сорта **Кубояр** составила 9,07 т/га, что выше, чем у сорта **Боярин** на 2,3 т/га (табл. 1). Более высокая урожайность данного сорта формируется за счет повышенной густоты стеблестоя к уборке.

Таблица 1. Характеристики новых сортов риса ростовской селекции, г. Пролетарск, 2007–2010 гг.

Признак	Сорт	
	Боярин, стандарт	Кубояр
Урожайность зерна, т/га	6,77	9,07
Прибавка к стандарту, т/га	-	2,30
Период вегетации, дни	116	124
Высота растений, см	79,4	86,8
Длина метелки, см	12,9	14,9
Количество колосков в метелке, шт.	117,8	127,6
Масса 1000 зерен, г	28,3	30,0
Пленчатость, %	20,6	18,8
Выход крупы, %	67,6	69,3
Выход целого ядра, %	64,5	84,9
Стекловидность, %	93,3	96,6

Кубояр относится к группе среднеспелых сортов, вегетационный период от залива до полной спелости – 124 дня, созревает на 6 дней позже стандарта **Боярин**. Он устойчив к полеганию и осыпанию зерна. Устойчивость к пирикулярриозу в полевых условиях – на уровне стандарта **Боярин**. Хорошо преодолевает глубокий слой воды, холодостойкий.

Сорт относится к ботанической разновидности *нигро-аникулята*. Окраска колосковых и цветковых чешуй соломенно-желтая с черной верхушкой. Высота растений – средняя, составляет 86,8 см (81–94 см), т.е. на 7,4 см выше стандарта **Боярин** (табл. 1). Растения формируют компактный куст с вертикальным расположением листьев. Метелка прямостоячая, компактная, длиной 14,9 см, т.е. на 2,0 см длиннее, чем у сорта **Боярин** (рис. 2).

Среднее количество колосков 127,6 (90–140) – на 10 штук превышает значение **Боярина**, первичные метелки несут до 160 зерен. Колоски (зерна) овальной формы, средней величины, длиной 8,5 мм, шириной 3,5 мм. Масса 1000 зерен – 28–32 г (в среднем 30,0 г). Отношение длины зерновки к ширине – 2,4.

Зерновка белая, стекловидная (96,6 %) с небольшим мучнистым пятном. Пленчатость зерна – 18,8%, выход крупы – 69,3%, а целого ядра – 84,9%. Эти величины выхода крупы и целого ядра являются высокими.

Удлиненное зерно имеет хорошие вкусовые качества, особенно для приготовления плова. Обладает широким адаптивным потенциалом, хорошо удаётся на удобренных полях.

Сорт лучше вегетирует и формирует значительно более высокую урожайность по предшественнику «пласт многолетних трав» (люцерна). Оптимальным сроком сева является первая декада мая. В агротехнических опытах 2010 года по определению оптимальной нормы высева на различных предшественниках установлено, что наибольшая урожайность этого сорта – 10,45 т/га – формировалась при посеве после многолетних трав с нормой высева 9,5 млн/га всхожих семян. Этот сорт значительно превысил другие сорта по урожайности.

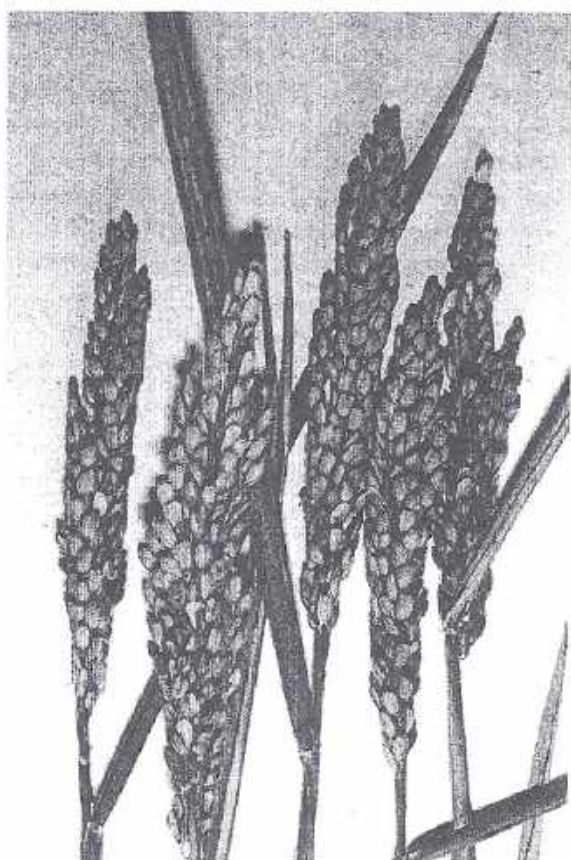


Рис. 2. Метелки риса сорта Кубояр

Экономическая оценка эффективности свидетельствует, что прибавка к стандарту условно чистого дохода при возделывании нового сорта риса достигает 19000 руб./га. Внедрение сорта Кубояр вместо Боярина в сельскохозяйственное производство только Ростовской области позволит дополнительно собрать около 20 тысяч тонн зерна на сумму 200 млн. рублей.

Первичное семеноводство риса ведется по четырехзвенной схеме, причем семенные питомники, питомники размножения и суперэлиты выращивает отдел риса, а элиту и 1 репродукцию – ФГУП «Пролетарское». По каждому из 8 сортов испытывают от 2 до 4 тыс. семей, среди которых бракуют нетипичные. Площадь посева составляет 6–10 га. В общей сложности в ФГУП производится 20–30 т семян питомников размножения, 50 т семян суперэлиты, 600 т элиты и более 1000 т первой репродукции.

Агротехника риса. Изучена суммарная продуктивность многокомпонентных смесей сортов. Смесей сортов Виразж + Раздольный + Боярин в соотношении 3: 2: 1 превысили лучший сорт Боярин на 1,2 т/га.

Ведутся опыты по изучению пяти норм высева семян (от 5 до 11 млн шт./га) различных сортов. Для каждого из четырех предшественников найдены оптимальные значения (табл. 2).

Изучение влияния удобрений позволило определить оптимальные дозы NPK для каждого сорта и рекомендовать лучшие предшественники (табл. 3) [2].

В опыте с сортом Командор по предшественнику «гречиха» с 64 вариантами сочетаний различных доз азота, фосфора и калия установлено, что наибольшую урожайность он формирует при внесении $N_{160}P_{90}K_{40}$ на 1 га (рис. 3).

Максимальную отзывчивость сорт проявляет на азотные удобрения, а минимальную – на фосфорные. Анализ графиков поверхности, показывающих зависимость урожайности зерна от различных сочетаний удобрений, позволил выявить лучший вариант, который находится на вершине купола. При любой из изученных доз азота (80, 120 и 160 кг д.в.) наибольший эффект от их применения получается при сочетании 90 кг д.в./га фосфора и 40 кг д.в./га калия. При этом высота купола с уменьшением дозы азота снижается, но центр остается на месте.

Таблица 2. Оптимальные нормы высева семян под сорта риса (млн шт./га)

Сорт	Предшественники			
	пласт многолетних трав	оборот пласта	мелиополе	рис
Привольный	9,5	11	11	11
Раздольный	9,5	11	9,5	11
Контакт	9,5	9,5	9,5	11
Виращ	9,5	9,5	9,5	11
Боярин	11	8	9,5	11
Командор	11	9,5	8	8
Светлый	9,5	8	11	11
Южанин	5	9,5	6,5	9,5
Кубояр	9,5	9,5	9,5	11

Таблица 3. Оптимальные дозы внесения удобрений под сорта риса

Сорт	Предшественники			
	пласт многолетних трав	оборот пласта	мелиополе	рис
Привольный	N160	N120 K30	N120 K30	-
Раздольный	N80 P60 K60	N120P140 K120	N200 P140 K90	-
Контакт	N60 P90 K40	N120 K40	N180 P90 K40	-
Виращ	N120 P60 K40	N120 P30 K40	N120 P90 K60	N120 P90 K40
Боярин	N160 P90 K60	N120 P30 K60	N160 P30	N120 P90 K60
Командор	N40 K20	N80 P60 K60	N160 P90 K40	N80 K40
Светлый	N80 K40	N80 P90 K60	N120	N120 P90 K60
Южанин	N40 K60	N120 K60	N40 P30 K40	N40 P30 K40
Кубояр	N80 K30	N80 P30 K30	N120 P60 K60	N160 P90 K60

Азот - 160 кг д.в.

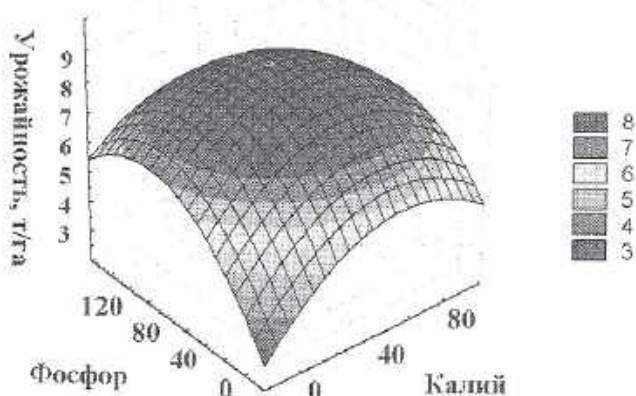


Рис. 3. Оптимальное соотношение доз удобрений

Исследование влияния гербицидов на урожайность сорта риса Командор показало, что наилучшим был вариант 12 (Стомп 5,5 л/га + Сириус 0,3 кг/га), где урожайность зерна составила 5,75 т/га, что на 1,4 т/га выше контроля (рис. 4) [3].

Влияние экстрасола на урожайность. Обработка семян 6 сортов риса микробиологическим препаратом экстрасол (*Bacillus subtilis* Ч-13) (1 л/т) повышала урожайность зерна по сравнению с контролем в среднем на 0,50 т/га (8,4%) (рис. 5).

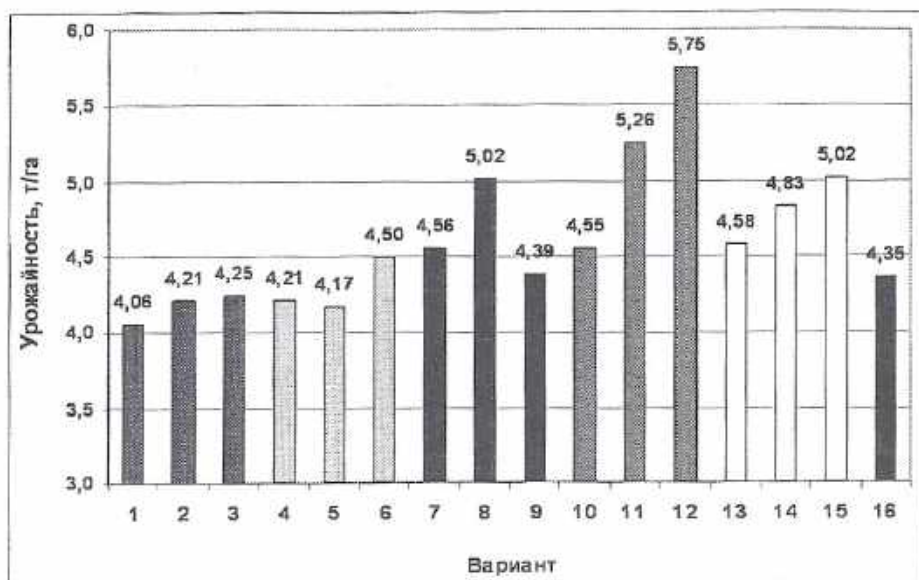


Рис. 4. Влияние различных гербицидов и их сочетаний на урожайность зерна риса

Примечание: 1) Гуливер 15 г/га, 2) Гуливер 25 г/га, 3) Гуливер 35 г/га, 4) Номини 65 г/га, 5) Номини 80 г/га, 6) Номини 95 г/га, 7) Стомп 4,5 л/га+базагран 0,9 л/га, 8) Стомп 5,5 л/га + базагран 0,9 л/га, 9) Стомп 6,5 л/га+базагран 0,9 л/га, 10) Стомп 5,5 л/га+сириус 0,1 кг/га, 11) Стомп 5,5 л/га + сириус 0,2 кг/га, 12) Стомп 5,5 л/га + сириус 0,3 кг/га, 13) Стомп 5,5 л/га + базагран 0,6 л/га, 14) Стомп 5,5 л/га + базагран 0,9 л/га, 15) Стомп 5,5 л/га + базагран 1,2 л/га, 16) Контроль – без обработки

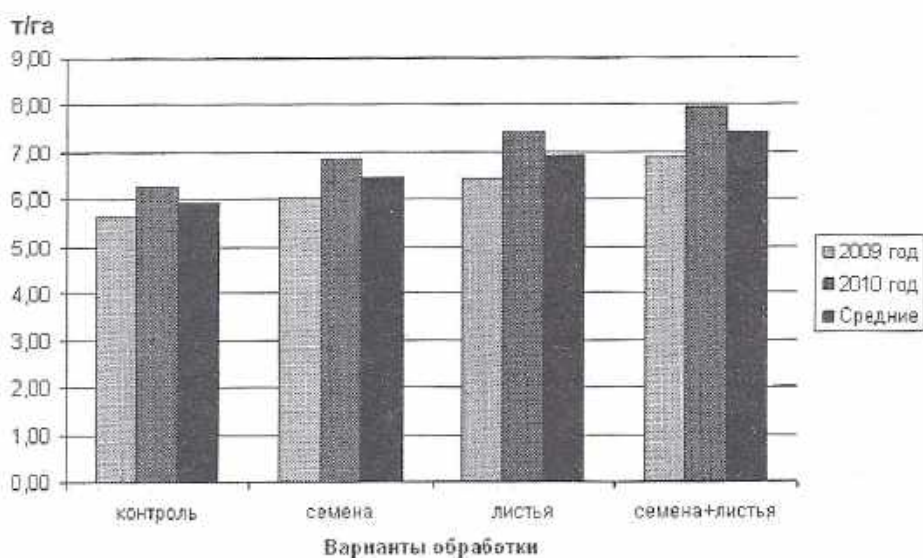


Рис. 5. Средняя урожайность зерна 20 сортов и образцов риса после обработки микробиологическим препаратом экстрасол (2009–2010 гг.)

При этом в варианте обработка листьев в фазу трубкования – урожайность повышалась более значительно – на 0,96 т/га (16,2%), а в варианте с сочетанием замачивания семян в растворе препарата и обработки листьев прибавка продуктивности растений суммировалась: 1,46 т/га (24,5%). По-видимому, активная жизнедеятельность бактерий *Bacillus subtilis* происходит как на корнях, так и на листьях [4]. При этом они снижают пораженность грибковыми болезнями и стимулируют рост и развитие растений.

Таким образом, комплексная работа с рисом в Ростовской области позволила создать высокопродуктивные технологичные сорта этой культуры, организовать их семеноводство и разработать сортовую агротехнику.

ЛИТЕРАТУРА

1. Северный рис (генетика, селекция, технология) / П.И. Костылев, А.А. Парфенюк, В.И. Степовой. – Ростов н/Д: Книга, 2004. – 576 с.
2. Костылев П.И., Парфенюк А.А., Степовой В.И. Рекомендации по выращиванию риса в Ростовской области. – Ростов н/Д: Книга, 2004. – 112 с.
3. Костылев П.И., Степовой В.И., Бредихин В.В., Слостухин Р.Ю. Руководство по технологии выращивания риса. – Ростов н/Д: Книга, 2008. – 48 с.
4. Чеботарь В.К., Завалин А.А., Кипрушкина Е.Н. Эффективность применения биопрепарата экстрасол. – М.: Изд. ВНИИА, 2007. – 230 с.

СЕЛЕКЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РИСА ДЛЯ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

П.И. Костылев, Е.В. Краснова, А.А. Редькин
ВНИИ зерновых культур им. И.Г. Калиненко, г. Зерноград

РЕЗЮМЕ

В Ростовской области в 2010 г. площадь посевов риса составила 14600 га. Для увеличения урожайности и валового сбора зерна этой культуры большую роль играет выведение новых продуктивных сортов, хорошо приспособленных к жестким условиям выращивания. В процессе селекционной работы созданы сорта интенсивного типа с различным вегетационным периодом и формой зерна: Виразж, Боярин, Светлый, Командор, Южанин, Протон, Нейтрон и Кубояр. Первичное семеноводство риса ведется по четырехзвенной схеме, причем семенные питомники, питомники размножения и суперэлиты выращивает отдел риса, а элиту и I репродукцию – ФГУП «Пролетарское». Ведутся опыты по изучению пяти норм высева семян и доз удобрений для различных сортов и предшественников. Обработка семян риса микробиологическим препаратом экстрасол (*Bacillus subtilis* Ч-13) (1 л/т) повышала урожайность зерна по сравнению с контролем в среднем на 0,50 т/га (8,4%). Комплексная работа с рисом в Ростовской области позволила создать высокопродуктивные технологичные сорта риса, организовать их семеноводство и разработать сортовую агротехнику.

BREEDING AND TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF RICE FOR CONDITIONS OF THE ROSTOV AREA

P.I. Kostylev, E.V. Krasnova, A.A. Redkin
All-Russian Research Institute of Grain Crops named after I.G.Kalinenko

SUMMARY

In the Rostov area in 2010 the area of crops of rice has made 14600 hectares. For increase in productivity and total gathering of grain of rice a greater role play deducing the new productive grades well adapted for severe constraints of cultivation. During selection work variety of intensive type with the various vegetative period and the form of grain are created: the Virazh, Boyarin, Svetliy, Komandor, Uzhanin, Proton, Neutron and Kuboyar. Primary seed-growing of rice is conducted on 4 stage to the scheme, and seed nurseries, nurseries of duplication and superelite grows up a department of rice, and both elite and I reproduction – FGUP "Proletarskoe". Experiences on studying five norms of seeding of seeds and dozes of fertilizers for various grades and predecessors are conducted. Processing of seeds of rice by a microbiological preparation Extrasol (*Bacillus subtilis* Ch-13) (1 l/t) raised productivity of grain in comparison with the control on the average on 0,50 t/ha (8,4 %). Complex work with rice in the Rostov area has allowed to create highly productive technological variety of rice, to organize their seed-growing and to develop high-quality to the agricultural technician.

**ОБРАБОТКА ПЛЕНКООБРАЗУЮЩИМИ ВЕЩЕСТВАМИ
ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ СЕМЯН РИСА***

Утеулин К.Р.¹, д. б. н., Отаров А.², к. б. н., Искакова А.¹, к. б. н.,
Мухамбетжанов С.К.¹, к. б. н., Бари Г.¹, аспирант.

¹Институт биологии и биотехнологии растений, Алматы, Казахстан

²Казахский институт почвоведения и агрохимии, Алматы, Казахстан

Казахстан относится к самой северной зоне рисосеяния в мире, которая ограничивается минимальной суммой температур для вегетации растений, не превышающий 3000–4000 °С [1]. В 2010 году посевные площади риса в республике заняли 94,1 тысяч гектаров, которые распределены в основном по двум регионам – Кызылординская (77,4 тыс. га) и Алматинская области (14,1 тыс. га) [2]. Однако засоленность почв в основных регионах рисосеяния является существенным препятствием для достижения максимальной урожайности. Одним из путей решения этой задачи является внедрение в практику рисоводства прогрессивных технологий повышения качества посевного материала.

Особый практический интерес вызывают новые технологии предпосевной обработки семян, которые могут повлиять на рост, развитие и, в конечном итоге, на продуктивность данной культуры.

В настоящее время для предпосевной обработки используют обработку семян возделываемых растений пленкообразующими веществами, которые позволяют прочно закрепить на поверхности семян пестициды, стимуляторы роста, красители и другие вещества, входящие в состав капсулирующей смеси, что позволяет значительно уменьшить потерю препаратов в результате их осыпания при хранении и посеве обработанных семян. Кроме того, применение пленкообразующих веществ в смеси с пестицидами и ростовыми веществами увеличивает продолжительность их действия за счет замедления их перехода из капсулирующей композиции, что позволяет оптимизировать нормы расхода препаратов и пролонгировать их действие.

Цель работы. Изучение биологической активности пленкообразующих веществ для оптимизации на их основе защитно-стимулирующего состава для предпосевной обработки семян риса.

Материал и методы. Объектом исследований служили семена риса сорта Баканасский. Сорту относится к раннеспелой группе с продолжительностью вегетационного периода 103–105 дней, обладает средней солеустойчивостью, устойчивостью к полеганию и к болезням [2].

В качестве пленкообразователей для обработки семян использовали карбоксиметилцеллюлозу (NaКМЦ) марки 75/400 в концентрациях 0,1; 1; 2; 3; 5 и 10 % и поливиниловый спирт (ПВС) марки 16/1 в концентрациях 0,01; 0,1; 1; 2; 5 и 10 %.

Для приготовления растворов NaКМЦ требуемой концентрации, необходимое количество полимера следует растворить в 1 литре воды. Для этого в смесительную емкость заливали 2/3 расчетного количества воды (температура 50 °С), в которую непрерывно и постепенно за 20 мин при постоянном перемешивании во избежание образования комков засыпали заранее рассчитанное и отмеренное количество полимера. Через 50 мин. перемешивания проверяли полноту растворения полимера. Если в пробе имелись набухшие частицы, то перемешивание продолжали до полного растворения полимера. При отсутствии в пробе нерастворимых частиц полученный раствор полимера охлаждали до 20–25 °С, добавляя холодную воду до расчетного объема.

Для приготовления растворов ПВС требуемой концентрации, необходимое количество полимера следует растворить в 1 л воды. Для этого в смесительную емкость заливали 1/4 расчетного количества воды (температура 30 °С), в которую непрерывно и постепенно при постоянном перемешивании во избежание образования комков засыпали заранее рассчитанное и отмеренное количество полимера. Перемешивание продолжали 15 мин до получения одно-

* Настоящая публикация подготовлена как часть подпроекта, финансируемого в рамках СКГ и поддерживаемого Всемирным банком и Правительством Республики Казахстан. Точка зрения авторов может не совпадать с официальной позицией Всемирного банка и Правительства Республики Казахстан

родной набухшей массы, в которую затем добавляли 1/4 расчетного количества воды, нагретой до 90 °С. Через 30–40 минут перемешивания проверяли полноту растворения ПВС. При отсутствии в пробе нерастворимых частиц полученный раствор полимера охлаждали до температуры 20–25 °С, добавляя холодную воду до расчетного объема.

Энергию прорастания и всхожесть семян определяли согласно ГОСТ 12038-84 [3]. Опыты проводили в трехкратной повторности. Длину проростков и корней определяли, выращивая растения в почвенной культуре в вегетационных сосудах.

Результаты. Одной из ключевых проблем при возделывании риса является получение дружных всходов. От её успешного решения зависит эффективность применения в процессе вегетации растений различных агротехнических приёмов. Поэтому при изучении влияния пленкообразующих веществ на рост и развитие растений особое внимание уделяют изменению энергии прорастания и всхожести семян [1].

Результаты изучения влияния КМЦ на энергию прорастания, всхожесть семян и развитие проростков представлены в таблице 1.

Таблица 1. Влияние предпосевной обработки ПВС на энергию прорастания, всхожесть семян и рост вегетативных органов проростков

Концентрация пленкообразователя	Энергия прорастания, %	Всхожесть семян, %	Высота ростка, см	Длина корешка, см,
1. Контроль	82,0±1,15	86±1,16	6,7±0,40	5,9±0,51
2. КМЦ 0,1%	70,7±0,61	74±0,51	5,2±0,42	5,6±0,41
3. КМЦ 1%	72,8±0,17	81±0,20	5,4±0,45	4,5±0,50
4. КМЦ 2%	79,5±1,12	92±0,31	13,3±0,61	8,8±0,42
5. КМЦ 3%	77,5±1,04	90±0,29	8,3±0,74	6,3±0,41
6. КМЦ 5%	73,0±1,63	86±0,51	9,1±0,31	11±0,44
7. КМЦ 10%	70,7±0,41	74±0,41	9,4±0,22	7,2±0,33

Установлено, что во всех вариантах энергия прорастания семян была несколько ниже в сравнении с контролем и варьировала в пределах от 70,7 до 79,5 %, тогда как в контроле она составляла 82 %. Вместе с тем, всхожесть семян обработанных КМЦ в разных концентрациях, была неодинаковой. При низких (0,1 и 1 %) и высоких (5 и 10 %) концентрациях КМЦ обработка не оказывала положительного влияния на всхожесть семян. Использование КМЦ в концентрациях 2 и 3 % стимулировало повышение всхожести семян на 4–6 % относительно контроля. Рост и развитие проростков также коррелировали содержанием КМЦ в капсулирующей смеси. В низких концентрациях незначительно (на 1,3–1,5 см) подавлялся рост проростков и угнеталось развитие корней (на 0,3–1,4 см). Обработка семян 2 % раствором КМЦ приводила к увеличению высоты проростков почти в 2 раза, а длины корешков – в 1,5 раза. Более высокие концентрации КМЦ также стимулировали рост проростка, но с меньшим эффектом.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии предпосевной обработки семян КМЦ в концентрации 2 % на всхожесть семян, высоту ростка и длину корней проростков.

Изучение влияния обработки семян ПВС также обнаружило его воздействие на энергию прорастания, всхожесть семян и развитие проростков (табл. 2).

Установлено, что во всех вариантах энергия прорастания семян была несколько ниже в сравнении с контролем и варьировала в пределах от 79,2 до 81,4 %, тогда как в контроле она составляла 82 %. Исключением был вариант с 5 % содержанием ПВС в капсулирующей смеси, где энергия прорастания обработанных семян была на 3 % выше. Всхожесть семян из этого варианта также была выше относительно контроля и других вариантов. Обработка семян ПВС оказывала положительное влияние на рост проростков, за исключением варианта с 0,01 % содержанием ПВС. Длина корешков проростков была неодинаковой и зависела от концентрации ПВС в капсулирующей смеси. Наиболее благоприятным для роста корней проростков было капсулирование ПВС в концентрации 1 %, при которой длина корешков на 2,7 см была выше, чем у контроля.

Таблица 2. Влияние предпосевной обработки ПВС на энергию прорастания, всхожесть семян и рост проростков риса

Концентрация пленкообразователя	Энергия прорастания, %	Всхожесть семян, %	Высота ростка, см	Длина корешка, см
1. Контроль	82,0±1,15	86±1,16	6,7±0,40	5,9±0,51
2. ПВС 0,01%	80,3±0,73	84±2,0	4,1±1,50	5,6±0,52
3. ПВС 0,1%	79,2±0,73	81±2,10	7,5±0,50	6,8±0,47
4. ПВС 1%	80,1±0,54	84±1,80	10,5±0,91	8,6±0,44
5. ПВС 2%	81,4±0,82	86±1,15	8±0,52	5,3±0,39
6. ПВС 5%	85,0±0,53	92±1,14	8,6±0,48	4,1±0,51
7. ПВС 10%	80,2±0,57	83±1,13	9±0,47	5,6±0,46

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии предпосевной обработки семян ПВС в концентрации 2 % на энергию прорастания, всхожесть семян и длину ростка.

Выводы. Проведенные исследования показали, что обработка семян риса пленкообразующими веществами КМЦ в концентрации 2 % и ПВС в концентрации 5 % оказывает положительное влияние на энергию прорастания и всхожесть семян, рост и развитие вегетативных частей проростков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Таранов О.Н. Реакция риса (*Oriza sativa* L., subsp.sino-japonica) на низкие положительные температуры и трансдукция стрессорного сигнала в онтогенезе растений / Мат. Всероссийского симпозиума растения и стресс. – 2010. – С. 351–352.
2. Анализ растениеводства РК, 2010. Материал сайта <http://www.rfcaratings.kz>
3. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – М.: Изд-во госстандартов, 2001. – 60 с.

ОБРАБОТКА ПЛЕНКООБРАЗУЮЩИМИ ВЕЩЕСТВАМИ ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ СЕМЯН РИСА

К.Р. Утеулин¹, А. Отаров², А. Искакова¹, С.К. Мухамбетжанов¹, Г. Бари¹

¹Институт биологии и биотехнологии растений, Алматы, Казахстан

²Казахский институт почвоведения и агрохимии, Алматы, Казахстан

РЕЗЮМЕ

Показано, что обработка семян риса пленкообразующими веществами КМЦ в концентрации 2 % и ПВС в концентрации 5 % оказывает положительное влияние на энергию прорастания и всхожесть семян, рост и развитие проростков.

SURFACTANT RICE SEED PROCESSING FOR INCREASING IT YIELD

K.R. Uteulin¹, A. Otarov², A. Iskakova¹, S.K. Mukhambetzhonov¹, G. Bari¹

¹Institute of Plant Biology and Biotechnology, Almaty, Kazakhstan

²Institute of Soil Sciences and Agrochemistry, Almaty, Kazakhstan

SUMMARY

It was demonstrated that treatment of rice seeds with film-forming substances: CMC (carboxymethyl cellulose) in 2 % concentration and PVA1 (polyvinyl alcohol) in 5 % concentration, have effect on the emergence rate and the germinating ability of seeds, and also on the growth of vegetative seedling organs.

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН И НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКЕ РАСТЕНИЙ РИСА

Фаянн Г.Г., к.б.н., Галкин Г.А., к.г.н.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

В настоящее время известно более 5000 соединений, обладающих регуляторным действием, но в мировой практике используется около 50-ти [5].

Включение регуляторов роста в технологию возделывания сельскохозяйственных культур позволяет полнее реализовать потенциальные возможности районированных сортов. В рисоводстве они применяются главным образом с целью повышения полевой всхожести семян, ускорения появления всходов, снижения пустозерности метелок, предотвращения полеглости посевов. Известно, что многие регуляторы роста обладают антистрессовым эффектом при использовании их для предпосевной обработки семян и опрыскивании вегетирующих растений [3, 4].

Эффективность применения регуляторов роста циркон и ЭПИН_{экстра} в смеси с микроудобрением цитовит изучали на трех контрастных сортах Рапан, Кумир и Соната. Ранее изученные регуляторы роста на посевах риса в прошлые (2008–2009) годы обеспечили рост урожайности зерна риса при применении как путем обработки семян перед посевом (прибавка составила в среднем 5,5 ц/га), так и обработки растений в фазе 5–6 листьев (прибавка – в среднем 7,7 ц/га) [1].

Цель исследования. Получить экспериментальные данные по новым для рисоводства регуляторам роста при различных способах их применения (обработка семян, некорневая подкормка растений). Выявить наиболее перспективные регуляторы роста, обеспечивающие устойчивость растений к неблагоприятным факторам окружающей среды и стабильно повышающие урожайность сортов риса, а также разработать технологию их использования.

Материал и методика. Полевой опыт закладывали на рисовой оросительной системе ФГУЭ СП «Красное». Норма высева – 8 млн всхожих зерен на 1 га. Предшественник – рис 1 год. Удобрение: азот – 120, фосфор – 90, калий – 60 кг д.в. на 1 га. Норма расхода рабочего раствора при обработке семян составляла 10 л на 1 т семян, при некорневой подкормке – 100 л/га посева. Урожай убирали в фазу полной спелости прямым комбайнированием. Полученные данные оценивали методом дисперсионного анализа [2].

Схема опыта:

Вариант	Способ применения	Норма препарата
1. Контроль	Без обработки семян и растений	0
2. Цитовит	Некорневая обработка	150 мл/га
3. Циркон + цитовит	Некорневая обработка	5 + 150 мл/га
4. ЭПИН _{экстра} + цитовит	Некорневая обработка	100 + 150 мл/га
5. ЭПИН _{экстра} + цитовит	Обработка семян	2,5 + 1,0 мл/т
6. Циркон + цитовит	Обработка семян	0,1 + 1,0 мл/т

Результаты исследования. Из таблицы 1 видно, что у сорта Рапан полевая всхожесть в контрольном варианте 1 (необработанная партия семян регуляторами роста) составила 36,1 %, у сорта Кумир – 30,5 %, а у сорта Соната – 35,6 %. Низкая полевая всхожесть семян резко ограничивает реализацию потенциальных возможностей сортов риса.

Использование регуляторов роста для предпосевной обработки семян способствует повышению их полевой всхожести, о чем убедительно свидетельствуют данные наблюдений полевого опыта в вариантах 5 и 6 (обработка семян перед посевом регуляторами роста). Изучаемые сорта имели положительную реакцию на применяемые регуляторы роста в комбинациях (ЭПИН_{экстра} + цитовит и циркон + цитовит). Так, у сорта Рапан полевая всхожесть семян по-

вышалась в этих вариантах обработки соответственно на 13,5 и 12,8 % относительно контроля. У сорта Кумир этот показатель равнялся 9,7–11,3 %, а у сорта Соната был в пределах 11,2–12,9 %.

Таблица 1. Полевая всхожесть и густота стояния растений риса при посеве семенами, обработанными регуляторами роста

Вариант	Полевая всхожесть, %		Количество растений в фазе всходов, шт./м ²		Количество продуктивных побегов перед уборкой, шт./м ²		Количество погибших побегов до уборки	
	среднее	± к контролю	среднее	± к контролю	среднее	± к контролю	среднее, шт./м ²	%
<i>Рапан</i>								
Контроль (без обработки)	36,7	-	385	-	325	-	60	15,6
5. ЭПИН _{экстра} + цитовит	49,6	13,5	530	145	347	22	183	34,5
6. Циркон + цитовит	48,9	12,8	521	136	332	7	189	36,3
НСР ₀₅			8,46		7,66			
<i>Кумир</i>								
Контроль (без обработки)	30,5	-	349	-	315	-	34	9,7
5. ЭПИН _{экстра} + цитовит	40,2	9,7	460	111	326	11	111	24,1
6. Циркон + цитовит	41,8	11,3	479	130	329	14	130	27,1
НСР ₀₅			7,95		6,84			
<i>Соната</i>								
Контроль (без обработки)	35,6	-	380	-	320	-	60	15,8
5. ЭПИН _{экстра} + цитовит	46,8	11,2	500	120	336	16	164	32,8
6. Циркон + цитовит	48,5	12,9	518	138	334	14	184	35,5
НСР ₀₅			12,34		6,87			

Другим значимым показателем состояния агроценоза, характеризующим его продуктивность, является густота стояния растений в посевах. В ходе вегетации растений в результате внутривидовой конкуренции за элементы питания, свет и др. происходит частичное изреживание посевов. Поэтому зависимость урожая зерна от густоты стояния растений изменяется во времени – как по форме, так и по тесноте связи. Наиболее тесная конкуренция существует между величиной урожая и предуборочной густотой стояния растений. Из таблицы 1 видно, что предпосевная обработка семян способствует существенному повышению густоты стеблестоя растений, которую необходимо сохранять и до уборки риса.

Установлено, что гибель побегов растений в вариантах контроля в сравнении с вариантами 5 и 6 (обработка семян регуляторами роста) у изучаемых сортов была меньше от первоначального количества побегов в фазу всходов.

Так, у сорта Рапан в контрольном варианте гибель побегов составила 60 шт./м², изреживаемость – 15,6 % от первоначального числа побегов, а в 5 и 6 вариантах (обработка семян регуляторами роста) – 183–189 шт./м², изреживаемость была 34,5–36,3 %, у сорта Кумир в контрольном варианте гибель составила 34 шт./м², это 9,7 % от общего числа побегов, а в вариантах 5 и 6 (обработка семян регуляторами роста) гибель побегов колебалась в пределах 111–130 шт./м², изреживаемость – 24,1–27,1 % соответственно. У сорта Соната в контрольном варианте гибель побегов равнялась 60 шт./м², это 15,8 % от первоначального числа побегов, а в 5 и 6 вариантах (обработка семян регуляторами роста) – 164–184 шт./м², это 32,8–35,5 %.

Гибель побегов объясняется тем, что в начальный период вегетации, когда корневая система у растений еще слабо развита, растения способны потреблять из почвы небольшие

количества питательных элементов, что вполне достаточно для роста и развития сформировавшихся побегов. С ростом растений эта потребность возрастает значительно и к тому же с обработкой семян регуляторами роста существенно увеличивается полевая всхожесть семян и формируемая высокая густота стеблестоя у растений риса.

Установлено, что одновременно с использованием регуляторов роста (обработка семян, растений) увеличивается коэффициент использования азота из удобрений на 6,6–9,2% при обработке семян и на 10,9–11,4% – при обработке вегетирующих растений [4].

Очевидно, обеспечить в полном объеме потребность в минеральном питании таких загущенных посевов при принятых нормах внесения удобрений не представляется возможным – только определенная часть растений выживает к уборке. Поэтому с применением регуляторов роста при предпосевной обработке семян необходимо пересмотреть дозы удобрений, способы применения в сторону увеличения до 150 % от рекомендуемых в настоящее время технологиями возделывания риса. Это будет способствовать сохранению сформировавшегося потенциала посевов до уборки с целью получения высоких урожаев зерна высеваемых сортов.

По всем сортам обработка семян регуляторами роста способствовала повышению зерновой продуктивности растения. Ее рост происходил вследствие формирования продуктивного кушения и более продуктивной главной метелки. Кроме названных элементов структуры продуктивности отмечено увеличение массы 1000 зерен. Полученные показатели урожайности в полевом опыте убедительно свидетельствуют об эффективности предпосевной обработки семян регуляторами роста (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность зерна риса при посеве семенами, обработанными регуляторами роста

Вариант, сорт	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га	% к контролю
<i>Рапан</i>			
1. Контроль (без обработки)	56,0	-	100
5. ЭПИН _{экстра} + цитовит	62,8	6,8	112,1
6. Циркон + цитовит	60,1	4,1	107,3
НСР ₀₅	3,72		
<i>Кумир</i>			
1. Контроль (без обработки)	55,4	-	100
5. ЭПИН _{экстра} + цитовит	60,8	5,0	109,7
6. Циркон + цитовит	58,7	3,3	106,0
НСР ₀₅	2,39		
<i>Соната</i>			
1. Контроль (без обработки)	58,1	-	100
5. ЭПИН _{экстра} + цитовит	65,7	7,6	113,1
6. Циркон + цитовит	63,8	5,7	109,8
НСР ₀₅	2,52		

Как видно из таблицы 2, обработка семян смесью ЭПИН_{экстра} + цитовит (вариант 5) у всех сортов в опыте давала более высокую прибавку урожая зерна относительно обработки цирконом + цитовит (вариант 6). Прибавка урожая в варианте 5 относительно необработанного контрольного варианта 1 у сорта Рапан составила 6,8 ц/га, у сорта Кумир – 5,0 ц/га, у сорта Соната – 7,6 ц/га. В варианте 6 прибавка урожая была несколько ниже: у сорта Рапан она составила 4,1 ц/га, что выше контроля; у сорта Кумир – 3,3 ц/га, у сорта Соната – 5,7 ц/га, что математически достоверно.

Наряду с предпосевной обработкой семян регуляторами роста, исследовали эффективность обработки вегетирующих растений риса в фазе кушения (6 листьев). Обработка посевов риса цирконом, ЭПИН_{экстра} и цитовитом в различных комбинациях, согласно схеме опыта, способствовала повышению выживаемости растений (табл. 3).

Данные таблицы 3 убедительно свидетельствуют о высокой эффективности применения регуляторов роста с микроудобрением при некорневой обработке растений в различных ком-

бинациях на зерновую продуктивность сортов риса. Отмеченные выше позитивные изменения в росте и развитии растений риса, происходящие под воздействием регуляторов роста, реализовались в полевых условиях 2010 г. в увеличении урожайности зерна (табл. 4).

Таблица 3. Густота продуктивного стеблестоя у сортов риса при обработке растений в фазу кущения регуляторами роста

Вариант	Количество стеблей перед уборкой, шт./м ²	Выживаемость, ±	
		шт./м ²	% к контролю
<i>Рапан</i>			
1. Контроль (без обработки)	325	-	100
2. Цитовит	365	40	112,3
3. Циркон + цитовит	353	28	108,6
4. ЭПИН _{экстра} + цитовит	386	43	113,2
НСР ₀₅	7,66		
<i>Кумир</i>			
1. Контроль (без обработки)	315	-	100
2. Цитовит	325	10	103,2
3. Циркон + цитовит	328	15	104,8
4. ЭПИН _{экстра} + цитовит	332	20	106,3
НСР ₀₅	6,84		
<i>Соната</i>			
1. Контроль (без обработки)	320	-	100
2. Цитовит	355	35	110,9
3. Циркон + цитовит	368	48	115,0
4. ЭПИН _{экстра} + цитовит	369	49	115,3
НСР ₀₅	6,87		

Таблица 4. Урожайность зерна риса сортов Рапан, Кумир и Соната при некорневой обработке посевов в фазу кущения

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц
<i>Рапан</i>		
1. Контроль (без обработки)	56,0	-
2. Цитовит	60,0	4,0
3. Циркон + цитовит	62,0	6,0
4. ЭПИН _{экстра} + цитовит	62,6	6,6
НСР ₀₅	3,72	
<i>Кумир</i>		
1. Контроль (без обработки)	55,4	-
2. Цитовит	59,0	3,6
3. Циркон + цитовит	61,3	5,9
4. ЭПИН _{экстра} + цитовит	61,6	6,2
НСР ₀₅	2,39	
<i>Соната</i>		
1. Контроль (без обработки)	58,1	-
2. Цитовит	63,0	4,9
3. Циркон + цитовит	64,5	6,4
4. ЭПИН _{экстра} + цитовит	64,6	6,5
НСР ₀₅	2,52	

Как видно из таблицы, рост урожая в вариантах обработки у сорта Рапан составлял от 4,0 до 6,6 ц/га, у сорта Кумир – от 3,6 до 6,2 ц/га, у сорта Соната – от 4,9 до 6,5 ц/га и зависел от состава смеси. Во всех вариантах обработки растений регуляторами роста отмечена досто-

верная прибавка урожая зерна. Максимально высокие значения урожайности на трех сортах риса получены в варианте 4 (смесь ЭПИН_{экстра} + цитовит), наименьшие – в варианте 2 (обработка цитовитом).

Выводы. Проведенные исследования показали положительную реакцию сортов риса на применяемые ростовые вещества. В частности, установлено, что использование регуляторов роста циркон, ЭПИН_{экстра} и микроудобрения цитовит в различных комбинациях смеси эффективно как при обработке семян перед посевом, так и при обработке вегетирующих растений в фазу кушения (6 листьев).

Обработка семян давала положительный и стабильно максимальный эффект на смеси ЭПИН_{экстра} + цитовит в дозировке 2,5 + 1,0 мл на 1 т семян, расход рабочего раствора при обработке 10 л на 1 т семян. У сорта Рапан прибавка урожая зерна составила 6,8 ц/га, у сорта Кумир – 5,0 ц/га, у сорта Соната – 7,6 ц/га. Использование другой комбинации смеси Циркон + Цитовит в дозировке 0,1 + 1,0 мл на 1 т семян для сортов Рапан, Кумир и Соната также эффективно, но с меньшей прибавкой урожайности зерна – 4,1; 3,3 и 5,7 ц/га соответственно.

Обработка вегетирующих растений в фазе кушения (6 листьев) явилась оптимальной для применения на сортах риса Рапан, Кумир и Соната смеси ЭПИН_{экстра} + цитовит в дозировке 100 + 150 мл/га и циркон + цитовит в дозировке 5 + 150 мл на 1 гектар. Норма расхода рабочей жидкости при авиаобработке посевов – 100 л рабочего раствора на 1 га.

Установлено, что обработка вегетирующих растений риса в фазу кушения регуляторами роста способствует сохранению и выживаемости большего числа продуктивных стеблей к уборке риса от 3,2 до 15,3 % выше контрольного варианта. При этом применение регуляторов роста способствует позитивным изменениям в росте и развитии риса, приводит к увеличению зерновой продуктивности растения. Этот рост происходит за счет повышения элементов продуктивности: полевой всхожести, густоты стояния растений, выживаемости продуктивных побегов, формирования продуктивного кушения, высокой озерненности главной метелки и массы 1000 зерен.

В целом как обработка семян регуляторами роста перед посевом, так и обработка вегетирующих растений риса в фазу кушения (6 листьев) способствуют формированию загущенных посевов. Прибавка урожая относительно контроля в вариантах с применением регуляторов роста – стабильно высокая, при этом биопотенциал сортов риса еще не полностью реализован. Это требует в дальнейшем разработки сбалансированной системы внесения макро- и микроудобрений для посевов риса при использовании регуляторов роста, что позволит существенно повысить эффект взаимодействия всех факторов, влияющих на продуктивность, с целью получения стабильно высоких урожаев зерна новых сортов риса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондарева Т.Н., Сычев В.Г., Шеуджен А.Х. Агрэкологическое обоснование применения регуляторов роста на посевах риса // Удобрение и урожай: Матер. регион. науч.-практ. конф., Краснодар, 8–10 декабря 2001 г. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2005. – С. 106–116.
2. Дзюба В.А. Шмелев Б.Н. Планирование многофакторных опытов и методы статистической обработки экспериментальных данных. – Краснодар, 2004. – 83 с.
3. Харитонов Е.М., Шеуджен А.Х., Бондарева Т.Н., Фанян Г.Г., Галкин Г.А. и др. Рекомендации по применению микроудобрений и воздушно-тепловому обогреву семян риса. – Майкоп: ОАО «Афиша», 2006. – 18 с.
4. Шеуджен А.Х., Бондарева Т.Н., Кизинек С.В. и др. Микроудобрения и регуляторы роста растений на посевах риса. – Майкоп: ОАО «Полиграф-Юг», 2010. – 292 с.
5. Шеуджен А.Х., Онищенко Л.М., Прокопенко В.В. Удобрения. Почвенные грунты и регуляторы роста растений. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2005. – 404 с.

**ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА
ПРИ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН И НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКЕ РАСТЕНИЙ РИСА**

Г.Г. Фаян, Г.А. Галкин

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

Установлено, что использование регуляторов роста циркон, ЭПИН_{экстра} и микроудобрения цитовит в различных комбинациях смеси эффективно как при обработке семян перед посевом, так и при обработке вегетирующих растений в фазу кущения (6 листьев). Одновременно с использованием регуляторов роста увеличивается коэффициент использования азота из удобрений на 6,6–9,2 % при обработке семян и на 10,9–11,4 % – при обработке вегетирующих растений.

**APPLICATION OF NEW PROMISING GROWTH REGULATORS DURING SEED
AND RICE PLANTS FOLIAR DRESSING TREATMENT**

G.G. Fanyan, G.A. Galkin

All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

It was established that application of such growth regulators as zircon, EPIN_{extra} and cytovit micro fertilizer in different mixture combinations is sufficient both for seed treatment before the planting and for vegetative plants treatment at tillering stage (6 leaves). The coefficient of nitrogen utilization from the fertilizers at 6,6–9,2% by seed treatment and at 10,9–11,4% by vegetative plants treatment grows concurrently with the application of the growth regulators.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОГО ПЛОДОРОДИЯ
ОСНОВНЫХ ПОДТИПОВ РИСОВЫХ ПОЧВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Паращенко В.Н., к.с.-х.н., Кремзин Н.М., к.с.-х.н., Швыдкакая Л.А.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Возделывание риса оказывает существенное влияние на почву и её важнейшее свойство – плодородие. Оно характеризуется содержанием химических и физических элементов, их соотношением, формой связей между ними. Таким образом, производительная способность почв за короткие промежутки времени (эффективное плодородие) или за более длительный период (потенциальное плодородие) может быть определена на основании свойств и режимов почв и описана с помощью оценочных показателей.

Наиболее действенным фактором, влияющим на продуктивность риса и обеспечивающим потребность растений в элементах минерального питания, является применение удобрений. Наибольшую отдачу при возделывании риса удобрения дают в специализированном севообороте, который позволяет наиболее эффективно использовать ирригированный фонд, повышать плодородие почв и урожайность культуры. При расчёте доз минеральных удобрений учитывают биологические особенности возделываемого сорта, влияние предшественника риса, уровень обеспеченности почвы подвижными формами минерального питания и нормативы их выноса, в зависимости от планируемой урожайности [1–4]. Наряду с этим для реализации потенциала возделываемых сортов риса большое значение имеет подтип почвы, от генетических особенностей которого зависит степень доступности содержащихся в почве питательных элементов.

Цель исследования. Изучить сезонные изменения азотного, фосфорного и калийного режимов основных подтипов рисовых почв в восьмипольном севообороте.

Материал и методика. Исследования проведены в 2003–2010 гг. в рисосеющих хозяйствах Краснодарского края, где рис возделывают более тридцати лет.

Объектом исследования были следующие подтипы почв:

- лугово-черноземный (ФГУ ЭСП «Красное» Красноармейского района);
- аллювиальный луговой (ГПРС «Правобережный» Темрюкского района);
- перегнойно-глеевый (ООО «Кубань-Фавн» Славянского района);
- лугово-болотный (ЗАО «Анастасиевское» Славянского района).

Образцы почв отбирали из слоя 0–20 см весной и осенью (далее в таблицах весна/осень). В них определяли: общий азот – методом мокрого озоления по Кьельдалю в модификации Кудеярова [5] (весна), азот легкогидролизующий по методу Тюринга и Кононовой в модификации Кудеярова [5] (весна, осень), обменный аммоний феноловым методом в модификации Кудеярова [5] (весна, осень), фиксированный аммоний [6] (весна, осень), нитраты по методу Грандваль-Ляжу [5] (весна, осень), азот трудногидролизующий по Шконде и Королевой [7] (весна, осень), азот негидролизующий [7] (весна, осень), фосфор общий по Кьельдалю [7] (весна), фракционный состав фосфатов по Чирикову [7] (весна, осень), калий водорастворимый [5] (весна, осень), калий общий по Кьельдалю [7] (весна), калий подвижный по Чирикову [7] (весна, осень), калий обменный по Масловой [7] (весна, осень), калий необменный по Пчелкину [7] (весна, осень).

Результаты. Основными источниками пополнения рисовых полей доступными формами азота являются минеральные и органические удобрения, а также высвобождающийся при минерализации органического вещества почвы азот, в т.ч. биологически фиксированный.

Из исследуемых почв по содержанию общего азота (табл. 1) наиболее богаты перегнойно-глеевые почвы (0,28–0,38 %), а самое низкое содержание отмечено в аллювиальных луговых (0,16–0,19 %). Основная масса азота во всех подтипах почв представлена органическими соединениями, количество которых составляет 85,8–87,5 % от общего его запаса.

Таблица 1. Содержание азота в основных подтипах рисовых почв

Подтип рисовых почв	N общ., %	Органические формы			Минеральные формы		
		легко-гидролизуемый	трудно-гидролизуемый	негидролизуемый	аммоний		нитраты
					обменный	фиксированный	
мг/100 г							
лугово-болотный	0,22-0,31	5,7-7,6	13,2-16,1	195,6-212,9	0,9-1,7	30,9-32,1	1,4-2,5
		5,6-6,0	13,0-14,1	201,2-217,8	0,7-1,1	26,9-28,4	1,1-1,4
перегнойно-глеевый	0,28-0,38	7,2-9,1	15,9-18,4	238,0-250,6	1,0-3,2	38,3-41,5	1,4-2,9
		5,2-6,6	14,6-15,1	250,2-254,6	0,5-1,4	31,5-36,5	0,8-1,5
лугово-черноземный	0,20-0,25	4,5-6,9	9,3-14,6	178,4-192,2	0,7-1,4	27,6-30,2	1,2-2,6
		4,1-5,7	7,8-12,9	182,5-195,1	0,6-1,2	24,4-27,9	1,0-1,9
аллювиальный луговой	0,16-0,19	4,1-6,3	10,1-12,6	159,3-161,4	0,7-1,3	22,1-25,2	1,1-2,1
		3,9-5,0	9,6-10,2	162,4-164,1	0,9-1,2	18,1-23,6	1,1-1,3

Содержание органических форм азота в виде легко- и трудногидролизуемых (часть аминов, амиды, необменный аммоний, часть гуминов) соединений, характеризующее собой общий источник пополнения запасов его минеральных форм, изменяется в исследуемых почвах от 7,5 % до 8,1 % от общего количества азота. На долю негидролизуемых (большая часть аминов, гумины, меланины, остаток необменного аммония) соединений приходится основная часть азота этих почв – 77,7–79,7 %. Наряду с этим следует отметить, что азот органических соединений не является непосредственным источником питания растений риса.

Основным резервом пополнения запасов минеральных соединений азота является легкогидролизуемый азот. Весной его содержалось в перегнойно-глеевых, лугово-болотных, лугово-черноземных и аллювиальных луговых почвах 7,2–9,1, 5,7–7,6, 4,5–6,9 и 4,1–6,3 мг/100 г соответственно. Изучаемые почвы характеризовались средним (аллювиальные луговые), повышенным (лугово-черноземные) и высоким (перегнойно-глеевые и лугово-болотные) содержанием легкогидролизуемого азота. Осенью во всех подтипах почв отмечено уменьшение количества легкогидролизуемого азота относительно исходного на 21,2–26,6 % – в перегнойно-глеевых, 20,9–27,3 % – в лугово-болотных, 17,9–18,8 % – в лугово-черноземных и 15,2–18,6 % – в аллювиальных луговых.

Доля минерального азота в исследуемых почвах невелика, она меняется от 12,5 % в аллювиальных луговых почвах до 14,2 % в перегнойно-глеевых. Азот этой фракции включает фиксированный и обменно-поглощенный почвой аммоний, а также нитраты и нитриты почвенного раствора. При этом большая часть минерального азота представлена фиксированным аммонием, максимальное количество которого (38,3–41,5 мг/100 г) отмечено в перегнойно-глеевой почве, а минимальное (22,1–25,2 мг/100 г) – в аллювиальной луговой. Большая степень фиксации азота в перегнойно-глеевых, лугово-болотных и лугово-черноземных почвах связана как с высоким содержанием гумуса, так и с более тяжелым гранулометрическим составом [8].

Главным источником азота в питании риса является обменный аммоний и нитраты. Количество обменного аммония в весенний период в изучаемых подтипах находилось в пределах 0,7–3,2 мг/100 г. Более высокое его содержание наблюдалось в перегнойно-глеевых почвах 1,0–3,2 мг/100 г. Осенью, после сброса воды, в этих же почвах количество обменного аммония составило 0,5–1,4 мг/100 г почвы. Аналогичная закономерность отмечена и для остальных подтипов почв.

Содержание нитратов весной колебалось от 1,1 до 2,9 мг/100 г. Наибольшее их количество отмечено в перегнойно-глеевых почвах (1,4–2,9 мг/100 г), а наименьшее – в аллювиальных луговых (1,1–2,1 мг/100 г). К осени содержание нитратов снизилось до 1,0–1,9 мг/100 г.

Одним из основных показателей эффективного плодородия является обеспеченность почв фосфором. Все исследуемые подтипы характеризуются достаточно высокими запасами валового фосфора (табл. 2). Наиболее богаты ими лугово-болотные почвы (0,18–0,23 %), а бедны – аллювиальные луговые (0,15–0,19 %).

Таблица 2. Содержание фосфора в основных подтипах рисовых почв

Подтип почвы	P ₂ O ₅ общий, %	I	II	III	IV	V
		водорастворимый	0,5 н CH ₃ COOH	0,5 н HCl	3 н NH ₄ OH	фосфор в остатке почвы
мг/100 г						
лугово-болотный	0,18-0,23	<u>0,08-0,12</u> 0,05-0,08	<u>2,5-2,9</u> 1,3-2,7	<u>91,1-93,4</u> 89,4-91,5	<u>61,9-63,3</u> 59,4-61,5	<u>74,3-76,4</u> 71,9-72,6
перегнойно-глебовый	0,19-0,22	<u>0,05-0,09</u> 0,04-0,06	<u>2,3-2,8</u> 2,1-2,3	<u>92,2-95,4</u> 90,7-93,6	<u>52,2-56,4</u> 49,2-53,3	<u>62,9-64,3</u> 59,2-61,4
лугово-черноземный	0,17-0,22	<u>0,10-0,12</u> 0,07-0,10	<u>2,1-2,6</u> 1,9-2,1	<u>77,4-79,6</u> 74,4-76,8	<u>57,6-59,4</u> 54,1-56,5	<u>60,9-62,5</u> 57,9-59,8
аллювиальный луговой	0,15-0,19	<u>0,06-0,10</u> 0,03-0,07	<u>1,4-2,1</u> 1,2-1,6	<u>77,6-78,2</u> 75,9-76,2	<u>52,9-54,2</u> 48,9-51,5	<u>57,5-59,8</u> 55,6-56,5

Основным источником фосфора в почве служит фосфор материнских пород, в которых он находится в виде различных минералов, изменяющихся в процессе почвообразования [9]. Формы фосфорных соединений в исследуемых почвах сложны и многообразны. Главную роль в питании растений играют минеральные соединения фосфора, которые в основном представлены солями ортофосфорной кислоты. Это прежде всего соли одно-, двух- и трёхвалентных катионов [10].

При этом значительную роль играют фосфаты закисного железа, алюмофосфаты, кальций- и магнийфосфаты. Хорошим источником фосфора являются фосфорнокислые соли аммония, калия и натрия, но они присутствуют в почвах в крайне незначительных количествах и не могут служить существенным источником фосфора. Органические фосфаты находятся в гумусе, а также представлены соединениями, входящими в состав растительных остатков и тел микроорганизмов. За исключением фитина и сахарофосфатов, фосфор органических соединений почвы используется рисом исключительно после их минерализации [11].

Наиболее доступными растениям являются формы фосфора, извлекаемые 0,04–0,06 н H₂CO₃ и 0,5 н CH₃COOH, то есть те, на поглощение которых корнями затрачивается наименьшее количество энергии [12]. К ним относятся фосфаты щелочных металлов и аммония, кислые фосфаты кальция и магния, часть свежееосажденных фосфатов кальция и магния, разноосновные фосфаты кальция и частично фосфаты алюминия. Весной в изучаемых почвах суммарное содержание фосфатов этих двух групп колебалось от 1,5 до 3,0 мг/100 г, т.е. всего 1,1–1,3 % от валовых запасов фосфора. По степени обеспеченности подвижным фосфором все изучаемые подтипы относятся к почвам с низким содержанием этого элемента (1,5–3,0 мг/100 г). Осенью отмечено снижение подвижных фосфатов, их количество составило 1,2–2,7 мг/100 г, что обусловлено помимо поглощения фосфатов растениями еще и тем, что после сброса воды из рисовых чеков в почве повышается величина ОВП и развиваются окислительные процессы. Вследствие этого восстановленные формы поливалентных ионов переходят в окисленное состояние. Например, фосфаты двухвалентного железа, окисляясь до фосфатов трехвалентного, прочно закрепляются в почве [10, 13].

Фосфаты III группы – ближайший источник пополнения запасов подвижных форм фосфора (высокоосновные фосфаты Ca²⁺ типа апатита (природного или вторичнообразованного), разноосновные фосфаты Al и Fe, часть фосфорных эфиров) составляют 38,7–43,9 % его общего количества. Они обладают довольно высокой подвижностью и также могут усваиваться рисом [12]. Органические фосфаты IV группы (нуклеиновые кислоты, нуклеопротеиды, фосфогуминовые комплексы, фосфорные эфиры) составляют 24,9–29,7 % от валовых запасов и при минерализации органического вещества служат источником пополнения доступных для риса форм фосфора. Фосфатов V группы (фосфаты минералов материнской породы, трудногидролизуемые фосфогуминовые комплексы) в почвах много (30,0–32,3 %), но они практически не усваиваются растениями риса и других культур.

Динамика содержания фосфатов в почвах рисовых полей и их фракционный состав заметно изменяются под влиянием вносимых под рис фосфорных, азотных, калийных и органических удобрений. Оптимизация фосфорного режима осуществляется путем внесения органических и минеральных удобрений. Фосфорные и органические удобрения непосредственно обогащают почву формами фосфора, легкодоступными растениям. Азотные и калийные удобрения повышают растворимость фосфатов почвы, тем самым улучшая условия питания сельскохозяйственных культур этим элементом [9]. Систематическое применение удобрений приводит к накоплению остаточного фосфора и перестройке фосфатного фонда в сторону увеличения более подвижных, чем природные, соединений фосфора.

Исследуемые почвы характеризуются значительными валовыми запасами калия (табл. 3), его содержание изменяется от 1,45 % до 1,91 %.

Таблица 3. Содержание калия в основных подтипах рисовых почв

Подтип рисовых почв	Общий, %	Водорастворимый	Подвижный	Обменный	Необменный
		мг/100 г			
лугово-болотный	1,52-1,91	<u>2,6-3,9</u>	<u>35,8-43,2</u>	<u>36,6-44,6</u>	<u>60,2-62,1</u>
		1,1-1,9	28,7-38,8	30,1-40,4	51,3-57,4
перегнойно-глеевый	1,45-1,67	<u>3,9-4,1</u>	<u>46,6-56,5</u>	<u>54,6-62,3</u>	<u>81,6-84,5</u>
		2,3-3,1	41,3-42,2	48,3-53,1	75,6-78,5
лугово-черноземный	1,47-1,75	<u>2,4-3,2</u>	<u>30,8-40,9</u>	<u>37,4-46,3</u>	<u>58,2-60,4</u>
		1,6-2,3	26,3-32,7	29,3-41,4	52,6-55,7
аллювиальный луговой	1,49-1,75	<u>3,1-3,5</u>	<u>30,7-36,1</u>	<u>40,1-42,8</u>	<u>53,2-56,2</u>
		1,2-2,1	27,7-30,6	34,5-39,6	50,7-51,4

Наиболее доступными растениям являются водорастворимые, подвижные и обменные формы. Их количество от общего содержания калия составило: водорастворимого – 0,20 %, подвижного – 2,4–2,6 %, обменного – 2,7–3,0 %. По степени обеспеченности подвижным калием изучаемые почвы относятся к почвам с высоким содержанием (40–60 мг/100 г) – перегнойно-глеевые, с повышенным количеством (30–40 мг/100 г) – лугово-болотные, аллювиальные луговые и лугово-черноземные.

Следует отметить, что почвы рисовых полей, по сравнению с неорошаемыми, лучше обеспечены этими формами калия, что связано с более интенсивно протекающими в них процессами выветривания и гидролиза калийсодержащих алюмосиликатов [13, 14].

Главную роль в процессе питания растений играет обменный калий [9, 12]. Наибольшее его содержание отмечено в перегнойно-глеевых почвах, наименьшее – в лугово-болотных и составило соответственно 62,3 и 36,6 мг/100 г. Количество обменного калия в почве под рисом за период вегетации изменялось значительно. Так, если весной содержание его в лугово-черноземных почвах было 37,4–46,3 мг/100 г, то осенью – 29,3–41,4 мг/100 г; аналогичная ситуация характерна и для других подтипов почв.

Все формы калия взаимосвязаны между собой и в различной степени участвуют в калийном питании. Растения риса усваивают прежде всего наиболее доступные формы: водорастворимые, подвижные и обменные. По мере их развития возрастает потребность в калии, вследствие чего в процесс питания вовлекаются и необменные формы. Об этом свидетельствует сезонное снижение количества необменного калия (табл. 3). Например, если весной содержание его в лугово-черноземных почвах было 58,2–60,4 мг/100 г, то к осени оно снизилось до 52,6–55,7 мг/100 г.

Таким образом, при высоком содержании доступных растениям форм калия наблюдается снижение его количества как в течение вегетационного периода, так и за годы проведенных исследований.

Выводы.

1. По степени обеспеченности элементами питания рисовые почвы Краснодарского края характеризуются:
 - средним (аллювиальные луговые), повышенным (лугово-черноземные) и высоким (перегнойно-глеевые и лугово-болотные) содержанием легкогидролизуемого азота;
 - низким (аллювиальные луговые, лугово-черноземные, лугово-болотные перегнойно-глеевые) содержанием подвижных фосфатов;
 - высоким (перегнойно-глеевые) и повышенным (лугово-болотные, аллювиальные луговые и лугово-черноземные) содержанием подвижного калия.
2. Для сохранения потенциального и воспроизводства эффективного плодородия исследуемых почв необходимо систематически:
 - применять минеральные удобрения в дозах для получения планируемой урожайности риса;
 - пополнять запасы почвы органическим веществом (посевы многолетних трав и внесение органических удобрений).

ЛИТЕРАТУРА

1. Системы удобрения основных полевых культур: Рекомендации. – Краснодар, 2001. – С. 27–30.
2. Система рисоводства Краснодарского края: Рекомендации / под общ. ред. Е.М. Харитонов. – Краснодар: ВНИИ риса, 2006. – 340 с.
3. Парашенко В.Н., Белоусов И.Е., Кремзин Н.М., Бочко Т.Ф., Туриченко Т.М. Способ определения доз минеральных удобрений под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур. – Патент РФ на изобретение № 2193836. – М., 2002.
4. Система земледелия Краснодарского края. – Краснодар, 2009. – 268 с.
5. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 488 с.
6. Кудеяров В.Н., Поткин А.И. К методике определения фиксированного аммония в почве // *Агрохимия*. – 1971. № 11. – С. 132–138.
7. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
8. Блажний Е.С. Почвы дельты реки Кубани и прилегающих пространств. – Краснодар: Краснодарское книжное издательство, 1971. – 276 с.
9. Шеуджен А.Х. Агрохимия и физиология питания риса. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2005. – 1012 с.
10. Радов А.С., Столыпин Е.М. Удобрение в орошаемом земледелии. – М.: «Наука», 1978. – 224 с.
11. Шеуджен А.Х., Рябцова С.А., Алешин Е.П. Содержание и фракционный состав фосфора в лугово-черноземной почве под рисом при внесении микроудобрений // *Вестник сельскохозяйственной науки*. – 1991. – № 8. – С. 149–152.
12. Алёшин Е.П. Сметанин А.П. Тур Н.С. Удобрение риса. – Краснодар: Краснодарское книжное издательство, 1973. – 160 с.
13. Неунылов Б.А. Повышение плодородия почв рисовых полей Дальнего Востока. – Владивосток: Приморское книжное издательство, 1961. – 239 с.
14. Николаева С.А., Майнашева Г.М. Динамика питательных элементов в чернозёмных почвах, используемых под культуру риса // *Химия почв рисовых полей*. – М.: Наука, 1976. – С. 75–89.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОГО ПЛОДОРОДИЯ
ОСНОВНЫХ ПОДТИПОВ РИСОВЫХ ПОЧВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

В.Н. Паращенко, Н.М. Кремзин, Л.А. Швыдка

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

Изучали азотный, фосфорный и калийный режимы основных подтипов рисовых почв Краснодарского края. Установлены различия свойств почв и проведено их ранжирование по обеспеченности общими и подвижными формами элементов минерального питания растений риса.

**EFFECTIVE FERTILITY CHARACTERISTICS
OF MAIN RICE SOIL SUBTYPES IN KRASNODAR REGION**

V.N. Parashchenko, N.M. Kremzin, L.A. Shvydkaya

All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

We studied the nitrogen, phosphorus and potassium regimes of main rice soils subtypes of Krasnodar region. Soil properties differences were established and then there was carried out their ranking for provision by general and mobile forms of mineral elements of rice plants.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОСТРАНСТВЕННОГО И СТАТИСТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ АГРОХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ РИСОВЫХ СИСТЕМ ЮГА УКРАИНЫ

Марущак А.Н., к. с.-х. н., Кольцов С.А., к. с.-х. н., Пичура В.И.
Институт риса НААН, Украина

Важная роль в проведение мониторинга состояния окружающей среды принадлежит умению оперировать современными программными инструментами, которые дают возможность быстрее и эффективнее получать информацию для принятия оптимальных управленческих решений по улучшению характеристик объекта. Основными составляющими, которые определяют эффективность исходящей информации при мониторинговых работах, являются: входящая информация, процессы моделирования и прогнозирования исследуемых показателей. Применение средств тематической обработки атрибутивных и геопространственных данных, методов математического и статистического моделирования в системе ГИС-технологий при агромелиоративном мониторинге почв дает возможность осуществлять пространственный анализ исследуемого показателя и анализировать факторы его формирования [3].

Для качественной оценки почв обычно используют два метода: нормативную урожайность сельскохозяйственных культур и агроэкологический метод. Однако наиболее приемлемым для качественной оценки почв является агроэкологический метод, который учитывает совокупность внутренних свойств, характеризующих способность почв обеспечивать потребность растений в питательных веществах и влаге в конкретных условиях воздушного, теплового режимов и реакции почвенной среды. Таким образом, интегральным показателем агрохимического состояния при осуществлении мониторинга служит агрохимическая оценка. Принцип качественной оценки почв по указанному показателю основан на определении балла как процентного соотношения фактического значения содержания отдельного элемента к эталону, в качестве которого принято не максимальное, а оптимальное значение показателя. Это является справедливым для всех агрохимических показателей, за исключением гумуса. В качестве эталона приняты следующие величины: для легкогидролизуемого азота по Тюрину-Кононовой – 10,0 мг/100 г почвы, подвижных соединений фосфора и калия по Мачигину – 6,0 и 40,0 мг/100 г почвы соответственно, для содержания гумуса по Тюрину – 6,2 %. Аналогичные стандарты существуют для большинства микроэлементов [1, 2].

Цель исследования. Проанализировать влияние содержания отдельных элементов на формирование показателя агрохимического состояния почв рисовых оросительных систем на основе ГИС-технологий.

Материал и методика. Для построения картограммы использовали модуль Geostatistical Analyst ArcGis 9.3, предназначенный для усовершенствования и анализа моделирования поверхности с использованием детерминистических (методы взвешенных расстояний, глобального полинома, локального полинома, радиальные базисные функции) и геостатистических (крикинг, коккрикинг) методов исследования. Данные методы позволяют количественно описать качество своих моделей путем измерения статистической ошибки интерполированных поверхностей. Построение поверхности с использованием Geostatistical Analyst включает три этапа: исследовательский анализ пространственных данных, структурный анализ (расчет и моделирование свойств поверхности), интерполяция поверхности и оценка результатов [4–6]. Представлена оценка влияния отдельных показателей плодородия почвы на формирование ее агрохимического состояния на примере Института риса НААН Украины, земли которого расположены в зоне действия Краснознаменной оросительной системы. Почвенный покров представлен в основном темно-каштановыми почвами и их разновидностями в комплексе с солонцами. Площадь исследованной территории составила 2273 га. Исходными данными служили материалы X тура агрохимического обследования земель хозяйства Херсонским центром «Облгосплодородие».

Результаты. При исследовании земель Института риса НААН Украины с помощью инструментов ГИС-технологий получена пространственная модель оценки агрохимического состояния почв земледелия по состоянию на 2008 г. (рис. 1).

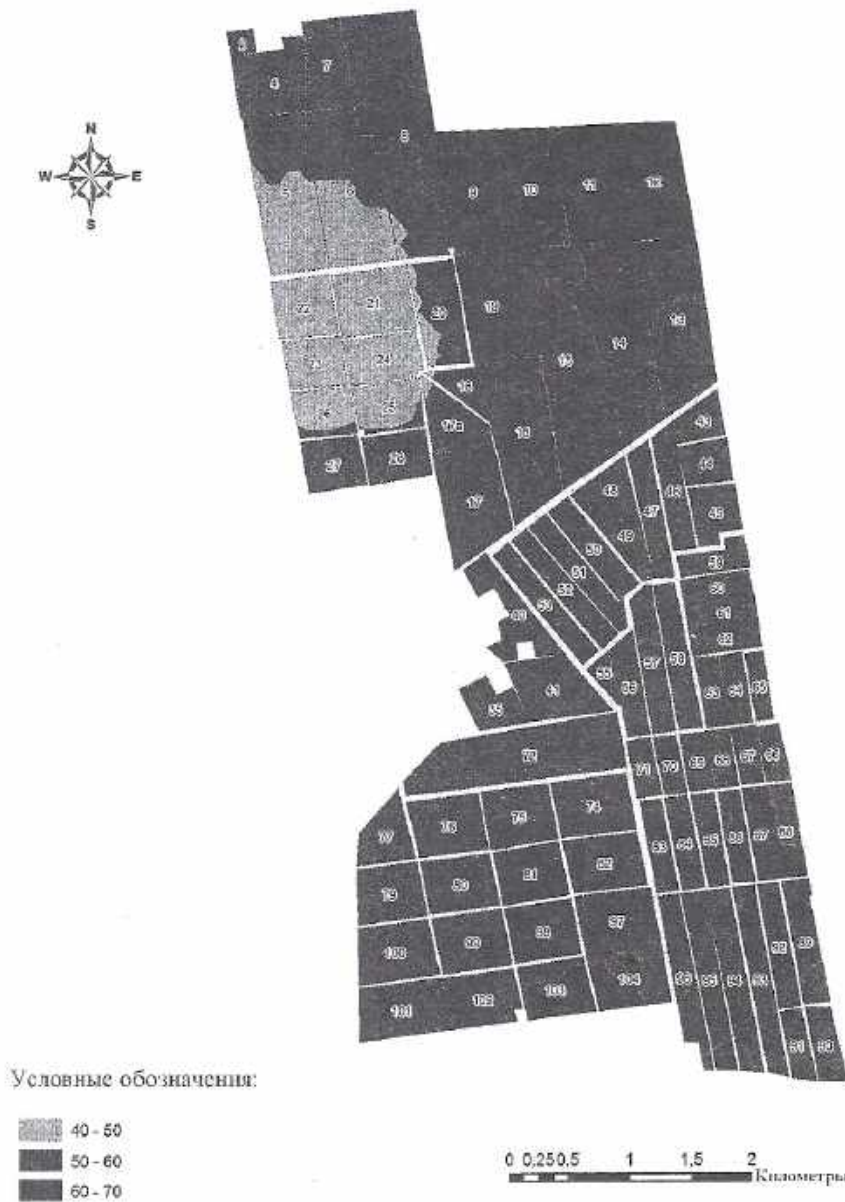


Рис. 1. Картограмма агрохимической оценки почв (балл) Института риса НААН

Для последующей оценки влияния факторов на формирование агрохимического состояния почв рисовых оросительных систем использовали метод корреляционного анализа программного инструмента Statistica. Разработана регрессионная модель влияния отдельных агрохимических показателей на агрохимическую оценку почв.

Используя результаты этих статистических исследований, можно рассчитать долю влияния отдельных характеристик плодородия почвы на величину показателя агрохимического состояния. Так, коэффициент корреляции с содержанием цинка составляет $r = 0,643$; марганца – $r = 0,633$; азота – $r = 0,670$; меди – $r = 0,538$; гумуса – $r = 0,506$, следовательно, приведенные агрохимические показатели в целом существенно влияют на агрохимическое состояние почв рисовых оросительных систем Института риса НААН. В отношении связи содержания кадмия и свинца, следует отметить, что она обратная и низкого уровня – $r = -0,176$ и $r = -0,180$, соответственно.

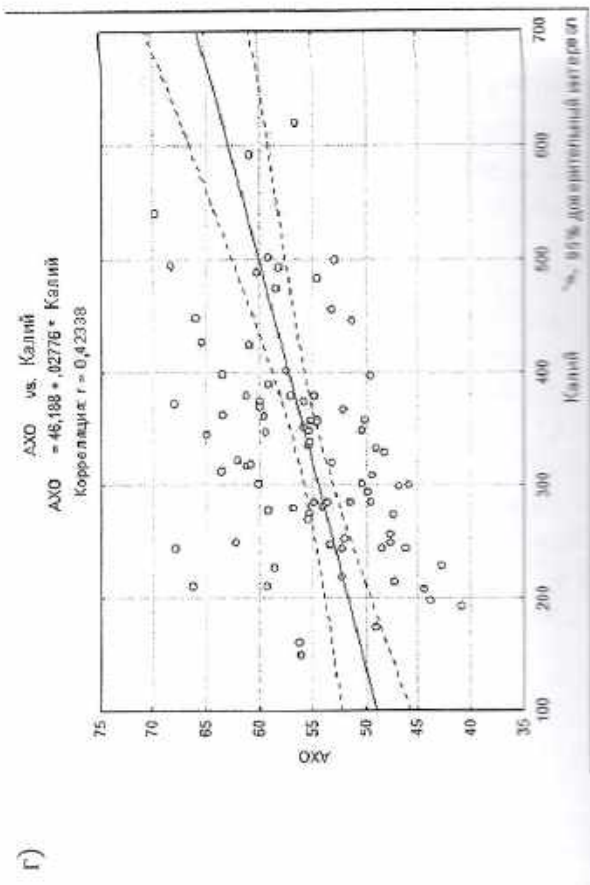
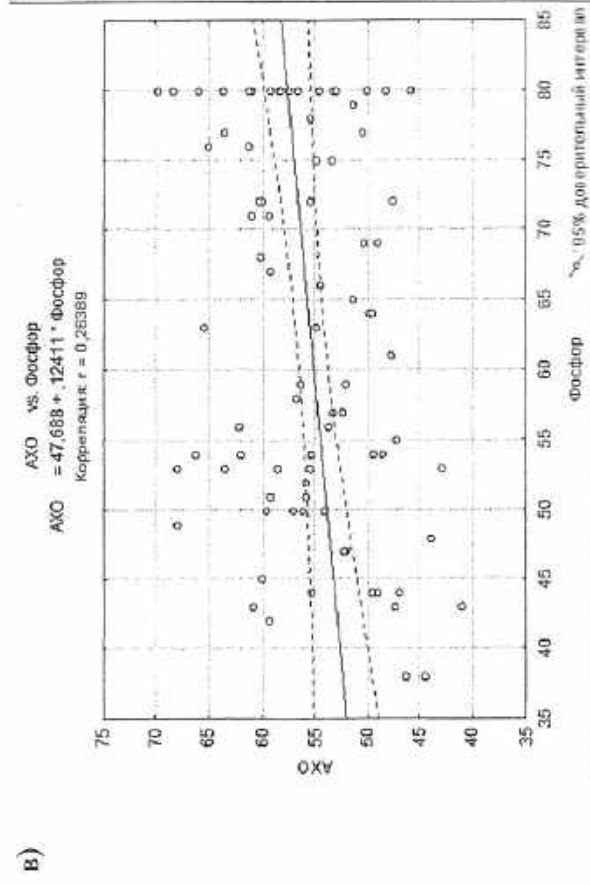
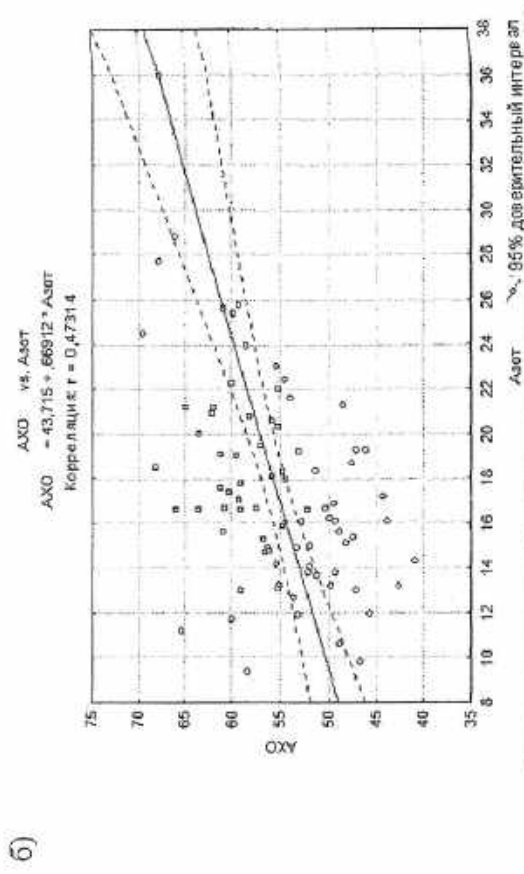
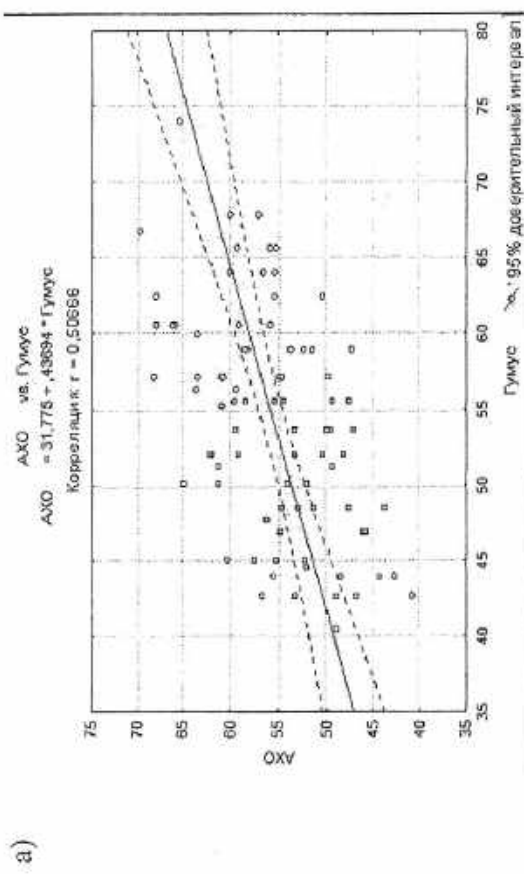


Рис. 2. Анализ зависимости агрохимической оценки (АХО) от показателей плодородия почвы:
 а) АХО – гумус; б) АХО – азот; в) АХО – фосфор; г) АХО – калий

В корреляционно-регрессионном анализе влияние одного показателя на другой характеризует коэффициент β , называемый коэффициентом значимости. Он, в отличие от коэффициента регрессии, не зависит от единиц измерения и характеризует насколько σ_y изменится в среднем результирующий признак при изменении фактора влияния на σ_x . На рис. 3 приведены статистически значимые независимые переменные по результатам расчетов коэффициентов регрессии.

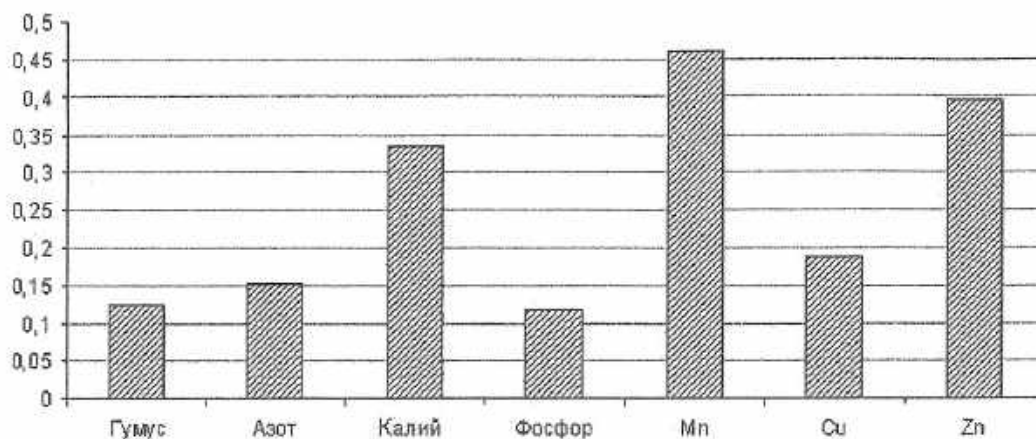


Рис. 3. Коэффициенты статистически значимых независимых переменных

Анализ коэффициентов корреляции и коэффициентов значимости позволил установить основные показатели, наиболее влияющие на агрохимическое состояние почв рисовых систем исследуемого массива. Регрессионная модель имеет следующий вид:

$$AXO = 0,106 * Gum + 0,215 * N + 0,022 * K + 0,055 * P + 0,468 * Mn + 5,486 * Cu + 5,680 * Zn + 20,15$$

Графическое изображение результатов моделирования и их сравнение с фактическими данными представлено на рис. 4.

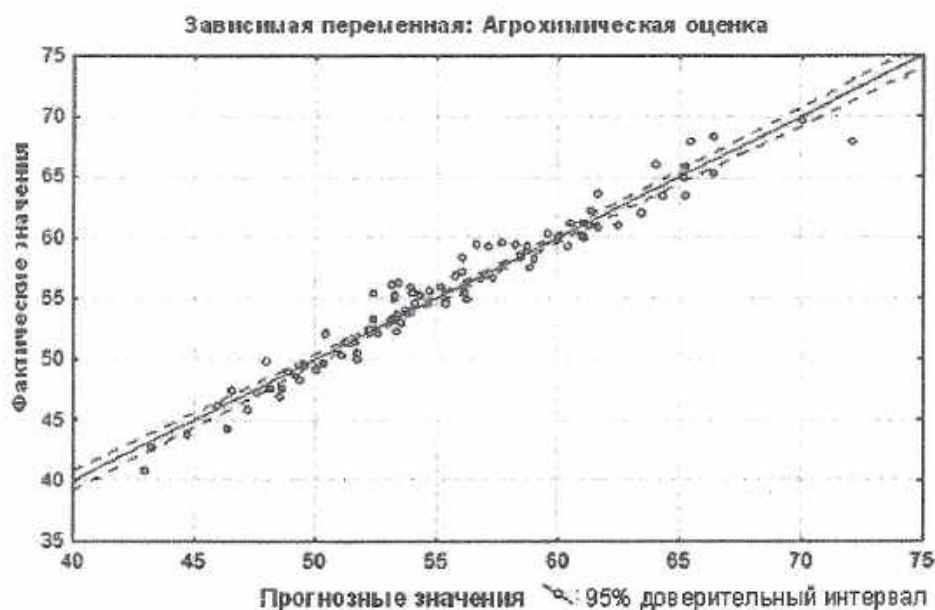


Рис. 4. Зависимость фактических и прогнозных (модель) значений агрохимической оценки

В табл. 1 приведена оценка полученной регрессионной модели по основным критериям достоверности.

Таблица 1. Критерии достоверности прогностической модели

Средне-квадратическая ошибка	Средняя абсолютная ошибка	Максимальная абсолютная ошибка	Критерий регулярности	Достоверность модели, %	Коэффициент множественной корреляции
1,86	1,10	4,34	0,05	98,03	0,980

Результаты анализа полученной регрессионной модели позволяют сделать вывод о том, что модель имеет достаточно высокую степень точности: оценка достоверности модели – 98,03% и коэффициент множественной корреляции – 0,980.

Выводы. Оценка влияния отдельных показателей плодородия почв на величину агрохимической оценки земель рисовых оросительных систем на основе методов пространственного и статистического моделирования раскрывает возможность системно использовать при осуществлении агромелиоративного мониторинга традиционные и современные методологические подходы и методы исследования, а также быстрее и эффективнее получать информацию о состоянии окружающей среды для последующего принятия управленческих решений. Оптимальное управление агрохимическим состоянием орошаемых ландшафтов достигается путем взаимодействия методов прогнозирования и инструментов пространственного моделирования, используемых в ГИС-технологиях. Это позволяет не только прогнозировать исследуемые показатели, но и визуально отобразить их динамику в пространстве и времени с помощью статистических и картографических методов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель (методично-нормативне забезпечення) / за ред. В. П. Патики і О. Г. Тараріко. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 295 с.
2. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / за ред. С. М. Рижука, М. В. Лісового, Д. М. Бенцаровського. – К., 2003. – 64 с.
3. Морозов В. В. [и др.] Информационное обеспечение мониторинга почв рисовых оросительных систем // Пути решения проблем при выращивании риса в агроэкосистемах умеренного климата: материалы международной научно-практической конференции. – Скадовск, 2008. – С. 202–210.
4. Морозов В. В. [та ін.] Моделювання і прогнозування для проектів геоінформаційних систем. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2007 – 328 с.
5. Ушкаренко В. О., Морозов В. В., Пічура В. І. Методи застосування ГІС-технологій в системі еколого-меліоративного моніторингу // Прогресивні методи управління водними і земельними ресурсами для сільськогосподарського виробництва і розвитку сільських територій: матеріали конференції. – Львів, 2009. – С. 32–42.
6. Using ArcGIS Geostatistical Analyst. – Published by ESRI, 2002. – 306 p.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОСТРАНСТВЕННОГО
И СТАТИСТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ
АГРОХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ РИСОВЫХ СИСТЕМ
ЮГА УКРАИНЫ**

А.Н. Марущак, С.А. Кольцов, В.И. Пичура
Институт риса НААН, Украина

РЕЗЮМЕ

Приведены результаты пространственного и статистического моделирования для оценки агрохимического состояния почв рисовых оросительных систем с применением ГИС-технологий.

**APPLICATION OF SPATIAL AND STATISTICAL MODELLING METHODS
FOR AN ESTIMATION AGROCHEMICAL CONDITIONS
OF RICE SYSTEMS SOIL IN THE SOUTH OF UKRAINE**

A.N. Marushchak, S.A. Koltsov, V.I. Pichura
Institute of rice NAAS, Ukraine

SUMMARY

Results of spatial and statistical modelling for an estimation agrochemical conditions of rice irrigation systems soil using GIS-technologies are submitted.

**ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМ ОРОШЕНИЯ РИСА В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ
И НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ**

Попов В.А., д. т. н., Быстрова Е.А., Клоконос И.Н.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Рис – одна из древнейших жизненно важных сельскохозяйственных культур. Самой молодой страной ее возделывания (80 лет) является Россия. Для народов нашей страны он является экзотической культурой: первые производственные (57 га) посевы риса, завезённого из Северной Кореи, были выполнены в 1930 г. на Кубани, ставшей впоследствии научным и координационным центром рисоводства в СССР. Первые опыты показали, что с климатической точки зрения возделывание риса на юге России возможно и перспективно при условии учёта следующих гидрогеологических и социальных особенностей, аналогов которым в мире не нашлось:

1. Под рис на Кубани отведены не высокоплодородные земли в долинах рек с глубоким залеганием слабоминерализованных грунтовых вод, как на пример, в долине р. Сакраменто (США) и р. По (Италия), а бросовые, непригодные к сельскохозяйственному использованию, заболоченные земли (т.н. плавни) в дельте р. Кубани с близким (0–1,5 м) залеганием сильноминерализованных (16–18 г/л) грунтовых вод, выходящих в понижениях на дневную поверхность в виде лиманов (рис. 1). В этих условиях без устройства глубокой коллекторно-дренажной сети с механическим подъёмом грунтовых вод насосными станциями для понижения их уровня до нормы осушения (1,3–1,5 м), освоение плавней практически не осуществимо.

2. Мезорельеф в долинах рек, как известно, существенно отличается от мезорельефа в их дельтах: здесь он представляет собой не слаборасчленённую равнину, а сильнорасчленённую аккумулятивную низменность с крупночешуйчатым рельефом понижений и приподнятыми руслами рукавов вдоль многочисленных протоков, протичек, ериков и других элементов мелкой гидрографической сети. На таком рельефе трудно построить рисовые чеки по горизонталям слабоуклонной местности, что практикуется во всех странах мира, здесь без преобразования природного ландшафта в множество хаотических, горизонтально спланированных площадок (чеков) строительство рисовых систем затруднено.

3. В 1929–1933 гг. в сельском хозяйстве бывшего Советского Союза произошли коренные социально-экономические преобразования: были созданы коллективные хозяйства (колхозы), в которых мелкие крестьянские наделы объединили в крупные поля, обработка которых требовала применения высокопроизводительной сельскохозяйственной техники, обеспечивающей снижение затрат ручного труда и повышение рентабельности производства. Коллективизация и государственное планирование позволяли создавать не фрагментарные участки рисовых полей, а крупные (100–200 тыс. га) рисовые водохозяйственные комплексы.

Описанные особые условия привели к тому, что Россия вынуждена была пройти свой собственный путь развития систем орошения риса. Изложим вкратце сложную историю этого развития, в которой были и успехи и просчёты.

1. КОНСТРУКЦИИ РИСОВЫХ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ (РОС)

В 1930 г. при управлении по мелиорации Приазовских, Закубанских и Адыгейских плавней (Плавстрой), созданном в 1929 г. по решению Совета Труда и Оборона, было организовано проектное бюро, научными руководителями которого были профессора П.А. Витте и Б.А. Шумаков. Они достаточно быстро разработали первые технические условия по проектированию РОС. Поливные карты представляли собой прямоугольные участки земли, площадью 12–14 га с односторонним командованием оросителей [1]. Из-за отсутствия мелиоративной техники (экскаваторы, скреперы) и необходимости выполнять большую часть земляных работ вручную или на конной тяге, карты разбивали на множество мелких чеков прямоугольной формы площадью 0,1–0,3 га (рис. 2а), полив осуществляли по цепочке чеков путём последовательного перелива воды из уже затопленных в ожидающие своей очереди незатопленные.

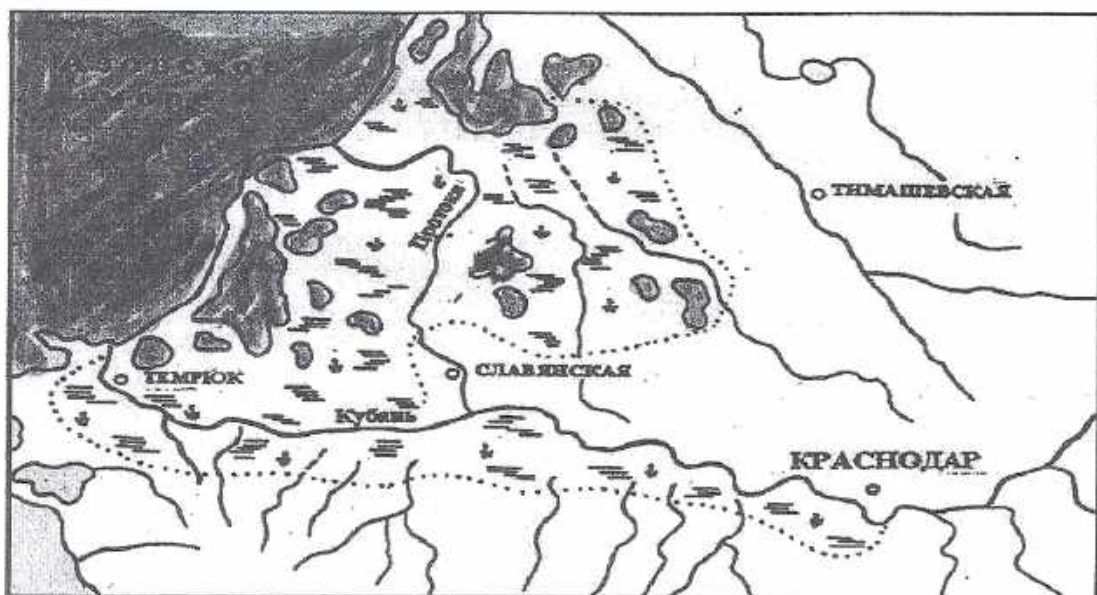


Рис. 1. Схема низовий Кубани до строительства рисового водохозяйственного комплекса (тёмные пятна – лиманы)

Опыт эксплуатации карт выявил серьёзные недостатки: 1) первоначальное затопление поливной карты и её предуборочное осушение осуществлялось крайне медленно (по 8–12 дней), что укорачивало вегетационный период, приводило к заболачиванию нижних ярусов чеков, на которых появлялось огромное количество сорной растительности; 2) на картах почти все работы (сев, уборка, внесение удобрений, прополка) можно было выполнять только вручную; 3) для полива, ухода за посевами и прополки требовалось огромное количество поливальщиков, которых на территории малонаселённых плавней не хватало, а привлечение горожан на сезонные работы было взаимно не выгодным; 4) близкое расположение друг к другу картых оросителей и дренажных сбросных каналов приводило к потерям воды из-за сильной фильтрации с оплыванием прилегающего откоса. Урожайность риса на таких системах не превышает 2 т/га.

С учётом изложенных недостатков и ожидавшейся поставки мелиоративной техники из США поливная карта была ускоренно модернизирована: вместо 48–50 мелких чеков стали строить более крупные (1,5–2,5 га), при этом они были сквозными – от оросителя до дренажно-сбросного канала, что обеспечивало автономность полива и осушения каждой из них. Модернизация облегчала труд поливальщиков и оказала положительное влияние на создание и поддержание благоприятного для риса водного режима чеков, на возможность широкой механизации сельскохозяйственных работ и на повышение коэффициента земельного использования до 0,65. Урожайность возросла до 2,5–3 т/га. Эти карты получили название «карт краснодарского типа», конструкция которых продолжала совершенствоваться: в частности, площадь чеков к 1965 г. возросла до 3–4 га [2], картые оросители были разобщены с картными дренами, при этом оросители устраивали в уплотненной насыпи для снижения фильтрационных потерь [7]. Модернизация завершилась к 1974 г. и её венцом стала разработанная институтом «Кубаньгипроводхоз» карта системы «Кубанская» (КСК) [7]: от ККТ она отличалась тем, что независимо от мезо- и микрорельефа все карты состояли из 4-х равновеликих чеков площадью 6 га, полевые дороги устраивали не по дамбам участковых коллекторов, а по линии раздела чеков, оросители были тупиковыми, доходящими до вторых чеков. В тупиковой части оросителя устраивали 4 водовыпуска из оросителя в чек (рис. 2в), что облегчало работу поливальщика, так как все водовыпуски размещались вдоль полевой дороги, а это давало возможность использовать малый транспорт (велосипед, мотороллер).

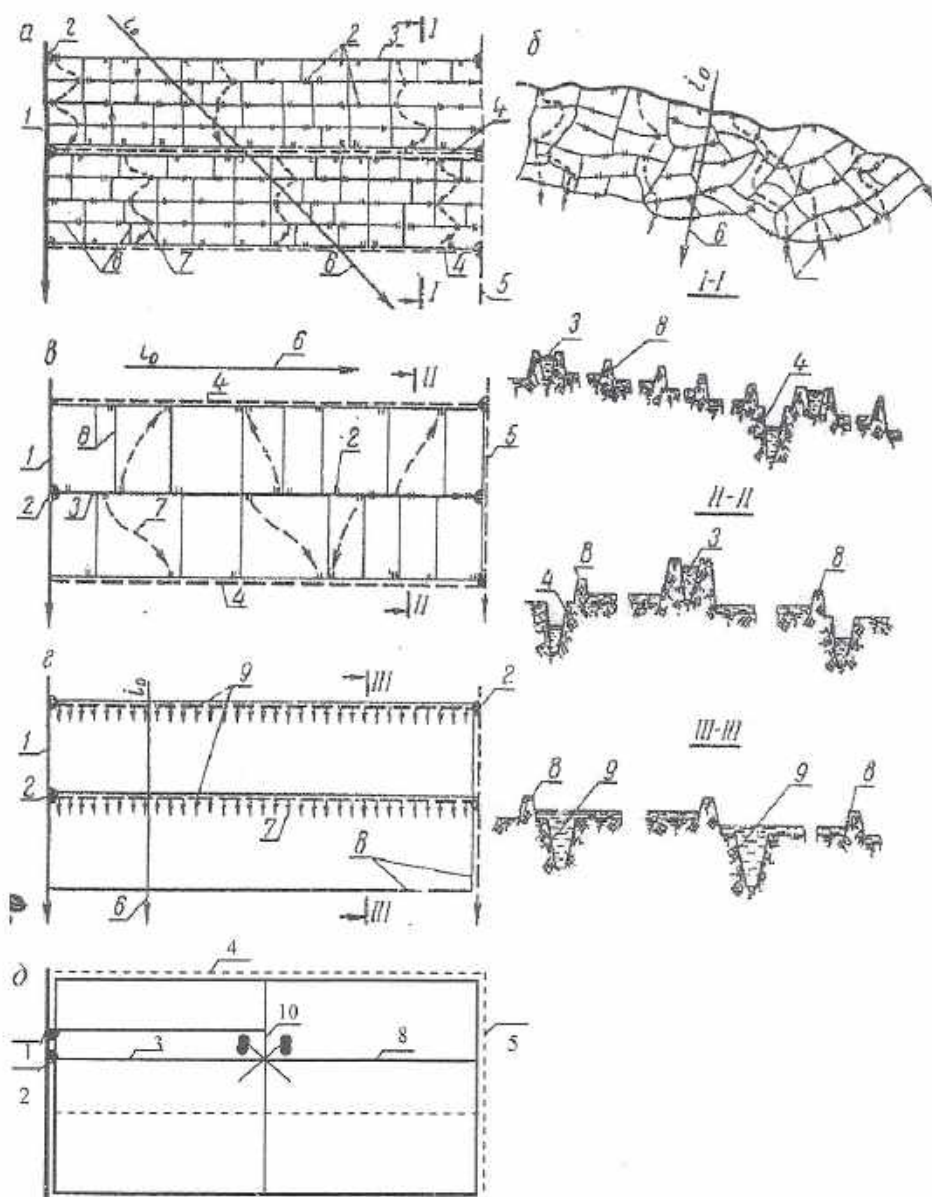


Рис. 2. Эволюция конструкций поливных рисовых карт:

- а – первая инженерная система; б – неинженерная система; в – карты краснодарского типа;
 г – карты-чеки с широким фронтом залива и сброса; д – карты системы кубанская;
 1 – групповой распределитель; 2 – водовыпускные сооружения; 3 – ороситель; 4 – картовый сбросной канал;
 5 – групповой сбросной канал; 6 – направление уклона местности; 7 – направление движения воды;
 8 – чековые валики; 9 – сброс-ороситель, 10 – дорога.

Плановая схема КСК имела важное значение в унификации, стандартизации и сокращении типоразмеров гидротехнических сооружений. Однако эталоном высокопродуктивной сельскохозяйственной устойчивой экосистемы она стала только после наполнения учёными ВНИИ риса её скелета мелиоративными атрибутами и механизмами регулирования режима поверхностных и грунтовых вод. Именно они обеспечили новые свойства экосистемы и рост урожаев риса. Изложим вкратце суть главных из них.

1. С увеличением площади рисовых чеков возросли до $1000 \text{ м}^3/\text{га}$ объёмы планировочных работ на них [2] (табл. 1), при этом срезки на повышенных частях микрорельефа достигали 1 м.

Таблица 1. Динамика объёмов планировочных работ на рисовых системах Кубани

Система	Период строительства, год	Площадь, тыс. га	Средняя площадь чека, га	Средний объём планировочных работ, м ³ /га
Тиховская	1930-44	3,5	0,17	75
Кубанская	1944-51	25,1	1,1	380
Афипская	1952-61	7,5	2,6	515
Петровско-Аностасиевская	1953-65	33,4	2,8	620
Марьяно-Чебургольская	1966-69	16,5	4,2	648
Черноерковская	1968-85	21,5	5,9	808

В сложившейся гипсометрической обстановке при выравнивании чеков под горизонтальную плоскость происходило, по сути дела, оскальнирование почвы: на повышенных частях обнажался малопродуктивный глинистый горизонт, на пониженных – происходило смешивание гумусового слоя с глиной.

На таких чеках получать высокий урожай даже при внесении повышенных доз минеральных удобрений и навоза не удавалось [2] – недобор составлял 14–34 % от потенциально возможного уровня. При этом подчеркнём: восстановление потенциального плодородия обнажённой почвы происходило крайне медленно – от 10 до 25 лет и более.

Для устранения этой негативной ситуации учеными ВНИИ риса в 1963 г. был предложен способ планировки с сохранением плодородия почв, получившей название «кулисная планировка». Суть ее заключается в том [2], что перед началом работ устраивали узкие (10 м) маячные полосы, в которые сгребали пахотный слой (20 см) со всей площади чека (рис. 3). Обнажённую поверхность планировали под горизонтальную плоскость (рис. 4), после завершения которой срезанный плодородный слой возвращали на место. Новый способ показал хорошие результаты: коэффициент плодородия Кпл в среднем составлял 0,95 (табл. 2).

2. С увеличением площади чеков возросли также и перепады отметок между ними (террасность чеков), в связи с чем после затопления посевов смежные чеки вступали в гидродинамическое взаимодействие: грунтовые воды из верхнего поступали в нижний, принося в его пахотный слой растворенные соли и более низкую (на 3–5°) температуру. Урожайность риса на нижележащем чеке в полосе шириной 20-30 м снижалась на 30–40 %, а на картах с обратным уклонном – на всей его площади [3, 5, 6, 18].

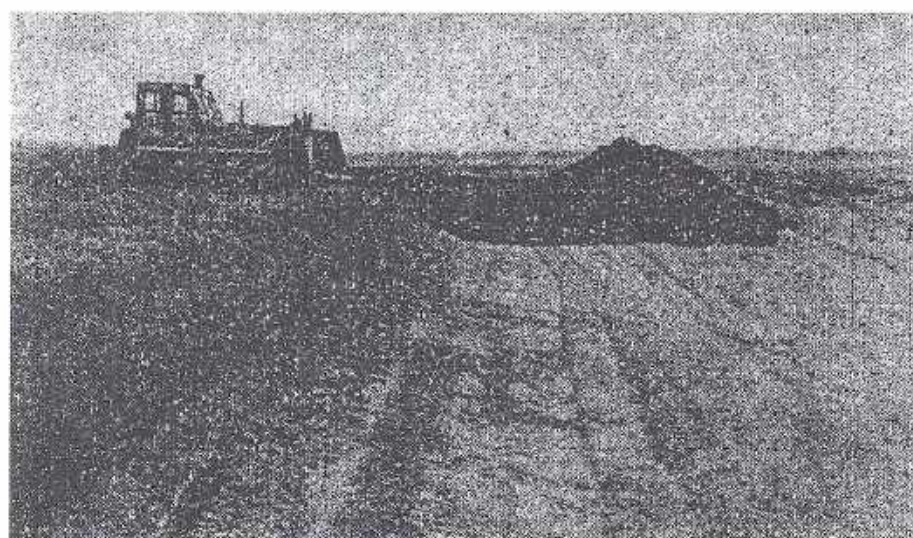


Рис. 3. Буртование пахотного слоя бульдозером Д-271

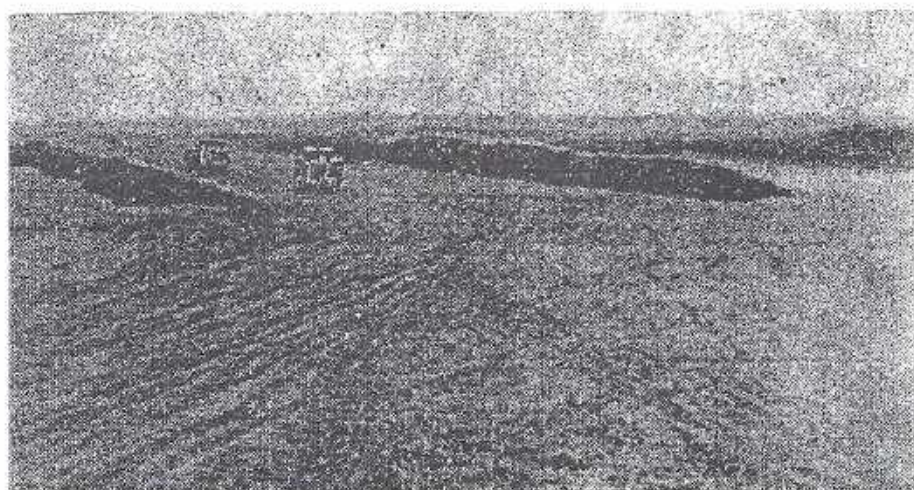


Рис. 4. Планировка чека скрепером

Таблица 2. Степень сохранения пахотного слоя при планировке чеков маячно-полосовым способом (Черноерковская оросительная рисовая система, 1968–1969 гг.)

№ карт и чеков	Площадь, га	Объем буртования, м ³	Количество точек (%) с толщиной плодородного слоя, см					Кпл
			10-14	15-16	17-19	20-21	22-25	
27-1	6,97	6960	2,3	9,7	24,4	47,1	16,5	0,92
36-2	4,80	3820	3,6	28,5	41,6	22,0	4,3	0,91
5-3	4,46	3200	1,2	8,5	29,7	36,6	24,0	0,99
7-2	4,13	2560	2,0	10,2	31,5	37,9	18,4	0,98
11-1	3,75	2480	3,4	26,5	40,4	22,1	7,8	0,95

Для смягчения отрицательных явлений ВНИИ риса был разработан [3] отраслевой стандарт (ОСТ 33.6-73), запрещающий проектным институтам проектировать системы с террасностью чеков более 40 см. На ККТ это достигалось за счет уменьшения площади чеков, а для КСК рекомендовано устройство отсечного дренажа под разделительным валиком (авт. свид. на изобр. СССР № 1634182) [5].

2. ОРОШЕНИЕ РИСА

Ученые-рисоводы России прошли нелегкий путь по поиску экономически выгодного способа орошения риса. Рассматривалось два варианта: затопление по чекам и периодическое увлажнение без строительства дорогостоящих рисовых оросительных систем и горизонтально – спланированных чеков. Сторонники второго способа, получившие в научных кругах прозвище «суходольщики», представили свои аргументы, их оппоненты – «затопленцы» – свои. Окончательную точку в споре поставили Н.П. Краснюк и Т.К. Черепяхин. В 40-е годы прошлого столетия они независимо друг от друга провели исследования по определению эффективности обоих способов [9, 11].

Результаты их исследований свидетельствовали: 1) все сорта риса, в том числе и маловодотребовательные (суходольные), наивысший урожай формируют при затоплении в среднем на 41,5 % выше, чем при увлажнении; 2) из всех способов увлажнительных поливов (по полосам, бороздам и дождевании) наиболее продуктивным было дождевание, но оно оказалось и самым дорогим; 3) затраты ручного труда на поливе и прополке огромного количества постоянно растущих сорняков увеличились по сравнению с затоплением более чем в 20 раз.

Перечисленные обстоятельства в условиях дефицита рабочей силы и высоких материальных и трудовых затрат привели к отказу от идеи периодического увлажнения, и был взят курс на строительство в южных регионах России инженерных рисовых систем с единственным способом орошения – затопление по крупным (4–6 га) хорошо спланированным рисовым чекам [11, 14].

Однако от постоянного затопления на период от посева до восковой спелости зерна риса пришлось отказаться из-за массовой гибели семян, находящихся в почве под слоем воды. По данным П.С. Ерыгина, гибель семян на Дальнем Востоке (1936 г.) достигла 60 %, в Средней Азии (1938 г.) – 90%, на Украине (1937 г.) – 80%, на Кубани (1931 г.) – 75%. Установив основную причину гибели семян (недостаток и даже полное отсутствие в зоне их размещения растворенного в воде кислорода), был предложен способ, получивший название «укороченное затопление» (УЗ), суть которого в устройстве коротких перерывов в затоплении в отдельные периоды вегетации риса. Известны 3 вида УЗ:

1) Сброс слоя воды в период получения всходов (после наклевывания семян под водой). Продолжительность отсутствия слоя 6–8 дней. Этот вариант УЗ способствовал получению более густых всходов, однако добиться оптимальной густоты (250–300 раст/м²) практически не удалось.

2) Двухнедельное прекращение подачи воды из водохранилища, когда становится очевидным, что её не хватит для завершения жизненного цикла риса. Продолжительность полного отсутствия слоя воды 4–6 дней. Кроме экономии воды кратковременное осушение инициирует прекращение кущения и переход к плодоношению [12].

В этом варианте для формирования высокого урожая рекомендуется после кратковременного осушения чеки затапливать глубоким (20–22 см) слоем воды для понижения температуры почвы, что создает благоприятные условия для формирования продуктивной зачаточной метёлки. В наших опытах снижение температуры почвы в этот период в среднем на 2°С в дневные часы способствовало повышению урожайности риса: у сорта Лидер – на 21 %, Лиман – 18 % [13];

3) В фазу созревания риса в острозасушливые маловодные годы, когда обеспечить подачу воды до полного созревания возможно только путём организации межсистемного двухтактного водооборота с помощью Фёдоровского гидроузла [11]. Продолжительность одного такта – 4–5 дней.

3. Научные основы совершенствования систем орошения риса

В 1970–1990 годах отделом гидротехники и мелиорации института был проведен комплекс гидрогеологических и мелиоративных исследований, направленных на совершенствование систем орошения риса с целью довести его урожайность до уровня 7,5–8,5 т/га, при экономном расходовании воды. Результаты значительной части исследований были опубликованы в научных изданиях, поэтому кратко изложим суть основных научных разработок с комментариями.

3.1. Ирригационное засоление почв и методы его нейтрализации

Многолетний опыт показал, что на РОС, находящихся в зоне влияния Азовского моря и соленых лиманов, урожайность на 20–40% ниже, чем на чеках, удаленных от этой зоны. Так, например, на Черноерковской РОС (плавни, минерализация грунтовых вод 16–18 г/л) урожайность риса в среднем за 5 лет (1971–1975 гг.) составила 3,7 т/га, в то время как на Кубанской РОС (совхоз «Красноармейский», центральная дельта, 2–4 г/л) – 6,3 т/га [5]. Причиной столь существенной разницы является т.н. ирригационное засоление почвенно-грунтовых вод пахотного слоя – сложное и неизученное явление. Его гидромеханическая суть заключается в следующем [4, 5, 6, 18].

Ирригационное засоление наблюдается в период первоначального затопления чек, под плоскостью которых на глубине 1,0–1,3 м залегают грунтовые воды с высокой минерализацией. Оросительная вода, поступающая из оросителя в чек, движется (рис. 5) в двух направлениях – горизонтальном – по его поверхности и вертикальном – в глубь почвы (инфильтрация). Фильтрационный поток, двигаясь вниз, смыкается с грунтовыми водами, подпитывает их, оказывая на него гидростатическое давление.

В начальный момент времени расход из оросителя $q_{ор}$ больше расхода на инфильтрацию $q_{ф}$, в связи с чем площадь затопления, несмотря на потери вниз, увеличивается. Однако по мере увеличения этой площади разрыв между $q_{ор}$ и $q_{ф}$ уменьшается и уже через несколько часов $q_{ор} = q_{ф}$, т. е. наступает потенциально – динамическое равновесие, в связи с чем темпы движения фронта затопления снижаются до 0, а подъема грунтовых вод – повышаются, и они приближаются к поверхности чека [5, 6, 18].

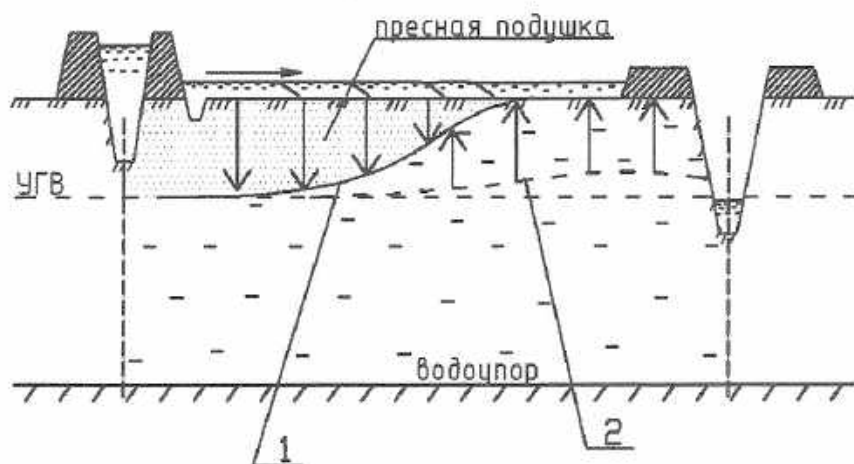


Рис. 5. Линия раздела между пресной водной подушкой и коренными минерализованными грунтовыми водами (1 – гидромодуль 10 л/с.га, 2 – то же 50 л/с.га)

Линии раздела между пресной оросительной и минерализованной грунтовой водой графически представляет собой левую часть дифференциальной кривой Гаусса, из которой видно, что пахотный слой почвы примерно на половине площади чека заполнен минерализованной грунтовой водой (см. рис. 5).

Из анализа результатов исследований вытекает логический вывод: чтобы избежать ирригационного засоления почв расход подаваемой на чек воды должен быть равен расходу на фильтрацию (впитывание) со всей площади чека. При коэффициенте вертикальной фильтрации тяжелых суглинков 0,4–0,5 м/сут, гидромодуль первоначального затопления должен быть не менее 50 л/с.га. Подача воды на чек при таком гидромодуле получила название «форсированное затопление».

Гидрологическая и биологическая эффективность форсированного затопления очень высока: 1) ирригационное засоление пахотного слоя исключается, так как смыкание поверхностных и грунтовых минерализованных вод происходит на глубине 0,5–0,8 м от поверхности чека (кривая 2 на рис.5); 2) водная пресная подушка под чеком сохраняется в течение всего поливного периода; 3) происходит опреснение грунтовых вод; 4) подавляется развитие сорной растительности на 40–60 %; 5) всходы получаются густые (250–300 раст./м²), а урожай высокие.

3.2. Внутречековый беструбчатый (кратовый) дренаж

Слабым звеном существующих систем орошения является сложность получения дружных всходов оптимальной густоты (250–300 раст./м²). Как правило, в производстве густота всходов не превышает 120–150 раст./м² при норме высева 600–700 жизнеспособных семян на 1 м². Урожайность при этом снижается незначительно, так как рис отличается высокой кустистостью – до 4–6 боковых стеблей. Однако продолжительность вегетационного периода в этом случае повышается (на образование одного бокового побега затрачивается 2–3 дня) и в случае ранней дождливой осени возрастают потери урожая при его уборке, достигающие в отдельные годы 1,6–1,8 т/га.

Гибель значительного количества семян объясняется недостатком кислорода в слое их размещения (1–5 см). Укороченное затопление (т.е. получение всходов без слоя воды) обеспе-

чивается атмосферным кислородом только та часть семян, которая размещается в верхнем слое (1–2 см), остальные гибнут, так как влажность почвы ниже 2 см высокая – полная влагоемкость. Чтобы обеспечить нижние слои кислородом, необходимо не только сбросить воду с поверхности чека, но и понизить уровень почвенно-грунтовых вод до глубины 0,4–0,5 м. Это может быть достигнуто с помощью кротового дренажа. Его параметры: глубина прокладки 0,3–0,5 м, расстояние между кротодренажными линиями от 2–4 до 10 м [15].

Мелиоративная и биологическая эффективность кротового дренажа: 1) обогащает верхний слой почвы атмосферным кислородом, в связи с чем густота всходов увеличивается до оптимальной; 2) ускоряет просушку почвы, повышая тем самым ее температуру на глубине 5 см на 1,3–1,5°; 3) ускоряет вынос солей, накопившихся в результате вторичного засоления в межполевой период; 4) повышается плодородие почв и улучшаются их водно-физические свойства (пористость, водопроницаемость); 5) урожайность риса увеличивается в среднем на 1,1 т/га.

3.3. Прерывистое затопление посевов риса по типу асимметричных треугольных импульсов

В последние 15 лет в рисовом водохозяйственном комплексе Кубани произошли негативные изменения: уровень воды в Краснодарском водохранилище по техническим причинам был понижен на 0,9 м, Шапсугское водохранилище полностью вышло из строя, а проектная емкость других водохранилищ снижена на 10–15 %. В результате РВХК потерял более 1 км³ речной воды, в связи с чем площадь посевов риса пришлось сократить на 30 тыс. га, а от орошения сопутствующих культур отказаться совсем [16]. Валовые сборы риса снизились до 500–600 тыс. т. Однако и эти меры оказались недостаточными – в маловодные острозасушливые годы, которые случаются в среднем 1 раз в 6 лет, посевы риса испытывают дефицит воды, что приводит к снижению валовых сборов на 40–60 тыс. т [12]. В связи с изложенным разработка принципиально новых, водосберегающих режимов орошения стала актуальной научной задачей ВНИИ риса. Одной из перспективных мер был признан переход с традиционного постоянного на прерывистое затопление по типу треугольных асимметричных импульсов [14, 19]. Главным условием его мелиоративной и биологической эффективности является требование: влажность почвы между импульсами не должна снижаться ниже 0,85 ПВ.

Лизиметрические и полевые опыты позволили сделать следующие выводы:

– прерывистое (импульсное) затопление чеков в полной мере соответствует экологии риса, так как на его биологической родине, где источником орошения в сезон дождей являются частые обильные ливни (80–100 мм), наблюдается именно импульсное неуправляемое затопление;

– импульсное затопление не снижает урожайности, при этом, обогащая обнаженную почву кислородом, оно предотвращает болезни корней и полегаемость посевов риса; по этой причине при уборке комбайнами урожайность риса при одинаковой биологической оказалась за счет снижения потерь на 4 ц/га выше;

– экономия воды при внедрении двухтактного водооборота на участке севооборота в среднем составит 8 тыс. м³/га.

4. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И АГРОМЕЛИОРАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКИ СОВЕРШЕННОЙ СИСТЕМЫ ОРОШЕНИЯ РИСА

4.1. Экологические требования

В последние десятилетия на юге Европейской части РФ наблюдается нарастающий дефицит водных ресурсов в бассейнах рек Дона, Кубани и Терека. Отдельные экологи усматривают в этом нарушение экологического (водно-балансового) равновесия бассейнов по причине высокого безвозвратного водопотребления. В качестве решения проблемы предлагается сократить посевы риса и приостановить дальнейшее развитие орошения в целом.

Слов нет, водный фактор является координирующим в развитии экосистемы того или иного бассейна, но крайние меры не имеют оснований, доктрина сохранения естественного состояния окружающей среды в условиях реально существующего социально-экономического и демографического положения, вынуждающего использовать природные ресурсы, представляется утопической. На вооружение должна быть взята концепция экологически сбалансированного развития экономики (равновесное природопользование) с возможностью достижения компромиссов между социально-экономическими целями общества и устойчивостью экосистем, с переводом эколого-экономической системы при антропогенных воздействиях на новый качественный уровень [7]. Эта концепция, в частности, должна быть взята за основу при подготовке проектов реконструкции рисовых систем. Они позволят уменьшить безвозвратные заборы воды на орошение, а возможность оперативного регулирования режима поверхностных и грунтовых вод сведёт к минимуму применение пестицидов и других химических веществ. Максимальный эколого-экономический эффект может быть достигнут, если система орошения риса обеспечит соблюдение следующих условий:

- доля риса в специализированном севообороте должна быть не менее 62,5 %;
- урожайность риса в зерне должна быть не менее 5,0–6,0 т на 1 га севооборотной площади; более низкая урожайность – нерентабельна, более высокая требует реконструкции РОС на качественно новой инженерной основе;
- гидромодуль затопления должен быть для севооборотного поля не менее 10, поливной карты – 20, рисового чека – 40 л/с. га;
- оросительная норма риса должна находиться в пределах 16–20 тыс. м³/га, а коэффициент возврата в водоприёмники использованных вод – не менее 0,75 [7, 9, 10];
- созревание риса должно завершаться не позднее 5 сентября, чтобы иметь время для ремонта гидросооружений и подъёма зяби;
- технология возделывания должна предусматривать запашку соломы и промежуточных культур или внесение навоза для компенсации отчуждаемой с урожаем органики;
- уровень грунтовых вод в межполивной период для восстановления плодородия длительно затопленных почв должен поддерживаться на глубине 1,3–1,5 м от поверхности земли.

4.2. Агромелиоративные требования

Технической основой орошения риса является рисовая поливная карта (РПК). Мелиоративное состояние почв на ней и, как следствие, уровень урожайности, определяют параметры орошения и дренажа, поэтому агромелиоративные требования к РПК отражают требования к её регулирующей сети. Для поддержания почв в хорошем мелиоративном состоянии необходимо соблюдать ряд требований:

1. Оросительная сеть должна обеспечивать затопление рисового чека за 20–24 часа, каждой отдельной карты – за двое-трое суток, а всей системы в целом – 14–18 суток. Для этого необходимо вводить водооборот: между чеками и на картовом оросителе – двухтактного, между оросителями на участковом распределителе – двух- или трёхтактного, между полями севооборота на хозяйственном распределителе – трёхтактного.

2. Дренажно-сбросная сеть должна обеспечивать:

- отведение поверхностной воды в весенний предполивной период после выпадения обильных осадков за 1 сутки;
- понижение УГВ после наклёвывания семян риса на глубину 40–50 см за 5–6 суток;
- предупреждение выклинивания грунтовых вод в период постоянного затопления посевов вдоль оросительных каналов и низких чеков при их террасном расположении и осуществлении 2–3 раза за сезон промывного режима со скоростью фильтрации в пределах 1–2 см/сут;
- поддержание уровня грунтовых вод в межполивной период на глубине 1,3–1,5 м.

3. Затворы гидротехнических сооружений и, прежде всего водовыпусков из чека в сбросной канал, должны иметь уплотнения или другие средства для исключения протечки воды в период после обработки посевов пестицидами.

4. Среднее квадратичное отклонение отметок микрорельефа поверхности чека (показатель его выровненности) от средней плоскости не должно превышать $\pm (2,7-2,9)$ см.
5. При разработке проектов капитального ремонта рисовых систем трассы каналов и контуры рисовых чеков оставляются неизменными, допуская лишь укрупнение отдельных мелких чеков (2–3 га) за счет их объединения.
6. В качестве основного способа орошения риса должно быть импульсное затопление.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для внедрения изложенных научных достижений в производственную практику требуется реконструкция регулирующей сети РОС, новая мелиоративная техника и регламентированный подзаконным актом новый подход к организации водопользования на уровне. Однако реализация этих мер позволит расширить площадь посевов риса в крае до 150 тыс. га и довести уровень урожайности до 8–8,5 т/га. Только в этом случае Кубань сможет выйти на устойчивое производство 1 млн т. риса [16].

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцев В.Б. Рассказ о рисе. – М.: Колос, 1971. – 168 с.
2. Попов В.А. Планировка рисовых полей. – М.: Колос, 1971. – 87 с.
3. Попов В.А. Уточнение конструкций и методов проектирования рисовой карты в связи с террасностью чеков // Краткий отчет о НИР за 1971–75 гг. – Краснодар: ВНИИ риса, 1975.
4. Попов В.А. Дренажирование грунтовых вод под затопленной поверхностью // Бюл. НТИ ВНИИ риса. – 1977. – Вып. XVII. – С. 49–54.
5. Попов В.А. Методы повышения эффективности рисовых оросительных систем: дис. ... д.т.н. – М.: МГМИ, 1985. – 354 с.
6. Попов В.А. Регулирование грунтовых вод на рисовых системах. – Краснодар, 1984. – 96 с.
7. Попов В.А. Совершенствование рисовых систем Кубани. – Краснодар, 1988. – 190 с.
8. Попов В.А. Методы увеличения производства риса на единицу эвапотранспирации. – М.: МГАА, 2002. – С. 103–104.
9. Попов В.А. Научные основы управления продуктивностью рисовых полей // Экологические проблемы мелиорации – М.: ВНИИГиМ, 2002. – С. 103–104.
10. Попов В.А. Принципы конструирования высокопродуктивных адаптивно-ландшафтных систем земледелия для культуры риса // Модели и технологии оптимизации земледелия. – Курск: ВНИИЗиЗП, 2003. – С. 86–90.
11. Попов В.А. Гидрофизические и энергетические аспекты капитализации на технологии орошения риса в регионах с ограниченными водными ресурсами // Устойчивое производство риса: настоящее и перспективы. – Краснодар: ВНИИ риса 2006. – С. 138–147.
12. Попов В.А., Быстрова Е.А. Агробиологическое обоснование краткосрочного прекращения подачи воды в фазу кушения риса // Рисоводство. – 2001. – № 1. – С. 34–36.
13. Попов В.А., Быстрова Е.А. Критический период формирования урожая риса и его регуляторные механизмы // Научный электронный журнал КубГАУ. – № 5 (7). – 2004. – С. 1–4.
14. Попов В.А., Аданая З.П., Быстрова Е.А. Теория и практика орошения риса в регионах с ограниченными водными ресурсами // Труды КубГАУ. – 2008. – № 2. – С. 76–81.
15. Попов В.А. Система орошения риса. – Краснодар: ВНИИ риса, 2000. – 27 с.
16. Попов В.А., Островский Н.В. Водные и биологические аспекты устойчивого производства 1 млн тонн кубанского риса // Труды Куб ГАУ. – 2011. – С. 153–155.
17. Popov W.A. Reduction of the main imens of irrigation water losses (seepage, evaporation). Proceedings of the Seminar on the improvement of irrigation performance of the project level. – Nev York: United Nations, 1982.
18. Popov W.A. Atalajvis szabaljozasa rizsrendszerekben. – Budapest: MEM Informacios Kozpontiga, 1985.
19. Попов В.А., Аксёнов Г.В., Ольховой С.А., Клоконос И.Н. Прерывистое (импульсное) затопление чеков: результаты производственного испытания // Рисоводство. – 2011. – № 18. – С. 62–67

ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМ ОРОШЕНИЯ РИСА В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ И НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

В.А. Попов, Е.А. Быстрова, И.Н. Клоконос

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

В статье представлен исторический обзор становления и развития систем орошения риса в Краснодарском крае. Дано описание инженерных конструкций рисовых оросительных систем, обеспечивающих высокий уровень урожайности и рентабельности культуры.

SCIENTIFIC BASIS OF DEVELOPMENT OF THE RICE IRRIGATION SYSTEMS IN KRASNODAR REGION

V.A. Popov, E.A. Bystrova, I.N. Klokonos

All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

There is a historical survey of formation and development of the rice irrigation system in Krasnodar Region. The report includes descriptions of engineering structures of the rice ameliorative schemes providing high yield and productivity level.

УДК 633.18:502.753(470.620)

РЕДКИЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ НА РИСОВЫХ СИСТЕМАХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Зеленская О.В., к.б.н.

Кубанский государственный аграрный университет

Международное сообщество предпринимает усилия по сохранению биоразнообразия всего около 100 лет. Как известно, потеря любого вида живой природы может нанести серьезный ущерб генофонду планеты. В результате возрастающего влияния человека на природу сокращается численность видов растений и животных. Так, дикорастущие растения повсеместно используются в качестве пищевых, лекарственных, декоративных, кормовых. На запасах растений также сказывается изменение условий их существования и разрушение мест обитания. Необходимость сохранения любого растения, независимо от его практического использования, несомненно, является актуальной.

Цель исследования. Изучить флору и растительность рисовых систем Краснодарского края и выявить в ее составе редкие и исчезающие виды растений.

Методы исследования. Для исторического анализа использовали литературные источники [3, 4]. Визуальное обследование всех элементов рисовых систем проводили маршрутным методом по сезонам в период 2001–2011 гг. в пригородной зоне г. Краснодара, а также в Абинском, Красноармейском, Славянском, Крымском и Калининском районах Краснодарского края. Виды растений определяли с помощью Определителя высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья И.С. Косенко [5], названия уточняли по Зернову А.С. [2]. Категории и статус редких и исчезающих видов растений указан в соответствии с Красной книгой СССР (1975) [7] и Красной книгой Краснодарского края [8, 9].

Результаты исследования. Развитие сельского хозяйства в Краснодарском крае привело к серьезным изменениям природных экосистем. Зона рисоводства занимает в основном плавневые земли в дельте реки Кубани. Строительство инженерных рисовых систем с 30-х годов XX века привело к разрушению естественных мест обитания многих представителей региональной флоры. Часть из них сократила свою численность и сузила ареал. Некоторые приспособились к новым местам обитания – рисовым чекам и оросительной сети, засоряя их и подвергаясь регулярному уничтожению механическими и химическими способами.

На рисовых системах в период вегетации риса, как правило, используется прием выкашивания суходольной рудеральной растительности на валах и прибрежно-водной – по берегам каналов. Это способствует уничтожению многих видов растений и прежде всего – однолетних. В таких условиях выживают обычно многолетние корневищные и корнеотпрысковые растения. Кроме того, при выращивании риса на Кубани в большинстве хозяйств используют авиационный способ внесения удобрений и пестицидов, что зачастую приводит к загрязнению не только рисовых систем, но и прилегающих к ним территорий, снижая биоразнообразие. Исключения составляют санитарные зоны, в частности пригородная зона г. Краснодара, где авиационные обработки запрещены, и препараты вносят наземным способом.

В связи с возрастающим антропогенным воздействием на агроландшафты и введением интенсивных технологий в сельскохозяйственное производство во второй половине XX века сократилась численность популяций и сузился ареал некоторых растений, описанных ранее как сорняки рисовых полей Кубани: марсилия четырехлистная, леерсия рисовидная, ситничек поздний, ежеголовник прямой, наяда малая [3]. Некоторые из них даже были внесены в Красные книги южных регионов России.

Марсилия четырехлистная (*Marsilea quadrifolia* L.) – разнospоровый папоротник. Многолетнее растение, криптофит, гидрофит. Описана И.С. Косенко (1949) как засоритель посевов риса низовьев Кубани в довоенный период [4]. Впоследствии – в 70-е годы XX века – отмечена Б.А. Крыжко в незначительном количестве при обследовании посевов риса в Славянском и Крымском районах Краснодарского края [3]. В настоящее время на рисовых системах не об-

наружена. Марсилия внесена в Красную книгу Краснодарского края как редкий вид. Категория 3. Вид считается редким на всем ареале, чувствителен к антропогенному загрязнению [9]. Марсилия внесена также в Красную книгу Украины.

Леерсия рисовидная (*Leersia oryzoides* (L.) Sw.) – многолетнее корневищное растение. Криптофит, геофит. Засоряет посевы риса во многих странах мира, однако численность ее незначительна и ущерб, наносимый рисоводам, не существенен. Вид описан из североамериканского штата Вирджиния. Тип ареала – американско-азиатский. В низовьях Кубани нами отмечены единичные экземпляры леерсии по берегам оросительных каналов в Славянском районе. Вид внесен в Красную книгу Ростовской области [6], Самарской области, Республики Татарстан, Удмуртии, Эстонии, Украины.

При маршрутном обследовании рисовых систем учхоза «Кубань» в пригородной зоне г. Краснодара в августе 2009 г. в сбросном канале обнаружены растения водяного ореха азовского (чилима). На других рисовых системах края этот вид отмечен не был. Вероятно, экологическая ситуация в санитарной зоне вблизи города более благоприятна, чем в плавневой, так как здесь не применяются авиационные обработки посевов риса.

Чилим, рогульник, или водяной орех азовский (*Trapa maeotica* Woronow) – однолетнее водное травянистое растение. Жизненная форма – терофит. Сциогелиофит. Мезотерм. Водный плавающий монокарпик. Стебель подводный, шнуровидный, несет редуцированные листья. Плавающие листовые пластинки полукругло-ромбические с вздутым черешком, собраны в розетку. Довольно крупное растение с пучками длинных нитевидных корней и придаточными водными волосовидными перистоветвистыми корнями на подводной части стебля. Цветки надводные, одиночные, пазушные, с двойным околоцветником, венчик белый, как и чашечка, четырехчленный. Цветет в июле-августе. Плод – плотносемянная костянка, мясистый слой ее быстро разрушается и приобретает форму четырехрогатого ореха. Плодоносит в сентябре-октябре. Размножение только семенное. Почти облигатный самоопылитель. Плоды распространяются током воды, копытными, птицами (гидрохор, зоохор, орнитохор). Семена долго сохраняют всхожесть (до 40–50 лет). Ежегодно прорастает только часть семян. Это является одной из причин резкой пульсации численности водяного ореха по годам.

Происхождение водяного ореха – Евразия и Африка. Ареал – Северная Африка, Азия (Турция, Грузия, Казахстан, Китай, Вьетнам, Япония, Индия, Пакистан), Средняя и Восточная Европа. Занесен человеком в Северную Америку и Австралию. В России – в Европейской части, на юге Западной Сибири, на Дальнем Востоке. Везде сравнительно редок. В конце XIX–XX вв. в России в некоторых местах рос изобильно, например, в дельте реки Волги, в других – вымирал (на Тростенском озере в Московской губернии). Издавна был известен человеку, культивировался еще в Древнем Риме. В Китае культивируется не менее 3 тыс. лет ради съедобных семян, которые используются в пищу в вареном и жареном виде. С 1 га в среднем получают до 2 т орехов. Зеленая масса идет на корм скоту, используется также в народной медицине. Из-за промыслового сбора плодов возможно полное исчезновение водяного ореха [1]. Кроме того, водяной орех вытесняется более жизнеспособными видами, такими как ряски, и имеет несовершенные способы распространения.

В Краснодарском крае водяной орех обитает в стоячих и слабопроточных водах реки Кубани, в Приазовских плавнях. Там, где произрастает, образует обширные заросли. Предпочитает пресные водоемы с соленостью по хлору не более 2 г/л, с достаточной прозрачностью воды (5–25 см), так как светолюбив. Оптимальный грунт – илистый, мягкий и рыхлый. Глубина водоемов, где обитает водяной орех, от 30 до 100 см, реже – до 2 м [10]. Требователен к богатству питательными веществами донных отложений. На рисовых системах вследствие регулярного внесения удобрений под культуру риса, донные отложения, как правило, отличаются повышенным содержанием органики и как нельзя более подходят для водяного ореха. Однако этот вид не переносит засоления и загрязнения воды химическими реагентами, что ограничивает его распространение в плавневой зоне рисоводства Краснодарского края. Водяной орех является индикатором чистой воды.

Популяции водяного ореха в пригородной зоне г. Краснодара в целом находятся в регрессивном состоянии. В описанном нами местообитании водяной орех образует почти сплошные заросли в канале на протяжении 20 м. В этом же канале отмечены также рдест курчавый (*Potamogeton crispus* L.), роголистник погруженный (*Ceratophyllum demestrum* L.), ряска малая (*Lemna minor* L.), сальвиния плавающая (*Salvinia natans* (L.) All.).

Вид *Trapa maeotica* Woronow подлежит государственной охране. Внесен в Красные книги Белоруссии, Литвы, Латвии, Украины, Польши. Под названием *Trapa natans* L. (синоним) был внесен в Красную книгу СССР (1975) [7], и Красную книгу РСФСР как вид с сокращающейся численностью. Однако в 2008 г. исключен из перечня редких и исчезающих видов РФ. Тем не менее, вид по-прежнему охраняется в Краснодарском крае на местном уровне [8, 9]. Категория и статус: 2 – уязвимый вид. Реликтовый эндемичный вид с дизъюнктивным ареалом. Представитель водной флоры третичного периода. Включен в Конвенцию европейской дикой природы и природных местообитаний.

Лимитирующими факторами для данного вида являются: изменение климата, нарушение гидрологического режима рек вследствие мелиоративных работ и строительства гидросооружений, антропогенное загрязнение водоемов, а также сбор плодов населением и заготовка зеленой массы на корм скоту.

Региональные популяции водяного ореха в Краснодарском крае относятся к категории уязвимых и нуждаются в охране [9]. Необходима организация широкомасштабного контроля за состоянием локальных популяций, в том числе и на рисовых системах.

Летом 2009 г. в каналах рисовых систем учхоза «Кубань» в пригородной зоне г. Краснодара и АО «Приазовское» Славянского района (хутор Беликов) были обнаружены единичные растения водокраса лягушачьего. Впоследствии (2010–2011 гг.) наметилась тенденция к увеличению популяции этого растения.

Водокрас лягушачий (*Hydrocharis morsus-ranae* L.) – многолетнее травянистое растение с ветвистым неукореняющимся плавающим стеблем и плавающими листьями на длинных черешках. Листья с глубокосердцевидным основанием, цельнокрайние или немного выемчатые, тупые, собраны в розетки. Двудомное. Женские цветки – на длинных ножках, одиночные, в однолистном покрывале. Белый актиноморфный околоцветник. Мужские цветки обычно собраны по три (1–4) в двулистном покрывале. Цветет ежегодно в течение лета. Опыляется насекомыми (энтомофил). Плодоносит редко, что связано с недостатком опылителей. Плод овальный, многосемянный, не раскрывающаяся коробочка.

Основной способ размножения – вегетативный: новые розетки образуются на концах боковых побегов – усов. К осени на растении формируются зимующие почки, в которых плотно упакованы чешуевидные листья. Почки падают на дно водоема и замирают до весны. С наступлением тепла в них появляются воздушные полости, и почки выходят на поверхность воды, начиная новый жизненный цикл. В другие водоемы водокрас распространяется эпизоохорно. Зимняя почка окружена липкой слизью, благодаря чему водокрас приклеивается к лапкам водоплавающих птиц и меху водных млекопитающих (зоохор, орнитохор).

Жизненная форма – криптофит. Гидрофит. Сциогелиофит. Мезотроф. Эвтроф. Растет в водоемах со стоячей или медленно текущей водой с постоянным уровнем воды во время вегетации и с илистыми донными отложениями, богатыми органикой. При нестабильном уровне водоема исчезает. Возможно, поэтому редко встречается в каналах рисовых систем, так как здесь идет сброс воды из чеков и проводится регулярная чистка дна каналов. В то же время водокрас способен выдерживать умеренное антропогенное воздействие. Положительно реагирует на удобрение прудов и приток сточных вод с пастбищ.

В естественных местах обитания водокрас обычно растет пятнами, в оптимальных условиях в чистых водоемах способен достигать высокой численности. В сбросном канале учхоза «Кубань» водокрас лягушачий отмечен в сообществе с ряской малой (*Lemna minor* L.), роголистником погруженным (*Ceratophyllum demestrum* L.) и сальвинией плавающей (*Salvinia natans* (L.) All.). В Славянском районе водокрас произрастал в сообществе с рогозом узколиственным (*Typha angustifolia* L.) и сальвинией плавающей (*Salvinia natans* (L.) All.).

Водокрас лягушачий встречается в Европе, на Кавказе, в Средней Азии, в Западной и Восточной Сибири, в Японии, Западном Китае и Северо-Западной Африке.

Вид *Hydrocharis morsus-ranae* L. внесен в Красные книги Иркутской области, Донецкой области, Краснодарского края (2007) [9]. Категория 3 – редкий. Палеарктический спорадически распространенный вид с сокращающейся численностью. Региональная популяция этого растения находится в состоянии, близком к угрожаемому. Лимитирующими факторами являются мелиорация, низкий процент плодоношения и промышленная заготовка тростника южного – растения, доминирующего в Приазовских плавнях и на рисовых системах. Меры охраны водокраса отсутствуют. Необходим контроль за состоянием популяций этого высокодекоративного и лекарственного растения.

Выводы. В результате проведенных исследований на рисовых системах Кубани были обнаружены два вида редких растений - *Trapa maeotica* Woronow и *Hydrocharis morsus-ranae* L. Популяции их малочисленны и нестабильны. Эти растения особенно уязвимы в условиях антропогенного воздействия на агроландшафтные системы. Необходимо проводить биоценотический мониторинг в местах произрастания редких видов растений, в том числе и на рисовых системах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусова Л.С., Денисова Л.В., Никитина С.В. Редкие растения СССР: Справочник. – М.: Лесная пром-ть, 1979. – С. 197–198.
2. Зернов А.С. Флора Северо-Западного Кавказа. – М.: Изд-во КМК, 2006. – 664 с.
3. Ефимова Г.В., Крыжко Б.А. Характер засоренности рисовых полей Кубани// Земледелие. - № 5. – 1982. – С. 50-51.
4. Косенко И.С. Достижения в области изучения сорных растений риса в СССР // Труды Куб. ин-та пищевой пром-ти. – Вып. 7. – Краснодар, 1949. – С. 101–119.
5. Косенко И.С. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. – М.: Колос, 1970. – 613 с.
6. Костылев П.И., Артохин К.С. Сорные растения, болезни и вредители рисовых агроценозов юга России: справочное и учебно-методическое пособие. – М.: Печатный Город, 2010. – С. 22–23.
7. Красная книга. Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране. – Л.: Наука, 1975.
8. Красная книга Краснодарского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. – Краснодар: Кн. изд-во, 1994. – 285 с.
9. Красная книга Краснодарского края (растения и грибы). Изд. второе/ Отв. ред. С.А. Литвинская. – Краснодар, 2007. – 640 с.
10. Шехов А.Г. Экологические особенности растений кубанских лиманов//Экология. - №3. – 1972. – С. 81–82.

РЕДКИЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ НА РИСОВЫХ СИСТЕМАХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

О.В. Зеленская

Кубанский государственный аграрный университет

РЕЗЮМЕ

В статье описаны редкие виды растений Краснодарского края в составе сеgetальной флоры рисовых систем. Обсуждаются их биологические и экологические особенности и причины исчезновения. Отмечены места произрастания двух редких видов – *Trapa maeotica* Woronow и *Hydrocharis morsus-ranae* L.

RARE PLANT SPECIES ON RICE SYSTEMS OF KRASNODAR REGION

O.V. Zelenskaya

Kuban State Agrarian University

SUMMARY

The article describes the rare plant species in the Krasnodar Region as part of rice systems segetal flora. Their biological and ecological characteristics and causes of extinction are discussed. There were marked growth spots of two rare species – *Trapa maeotika* Woronow and *Hydrocharis morsus-ranae* L.

Развитие экономики страны требует постоянного совершенствования систем управления производством, транспортировкой, хранением, реализацией и утилизацией продукции сельского хозяйства.

Необходимость таких систем обусловила создание логистики как научно-практического направления хозяйствования, заключающегося в эффективности управления материальными потоками ресурсов в сферах производства и товарообращения. В более развернутой форме логистика – это процесс планирования, реализации и управления эффективным, экономичным движением и хранением сырьевых материалов и готовой продукции и связанной с этим информацией. Главная цель логистики состоит в том, чтобы нужная продукция была в нужном месте в нужное время при нужных затратах и в нужном состоянии.

Объектами логистического управления являются хранение и регулирование запасов, перевозка сырья и продукции, погрузка и разгрузка, укрупнение партий товаров, сортировка, упаковка, маркировка и комплектование товарной продукции.

Логистические системы, используемые в отдельных фирмах или производствах, называются «микрологистическими». Системы региональные, отраслевые, транснациональные и межгосударственные называются «макрологистическими». Обе системы призваны удешевить, ускорить и обеспечить экономические, организационные, технические и технологические процессы динамичного перемещения через границы территорий, регионов и государств потоков всех видов ресурсов: сырья, материалов, информации, товаров, финансов, капитала и людей.

Успехом развития логистики явилось то, что ранее обособленные потоки в хранении и транспортировании готовой продукции стали связаны системой управления.

Национальные объединения логистик созданы во многих странах. Пример – Европейская ассоциация логистик, созданная в 1984 году и зарегистрированная в Швейцарии. Она объединяет профессиональные национальные ассоциации логистик более 20 стран Европы.

В последние годы в нашей стране тоже стали уделять определенное внимание развитию сельскохозяйственной логистики, в т.ч. логистике производственного и рыночного оборота зерна. Министерством сельского хозяйства РФ разработана и утверждена целевая программа «Развитие инфраструктуры и логистического обеспечения агропродовольственного рынка», предусматривающая расширение возможностей по хранению и сбыту сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием потенциала открытого акционерного общества «Объединенная зерновая компания». Предполагалось создать проект концепции развития зерновой логистической структуры, который должны были подготовить ЗАО «Русагротранс» и Объединенная зерновая компания (ОЗК). Проблемы зерновой логистики в числе других обсуждались на совещании в Орловской области, которое проводил Президент Российской Федерации Д.А.Медведев. На этом совещании было принято решение о необходимости разработки Программы развития инфраструктуры и логистического обеспечения агропродовольственного рынка, одним из приоритетов которой должно стать увеличение экспорта зерна. В этом плане работу должны были проводить ОЗК и Российский Зерновой Союз, объединяющий большое число организаций, занятых производством, хранением и сбытом зерна. Для решения всех поставленных задач должен был применяться аутсорсинг - передача контроля над распределением (оборотом) зерна от производителей к специализированным фирмам для решения задач логистики. Наиболее значимый пример в осуществлении комплекса логистических операций на рынке зерна представляет ОЗК – Российская Объединенная зерновая компания. Сейчас компания имеет 19 элеваторов, 3 портовых терминала и 9 предприятий по переработке зерна. Она способна обеспечить отгрузку на железнодорожный, морской и автотранспорт до 2,5 млн тонн зерна в год и морскую экспортную перевозку зерна через терминалы в Новороссийске,

Владивостоке и Астрахани в объеме 3,5 млн тонн в год. Идет наращивание перевозок зерна маршрутными поездами с последующими перевозками автомобильным транспортом. Используется система логистики, опирающаяся на современные технологии планирования товарных потоков. Логистические цепи предусматривают увеличение числа вагонов-зерновозов и портовых перевалочных мощностей с 22 до 40 млн тонн в год. Разработана транспортно-логистическая и портовая инфраструктура зернового рынка России и зарубежных стран – импортеров зерна до 2015 года.

Реализация стратегии развития ОЗК позволит снизить инфраструктурную нагрузку на зерновой рынок на 500 руб./т за счет строительства современных объектов инфраструктуры и внедрения новейшей технологии складской и транспортной логистики, а также эффективных смешанных перевозок различными видами транспорта в зависимости от географического расположения покупателя. Используются смешанные перевозки и только российским транспортом, и российско-зарубежным. Например, транспортировка зерна российским железнодорожным транспортом с последующей перевалкой на автомобильный транспорт страны-покупателя, или перевозка отечественным и зарубежным морским транспортом с последующей перевалкой в стране-импортере на автомобильный транспорт. Так транспортируется зерно в страны Европейского Союза, страны Азии и Африки.

Для частных компаний и государства основой логистических цепей является развитие экспортно-ориентированных каналов сбыта зерна с применением транспортной логистики. В соответствии с ними определены:

- производящие регионы – Южный, Приволжский и Центральный. Экспорт зерна в объеме до 11 млн тонн осуществляется через порты Азово-Черноморского бассейна в страны Ближнего Востока, Северной Африки, страны Южной и Юго-Восточной Азии;

- производящие регионы – Сибирский и Дальневосточный. Экспорт зерна в объеме до 4 млн тонн осуществляется через порты Дальнего Востока в страны Восточной и Юго-Восточной Азии;

- производящие регионы – Центральной и Северо-Западной. Экспорт зерна в объеме до 1,0 млн тонн осуществляется через Балтийские порты в страны Западной Африки и Южной Америки.

Планируется развитие следующих основных инфраструктурных проектов:

- строительство глубоководного зернового терминала на Черном море с годовой мощностью перевалки зерна 8 млн тонн;

- реконструкция Новороссийского комбината хлебопродуктов и увеличение его мощности на 2,5 млн тонн;

- строительство Дальневосточного зернового терминала мощностью 4 млн тонн;

- формирование экспортно-ориентированных каналов сбыта зерна за счет строительства и реконструкции линейных и консолидирующих элеваторов с объемом элеваторных мощностей в 6,6 млн тонн;

- создание международной транспортной компании с парком вагонов-зерновозов в 3,5 тыс. штук и большого парка автомобилей-зерновозов.

Предусмотрены:

- бесперебойность поставок продукции по формуле «ТОЧНО И В СРОК»;

- создание транспортной инфраструктурной компании с собственным железнодорожным парком для осуществления функции консолидации отгрузок зерна и маршрутизации отправок с узловых консолидирующих элеваторов. Данная задача реализуется в тесном партнерстве с транспортными компаниями и операторами зернового рынка;

- организация логистической компании для консолидации зерновых потоков и диспетчеризации перемещения зерна по всей цепочке и оперативной ликвидации разрывов в поставках, начиная от склада сельхозпроизводителя до момента передачи зерна конечному зарубежному потребителю, контроля сроков отгрузки, состояния зерна и соблюдения требований к перевозке.

Вызывает сожаление, что до конца 2012 года будет продано зарубежным банкам и частным компаниям 100 % акций ОЗК. При этом следует учитывать, что в настоящее время в России нет ни одной компании, обладающей необходимой логистической инфраструктурой и способной предоставить весь спектр логистических услуг на всей территории страны.

Этот недостаток в большой мере восполняют логистические центры, выполняющие большой объем работ по всем необходимым операциям с грузами, которые имеют большие телекоммуникационные возможности. В стране транспортно-логистические центры созданы в Москве, С.-Петербурге, Калининграде, Нижнем Новгороде, Самаре, Астрахани, Владивостоке, Новороссийске, создается в Ростове. На развитие и совершенствование центров запланировано израсходовать более 5 трлн. рублей.

Особое значение имеет транспортно-логистический центр в Новороссийске. Он осуществляет все операции по экспорту зерна из России, а зерно является основным экспортным товаром отечественного сельского хозяйства. Экспорт зерна составляет от 9 до 15 млн тонн в год и, по прогнозам МСХ России, должен возрасти постепенно до 20-30-40 млн тонн в год. Зерно в Новороссийский терминал доставляется со всего Южного федерального округа. Система его переработки включает разгрузку с железнодорожного и автомобильного транспорта и погрузку на суда, сопровождаемые всеми необходимыми логистическими операциями.

Важно, что терминал осуществляет в течение 12-20 часов полную оценку качества и безопасности отправляемого на экспорт зерна, сопровождаемую выдачей сертификатов, действительных в стране-импортере.

Важными направлениями развития логистических центров является минимизация возможных рисков в логистических системах: коммерческого риска; риска, обусловленного хищениями и кражей; риска возникновения гражданской ответственности за ущерб, наносимый логистической деятельностью логистических центров.

В течение последних 14 лет ежегодно в Москве проходит Международный логистический форум. Последний состоялся в феврале 2011 года. Был введен новый логистический метод: кросс-докинг – совокупность логистических операций, при которой приемка груза на склад и его последующая отгрузка получателю согласованы по времени таким образом, чтобы значительно сократить или исключить его хранение на складе. Это особенно важно для оборота зерна.

Обзор рынка услуг логистики периодически публикуют логистические фирмы. В 2010 г. серьезное исследование опубликовало информационно-аналитическое агентство РосБизнес-Консалтинг: «Российский рынок транспортно-логистических услуг в 2009-2010 и прогноз до 2013 года». В 320-страничном исследовании дается анализ новейших тенденций и перспектив развития российского и мирового рынков транспортно-логистических услуг, а также характеристика крупнейших 33 компаний-перевозчиков, экспедиторских компаний и логистических операторов.

В 2010 году Всемирный банк по уровню развития логистики поставил Россию на 94-е место из имеющихся 155 мест. Сосед России – Финляндия – на 12 месте. Среди стран БРИК Россия занимает последнюю позицию. Здесь России необходимо значительно улучшить свои позиции с логистической инфраструктурой (83 место), показатель своевременности доставки (88 место), уровень логистической компетентности специалистов (88 место).

Все приведенные выше недостатки развития как логистики в целом, так и транспортной логистики сильно затрудняют рациональное функционирование логистических цепей, что наносит большой ущерб экономике страны. Следует помнить, что в развитых странах логистика дает 10–15 % ВВП. В России – 1,5-2 %. Основной доход приносит транспортная логистика.

Особое значение для страны имеет зерновая логистика. По поручению Правительства в 2010 г. должен быть создан комплексный федеральный проект «Развитие зерновой логистической инфраструктуры». Губернаторам и главам зернопроизводящих регионов, ОЗК и ЗАО «Русагротранс» было поручено обеспечить разработку региональных карт развития зерновых инфраструктурных мощностей. В качестве примера реализации проекта можно привести введение в строй в Краснодарском крае элеватора на 25 тыс. м³ для подработки риса. При этом

следует отметить, что из общих потерь зерна 74 % составляют потери, вызванные плохими условиями переработки и хранения. Это особенно важно для страны, т.к. колебания объема урожая по годам имеют амплитуду 1326 %, а в такие годы, как 2010 г., когда потери зерна составили 40 %, технологическое сохранение урожая очень важно, и при рациональном использовании логистики сокращение потерь дает прибавку 25 % зерна.

Развитие зерновой логистики в России имеет большое значение, т.к. она входит в число стран-лидеров мирового зернового рынка, и стала гарантом глобальной продовольственной безопасности.

В настоящее время мировой рынок зерна контролируют шесть основных экспортеров: на долю США приходится 28 % от всего объема зерновой торговли, Канада – 17 %, Австралия и ЕС – по 15 % и Аргентина – 11 %. На зерновом рынке все эти страны представлены крупнейшими транснациональными зерновыми корпорациями. Суммарные предложения зерна этой пятерки стран-экспортеров составляют 84 % от всего объема мировой торговли. Доля России – 14 %, а вместе с Беларуссией, Украиной и Казахстаном она возрастает до 20–24 %. Национальный российский рынок зерна может быть третьим после нефти и газа.

В России 250 тысяч хозяйств-производителей зерна. Проведение с их использованием эффективной зерновой логистики затрудняют следующие факторы.

Негде хранить зерно и проводить необходимую подработку зерна. Из 120 тысяч механизированных токов в рабочем состоянии находится всего 25 %. Обеспеченность зернохранилищами недостаточна и представлена в основном приспособленными помещениями и помещениями амбарного типа. В стране существует нехватка элеваторов, предназначенных для длительного хранения зерна. Государственным зерном занят 321 элеватор. Более 40 % из них не приспособлены для длительного хранения зерна. Около 70 % собираемого зерна хранится у производителей, где технологии хранения не отвечают современным требованиям. Производительность существующих элеваторов не позволяет обеспечивать необходимый оборот зерна. Их недостаточная суммарная мощность в районах производства зерна и близость к транспортным узлам приводит к увеличению времени и затрат на транспортировку. Амортизация помещений хранения зерна достигает 80 %. Учитывая, что только 14 регионов обеспечивают себя зерном, и в стране ощущается острая нехватка большегрузных автомобилей и вагонов-зерновозов, то затраты на перемещение зерна являются одними из самых дорогостоящих в мире. Одна из причин этого – слабая транспортная логистика. Тут проблемой зерновой логистики является необходимость создать хорошо функционирующий внутренний зерновой рынок, что возможно только при четкой транспортной маршрутизации для перераспределения зерна по стране. В последнее время предпринимаются усилия по ее укреплению. Например, официально утверждены нормы естественной убыли всех видов зерна при различных видах перевозки в разных климатических зонах. Так, например, потери риса-зерна, при перевозках в регионах Южного федерального округа в вагонах-зерновозах должны составлять 0,095 %, а в таре – 0,088 %.

У Россельхознадзора нет прямых полномочий по контролю сохранности зерна. Так, при проверке 125 предприятий, обладающих 3,6 млн тонн зерна, было установлено, что 30 % этого объема заражено вредителями, некачественное и опасное. Во многих случаях зараженное зерно поступает на элеваторы, отгружается и распространяется по всей территории России. Проблемой является очень высокая цена за хранение зерна на элеваторах. К случаям неэффективного использования элеваторов следует отнести факты, когда в южных регионах они были затоварены зерном экспортных сортов. Отрицательную роль играет низкая обеспеченность зернового хозяйства зерносушилками (28 %), зерноочистительной техникой (45 %), зернохранилищами (40 %). В стране плохо разработана логистика уборки зерновых – процесс оптимального сочетания технических, людских и материальных ресурсов, построение цепочки движения зерна от поля до зернохранилища.

Важной частью зерновой логистики является организация экспорта зерна – сейчас единственным экономически значимого сельскохозяйственного экспортного товара России. Отечественное зерно покупают 50 стран. Основной трудностью здесь является то, что российское зерно по качеству не соответствует требованиям Таможенного союза и Евросоюза (см. дирек-

тивы Еврокомиссии EC2003/100/EC и 2006/576/EC). Российские стандарты на зерно не во всем соответствуют стандартам ISO. Часто не согласованы фитосанитарные требования к российской пшенице и рису со странами-импортерами. При этом необходимо учитывать, что все больше пшеницы покупают традиционно рисосеющие страны Юго-Восточной Азии и Китая. Основная доля экспорта сельскохозяйственной продукции России – зерно пшеницы 4 класса с содержанием белка 11,3 %, что соответствует требованиям стран Северной Африки и Среднего Востока. В плане стандартизации требований к зерну необходимо, но пока в стране не создан, Аналитический центр анализа качества российского зерна с оценкой его потенциала для внутреннего и внешнего рынка, который бы определял политику его производства и продажи.

Известно, что динамика экономического развития региона и торговли зерном коррелирует со спросом на комплексные логистические услуги. Объем на российском рынке зерна логистического аутсорсинга, включающего стоимость услуг по транспортировке, экспедированию, складированию, обработке партий зерна и управленческие услуги, растет на 15 % в год.

В России самая дорогая зерновая логистика из всех стран - мировых экспортеров зерна. По индексу эффективности логистики Россия занимает 94-е место из 155 стран и имеет самый низкий индекс из всех стран-членов БРИК.

Сейчас в конкурентной борьбе на мировых рынках лидируют США и Германия – страны с самыми развитыми и современными логистическими технологиями. В Германии доходы от логистической цепочки – основная статья в государственном бюджете. У канцлера ФРГ даже есть советник по вопросам логистики в ранге государственного министра.

России как одному из мировых лидеров в производстве и торговле зерном целесообразно усилить внимание к развитию инфраструктуры и транспортной логистики зернового рынка. Имеет смысл значительно увеличить количество современных зернохранилищ для первоначального приема, накопления и подработки зерна, его временного хранения и погрузки на автомобильный транспорт; соответственно, увеличить количество линейных элеваторов, занимающихся приемкой, сушкой, подработкой и длительным (до года) хранением зерна и поставкой его на узловые и производственные элеваторы; а также узловых элеваторов, принимающих зерно, хранящих его короткое время перед отгрузкой товарных партий на железнодорожный транспорт. Самостоятельное значение имеет увеличение численности и улучшение оснащенности производственных элеваторов комбикормовых, мукомольных и крупяных заводов и предприятий по глубокой переработке зерна и его длительному хранению.

Улучшение логистики производственного и рыночного оборота актуально также для всех стран Таможенного союза и СНГ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Саркисов С.В. Логистика. – М.: Изд-во «Дело», 2008. – 368 с.
2. Николайчук В.Е. Транспортно-складская логистика. – М.: Изд-во «Дашков и Ко», 2010. – 452 с.
3. Неруш Ю.М. Логистика. – М.: Изд-во «Проспект», 2010. – 520 с.
4. Джабрилов А.Э. Маркетинг. Логистика. Транспортно-складские логистические комплексы. – М.: Изд-во «Дашков и Ко», 2010. – 388 с.
5. Сергеев В.И., Эльяшевич И.П. Логистика снабжения. – М.: Рид Групп, 2011. – 416 с.
6. Аникин Б.А., Тяпухин А.М. Коммерческая логистика. – М.: Изд-во «Проспект», 2007. – 427 с.
7. Носов А.Л. Региональная логистика. – М.: Альфа-Пресс, 2007. – 168 с.
8. Монастырский О.А. Зерна, как и денег, много не бывает // Экос. – 2008. – № 3. – С. 35–39.
9. Монастырский О.А. Качество и безопасность зерна и зернопродуктов в России // Экос. – 2006. – № 2. – С. 32–35.
10. Монастырский О.А., Селезнева М.П. Зерновое хозяйство – основа продовольственной безопасности страны // АгроXXI. – 2008. – № 4–6. – С. 3–6.
11. Пшеница. Технические условия. ГОСТ Р 52554-2006.

12. О требованиях к биологической безопасности растений, ввозимых на территорию Российской Федерации. Технический регламент. Проект.

13. Специальный технический регламент «Требования к зерну, его производству, хранению, перевозке, реализации и утилизации». Проект.

14. Об утверждении Правил обеспечения карантина растений при ввозе, хранении, перевозке, переработке и использованию зерна и продуктов его переработки, ввозимых на территорию Российской Федерации в продовольственных, кормовых и технических целях. Приказ МСХ РФ (Минсельхоза России) № 681. Зарегистрирован в Минюсте РФ 9 декабря 2002г. Регистрационный № 4008, г. Москва.

ЛОГИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО И РЫНОЧНОГО ОБОРОТА ЗЕРНА

О.А. Монастырский

Всероссийский научно-исследовательский институт
биологической защиты растений Россельхозакадемии, Краснодар

РЕЗЮМЕ

Рассмотрены актуальные проблемы логистики производственного и рыночного оборота зерна в России и основных зернопроизводящих стран мира.

LOGISTICS OF GRAIN PRODUCTION AND MARKET TURNOVER

O.A. Monastyrsky

All-Russian Research Institute of Biological Plant Protection, Krasnodar

SUMMARY

The condition and urgent logistic goals of grain production and market turnover in Russia and in the main grain producing countries of the world are stated.

ДЕЛОВАЯ ПОЕЗДКА РОССИЙСКИХ РИСОВОДОВ В ЯПОНИЮ

С 5 по 12 ноября 2011 года делегация руководителей российских рисоводческих хозяйств и дистрибуторских компаний, поставляющих химические средства защиты растений в Россию, совершила деловую поездку в Японию.

В составе делегации: директор управляющей компании холдинга «АФ-Груп» С.Е. Грехнёв, управляющий ООО «Зерновая компания «Новопетровская» Л.А. Арач, коммерческий директор ООО «Союз» Ю.В. Гончаров, заместитель директора ООО «Энергия» А.В. Бухтияров.



В рамках бизнес-тура российская делегация побывала в штаб-квартире японской компании Кумиай Кемикал Индастри, специалисты которой в конце 1980-х годов разработали популярный во многих странах мира, а теперь и в России гербицид широкого спектра действия Номини. На кубанских рисовых чеках его впервые применили в конце 1990-х годов – вначале на опытных полях ВНИИ риса, а затем в производственных условиях. Тестовые испытания дали очень хорошие результаты. И ученые, и специалисты хозяйств единодушно высоко оцени-

последние два десятилетия урожай белого зерна – почти 940 тысяч тонн, а стратегическая задача – ежегодно выращивать в чеках южно-российской житницы 1 миллион тонн риса. Кроме этого, состоялся обмен мнениями о ситуации на российском рынке химических средств защиты растений. Здесь наряду с оригинальными препаратами известных производителей в значительном количестве присутствует контрафакт. Присутствовавшие на встрече представители японской компании Сумитомо Корпорейшн, а именно она занимается продажами Номини в России, с озабоченностью говорили о сложившейся ситуации.



ли эффективность нового препарата. Он стал одним из самых востребованных у рисоводов средств защиты растений. Директор управляющей компании холдинга «АФ-Груп» Степан Грехнёв сообщил японским коллегам, что Краснодарский край – основной рисопроизводящий регион нашей страны, где выращивают более 80% всего российского риса. В 2011 году на кубанских полях был получен рекордный за

Затем делегация россиян побывала на заводе компании Ихара Кемикал, являющейся «дочкой» Кумиай Кемикал. Ихара Кемикал синтезирует действующее вещество биспирибак натрия, а на заводе Кумиай Кемикал происходит окончательная формуляция готового продукта – гербицида Номини. Завод находится в живописном месте у подножия горы Фудзи. Российским гостям была продемонстрирована новейшая технологическая линия и системы электронного контроля, тщательно отслеживающие качество производимого химического продукта.

Во второй половине поездки кубанским рисоводам была предложена запоминающаяся культурная программа, включающая осмотр достопримечательностей современной и древней столиц страны восходящего солнца, а также посещение курортного городка Атами на берегу Тихого океана.

Степан Грехнёв,

директор управляющей компании холдинга «АФ-Групп»

Одно из основных направлений нашей деятельности – растениеводство и, в частности, рисоводство. Сейчас мы ставим перед работниками нашей компании задачу – в течение пятилетия выйти по рису на 70-центнеровый рубеж урожайности. Расчеты показывают, что нам это вполне под силу. В основу этой работы должен быть положен профессионализм специалистов и строжайшее соблюдение технологии. Один из важных ее элементов – мероприятия по защите растений. А тут многое зависит от качества применяемых гербицидов. Наши агрономы сделали ставку на японский Номини, и практика показывает, что не ошиблись. Подчеркиваю, именно японский, не китайский или какой-либо другой от неизвестного производителя. Японский – это значит, что действующее вещество – биспирибак натрия – изготовлено на заводе Ихара Кемикал. В ходе поездки мы побывали на этом предприятии, которое поражает своим совершенством. Это образец автоматизированного производства. После этой поездки



я как руководитель компании еще раз убедился в правильности нашего выбора – только Номини, произведенный в Японии на высокотехнологичном оборудовании, способен дать наилучший результат в борьбе с сорными растениями и таким образом внести свой вклад в работу по повышению урожайности риса на наших полях.

Луис Арач,

управляющий ООО «Зерновая компания «Новопетровская»

В ходе разговора в компании Кумиай Кемикал Индастри я обратил внимание на озабоченность японцев ситуацией на российском рынке химических средств защиты растений. Они не раз выражали беспокойство обилием контрафактной продукции и откровенного фальсификата. Представители компании Сумитомо Корпорейшн убеждали нас, что, приобретая у недобросовестных предпринимателей подделки, а Номини очень часто подделывают, специалисты хозяйств не только не получают ожидаемого результата, но и нанесут существенный

ущерб репутации фирмы-производителя. Они также выразили недоумение по поводу того, что функция контроля за распространением пестицидов на территории России недавно была изъята из сферы компетенции Россельхознадзора. Члены российской делегации со своей стороны пытались убедить собеседников, что рисоводы, заинтересованные в результате работы, приобретают оригинальный гербицид и покупают его только у эксклюзивного поставщика Номини в России – компании «Саммит Агро».

Андрей Бухтияров,

заместитель директора ООО «Энергия»

Приятно удивляет уже в аэропорту и сопровождает всю поездку очень четкая организация любого процесса: работа общественного транспорта, ведение строительства и т.д. – все логично, рационально и делается явно «на благо человека».

Токио – удивительный, потрясающий мегаполис! Прежде всего поражает организация городского пространства: пятиэтажные эстакады, мосты, маленькие домики, сады, небоскребы, храмы прекрасно «уживаются» друг с другом, абсолютно не вызывая ощущения хаоса. Старое и новое, Восток и Запад сосуществуют в полной гармонии, создавая живописнейшие ансамбли. При том, что Токио, безусловно, «город будущего», с обилием небоскребов и современных развязок, это еще и город «с человеческим лицом», в котором легко дышится и приятно находиться.

А еще восхищает умение японцев вести бизнес. Если попытаться определить три главных качества японского делового человека, то я бы назвал работоспособность, компетентность и пунктуальность. Все наши встречи и беседы проходили в очень теплой и одновре-



менно деловой атмосфере. Честно говоря, эта поездка заставила меня задуматься о некоторых вещах, например, о принципах ведения бизнеса, о которых прежде как-то не думал. Замечательная поездка! Масса полезной информации и ярких впечатлений!

КУМИАЙ КЕМИКАЛ ИНДАСТРИ КО., ЛТД.

 **Номини**®

Эксклюзивный поставщик на территории России
ООО «Саммит Агро»

105066 г. Москва, Нижняя Красносельская, вл. 40/12, корп. 20, офис 641.

Тел./факс: +7 (495) 785-96-13, 785-96-14, www.summit-agro.ru

Краснодар: Яковлев Егор Борисович тел. 8-918-14-14-199

Краснодар: Мыц Евгений Александрович тел. 8-918-12-09-016

Ростов: Сорокин Андрей Николаевич тел. 8-903-43-64-932



СКУПОЙ ПЛАТИТ ДВАЖДЫ. Советы агронома

Наша справка. Номини – послевсходовый гербицид широкого спектра действия, уничтожающий одновременно злаковые, осоковые и широколиственные сорняки. Разработан в 1988 году японской компанией Кумиай Кемикал Индастри. Этот высокоэффективный препарат ингибирует активность растительных ферментов у восприимчивых растений и обладает широким диапазоном применения. Первые испытания гербицида в России были проведены на базе ВНИИ риса в 1997 году на площади в 6 га. Тестирования в производственных условиях были начаты в 2003 году на полях СПК «Россия». С 2004 года Номини широко применяют в рисоводческих хозяйствах РФ.

Рис – это не просто одна из культур, которую выращивают на полях Краснодарского края. Рис по праву считается одной из визитных карточек Кубани. Уже сейчас край производит более 80 процентов от общего объема российского риса. В 2011 году получен рекордный урожай белого зерна – 940 тыс. тонн. Это почти на 40 тыс. тонн больше, чем в прошлом году. А если учесть, что потенциал кубанского рисоводства значительно больше, то решение амбициозной задачи, которую ставит перед земледельцами губернатор края Александр Ткачев – ежегодно выращивать на полях Кубани 1 миллион тонн риса, вполне под силу рисоводам южно-российской житницы.

В этом убежден наш собеседник Николай Григорьевич Панченко, исполнительный директор товарищества на вере «Марьянская и К^о», которое было создано в апреле 2009 года на базе обанкротившегося СПК «Марьянское». По профессии он агроном с большим стажем, по роду занятий – кризисный менеджер, в профессиональном багаже которого три спасенных от развала сельхозпредприятия. Придя в новое хозяйство, Н.Г. Панченко начал с оптимизации штата сотрудников и системы управления. Он полностью отказался от проведения ежедневных планёрок и сократил количество работников, одновременно увеличив им зарплату. Из 406 рабочих осталось 96, из 42 специалистов – 7. Сейчас «команда» Панченко работает слаженно и эффективно. Под рисом в хозяйстве 1570 га. В прошлом году с этой площади получили 10, 4 тыс. тонн риса при урожайности 66 ц/га. Это средний показатель по Красноармейскому району. Но не будем забывать, что еще три года назад это хозяйство находилось на грани банкротства.

Агроном-практик Н. Г. Панченко любит повторять: «Успех будет, если строго соблюдать технологии и применять оригинальные химические препараты». Почему я это подчеркиваю? Дело в том, и это хорошо известно специалистам, российский рынок химических средств защиты растений сейчас наводнен множеством подделок. Чего только нам не предлагают! Нередко в ходе переговоров о закупках гербицидов от бойких предпринимателей можно услышать: «...оригинальный продукт!.. за полцены!.. в кредит на льготных условиях!..». После такой рекламы стоит насторожиться, а лучше сразу прекратить разговор, чтобы не оказаться обманутым. Поверьте, ну не бывает так на рынке: качественный продукт – за полцены!



Многие агрономы не раз на этом обжигались. Причем, став жертвой обмана, вы невольно нанесете ущерб своему хозяйству. Ведь, применив якобы «оригинальный» препарат, будете рассчитывать на определенный результат, который заведомо не получите. Следствием станут серьезные потери финансовых средств и урожая. Известно несколько случаев, когда специалисты в результате такой ситуации теряли работу.

Из зарегистрированных на сегодня гербицидов широкого спектра действия Н.Г. Панченко предпочитает японский Номини, который применяет со времени его появления на российском рынке.

По нашей просьбе Н. Г. Панченко любезно поделился своими профессиональными секретами с читателями журнала.

Советы агронома

Для того чтобы получить хороший результат в борьбе с просовидными сорняками, а попросту «просянкой», необходимо соблюдать три правила: 1/ провести планировку почвы; 2/ правильно осуществить ее предпосевную подготовку; 3/ строго соблюдать рекомендации производителя по применению Номини.

Первое. Планировка почвы – это важный элемент технологии. Качество осуществления этой операции существенно влияет на урожай. К примеру, в прошлом году в нашем хозяйстве мы выровняли лазерным планировщиком 43 га и получили на этих чеках по 82 ц/га, при средней урожайности по хозяйству – 66 ц/га. Считаю, что это существенная прибавка. Дело в том, что в чеках, которые не выровнены, существует множество, как говорят агрономы, ям (небольших углублений). Если в период вегетации пытаться «тянуть» рис из этих ям, то проблема просянки обязательно возникнет. Чеки зарастут этим сорняком. Если же проведена лазерная предпосевная планировка поверхности поля, то и рис, и просянки окажутся в одинаковых условиях. Сорняк можно легко убрать гербицидом.

Второе. Перед посевом риса необходимо провести подготовку почвы, в частности боронование, чтобы убрать остатки корневой системы просянки. Стоит помнить: если после второго дискования просянку боронами не убрали, ждите беды. С такой проблемой в прошлом году столкнулись многие рисоводческие хозяйства Кубани.

Третье. Строго соблюдайте рекомендуемую фирмой-производителем дозировку внесения препарата! Это при условии, что он оригинальный, а не китайского производства или контрафакт. Мне известны случаи, когда агрономы некоторых хозяйств вносили Номини в количестве меньшем, чем рекомендует фирма-производитель, решив, вероятно, таким образом сэкономить. В результате препарат просянку «придавил», но узел кущения в почве остался. Через короткое время произошло так называемое вторичное отрастание растений сорняка. В такой ситуации для спасения посевов риса сложно было что-либо сделать.

И еще несколько полезных советов.

После завершения сева сразу же (!) залейте чеки водой с высотой слоя до 15 см. Если воды не хватает, а этом может случиться по разным причинам, с севом лучше повременить.

Если обработку Номини вы производите авиационным способом, то предварительно избавьтесь от зарослей камыша. Это повысит эффективность обработки. Кстати, великолепно работает японский гербицид Сангли в дозе меньшей, чем аналогичные глифосаты.

Для смягчения действия препарата Номини в рабочий раствор добавьте мочевины из расчета 10-15 кг на гектар. Гуматы тоже неплохо работают. Мы их используем.

Вообще я убедился, что только Номини целесообразно применять по переросшей просянке, когда в хозяйстве по ряду причин не сумели обработать посеы вовремя. Рекомендовал бы его всем иметь и в качестве страхового гербицида, уж больно хорошо работает.

Успехов вам, коллеги!

Подготовил Н. Захаров.

К ВОПРОСУ О НОВОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ В РИСОВОДСТВЕ

В.И. Госпадинова, к.т.н.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

В последние годы в практике заготовок зерна на хлебоприемных предприятиях наблюдается раноречивое толкование некоторых терминов, применяемых в рисоводстве. В отдельных случаях это привело к финансовым противоречиям и даже к судебным разбирательствам между хлебосдатчиками и заготовителями. В связи с этим проанализирована нормативно-техническая документация, действующая в системе хлебопродуктов в 1952-2011 гг. на всех этапах работы с рисом (зерном и крупой) на предмет использования терминов.

Согласно действующему ГОСТ 27186-86 «Зерно заготавливаемое и поставляемое. Термины и определения», обязательны для применения термины и определения, представленные в таблице 1.

Таблица 1. Термины и их определения, применяемые в сфере заготовки и поставки зерна

Термин	Определение
Зерно	Плоды злаковых культур, используемые для пищевых, кормовых и технических целей
Заготавливаемое зерно	Зерно, закупаемое государством через заготовительную систему
Поставляемое зерно	Зерно, направляемое государственной заготовительной системой для продовольственных, кормовых и технических целей
Качество зерна	Совокупность свойств зерна, обуславливающих его пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением
Свойство зерна	Объективная особенность зерна, проявляющаяся при уборке, хранении, переработке и потреблении
Показатель качества зерна	Характеристика свойства зерна, входящего в состав его качества
Норма показателя качества зерна	Количественное значение показателя качества зерна, установленное нормативно-технической документацией
Базисная норма зерна	Норма показателя качества зерна, в соответствии с которой производят расчет при его приемке
Ограничительная норма зерна	Норма показателя качества зерна, устанавливающая предельно допустимые требования к качеству заготавливаемого и поставляемого зерна

Термины, используемые в нормативно-технических документах (стандартах и инструкциях) приведены в таблицах 2 и 3.

В период с 1952 по 2011 гг. терминология менялась четырежды: рис-сырец, рис-сырец (необрушенный), рис-зерно (нешелушенный) и просто «рис» при одном и том же определении (значении), а именно: зерно риса в цветковой пленке. Базисные и ограничительные кондиции заготавливаемого риса менялись на базисные и ограничительные нормы заготавливаемого риса; физический и зачетный вес – на физическую и зачетную массу риса.

Согласно Указу Президента РФ №2280 от 24.12.1993 отменены обязательные задания на продажу (закупку) зерна, в том числе и риса, в федеральный и региональный фонды. В связи с этим утрачивают актуальность стандарты с двойным качеством на заготавливаемое и поставляемое зерно, по которым хлебоприемные предприятия производят приемку зерна, его послеприемочную обработку, доводя зерно до сохраненных кондиций, и осуществляют его поставку или передачу на перерабатывающие предприятия.

Назрела необходимость в разработке новых стандартов на зерно с едиными признаками качества без разделения на заготавливаемое и поставляемое, а также в целях сближения российских и зарубежных стандартов. Целесообразна разработка норм качества зерна как товара, стойкого в хранении и удовлетворяющего потребности покупателя.

Таблица 2. Термины, используемые в стандартах на рис (зерно)

номер	Стандарт		Используемые термины	Определение	Область распространения
	наименование				
ГОСТ 6293-52	Рис-сырец	Рис-сырец	Рис-сырец	Зерно риса в цветковой пленке	
ГОСТ 6293-58 взамен ГОСТ 6293-52	Рис-сырец (необрушенный)	Заготавливаемый рис-сырец: группа А – базисные кондиции; группа Б – ограничительные кондиции Рис-сырец, отпускаемый крупяной промышленности для рисозаводов	Заготавливаемый рис-сырец: группа А – базисные кондиции; группа Б – ограничительные кондиции Рис-сырец, отпускаемый крупяной промышленности для рисозаводов	Зерно риса в цветковой пленке (необрушенный)	Рис-сырец, заготавливаемый и отпускаемый рисозаводам для переработки в крупу
ГОСТ 6293-68 взамен ГОСТ 6293-58	Рис-зерно (нешелушенный)	Заготавливаемый рис-зерно базисных или ограничительных кондиций Рис-зерно, поставляемый для переработки в крупу	Заготавливаемый рис-зерно базисных или ограничительных кондиций Рис-зерно, поставляемый для переработки в крупу	Зерно риса в цветковой пленке (нешелушенный)	Рис-зерно, заготавливаемый и отпускаемый для переработки в крупу
ГОСТ 6293-68 с изменениями 1,2	Рис. Технические условия	Заготавливаемый рис-зерно базисных или ограничительных норм Рис-зерно для переработки в крупу	Заготавливаемый рис-зерно базисных или ограничительных норм Рис-зерно для переработки в крупу	Зерно риса в цветковой пленке (нешелушенный)	Нешелушеное зерно риса, заготавливаемое и поставляемое крупяной промышленностью для переработки в крупу
ГОСТ 6293-90 взамен ГОСТ 6293-68 с изменениями 1,2 Действует по настоящее время	Рис. Требования при заготовках и поставках	Заготавливаемый рис базисных или ограничительных норм Поставляемый рис ограничительных норм	Заготавливаемый рис базисных или ограничительных норм Поставляемый рис ограничительных норм	Зерно риса в цветковой пленке	Нешелушеное зерно риса, заготавливаемое и поставляемое для переработки в крупу

Таблица 3. Термины, используемые в инструкциях на рис (зерно)

Документ		Используемые термины
наименование, номер	утвержден	
Инструкция о порядке расчетов с колхозами, совхозами и другими хозяйствами за продаваемые (сдаваемые) государству зерно, семена масличных культур и трав	Приказом Госкомзага Совмина СССР № 1-18/170 от 19 июня 1966 г.	Рис-сырец, продаваемый государству Базисные кондиции Ограничительные кондиции Физический вес зерна, увеличенный или уменьшенный на действующие натуральные надбавки или скидки соответственно отклонениям от базисных кондиций по влажности и сорной примеси, является ЗАЧЕТНЫМ ВЕСОМ, который оплачивается по установленным закупочным (сдаточным) ценам и засчитывается в выполнение договора контрактации (плана закупок)
То же самое наименование	Приказом Госкомзага Совмина СССР № 66 от 14 мая 1969 г.	Рис-зерно (нешелушенный) Базисные кондиции Ограничительные кондиции Физическая масса зерна, увеличенная или уменьшенная на величину натуральных надбавок или скидок соответственно отклонениям от базисных кондиций по влажности и сорной примеси, является ЗАЧЕТНОЙ МАССОЙ, которую оплачивают по установленным закупочным (сдаточным) ценам и засчитывают в выполнение плана закупок и договора контрактации
Инструкция № 9-1-79 «О порядке расчетов с колхозами, совхозами и другими хозяйствами за продаваемое государству зерно, семена масличных культур и трав»	Приказом Минзага СССР № 55 от 13.02.1979	То же самое
Инструкция № 9-1-86 «О порядке расчетов с колхозами и совхозами и другими хозяйствами за продаваемые государству зерно, семена масличных культур и трав»	Приказом Минхлебопродукт СССР № 231 от 8 августа 1986 г.	Рис Базисные нормы Ограничительные нормы Физическая, зачетная масса – смотри определение во втором абзаце данной таблицы
Инструкция по приему, размещению, обработке риса-сырца	Приказом Госкомзага Совмина СССР № 1-26/199 от 1 июля 1966 г.	Рис-сырец
Инструкция № 9-2 по хранению продовольственно-кормового зерна, маслосемян, муки и крупы	Приказом Минзага СССР № 397 от 21 ноября 1977 г.	Рис-зерно
Инструкция № 9-9 по приему, размещению, обработке и хранению риса-зерна на предприятиях Министерства заготовок СССР, М., 1976		Рис-зерно
Инструкция № 9-7-88 по хранению зерна, маслосемян, муки и крупы	Приказом Минхлебопродукт СССР № 185 от 24 июня 1988 г.	Рис

В условиях рыночной экономики отпала необходимость в базисных нормах качества зерна, принятых для расчета с хлебосдатчиками, соответственно, термин «зачетная масса» потерял свою значимость и актуальность.

В договорах на приемку, сушку, очистку, хранение и отпуск давальческого зерна риса между хлебоприемным предприятием и поставщиком зерна (хозяйство, предприятие, фирма, частное лицо и т.п.) в разделе «предмет договора» целесообразно использовать термин – «рис» (нешелушеное зерно, т.е. в цветковой пленке).

Зерно риса доводится элеватором по качеству до параметров стойкого (безопасного) хранения: влажность – 14,0 %, сорная примесь – 1,5%, зерновая примесь – 7,0%.

При расчете со сдатчиком зерна используется вес риса, полученный после сушки и очистки зерна до параметров качества стойкого (безопасного) хранения с учетом фактического качества риса, сроков хранения, натуральных скидок за качество и оплаты услуг предприятия за эти операции согласно нормам, согласованным обеими сторонами в договоре.

В настоящее время ВНИИЗ (г. Москва) разработан проект национального стандарта ГОСТ Р «Рис. Технические условия», который сопряжен со стандартами стран-членов ВТО, что является актуальным и своевременным. Этот проект стандарта распространяется на нешелушеное зерно риса. Однако упомянутый документ до утверждения и введения в действие должен пройти все стадии широкого обсуждения соответствующими специалистами, службами, предприятиями и т.п., для чего потребуется значительное время.

Поэтому в практике рисоводства необходимо использовать вышеупомянутые термины.

Практический интерес вызывает также анализ терминов, используемых в стандартах на рис (крупу) (таблица 4).

Таблица 4. Термины, используемые в стандартах на рис (крупа)

Стандарт		Термины на рис (крупа)
номер	наименование	
ОСТ КЗ СНК 5795/134	Рис закавказский обработанный	Рис обработанный
ОСТ КЗ СНК 5796/135	Рис среднеазиатский обработанный	Рис обработанный
ОСТ КЗ СНК 8898/337	Рис дальневосточный обработанный	Рис обработанный
ГОСТ 6292-52 взамен ОСТ КЗ СНК 5795/134 5796/135 8898/337	Рис обработанный	Рис обработанный (рис крупа) делится на виды: рис полированный, рис шлифованный и рис дробленый
ГОСТ 6292-58 взамен ГОСТ 6292-52	Рис обработанный (рисовая крупа)	Рис обработанный (рисовая крупа) делится на виды: рис полированный, рис шлифованный, рис дробленый
ГОСТ 6292-70 взамен ГОСТ 6292-58	Крупа рисовая	Рисовая крупа делится на виды: рис шлифованный, рис полированный, рис дробленый шлифованный
ГОСТ 6292-70 с изменениями №№1-3	Крупа рисовая. Технические условия	Рисовая крупа подразделяется на виды: рис шлифованный и рис дробленый шлифованный
ГОСТ 6292-93 взамен ГОСТ 6292-70 (действует по настоящее время)	Крупа рисовая. Технические условия	Рисовая крупа подразделяется на виды: рис шлифованный и рис дробленый шлифованный

Согласно действующему в настоящее время ГОСТ 6292-93 в практике переработки риса в крупу следует использовать термин: «рисовая крупа» – рис шлифованный в ассортименте и рис дробленый шлифованный.

К ВОПРОСУ О НОВОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ В РИСОВОДСТВЕ

В.И. Госпадинова

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

Проанализирована нормативно-техническая документация, действовавшая в России в период 1952–2011 гг., на всех этапах работы с рисом (зерном и крупой) с точки зрения использования специальных терминов. Даны практические рекомендации по применению терминов.

THE RICE GLOSSARY GUIDE

V.I. Gospadinova

All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

In the context of using special terms the normative – technical documentation being in operation during the period 1952 through 2011 at all stages of rice production (grain and milled rice) has been analyzed. Practical recommendations for using terms have been given.

КАК ПОБЕДИТЬ ПРОСЯНКИ, НЕ УГНЕТАЯ РАСТЕНИЯ РИСА

Бороться с просовидными сорняками в рисовых чеках куда сложнее, чем с двудольными видами (осоковыми и широколистными). Просянки всходят волнами, первые могут появиться раньше риса, обгоняют культуру в развитии, а их устойчивость к гербицидам существенно повышается в фазу кущения. При этом ассортимент гербицидов против ежовников в рисовых чеках ограничен, а главное требование к ним – совместить несовместимое: высокую эффективность против злаков и бережное действие (селективность) на культуру. Объединить эти свойства в одном препарате удалось компании «Дау АгроСаенсес», разработавшей пеноксулам – действующее вещество гербицида, который в 2004 году был впервые зарегистрирован в Италии (ВАЙПЕР) и Турции (ЧЕРОКИ). В дальнейшем пеноксулам взяли на вооружение рисоводы других стран. В СНГ он появился в 2008 году в Украине (ЦИТАДЕЛЬ™ 25), в 2009 году – в Казахстане (РЭЙНБОУ™ 25), а в августе 2011 года – в России (ЦИТАДЕЛЬ™ 25). Продвижение и продажи данного препарата на территории СНГ осуществляет исключительно компания «Сингента», ориентированная на разработку интегрированных систем защиты сельскохозяйственных культур.

ЦИТАДЕЛЬ™ 25, безусловно, является важнейшим элементом такой системы в технологии выращивания риса. Это гербицид не просто с широким спектром действия, а с так называемым перекрестным спектром (*cross-spectrum*). Это означает, что препарат контролирует виды сорняков из разных ботанических классов. Другими словами, одна обработка ЦИТАДЕЛЬ™ 25 решает проблему засоренности злаковыми (просянками), осоковыми (клубнекамышом, сытью) и широколистными болотными сорняками (частухой, сусаком и др.) в рисовых чеках.

Действующее вещество гербицида ЦИТАДЕЛЬ™ 25 (пеноксулам) в растениях перемещается к точкам роста и ингибирует фермент ацетолактатсинтазу (АЛС) у чувствительных видов сорняков. В течение нескольких часов после обработки их рост останавливается. Визуальные симптомы действия препарата на сорняки: хлороз и увядание у злаковых, бурая окраска у осоковых, хлороз и покраснение жилок листьев у широколистных – проявляются обычно через 3–7 дней, а полная гибель сорняков наступает через 2–4 недели.

Часто гербициды могут оказывать токсичное действие на культуру, например, если обработка проводится в относительно прохладных условиях (когда метаболизм в растениях культуры замедлен) или если рис находится в стадии от всходов до начала кущения. «Жесткие» препараты могут затормозить развитие растений риса на две недели, а чтобы снизить стресс, испытываемый культурой, необходимо существенно увеличить дозы азотных удобрений при подкормках, что означает дополнительные затраты. ЦИТАДЕЛЬ™ 25 отличается от таких гербицидов высокой селективностью (бережным действием) по отношению ко всем сортам риса из групп японика и индика. Он работает по принципу: важно не только надежно уничтожить сорняки, но при этом не нанести вреда культуре. В итоге – и удобрения используются эффективнее.

Очевидно, что для получения максимального эффекта от применения любого препарата, необходимо соблюсти ряд условий. Акцентируем внимание только на двух – норме расхода и особенностях режима орошения до и после обработки.

Оптимальную норму внесения гербицида ЦИТАДЕЛЬ™ 25 следует выбирать с учетом видового состава и фаз развития сорняков:

- 1,0 л/га – при низкой степени засорения просовидными сорняками в фазе 1–3 листьев;
- 1,2 л/га – при средней степени засорения просовидными сорняками в фазе 3–5 листьев;

– 1,4 л/га – при высокой степени засорения просовидными сорняками и (или) если они находятся в фазе начала кущения, а также при засорении клубнекамышом в фазе 2–4 листьев;

– 1,6 л/га – при высокой степени засорения злаковыми сорняками в фазе до двух боковых побегов, а также при засорении клубнекамышом в фазе до 6–7 листьев.

Если к моменту обработки сорные растения находятся под водой, необходимо понизить слой воды, чтобы открыть их. Глубина слоя воды не должна превышать 5 см. Возможно и полное удаление воды из чека. Обработка по влажной почве позволяет максимально нанести ЦИТАДЕЛЬ™ 25 не только на сорняки, но и на почву. При этом гербицид способен сдерживать новую волну чувствительных сорняков до 4-х недель после обработки. Обычно из-за высокой численности сорняков оптимальным вариантом является затопление чека через 1–2 дня после обработки. Слой воды следует довести до 12–15 см и в дальнейшем поддерживать согласно технологии.



Эффективность действия гербицида ЦИТАДЕЛЬ™ 25 на клубнекамыш (слева) и просянки (справа) через три недели после обработки посевов риса.

А.Б. Жуков,
кандидат сельскохозяйственных наук,
технический эксперт компании «Сингента»
в странах СНГ.

УДК 633.18

ИСТОРИЯ СЕЛЕКЦИИ РИСА В РОССИИ. ЧАСТЬ 2

Зеленский Г.Л., д. с.-х. н.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Посвящается 80-летию ВНИИ риса

В первой части очерка об истории селекции риса в России проведен анализ результатов работы отечественных селекционеров за 50-летний период, до 1980 года [3].

Главным достижением к этому времени было создание в стране сортов риса нового поколения. В 1980 г. впервые районированы в Краснодарском крае полугарликовые сорта интенсивного типа: среднеспелый **Спальчик** и скороспелый **Старт**. В 1982 г. внесены в Госреестр среднепоздний **Жемчужный**, среднеспелый **Солнечный** в Калмыкии и Казахстане, среднеспелый с удлиненным зерном **Альтаир** в Чечено-Ингушетии и раннеспелый **Солярис** в Калмыкии и Астраханской области. Все новые районированные сорта в полной мере отвечали требованиям современного производства. Они отличались высокой продуктивностью, устойчивостью к полеганию, отзывчивостью на минеральные удобрения.

Из этой серии сортов наибольшее распространение получил Спальчик. Помимо Кубани его районировали также в Крымской и Херсонской областях Украины, в Дагестане. Темпы увеличения посевных площадей под сортом Спальчик в зонах районирования были весьма значительными: 1980 г. – 3,5 тыс. га; 1981 – 6,8; 1983 – 22,2; 1985 – 70,1; 1987 – 137,5; 1989 г. – 143,7 тыс. га (первое место среди всех высеваемых сортов риса в СССР). Затем наметилось уменьшение площади посева сорта Спальчик, в 1991 г. он занимал 88,9 тыс. га [13]. Главной причиной широкого распространения этого сорта явились его биологические особенности, такие как устойчивость к пониженным температурам воздуха в период получения всходов (+11-14° С), повышенная устойчивость к засолению почвы, эффективное использование азотных удобрений, направленное на формирование высокого урожая (до 100 ц/га) [12]. Спальчик включен в список наиболее ценных по качеству крупы сортов [1]. Сортами, завершающими третий этап селекции, были Лиман и Кулон.

Лиман (авторы: В.Н. Шиловский, А.Р. Третьяков, В.А. Дзюба, А.П. Сметанин) получен из гибридной популяции Бальдо (ВИР 4990) / линия (Анао // Ча-ши-1) и районирован в 1986 г. на Кубани, а с 1987 – и в Кызыл-Ординской области Казахстана [19]. Сорт созревает за 118–122 дня, имеет высоту растений 75–86 см, формирует урожай 60–70 ц/га. В 1986 г. на Красноармейском ГСУ по предшественнику «люцерна» получен максимальный урожай Лимана – 102 ц/га [1, 18]. Впоследствии выяснилось, что Лиман менее прихотлив к условиям выращивания, чем Спальчик. И это определило их судьбу. Спальчик в короткий срок был вытеснен Лиманом.

Кулон создан индивидуальным отбором из гибридной комбинации Каталао (ВИР 5206) / ВНИИР 6031 (Балилла а грано грессо / Кросс 3830). Авторы сорта: А.П. Сметанин, Р.В. Третьяков, А.С. Дмитриева, В.С. Ковалев, Г.Л. Зеленский [19]. Кулон – длиннозерный, среднепозднеспелый сорт, вегетационный период – 122-132 дня, высота растений – 85-90 см, урожайность – 60-85 ц/га, дает крупку высшего качества [5]. Сорт находился в районировании с 1987 по 2001 г. и только из-за позднеспелости был снят с производства.

В конце 70-х – начале 80-х гг. прошлого века в селекционной работе ВНИИ риса четко обозначилось начало нового (четвертого) этапа. Подтверждением тому является: 1) новые направления в селекции – кроме раннеспелых (В.Н. Шиловский) и среднепозднеспелых сортов (А.П. Сметанин, В.С. Ковалев) развернута работа по созданию холодостойких (Л.И. Бубиева) и солеустойчивых сортов (В.К. Сорокин); 2) резко расширены исследования по биотехнологии с выходом на селекцию (Л.А. Кучеренко); 3) в институте начали работать камеры искусственного климата и завершилось строительство фитотрона, что позволило перевести селекционную работу на кругло-

годовой цикл; 4) существенно укрепилась связь селекционеров с генетиками, физиологами, биотехнологами, агротехниками, фитопатологами и др. в самом институте и других НИИ. Созданы специальные инфекционные фоны для оценки селекционного материала: в 1982 г. на устойчивость к пирикулярриозу, а в последующие годы – к рисовой листовой нематоды и бактериальному ожогу, для целенаправленной селекции на устойчивость к этим патогенам (Г.Л. Зеленский).

Для выполнения исследований к этому периоду во ВНИИ риса был создан мощный научно-производственный фундамент. Институт переехал в новое современное здание. В нем были организованы все лаборатории, необходимые для выполнения тематического плана и кабинеты с комфортабельными условиями для сотрудников. Завершались работы по монтажу фитотронного комплекса с камерами искусственного климата (КИК), теплицами и вегетационными площадками. Рядом с институтом построен экспериментально-орошаемый участок (ЭОУ) с различными типами карт и чеков для проведения полевых опытов. Кроме того, возведены различные хозяйственные сооружения: автогараж, мехмастерские, семенные склады с комплексом машин для очистки и сушки семян и др. А неподалеку был заложен поселок для сотрудников института с символическим названием «Белозерный» и развитой инфраструктурой.

Все сложности, связанные со строительством института и научного городка легли на плечи директора (1969–1978 гг.) Г.А. Романенко, а ныне президента Россельхозакадемии, с коллективом его заместителей и помощников.

Но самое главное – был создан современный научный коллектив, в который органично влились десятки молодых специалистов. Они под руководством опытных наставников с большим энтузиазмом принялись за исследовательскую работу. Еще бы, в ту пору при зачислении во ВНИИ риса молодому специалисту выделяли бесплатно квартиру и выдавали направление в аспирантуру в любой НИИ или ВУЗ страны (позже была открыта собственная аспирантура).

В 1982 г. руководитель отдела селекции А.П. Сметанин перешел на преподавательскую работу в Кубанский СХИ, и отдел возглавил В.А. Дзюба, опытный специалист по генетике риса. Он уделял много внимания организации совместных исследований селекционеров, генетиков, фитопатологов, биотехнологов, физиологов, агротехников и других специалистов.

В последующие годы отделом селекции последовательно руководили В.С. Ковалев, Г.Л. Зеленский, А.И. Апрод. В настоящее время отделом заведует доктор с.-х. наук В.Н. Шилловский. Все они внесли заметный вклад в развитие селекционных работ в институте.

Именно комплексность исследований явилась одной из основных причин того, что новые короткостебельные сорта риса достаточно быстро получили широкое распространение в производстве. Каждый передаваемый на испытание сорт сопровождался технологическим паспортом, в разработке которого участвовали практически все специалисты института.

Одним из первых итогов четвертого этапа селекции риса явились сорта, вскорости районированные на Кубани.

Холодостойкий, скороспелый сорт **Апрельский** районирован на Кубани в 1987 г. Сорт создан из гибридной популяции Жемчужный (Балилла а грано гроссо/ Кубань 9) / Спутник для специальной технологии раннеапрельского посева. Авторы сорта: Л.И. Бубиева, А.П. Сметанин, В.С. Ковалев, В.А. Дзюба, А.С. Дмитриева [19]. В 1989 г. сорт снят с районирования.

Среднепозднеспелый сорт **ВНИИР 8847** районирован в период 1990–1996 гг. Происхождение: отбор из гибрида Сатурн (сорт США) / ПР-9 (Старт). Авторы сорта: А.П. Сметанин, В.С. Ковалев, Р.В. Третьяков, Г.Д. Лось, А.С. Дмитриева [19]. Сорт созревает за 120–125 дней, высота растений 80–85 см, среднеустойчив к пирикулярриозу и нематоды, дает крупную высшую качества [7].

В 1990 году районирован сорт **Краснодарский 86** для выращивания по технологии без применения гербицидов. Сорт был создан отбором из сорта Краснодарский 424. В авторский коллектив включены сотрудники Кубанского СХИ и ВНИИ риса: Н.П. Красноок, С.Б. Мосина, В.П. Вишневецкий, Е.Б. Карамышева, В.В. Ефремова, Н.Е. Алешин, А.Н. Ефименко, В.Е. Шарецкий, Е.П. Алешин, А.И. Апрод, З.И. Баллод, Г.П. Скрыпник, Н.В. Стороженко.

В 1991 г. районирован короткостебельный, среднеспелый сорт риса **Славянец** (авторы: Г.Л. Зеленский, Г.А. Сингильдин, Ж.Г. Наскидашвили, В.А. Дзюба), созданный индивиду-

альным отбором из сорта Спальчик. Славянец – наиболее устойчив к пирикулярриозу среди сортов, возделываемых в Краснодарском крае в этот период [2].

В 1992 г. районированы два холодостойких сорта для раннеапрельского посева: средне-спелый – **КПХ-1** (авторы: **Л.И. Бубиева**, А.П. Сметанин, Р.В. Третьяков, В.С. Ковалев, Г.Д. Лось, Н.Н. Давыдов) и ультраскороспелый **Первоцвет** (авторы: **Л.И. Бубиева** и Г.Д. Лось), созревающий за 80–87 дней [19]. Сорт Первоцвет представлял особый интерес для северных зон рисосеяния нашей страны – Астраханской и Ростовской областей и Калмыкии.

Кроме того, в эти годы на государственное испытание передан ряд сортов, созданных по специальным программам: Биориза – полученный методом биотехнологии, холодостойкие – Родник, Сюрприз, Вернарис, СПХ-258 и КПХ-152, солеустойчивый Лоцман, устойчивые к пирикулярриозу – Паритет и Бластоники – с расоспецифической устойчивостью, Павловский и Спринт – с полевой неспецифической устойчивостью. Сорт Паритет отличался высокой солеустойчивостью.

В 1994 г. в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Северо-Кавказскому региону, внесен сорт риса **Вевель**, созданный из сложной гибридной популяции ВНИИР 6427 / Краснодарский 424 // Балилла а grano grosso / КРОС 68 /// Бальдо. Авторы сорта: **В.С. Ковалев**, Г.Д. Лось, В.Н. Шиловский, Е.П. Алешин, Н.В. Лапигина [19]. В 2001 г. сорт был исключен из Госреестра.

В том же году получен патент и внесен в Госреестр сорт **Виола** – первый отечественный глютинозный рис, предназначенный для выработки продуктов детского и лечебного питания. Сорт создан отбором из гибридной популяции, полученной в результате сложного ступенчатого скрещивания. Авторы сорта: **Г.Л. Зеленский**, Г.Д. Лось, В.Г. Красников [19].

С 1995 г. в Госреестр сортов, допущенных к использованию в Северо-Кавказском регионе, внесено сразу четыре разнотипных сорта риса [19]: Наутико, Павловский, Лагуна и Регул. Селекционный конвейер во ВНИИ риса набирал обороты за счет интенсивной работы молодых селекционеров.

Сорт **Наутико** создан отбором из гибридной популяции ВНИИР 2342 / КП 584. Авторы сорта: **В.С. Ковалев**, Г.Д. Лось, Н.В. Остапенко, В.Н. Шиловский, Е.П. Алешин, Л. А. Керман. Сорт предназначался для безгербицидной технологии. Из-за поражаемости пирикулярриозом он в 2001 г. исключен из Госреестра.

Сорт **Павловский** выведен методом индивидуального отбора из гибридной популяции Прикубанский / ВНИИР 1614-90 в условиях инфекционного питомника по пирикулярриозу. Авторы сорта: **Г.Л. Зеленский**, Г.Д. Лось, Л.М. Семенова, Е.С. Харченко. Сорт отличается крупным удлиненным зерном высокого качества.

Сорт **Лагуна** создан отбором из сортообразца ВНИИР 9009, который являлся продуктом отбора из сложной гибридной популяции. Авторы сорта: **В.С. Ковалев**, Г.Д. Лось, В.Н. Шиловский, Е.П. Алешин, П. И. Соколова. Сорт предназначен для безгербицидной технологии.

Сорт **Регул** создан повторным отбором из линии, выделенной из гибридной популяции ВНИИР 6427 / Краснодарский 424. Авторы сорта: **В.Н. Шиловский**, Г.С. Кудряшова, Р.В. Третьяков. Универсальный сорт с отличным качеством зерна удлиненной формы.

В 1996 г. в Госреестр внесен раннеспелый сорт риса **Спринт**, созданный отбором из гибридной популяции Кр-3-84 / Спальчик. Авторы сорта: **Г.Л. Зеленский**, Г.Д. Лось, А.Р. Третьяков, Л.М. Семенова. Сорт предназначен для беспестицидных технологий возделывания риса. Учитывая скороспелость (90-95 дней), Спринт может использоваться как страховой сорт при поздних сроках посева, а также в качестве второй культуры после уборки ячменя, посеянного в рисовой системе.

В этом же 1996 г. в Госреестр внесен среднепоздний сорт **Рапан**, созданный отбором из гибридной популяции ВНИИР 8847 / Белозерный. Авторы сорта: **В.С. Ковалев**, Г.Д. Лось, В.В. Андрусенко, В. И. Гончаренко [19]. Сорт универсального назначения, с хорошими адаптационными свойствами.

1997 год ознаменовался включением в Госреестр сортов риса нового типа: первого отечественного высокосолеустойчивого сорта Курчанка и первого в России длиннозерного сорта Нафант.

Сорт **Курчанка** создан многократным отбором из гибридной популяции Кулон / Радуга, полученной в свою очередь в результате сложной гибридизации. Авторы сорта: Г.Л. Зеленский, Г.Д. Лось, Л.И. Бубиева, Е.С. Харченко. В противоположность другим солеустойчивым сортам, растения Курчанки оказались устойчивыми к солевому стрессу в обе критические фазы: прорастание – всходы и выметывание – цветение.

Сорт **Нафант** создан отбором из гибридной популяции ВИР 7936 / ВНИИР 6454. Авторы сорта: В.С. Ковалев, Г.Д. Лось, Т.Г. Мазур, П.И. Соколова, А.Р. Третьяков. Сорт относится к индийскому подвиду, дает крупную высшею качества. Только слабая устойчивость к полеганию сдержала распространение сорта в производстве.

В 1998 г. в Госреестр внесен скороспелый длиннозерный сорт риса **Изумруд**, полученный из той же гибридной популяции, что и Нафант. Авторы сорта: В.С. Ковалев, Г.Д. Лось, Л.В. Лебедь, Л.Г. Курячий, Е.П. Алешин, Е.С. Харченко, Н.Г. Туманьян.

В 2000 г. в Госреестр по Северо-Кавказскому региону внесен среднепозднеспелый сорт **Лидер**, созданный отбором из гибридной популяции Кулон / Кубань 3 // Белозерный. Авторы сорта: Г.Л. Зеленский, Г.Д. Лось, Б.Г. Фоменко, П.Н. Науменко, Н.Г. Туманьян. Растения Лидера быстро растут при получении всходов, легко преодолевают слой воды, что позволяет выращивать сорт без применения противозлаковых гербицидов. Это свойство сорта с успехом используют в Казахстане, где на засоленных землях всходы получают только из-под слоя воды. В 2010 г. Лидер выращивался в Казахстане на 20% площади посева риса.

В том же 2000 г. в Госреестр внесен среднеспелый сорт интенсивного типа **Хазар**, созданный отбором из гибридной популяции ВНИИР 9531 / ВНИИР 9020-84. Авторы сорта: В.С. Ковалев, Г.Д. Лось, А.Р. Третьяков, М.А. Скаженник, Т.Н. Лоточникова, Н.Е. Алешин. Растения сорта медленно растут при получении всходов, поэтому необходимо учитывать эту особенность и соблюдать «мягкий» водный режим.

В 2001 г. в Госреестр по Северо-Кавказскому региону внесен скороспелый сорт **Серпантин**, созданный из гибридной популяции Szarvashi carsu / Unggi 9. Авторы сорта: Н.В. Остапенко, В.С. Ковалев, В.Г. Лавриченко, А.С. Дмитриева, Т.П. Журба, Н.Г. Туманьян [6]. Сорт солеустойчив в период получения всходов, поэтому представляет особый интерес для рисоводства Астраханской, Ростовской областей и Калмыкии.

В 2002 г. в Госреестр по Нижневолжскому региону включен скороспелый сорт **Фонтан**, созданный из гибридной популяции Лиман / Линия (КП-99 / Л-33). Авторы сорта: Н.В. Остапенко, В.С. Ковалев, В.Н. Шиловский, В.В. Андрусенко, Г.Д. Лось, Л.Н. Удод, О.А. Досеева. Сорт отличается быстрым ростом в начальный период онтогенеза, поэтому растения хорошо преодолевают слой воды [6].

2004 год был особо плодотворным – в Госреестр внесено сразу четыре новых сорта, отличающихся высоким качеством зерна – Аметист, Дружный, Снежинка и Янтарь.

Среднеспелый сорт **Аметист** создан индивидуальным отбором из сорта ВНИИР 8847. Авторы сорта: В.С. Ковалев, П.И. Ковалева, Л.В. Лебедь, Е.М. Харитонов, С.В. Кизинек. Сорт характеризуется медленным ростом при получении всходов, поэтому ему требуется «мягкий» водный режим.

Среднепозднеспелый сорт **Дружный** создан из гибридной популяции ВНИИР 6473 / ВНИИР 5200. Авторы сорта: В.С. Ковалев, Г.Д. Лось, В.В. Андрусенко, Л.В. Лебедь, А.Р. Третьяков. Сорт отличается повышенной солеустойчивостью.

Длиннозерный среднепозднеспелый сорт **Снежинка** создан из гибридной популяции ВНИИР 7630 / НФ-ДЗ-84 (ВНИИР 7630 / Спальчик), относится к индийскому подвиду. Авторы сорта: Г.Л. Зеленский, Г.Д. Лось, Е.П. Алешин, Н.Г. Туманьян, Т.М. Коломиец, Е.С. Харченко. Сорт высокоустойчив к пирикулярнозу, не полегает, дает крупную отличного качества.

Среднеспелый сорт **Янтарь** создан отбором из гибридной популяции СТ 101 / М 705. Авторы: **В.Н. Шиловский**, В.Я. Рубан, И.Н. Чухирь, Г.Д. Лось, А.Н. Зинник, В.В. Аношенков, Е.В. Паршина. Имеет крупное зерно удлинённой формы [6].

В 2006 г. в Госреестр по Северо-Кавказскому и Нижневолжскому регионам включен раннеспелый сорт риса **Новатор**. Сорт создан отбором из гибридной популяции Прикубанский / Италика 10. Авторы сорта: **В.Н. Шиловский**, В.Я. Рубан, Е.М. Харитонов, И.Н. Чухирь, Г.Д. Лось. Сорт отличается быстрым ростом при получении всходов, поэтому может выращиваться по технологии без применения противозлаковых гербицидов.

В 2007 г. внесены в Госреестр и допущены к использованию в производстве три сорта: **Атлант** (автор Г.Л. Зеленский и др.), **Гарант** (автор В.С. Ковалев и др.) и **Флагман** (автор В.Н. Шиловский и др.), а в 2008 – четыре новых сорта: **Кумир** (автор Г.Л. Зеленский и др.), **Северный 8242** (автор В.С. Ковалев и др.), **Соната** (автор Н.В. Остапенко и др.) и **Южный** (автор Г.Л. Зеленский и др.). Все эти сорта относятся к группе короткозерных, дают крупную высококачественную крупу. При этом они существенно различаются между собой по морфологическим и хозяйственно ценным признакам и предназначены для выращивания по различным технологиям. Кроме того, в 2007 г. получен патент на глютинозный сорт **Виолетта**, предназначенный для детского и лечебного питания (автор Г.Л. Зеленский и др.). В 2010 г. получены патенты РФ на сорта **Виктория** (автор В.С. Ковалев и др.), **Сонет** (автор Н.В. Остапенко и др.) и **Гамма** (автор Г.Л. Зеленский и др.). Эти сорта отличаются высокой урожайностью, повышенной устойчивостью к болезням, дают крупную отличного качества крупу.

Таким образом, за предыдущие 30 лет в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию, был внесен 41 сорт (часть их уже исключена из Реестра), созданный во ВНИИ риса, из которых 12 – за последнюю пятилетку. Это свидетельствует о том, что в институте наступил новый (пятый) этап в селекционной работе.

В настоящее время четыре селекционные группы возглавляют опытные специалисты – доктора наук В.Н. Шиловский, В.С. Ковалев, Г.Л. Зеленский и кандидат наук Н.В. Остапенко. Селекционеры имеют хорошую базу для работы: достаточно полный банк генетических ресурсов, эффективно работающий гибридный центр, хорошо оборудованные вегетационные площадки и опытные поля. Селекционный центр обеспечен современной техникой для посева, работ по уходу за рисом и для уборки урожая. Всесторонняя оценка селекционного материала ведется специалистами смежных лабораторий, оснащенных необходимым оборудованием. Выпускаемые в производство сорта сопровождаются технологическим паспортом и рекомендациями по оптимальному размещению в производстве.

Ежегодно на государственное испытание институт передает по 3-4 новых сорта, из которых по результатам государственной проверки 2-3 сорта вносятся в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию. К 2011 году в Госреестре зарегистрировано более 20 сортов, созданных во ВНИИ риса. Среди них сорта для интенсивных технологий с потенциалом урожая до 10-12 т/га, сорта для малозатратных технологий, высококачественные средне- и длиннозерные сорта, а также сорта для лечебного и детского питания. Для каждой рисовой микрзоны Краснодарского края учеными института предложены оптимальные сортовые комплексы. Выбор сортов для активной сортосмены более чем достаточен.

Именно благодаря внедрению в производство сортов последних лет селекции, в Краснодарском крае в 2009 г. преодолен порог урожайности риса в 6,0 т/га. В 2010 г. в крае собрано по 6,25 т/га. Сделан существенный шаг к производству 1 млн тонн кубанского риса [4].

Доля кубанского риса в общероссийском валовом сборе зерна этой культуры превышает 80%.

Как отмечалось в первой части очерка, селекционная работа по рису для северной зоны его возделывания ведется также во ВНИИ зерновых культур им. А.Г. Калининского (бывшем Донском селекцентре), размещенном в г. Зернограде Ростовской области. Здесь были созданы и районированы сорта риса: раннеспелый Донской 2 и среднеспелый Донской 63 – в Ростовской области с 1969 по 1985 г., а скороспелый Донской 402 – в Чечено-Ингушетии с 1975 по 1981 г. [1].

В 1970–80-е гг. работа донских селекционеров заметно активизировалась в связи с приходом в селекцентр группы молодых исследователей. В результате на этом этапе было создано девять новых сортов, из которых три районировано: **Зерноградский**, **Приманычский** и **Сальский** [1].

Среднеспелый сорт **Зерноградский** получен из гибридной популяции Дон 212 / Дубовский 129 // Донской 62, районирован с 1981 г. в Чечено-Ингушетии на смену сорту Донской 402. Авторы сорта: **Н.И. Косарев**, **А.Л. Синдецкий**, **В.П. Россихин**.

Скороспелый сорт **Приманычский** создан отбором из гибридной популяции Дубовский 129 / Большевик, районирован в Ростовской области с 1982 г. Авторы сорта: **А.Л. Синдецкий**, **В.П. Россихин**, **В.Ф. Галиченко**, **А.А. Парфенюк**. Сорт имеет зерно удлиненной формы, является одним из лучших по качеству крупы.

Сорт **Сальский** был районирован с 1985 г. в Астраханской области, с 1987 г. – в Калмыкии, с 1988 г. – в Ростовской области. Авторы сорта: **А.Л. Синдецкий**, **В.П. Россихин**, **В.Ф. Галиченко**, **А.А. Парфенюк** [11].

Все выше упомянутые сорта риса донской селекции созданы на базе сорта Дубовский 129 и поэтому имеют крупку отличного качества. Их общим недостатком является исключительно высокая поражаемость пирикулярриозом, особенно при выращивании в зонах с широким распространением этой болезни. Это явилось одной из причин, сдерживающих расширение площадей под донскими сортами. Поэтому в Ростовской и Астраханской областях (зоне действия Донского селекцентра) до 1991 г. основным сортом оставался Кубань 3, занимая 62 % от площади посевов риса [13].

Для расширения генетической базы по признаку «устойчивость риса к пирикулярриозу» донские селекционеры в течение 1981–1984 гг. провели масштабные исследования для получения к получению межвидовых гибридов риса [9]. После проведения гибридизации между сортами культурного вида *Oryza sativa* и 14 дикими видами, с помощью эмбриокультуры получены 107 комбинаций межвидовых гибридов. Все они были устойчивы к возбудителю пирикулярриоза *P. oryzae*. Из гибридов с *O. nivara*, *O. perennis*, *O. rufipogon* во втором-четвертом поколениях после проведения беккроссирования последующими отборами выделены растения, представляющие значительный интерес как исходный материал для дальнейшей селекционной работы [8]. Получение межвидовых гибридов риса в столь большом количестве имеет важное значение не только для теории, но и для селекционной практики. Это является важным этапом в селекции риса в стране.

В последующие годы в Донском селекцентре создано несколько сортов из гибридного материала, полученного по обмену из ВНИИ риса. Два сорта районированы: **Привольный** с 1989 г. в Ростовской области и **Буденновский** с 1991 г. в Дагестане.

Сорт **Привольный** создан отбором из гибридной популяции ВНИИР-5001 / Цезарио (Франция). Авторы сорта: **В.П. Россихин**, **П.И. Костылев**, **В.Ф. Галиченко**, **А.А. Парфенюк**, **В.Н. Шиловский**.

Сорт **Буденновский** выведен отбором из популяции Ансеатико 230-67 / Спальчик. Авторы сорта: **В.П. Россихин**, **П.И. Костылев**, **В.Ф. Галиченко**, **А.А. Парфенюк**, **А.П. Сметанин**.

Индивидуальным отбором из сорта Буденновский создан сорт **Раздольный**. Авторы сорта: **В.П. Россихин**, **П.И. Костылев**, **С.С. Бахмацкий**, **А.А. Парфенюк**, **Л.А. Полякова**. Внесен в Реестр селекционных достижений для Северо-Кавказского региона с 1993 г., а для Нижневолжского с 1994 г.

Сорт **Контакт** создан отбором из гибридной популяции К-5885 (М-210) / Белозерный. М-210 – это мутант, полученный во ВНИИ риса из сорта Донской 63. Авторы сорта: **В.П. Россихин**, **П.И. Костылев**, **С.С. Бахмацкий**, **Л.А. Полякова**, **Л.П. Костенко**. Включен в Государственный реестр сортов риса по Северо-Кавказскому региону с 1994 г.

Раннеспелый сорт риса **Выраж** создан отбором из гибридной популяции Буденновский / Приманычский. Авторы сорта: **П.И. Костылев**, **В.П. Россихин**, **С.С. Бахмацкий**, **В.Ф. Галиченко**, **А.А. Парфенюк**, **В.И. Степовой**, **В.А. Жуков**. Сорт обладает полевой устойчивостью к пирикулярриозу. Он внесен в Госреестр РФ по Северо-Кавказскому региону с 2000 года [10].

Среднеспелый сорт риса **Боярин** создан отбором из гибридной популяции Сальский / Привольный. Авторы сорта: **П.И. Костылев**, С.С. Бахмацкий, А.А. Парфенюк, В.Ф. Галиченко, В.И. Степовой. Боярин внесен в Госреестр по Северо-Кавказскому региону с 2002 г.

Длиннозерный сорт **Светлый** получен отбором из гибридной комбинации Ортикон / Приманычский. Авторы сорта: **П.И. Костылев**, С.С. Бахмацкий, А.А. Парфенюк, В.И. Степовой, Е.В. Краснова, Н.В. Бакулева. Сорт внесен в Госреестр по Северо-Кавказскому региону в 2006 году.

Среднеспелый сорт **Командор** получен отбором из гибридной комбинации Пролетарский 2 / Привольный. Авторы сорта: **П.И. Костылев**, В.И. Степовой, В.В. Бредихин, Н.В. Баранов, Е.В. Краснова. Сорт внесен в Госреестр по Северо-Кавказскому региону в 2009 году. Сорт Командор обладает полевой устойчивостью к пирикулярриозу, холодостойкий, поэтому может использоваться для раннеапрельских посевов с получением всходов по естественным запасам влаги в почве [10].

В настоящее время донские селекционеры под руководством доктора с.-х. наук **П.И. Костылева** ведут работу по рису довольно успешно.

Что касается рисоводства Приморья, то здесь, в 1990-х годах произошло значительное сокращение посевной площади, урожайности и валовых сборов риса. К 1997 году посевы этой культуры занимали 3,7 тыс. га, ее производство сократилось в 10 раз [16, 17]. Однако селекционная работа не прекращалась. Под руководством **В.Н. Шиловского**, которого в 1980-е годы командировали из ВНИИ риса на помощь приморским коллегам, были созданы и районированы в Приморье сорта **Касун**, **Приморец**, **Дарий 8**.

В настоящее время происходит возрождение дальневосточного рисоводства. К 2008 г. посевы риса увеличились до 7,8 тыс. га. Селекционная работа по рису ведется в Приморском НИИ сельского хозяйства под руководством к.с.-х.н. **В.А. Ковалевской**. Создан ряд новых сортов скороспелых сортов, из которых крупнозерные **Дарий 23** и **Приозерный 61**, а также длиннозерные **Ханкайский 429** и **Ханкайский 52** внесены в Госреестр селекционных достижений по Дальневосточной зоне рисосеяния [16, 17].

Как отмечалось выше, одной из задач селекционного центра, созданного при ВНИИ риса, являлось обеспечение исходным материалом научных учреждений, ведущих селекцию риса в других регионах страны. Обмен образцами из коллекции и гибридами позволил создать несколько сортов в соавторстве со специалистами ВНИИ риса.

В Донском селекцентре, помимо упомянутых Привольного и Буденновского, из гибридного материала ВНИИ риса отселектирован сорт Ортикон, который проходит госиспытание; на Дальнем Востоке создан сорт Приморец, районированный в Приморском крае; в Узбекистане - сорт Толмас, районированный в Каракалпакии, Сырдарьинской, Ташкентской и Хорезмской областях [15]; на Украине получен сорт Пережат, районированный в Херсонской области [14]. Эти факты свидетельствуют о достаточно высокой эффективности работы селекционного центра ВНИИ риса.

Таким образом, комплексные исследования повысили эффективность селекционной работы по рису в стране, что позволило создать сорта, достаточно полно отвечающие нынешним требованиям производства.

Тот факт, что в Российской Федерации возделывают только отечественные сорта риса, свидетельствует о высокой результативности работ российских селекционеров. Это же подтверждает и широкое возделывание в Казахстане и Украине сортов риса, созданных в России за последние 30 лет усилиями селекционеров страны, среди которых: на Кубани – **В.Н. Шиловский**, **В.С. Ковалев**, **Г.Л. Зеленский**, **Н.В. Остапенко**; на Дону – **П.И. Костылев**, **В.П. Россихин**; в Приморье – **В.А. Ковалевская**. Именно они вместе с многочисленными помощниками продолжают писать историю селекции риса в России.

Общий итог селекции риса в нашей стране за 80 лет – это 85 районированных сортов, внесенных в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации. При этом в Госреестре РФ нет ни одного импортного сорта риса. Это лучшая оценка работы российских селекционеров-рисоводов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аниканова З.Ф., Тарасова Л.Е. Рис: сорт, урожай, качество. – М.: Агропромиздат, 1988. – 112 с.
2. Зеленский Г.Л. Сорт риса Славянец // Селекция и семеноводство. – 1991. – № 1. – С. 44–45.
3. Зеленский Г.Л. История селекции риса в России. Часть 1 // Рисоводство. – 2011. – Вып. 18. – С. 84–89.
4. Зеленский Г.Л. К вопросу о производстве миллиона тонн кубанского риса: история и перспективы / Г.Л. Зеленский // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – № 06(70). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/06/pdf/29.pdf>
5. Зеленский Г.Л., Ковалев В.С. Ценный по качеству зерна сорт риса Кулон // Селекция и семеноводство. – 1988. – № 2. – С. 30.
6. Каталог сортов риса селекции Всероссийского научно-исследовательского института риса (справочно-методическое издание). – Краснодар, 2007. – 48 с.
7. Ковалев В.С., Лось Г.Д., Дмитриева А.С. Новый сорт риса ВНИИР 8847 // Селекция и семеноводство. – 1990. – № 6. – С. 36.
8. Костылев П.И., Полякова Л.А. Дикорастущие виды риса – источники устойчивости к пирикулярриозу // Селекция и семеноводство. – 1987. – № 4. – С. 31–32.
9. Костылев П.И., Россихин В.П. Гибридизация культурного риса с дикорастущими сородичами // Бюл. НТИ ВНИИ риса. – Краснодар, 1986. – Вып. 35. – С. 3–7.
10. Костылев П.И., Степовой В.И. Агротехнологические паспорта донских сортов риса – Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2010. – 57 с.
11. Северный рис (генетика, селекция, технология) // П.И. Костылев, А.А. Парфенюк, В.И. Степовой. – Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2004. – 576 с.
12. Сметанин А.П., Волкова Н.П. Агробиологическая характеристика нового сорта риса Спальчик // Бюл. НТИ ВНИИ риса. – Краснодар, 1977. – Вып. 23. – С. 9–11.
13. Сортовые посеы зерновых и зернобобовых культур по областям в 1991 г. – М.: Госкомиздат, 1991. – 302 с.
14. Судин В.М., Некрасов Н.Я. Среднеспелый сорт риса Перекат // Селекция и семеноводство. – 1991. – № 4. – С. 38–39.
15. Тарасова Л.Е. Новые районированные сорта на 1991 год // Зерновые культуры. – 1991. – № 2. – С. 39–42.
16. Чайка А.К., Ващенко А.П. Аграрная наука на Дальнем Востоке в 1908–2007 гг. – Владивосток: Дальнаука, 2007. – 136 с.
17. Чайка А.К., Ковалевская В.А. Состояние и перспективы развития рисоводства на Дальнем Востоке // Рисоводство. – 2008. – Вып. 13. – С. 3–6.
18. Шиловский В.Н., Сингильдин Г.А., Дзюба В.А. Новый сорт риса Лиман // Селекция и семеноводство. – 1986. – № 1. – С. 55–56.
19. Шиловский В.Н., Харитонов Е.М., Шеуджен А.Х. Селекция и сорта риса на Кубани. – Майкоп, 2001. – 34 с.

ИСТОРИЯ СЕЛЕКЦИИ РИСА В РОССИИ. ЧАСТЬ 2

Г.Л. Зеленский

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

Проведен анализ результатов работы российских селекционеров-рисоводов за период с 1980 по 2011 г. Отмечены ведущие специалисты и созданные ими сорта риса. Показано, что за счет внедрения новых сортов в Краснодарском крае уровень урожайности риса превысил 6,0 т/га.

HISTORY OF RICE BREEDING IN RUSSIA. PART 2

G.L. Zelensky

All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

There was carried out the analysis of russian rice-breeders work results covering period 1980 through 2010. Leading specialists and rice varieties created by them were noted. It is shown that the rice yield level increased by 6.0 t/ha due to introduction of new varieties in Krasnodar Region

Масштабная мелиорация пришла на Кубань в годы советской власти. В первую очередь она была направлена на защиту людей от стихийных бедствий и повышение результатов сельскохозяйственного производства на мелиорированных землях, то есть на повышение уровня жизни населения.

Дельтовое расположение основной территории Краснодарского края вызывало разливы рек, не только Кубани, но и имеющих меньшую водосборную площадь степных и предгорных водотоков. Наводнения были частым явлением. Наиболее сильные произошли в 18 веке: в 1709, 1789, 1795 годах, 19 веке: в 1817, 1845, 1877 и 1898 годах. Да и в первой половине 20 столетия отмечены губительные для людей наводнения в 1915, 1917, 1928, 1939 и 1932 годах.

Первые мелиоративные работы по защите прибрежных зон реки Кубань от подтопления произведены в 1888 году. Впервые построена защитная дамба длиной в 10 км на участке между аулом Афиписип и хутором Коссовичи. Однако проведенные работы были технически малообоснованны, проведены в силу крайней необходимости и не имели поддержки царского правительства.

Началом ирригации в советской России можно считать подписанное в апреле 1921 года В.И. Лениным постановление Совета Труда и Оборона «О борьбе с засухой».

В 1923 году создан Кубано-Приазовский союз мелиоративных товариществ. В его задачи входило осушение Закубанских плавней, обвалование рек и строительство гидротехнических сооружений.

В апреле 1929 года принят первый пятилетний план развития народного хозяйства СССР, включивший в себя программу мелиорации земель. В развитие и для реализации принятой программы на Кубани в том же году создано управление по мелиорации Приазовских, Закубанских и Адыгейских плавней «Плавстрой», в дальнейшем трансформировавшееся в три организации: Всесоюзный научно-исследовательский институт риса, крупнейшую в крае строительную организацию «Главкубаньрисстрой» (прекратил существование в начале 1990-х годов) и основной на Северном Кавказе проектный комплекс «Кубаньводпроект».

Плавстроем, возглавляемым героем гражданской войны Д.П. Жлобой, разработана первая научно-обоснованная схема потребностей в мелиорации и пригодности отдельных массивов плавней под сельхозосвоение. Работа выполнена под руководством Б.А. Шумакова. Другая группа «плавстроевцев», возглавляемая П.А. Витте, разрабатывала новые конструкции рисовых оросительных систем.

В кратчайший срок, уже в 1930 году, в Краснодарском крае на площади в 57 га в районе хутора Тиховского посеян первый рис. Однако история риса на Кубани далеко не так уж проста. Экономике СССР для обеспечения развития ряда отраслей промышленности требовалось максимально уменьшить импортную нагрузку. Одной из культур, занимавшей в объеме импорта около 20 %, являлся хлопок. В партийном постановлении 1929 года обращалось внимание на абсолютную «недопустимость использования поливных, пригодных для хлопка земель, под разведение риса, джугары, сахарной свеклы и других культур».

Однако следует отметить, что такой подход сохранялся недолго. Начиная с конца 1920-х – начала 30-х годов, мелиорация и связанное с ней рисоводство перешли на интенсивный путь развития. Уже в декабре 1929 года бюро Северо-Кавказского крайкома ВКП (б) приняло решение о широком развитии рисоводства на Северном Кавказе, с тем чтобы в 1930 году организовать не менее 3 рисовых совхозов на площади в 40 тыс. га, и в течение 3 лет построить рисовую систему на площади в 225 тыс. га. Реализуя принятое решение, к маю 1930 года Плавстроем совместно с Рисотрестом построена рисовая система на площади в 300 га в зерносовхозе «Приазовские плавни» в районе Дёмина Ерика. Весной 1931 года начато строительство Тиховской рисовой системы. В рекордный срок (2,5 месяца) строителями переданы в экс-

плуатацию 1600 га РОС. Опираясь на положительный опыт, Коллегией Наркомзема СССР принято решение построить к весне 1932 года три новые оросительные системы: Ивановскую на площади в 16 тыс. га, Петровско-Анастасиевскую – 14 тыс. га, Чибийскую – 10 тыс. га. Однако жизнь внесла коррективы в эти планы. В 1931 году начато строительство только Ивановской (в дальнейшем – Кубанской) оросительной системы. Строительство Петровско-Анастасиевской системы перенесено на 1952 год. В 1954 году начато сооружение Афипской оросительной системы.

Наряду с обвалованием рек Кубани и Протоки, обеспечившим безопасное прохождение паводков на уровне $1200 \text{ м}^3/\text{с}$, ранее приводивших к катастрофическим последствиям, стояла задача использования водных ресурсов не только Кубани, но и других рек края в интересах сельского хозяйства. Начало работ по созданию современного водохозяйственного комплекса приходится на строительство (1928 год) Лабинского обводнительно-оросительного канала. В районе Краснодара в 1929 году построен магистральный канал, а 1930 году – главный Чибийский коллектор.

Для продолжения борьбы с паводками и с учетом использования зарегулированных емкостей в Краснодарском крае начато строительство водохранилищ сезонного регулирования.

Первым крупным объектом, обеспечившим защиту от паводков, явилось возведение Тшицкого водохранилища на бурной реке Белой. Работы, начавшиеся в 1939 году, позволили создать чашу для приема паводковых вод реки емкостью в 300 млн м^3 . В связи с недостаточностью людских и материальных ресурсов Кубаньстроя (бывший Плавстрой) строительство велось методом народной стройки. Работало до 90 тыс. человек, и стройка была бы завершена в намеченные сроки, но грянула Великая Отечественная война. Тшицкое водохранилище было введено в строй уже после войны, при этом современные технические решения позволили обеспечить полив риса за счет подпора реки Кубань. То есть оно фактически явилось предшественником Краснодарского водохранилища, в состав которого оно впоследствии и вошло. Война замедлила строительство Шапсугского водохранилища на реке Афипис, начатое в 1940 году. Строительство завершено в 1952 году. Полный объем водохранилища составил 150 млн м^3 . Впадающие в Шапсугское водохранилище реки Афипис и Супс исторически создавали плавни на левом берегу Кубани. Зарегулирование их стока позволило избавиться от плавней и направить освободившиеся водные ресурсы на орошение риса в Республике Адыгея и Северском районе Краснодарского края.

Очередной этап мелиоративного и водохозяйственного строительства наступил в 1960-х годах, когда было начато строительство Варнавинского (1967 г.), а в 1967 году – Крюковского водохранилищ. В 1962 году вступило в строй Октябрьское водохранилище емкостью в 21 млн м^3 . Эти объекты возводились в соответствии с программой осушения Закубанских плавней и дальнейшего развития орошения, начатого еще в 30-е годы прошлого века. Варнавинское водохранилище позволило аккумулировать стоки пяти горных рек, в связи с деформацией русла не доходивших до реки Кубань и питающих плавни. Аналогичная задача решена введением в эксплуатацию в 1972 году Крюковского водохранилища.

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ.

Варнавинское водохранилище расположено в западной части Закубанского плавневого массива на территории Крымского района Краснодарского края. Центральная группа рек: Абин, Адагум, Куафо, Шибс и Шибик впадают непосредственно в водохранилище. Западная группа: Мекерчтук, Гочепсин, Гойтх, Кудако, Псиф, Хобс, Псебепс, Непить и Шуго впадают в Варнавинский сбросной канал и вода отводится в р. Кубань. Для регулирования водохранилища используется трехпролетное сбросное сооружение пропускной способностью $180 \text{ м}^3/\text{с}$. Это сооружение в связи с его аварийным состоянием было реконструировано.

Водоохранилище построено в период с 1969 по 1971 год.

Варнавинское водохранилище имеет комплексное назначение:

– регулирует стоки горных рек, стекающих с северного склона Кавказского хребта, разливавшихся по Закубанским плавням и затопливавших их;

- обеспечивает гарантированное водоснабжение Варнавинской оросительной системы;
- защищает от затопления и подтопления 39 тыс. га ценных сельскохозяйственных земель в западной части Приазовских плавней;

Обслуживает нужды рыбоводства в чаше водохранилища.

Отметки уровней воды в верхнем бьефе водохранилища:

- максимальный подпорный уровень (МПУ) – 10,04 м
- нормальный подпорный уровень (НПУ) – 6,75 м
- уровень мертвого объема (УМО) – 6,25 м

Объемы воды:

- при МПУ – 174,0 млн м³
- при НПУ – 40,0 млн м³
- при УМО – 20,0 млн м³

Крюковское водохранилище расположено в Северском районе Краснодарского края в левобережной пойме реки Кубани в Закубанских плавнях, примыкающих к северному склону Кавказского хребта. Крюковское водохранилище аккумулирует сток 8 рек, из которых 5 непосредственно впадают в водохранилище (Песчанка, Иль, Дибровина, Бугай и Эйбаза), а стоки рек Ахтырь, Бугундырь и Хабль поступают в нагорный канал, по которому вода сбрасывается в водохранилище.

Водохранилище построено в период 1970–1972 г.

Основные технические характеристики водохранилища:

Отметки уровней воды:

- максимальный подпорный уровень (МПУ) – 16,5 м
- нормальный подпорный уровень (НПУ) – 14,4 м
- уровень мертвого объема (УМО) – 11,35 м

Объемы воды:

- при МПУ – 203,0 млн м³
- при НПУ – 111,0 млн м³
- при УМО – 35,0 млн м³

Полезная емкость водохранилища – 76,0 млн м³.

Водохранилище имеет следующие гидрологические показатели:

- объем притока в год 75 % от обеспеченности – 85 млн м³
- суммарный забор на нужды орошения – 60 млн м³
- потери на испарение – 25 млн м³
- потери на фильтрацию – 15 млн м³
- необходимый объем наполнения – 135 млн м³
- дефицит полезной емкости – 24 млн м³.

С введением в эксплуатацию Шапсугского, Варнавинского, Крюковского и Октябрьского водохранилищ полностью решен вопрос мелиорации левобережья Кубани. Однако с ростом площади рисовых оросительных систем естественный сток Кубани перестал быть достаточным для орошения риса. Бытовые уровни реки стали недостаточными для подачи воды на высокие участки, объемы стока в вегетационный период риса значительно отставали от потребности вновь введенных рисовых полей.

Первой рисовой оросительной системой, введенной в эксплуатацию в послевоенные годы, стала Петровско-Анастасиевская оросительная система. ПАОС, первоначально построенная на площади в 23 тыс. га, была в дальнейшем расширена до 33,5 тыс. га.

Наибольшей интенсивности строительство мелиоративных объектов в Краснодарском крае достигло после майского 1966 года Пленума ЦК КПСС. Увеличился объем капвложений в водохозяйственное строительство, началась реализация программы освоения под рис Приазовских плавней. В 1967 году завершено строительство Федоровского подпорного гидроузла на реке Кубань.

В состав Фёдоровского гидроузла входят:

- железобетонная плотина, состоящая из 6 пролётов по 12 м шириной;

- земляная плотина длиной 300 м, перекрывающая русло р. Кубани с наибольшей высотой в русловой части 9,56 м;
- судоходный однокамерный шлюз с длиной камеры 100 м, шириной 15 м и глубиной 6 м;
- рыбоход Солдатова (в настоящее время не действует);
- водозаборное сооружение МЧОС, ПКОС и КОС;
- водозаборное сооружение Федоровской оросительной системы.

Максимальная пропускная способность плотины – 1500 м³/с, форсированная – 1750 м³/с. Порог водосливной части плотины – 6,5 м БС. Рабочий горизонт при подпоре – 13,4 м БС.

Перед всеми головными водозаборами установлены рыбозащитные устройства, оборудованные сороудерживающими решётками, сетчатыми заграждениями и промывными устройствами. На сетчатых заграждениях при водозаборе образуется перепад до 30–40 см. Этот показатель зависит от забираемого расхода и степени загрязнения потока воды различными примесями. Наибольшие проблемы с устранением перепада возникают в период окончания первоначального затопления, совпадающего с массовым цветением тополей, сбрасывающих пух, который забивает сетки и уменьшает пропускную способность водозаборов на 20–30 %. В конце летнего периода возможно засорение сеток плавающими водорослями, также создающими перепад уровней на сетках.

С ростом площадей рисовых оросительных систем и возрастающим отбором воды в Ставропольском крае, водных ресурсов Кубани оказалось не достаточно для полива риса. С одной стороны, многоводная река, с другой – недостаточность водных ресурсов в вегетационный период риса, привели к потребности в сооружении руслового водорегулирующего водохранилища. Таким стало Краснодарское водохранилище.

Краснодарское водохранилище расположено в среднем течении Кубани в 242 км от её устья, выше г. Краснодара. Чаша водохранилища находится на территории двух субъектов Российской Федерации: Республики Адыгея (87 % от площади) и Краснодарского края (13%). Расположено на пойменных землях р. Кубани – от ст. Воронежской до г. Краснодара. Восточную ее часть составляет бывшее Тщикское водохранилище.

Затопленная водохранилищем часть левобережной поймы р. Кубани до этого представляла собой плавневые массивы, которые непрерывной цепью простирались от устья р. Лабы до Таманского полуострова.

Эксплуатация Краснодарского водохранилища началась в 1973 г.

Функции объекта:

- защита от наводнения 600 тыс. га земель с населением более 300 тыс. жителей: пропуск паводка с расходами до 1500 м³/с (расчетное значение);
- орошение 215 тыс. га рисовых систем;
- хозяйственно-бытовое и питьевое водоснабжение г. Анапы и Темрюкского района (обеспечивая минимальный сброс в Кубань в период критически низких расходов), а также г. Краснодара (грунтовые воды, питаемые водой, фильтрующейся из водохранилища);
- обеспечение рыбозаводов и нужд рыбного хозяйства и рассоление до 156 тыс. га естественных рыбохозяйственных водоемов (Приазовские лиманы);
- улучшение навигационных условий на Нижней Кубани (400 км водных путей).

Уменьшение полезной емкости на 554 млн м³ по сравнению с проектными значениями произошло в связи:

- со снижением отметки НПУ на 0,9 м (32,75 м вместо 33,65 м);
- с заилением водохранилища.

Последняя по времени съемка чаши водохранилища выполнена в 2004-2005 годах. Отметка НПУ снижена с 1993 года.

К 1985 году мелиораторы Кубани освоили 110 тыс. га Приазовских плавней и довели площади рисовых оросительных систем до 252 тыс. га. Уменьшение полезного объема Краснодарского водохранилища стало серьезной преградой для гарантированного обеспечения РОС водой.

Таблица 1. Основные характеристики Краснодарского водохранилища

№ п/п	Параметр	Ед. изм.	Показатели		
			по проекту	фактические на 1986 г.	фактические на 2005 г.
1	Уровни воды:				
	– нормальный подпорный НПУ	м	33,65	33,65	32,75
	– форсированный 0,1% ФУ	м	35,23	35,23	35,23
	– мертвого объема УМО	м	25,85	25,85	25,85
	– минимальный навигационный	м	25,85	25,85	25,85
2	Емкости:				
	– при ФУ	млн м ³	3048	2987	2793
	– при НПУ	млн м ³	2396	2347	1798
	– противопаводковой призмы	млн м ³	652	640	995
	– полезная	млн м ³	2160	2126	1606
	– мертвого объема	млн м ³	236	221	192

Динамика гидрологических процессов, усиленная перекрытием выхода реки Кубань в Черное море, привела в 19 веке к изменению основных водотоков: от незначительного руслового ответвления река Протока превратилась в конкурентное для Кубани русло, объем стока по которому составил 55 % от общего стока Кубани и Протоки. Другим важным фактором осложнения водообеспечения рисовых посевов явилась деформация русла Кубани, вызванная хищнической добычей нерудных материалов в русле реки. Таким образом, неводообеспеченным оказался водозабор ПАОС.

Решение было найдено за счет строительства вододельительного гидроузла на реке Кубань у хутора Тиховского.

Тиховский вододельительный гидроузел введен в эксплуатацию в 2006 году.

Гидроузел входит в водохозяйственный комплекс бассейна Нижней Кубани совместно с Краснодарским водохранилищем и Федоровским гидроузлом. Режим работы ТГУ находится в зависимости от работы выше расположенных сооружений водохозяйственного комплекса.

Створ Тиховского гидроузла расположен на 117 км от устья реки Кубань и 600 метрах выше «раздер», где река делится на два ее основных дельтовых рукава – р. Кубань и р. Протоку.

Гидроузел построен с функциями водodelения стока р. Кубани с целью обеспечения заданного режима попусков в низовьях по рукавам для обеспечения всех заинтересованных водопотребителей и водопользователей, а также как самотечный водозабор на Петровско-Анастасиевскую оросительную систему, позволяющий добиться экономии водных ресурсов бассейна реки Кубани. Гидроузел используется также для судоходства и пропуска рыбы на нерест.

Технические параметры гидроузла:

- нормальный подпорный уровень – 7,29 м БС;
- максимальный подпорный уровень при пропуске паводка 0,5 % обеспеченности – 10,21 м БС;
- максимальный расход воды при паводке 0,1 % обеспеченности – 1370 м³/с, в том числе:
 - через водосливную плотину р. Кубани – 650 м³/с,
 - через водосливную плотину р. Понуры – 650 м³/с,
 - через водозабор на ПАОС – 70 м³/с.

В состав гидроузла входят следующие сооружения:

- водосливная регулирующая железобетонная плотина, состоящая из 8 пролетов шириной по 10 м: по 4 пролета на р. Кубани и р. Протоке;
- два судоходных шлюза;
- два рыбопропускных шлюза;
- головное водозаборное сооружение на Петровско-Анастасиевскую оросительную систему с рыбозащитным сооружением;
- верхний и нижний подходные каналы.

Строительством Тиховского гидроузла, начатым в 80-е годы прошлого века, завершается большой исторический этап мелиоративного и водохозяйственного строительства в Краснодарском крае. В 1992 году внутрихозяйственная сеть мелиоративных, в том числе рисовых, систем передана на баланс сельхозпредприятий без предоставления права собственности. Начиная с 2005 года, прекращено федеральное финансирование мелиоративных работ на внутрихозяйственных объектах РОС, в 2009 году прекращено краевое финансирование мелиоративных мероприятий.

Только в последнее время Правительство РФ, в том числе Министерство сельского хозяйства, признали актуальность возрождения мелиорации. Разработаны проекты целевых программ «Рис России» и «Мелиорация». Хочется надеяться, что они не останутся декларативными.

МЕЛИОРАЦИЯ – ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ

Г.В. Аксенов

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

Представлен исторический обзор становления и развития мелиоративного водохозяйственного комплекса Краснодарского края. Дано описание и технические характеристики крупных гидроузлов и водохранилищ. Публикация снабжена справочным материалом.

STAGES OF THE MELIORATION SYSTEM DEVELOPMENT

G.V. Aksenov

All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

There is a historical survey of formation and development of the ameliorative water-economic complex in Krasnodar Region. The report includes descriptions and specifications of major hydro-systems and reservoirs. The release is provided with references.

НОВЫЙ РОССИЙСКИЙ ИННОВАЦИОННЫЙ ГЕРБИЦИД ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ РИСА ОТ ЗЛАКОВЫХ, ОСОКОВЫХ И ДВУДОЛЬНЫХ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ

Рисоводство перспективная, высокотехнологичная и динамично развивающаяся отрасль растениеводства в отечественном сельском хозяйстве. Наибольшая площадь посевов риса находится в Краснодарском крае, кроме того рис возделывают в Ростовской и Астраханской областях, в Приморье. В современной технологии выращивания и получения высоких урожаев и качества риса приоритетную роль в системе защиты растений играют гербициды. Учитывая специфику биологии культуры и технологию ее возделывания, важное значение имеет уменьшение пестицидной нагрузки на рисовые агроэкосистемы, но в то же время эффективность применяемых гербицидов должна быть очень высокой, способной обеспечить защиту посевов в течение всего вегетационного периода, особенно в начальные этапы роста и развития риса.

На сегодняшний день на российском рынке пестицидов представлены всего четыре таких гербицида (причем два из них зарегистрированы только в конце 2011 года), подавляющих как злаковые виды: ежовник обыкновенный (*Echinochloa crusgalli*), ежовник рисовый (*Echinochloa oryzoides*), ежовник бородчатый (*Echinochloa phyllopogon*) и другие, а также осоковые и широколиственные виды: клубнекамыш морской (*Bolboschoenus maritimus* (L) Palla), стрелолист обыкновенный (*Sagittaria sagittifolia* L), частуха подорожниковая (*Alisma plantago-aquatica* L.) и некоторые другие.

Компанией ООО «АГРУСХИМ» был разработан, запатентован и зарегистрирован новый высокоэффективный гербицид Нарис,СК (400 г/л) для борьбы с наиболее вредоносными злаковыми, осоковыми и двудольными видами сорняков в посевах риса. На протяжении трёх лет (2009-2011 гг.) гербицид испытывали на базе ВНИИ риса, ВИЗР (Астраханский и Краснодарский филиалы), ДВНИИЗР, в 2011 году Нарис тестировали в республиках Казахстан, Узбекистан и Индии. В состав препарата входит уникальное не только для России, но и для всего мира действующее вещество – биспирибак кислота (400 г/л), которая ранее не использовалась в качестве гербицидного препарата нигде в мире. Биспирибак кислота – вещество из группы пиримидиновых производных от одного из новейших химических классов действующих веществ гербицидов. В чувствительных видах растений она подавляет активность ферментов ацетолататсинтазы (ALS) и ацетогидроксикислотсинтазы (AHAS), что приводит к нарушению деления клеток и роста растения. Активный рост сорняков после обработки прекращается в течение нескольких часов, затем после 3-5 дней отмечается пожелтение и увядание листьев, а через 7-14 дней появляются хлоротичные пятна и отмирание точек роста сорняков. Полная гибель чувствительных растений наступает через 3-4 недели.

Нарис рекомендован к применению в посевах риса с нормами расхода 0,065-0,09 л/га в возрасте 3-4 листьев однолетних злаковых сорняков и 5-6 листьев у осоковых и двудольных сорняков, оптимальная фаза вегетации риса для использования препарата 4 листа. В ходе трёхлетних испытаний Нарис показал себя как высокоэффективный гербицид, с очень мягким действием на растения риса, способный обеспечить надёжную защиту культуры от хозяйственно значимых видов сорняков. Во всех опытах Нарис продемонстрировал высокую биологическую эффективность, во всех испытываемых дозах в сравнении с контролем. Так, масса сорных растений при норме 0,065 мл/га снижалась на 85-95% для злаковых и осоковых сорняков и на 80-92% для двудольных сорных растений, при норме расхода 0,075 мл/га эти показатели составили соответственно 88-100% для злаковых и осоковых и 87-95% для двудольных, а в максимальной норме расходе 0,09 л/га снижение массы злаковых и осоковых сорных растений составляла 93-100%, а масса двудольных снижалась на 90-100%. Ни в одном из опытов не бы-

ло отмечено негативного влияния гербицида на защищаемую культуру. Во всех опытах отмечено существенное увеличение урожая риса: в Приморском крае величина сохраненного урожая в среднем по вариантам составила 5-9 ц/га, при средней урожайности в контроле 28-33 ц/га, в опытах в Астраханской области Нарис способствовал сохранению в среднем 5-8 ц/га урожая риса, при средней урожайности в контроле 27-32 ц/га, а в Краснодарском крае Нарис обеспечил прибавку урожайности зерна риса на 30-45 ц/га при средней урожайности в контроле 33-42 ц/га, что является очень существенным показателем. В республике Казахстан гербицид Нарис также показал высокую биологическую и хозяйственную эффективность во всех изучаемых дозировках: масса злаковых и осоковых сорняков снижалась на 85-92% по отношению к контролю, а масса двудольных снижалась на 88-90%. Прибавка урожая риса составила в среднем 10-16 ц/га, при урожайности в контроле 28-32 ц/га.

Кроме того, в 2012 году завершаются испытания баковой смеси гербицида Нарис и глифосатсодержащего препарата Глидер, ВР (360 г/л) на картовых, коллекторных и магистральных сбросах, а также на паровых полях и валиках. Опыты по испытанию смеси показывают ее высокую эффективность и перспективность для борьбы с сорными растениями. Такая баковая смесь является прекрасной альтернативой как по биологической, так и по экономической целесообразности использованию чистых глифосатсодержащих гербицидов на такого рода объектах.

Компания ООО «АГРУСХИМ» уверена, что препарат Нарис будет надёжным и качественным инструментом для борьбы с сорняками в рисосеющих хозяйствах нашей страны.

Официальным заказчиком и поставщиком гербицида Нарис является компания ООО «Союзагрохим». Право реализации препарата на территории Краснодарского края имеют фирмы: Группа компаний «Приоритет» и ООО «Агробизнес-Консалтинг».

А.И. Флягин,
заместитель директора по научной работе
ООО «АГРУСХИМ».

Евгений Михайлович ХАРИТОНОВ
65 лет со дня рождения



Е.М. Харитонов родился 4 октября 1946 г. в ст. Михайловской Краснодарского края. В 1971 г. с отличием окончил агрономический факультет Кубанского государственного сельскохозяйственного института. Затем два года работал агрономом колхоза.

1973–1994 гг. – занимал руководящие хозяйственные и административные должности в Курганинском и Лабинском районах Краснодарского края.

1994–1996 гг. – глава администрации Краснодарского края.

1996–1998 гг. – первый проректор Кубанского государственного аграрного университета.

1995 г. – защитил кандидатскую, а через два года докторскую диссертации.

1998 г. – решением Министерства общего и профессионального образования РФ Е.М. Харитонову присвоено ученое звание профессора.

2004 г. – избран членом-корреспондентом, а в 2007 г. – действительным членом (академиком) Россельхозакадемии.

1976–1988 гг. – неоднократно избирался депутатом районных (Курганинского и Лабинского) и Краснодарского краевого Совета народных депутатов (1988–1993 гг.).

Перемены, случившиеся в стране в начале 1990-х годов, привели российский агропромышленный комплекс к колапсу. Рисоводческая отрасль в полной мере ощутила на себе все негативные проявления кризиса. 1997-й – год катастрофического падения рисоводства.

В апреле 1998 г. Е.М. Харитонов назначен директором Всероссийского научно-исследовательского института риса. Это было непростой период для коллектива НИИ: к этому времени сотрудникам уже два года не платили зарплату, произошли массовые увольнения и сокращения штата, ведущие ученые покинули свои лаборатории. Однако с приходом Е.М. Харитонova ситуацию постепенно стала меняться к лучшему. Живость ума, инициативность, оптимизм, воля и целеустремленность, которые этот замечательный человек принес с собой в институт, не только зажгли коллег, но и вселили в них утраченный оптимизм. Возложить на себя такую ношу в ту пору мог решиться только настоящий лидер, уверенный в себе, с твердым характером.

Одновременно в те годы Е.М. Харитонов руководил и Комитетом по рисоводству при администрации Краснодарского края. Для спасения отрасли им была предложена антикризисная программа, которая предусматривала меры по ограничению импорта риса в Россию, прежде всего крупы. Летом 2003 года была введена таможенная пошлина на ввоз в Россию риса-сырца и крупы, которая действует до сих пор. По оценкам экспертов, принятые меры позволили предотвратить развитие ситуации в рисоводческой отрасли России по худшему сценарию.

Антикризисная программа, разработанная Е.М. Харитоновым с коллегами, получила высокую оценку в менеджерском сообществе. В 2004 г. международная неправительственная организация «Европейская Ассамблея бизнеса» представила ее на конкурс в Великобритании. Программа Е.М. Харитонova была отмечена наградой имени Сократа.

Все проходит. Прошли и тяжелые времена. Сегодня ВНИИ риса – крупный развивающийся исследовательский центр аграрной науки страны, в котором работает более 100 научных сотрудников, в числе которых – академик и член-корреспондент Россельхозакадемии, 15 докторов и 55 кандидатов наук.

За значительный вклад в развитие сельского хозяйства и высокие научно-производственные достижения коллектив ВНИИ риса в 2002 г. отмечен благодарностью Президента РФ, золотыми и серебряными медалями Всероссийского выставочного центра. В 2010 г., по итогам Всероссийского конкурса ВНИИ риса вошел в 100 лучших научно-исследовательских учреждений и организаций России, награжден золотой медалью, а Е. М. Харитонов отмечен почетным знаком «Ученый года».

Интеграция в мировую аграрную науку – стратегическое направление движения кубанских ученых-рисоводов. Научные сотрудники института принимают активное участие в форумах, проводимых зарубежными коллегами, и работают в рамках программ совместных исследований в области рисоводства.

В мае 2007 г. ВНИИ риса вошел в состав международного Консорциума по изучению риса в странах с умеренным климатом, работу которого координирует Международный институт риса. А спустя два года академик Е.М. Харитонов избран в состав исполнительного органа консорциума – Руководящего комитета.

Качественно новый уровень научного обеспечения рисоводческой отрасли России способствовал стабильному ее развитию и позволил в 2011 г. получить рекордный за последнее десятилетие урожай белого зерна. Валовой сбор в РФ составил более 1 млн тонн, а в Краснодарском крае – Кубань, как известно, основной производитель риса в России – 939, 8 тыс. тонн, при средней урожайности без малого 70 ц/га.

Е.М. Харитонов награжден орденом Дружбы, медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени, медалями «За трудовую доблесть», «За вклад в развитие агропромышленного комплекса России», «За выдающийся вклад в развитие Кубани» I степени. В 1995 году Евгений Михайлович Харитонов награжден Русской Православной Церковью орденом Святого благоверного князя Даниила Московского II степени. Ученый является заслуженным работником сельского хозяйства Кубани, заслуженным деятелем науки и образования Республики Адыгея, лауреатом премии администрации Краснодарского края и государственной премии Республики Адыгея в области науки и образования. В 2004, 2006 гг. отмечен дипломами Президиума Россельхозакадемии «За лучшую завершенную научную разработку в области растениеводства» и др. Неоднократно награждался почетными грамотами Министерства сельского хозяйства РФ, Россельхозакадемии, Законодательного Собрания и администрации Краснодарского края, департаментов сельского хозяйства, образования и науки Краснодарского края.

Дорогой Евгений Михайлович, убеждены, что Ваш профессионализм, жизненный опыт, мудрость и энергия еще долго будут служить на благо института, отрасли и родной Кубани.

Искренне желаем Вам крепкого здоровья, благополучия, новых производственных и научных достижений. Пусть в Вашем доме всегда будут мир и согласие, пусть радость и удача сопутствуют Вам во всем!

Коллектив ВНИИ риса.

Асхад Хазретович ШЕУДЖЕН
60 лет со дня рождения

А.Х. Шеуджен – доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент Россельхозакадемии, действительный член Российской академии естественных наук, Адыгской (Черкесской) международной академии наук, заместитель директора ВНИИ риса по координации проблем рисоводства в РФ.

В творческой копилке ученого – 856 научных публикаций, в том числе множество монографий, таких как «Экология Северного Кавказа», «Альгофлора рисовых полей Кубани», «Зарождение и развитие земледелия на Северном Кавказе», «Биогеохимия», «Агрохимия в России», многочисленных учебников и учебных пособий. Добавьте к этому методические указания и рекомендации, брошюры, посвященные актуальным проблемам земледелия, и станет понятен широчайший диапазон научных интересов этого замечательного исследователя.

Под руководством А.Х. Шеуджена разработана система применения микроудобрений в рисоводстве, проведены обследования почв Краснодарского края на обеспеченность основными микроэлементами.

Асхад Хазретович – создатель целостного учения о сбалансированном питании растений макро- и микроэлементами для получения программируемых урожаев. Им проведена группировка почв рисовых полей по обеспеченности микроэлементами, разработана технология применения микроэлементов и регуляторов роста на посевах риса и оригинальный метод диагностики минерального питания растений.

А.Х. Шеуджен провел исследования по выявлению причин полегания посевов риса и предложил экологически безопасные агрохимические способы предотвращения этого явления, а также расчетные методы определения норм минеральных удобрений под рис.

Наконец, талантливый ученый предложил принципиально новую агробиогеохимическую классификацию химических элементов, входящих в состав растений.

Работы А.Х. Шеуджена находят широкое применение в практике рисоводства. Подсчитано, что ежегодный экономический эффект от внедрения в производство научных разработок ученого только в Краснодарском крае превышает 3 млн рублей.

Профессор Шеуджен – основатель научной школы. Под его руководством подготовлено и защищено 5 докторских и 25 кандидатских диссертаций.

Асхад Хазретович совсем не кабинетный ученый. Он активно пропагандирует достижения отраслевой науки среди специалистов хозяйств, внедряет новые сорта риса и технологии их возделывания в сельскохозяйственную практику. Его нередко можно встретить на рисовых чеках Красноармейского района, где он научный куратор.

А.Х. Шеуджен – один из основателей нового и перспективного междисциплинарного (на стыке аграрной науки и социологии) направления исследований. Он изучает роль почв и других природных ресурсов в развитии социальных отношений. Ученый сформулировал закон соответствия культуры земледелия уровню социально-экономического развития общества.

Многогранная деятельность профессора Шеуджена, активное участие в научной и общественной жизни страны отмечены наградами и почетными званиями. Асхад Хазретович – доктор биологических наук, профессор, академик многих академий, Заслуженный деятель науки РФ, Кубани и Республики Адыгея, лауреат премии администрации Краснодарского края в области науки Кубани и Республики Адыгея. Он удостоен диплома Россельхозакадемии за лучшую завершённую научную разработку в области растениеводства, семь раз побеждал в кон-



курсах на лучшую научную и творческую работу среди преподавателей высших учебных заведений Краснодарского края и четырежды победитель конкурса Фонда развития отечественного образования «Лучшая научная книга года». Имеет благодарности Президента России и губернатора Кубани.

Дорогой коллега, желаем Вам здоровья, благополучия, перспективных идей, интересных исследовательских проектов и, конечно же, новых замечательных книг во имя процветания российской науки, которой Вы так самоотверженно служите!

Коллектив ВНИИ риса.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ В РЕДАКЦИЮ АВТОРСКИХ ОРИГИНАЛОВ

В журнале «Рисоводство» публикуются работы по актуальным проблемам научного обеспечения рисоводческой отрасли.

Статья представляется в одном экземпляре, напечатанном на принтере на одной стороне листа через один интервал на бумаге стандартного формата А-4. При наборе текста статьи на компьютере рекомендуем использовать 12-й кегль шрифта *Times New Roman*. Заголовок статьи, слова «литература», «резюме» набираются 12 прописным прямым полужирным; фамилии авторов – 12 строчным прямым полужирным; название учреждения – 12 строчным прямым светлым. Все таблицы, если их несколько, нумеруются арабскими цифрами в пределах всего текста. Над левым верхним углом таблицы помещают надпись «таблица...», выделенную прямым полужирным шрифтом, с указанием порядкового номера таблицы; например: «Таблица 6» без значка № перед цифрой. Тематический заголовок таблицы пишут с прописной буквы без точки в конце. Формулы, особенно важные, длинные, изобилующие математическими знаками, лучше помещать на отдельных строках. Небольшие и не имеющие принципиального значения формулы можно размещать по тексту. Те формулы, на которые придется ссылаться в дальнейшем, следует пронумеровать, а те, на которые ссылок не будет, нумеровать не нужно, чтобы не загромождать текста. Обязательна сквозная нумерация иллюстративного материала, при этом слово «рисунок» пишется сокращенно (например, рис. 3), выделяется прямым полужирным шрифтом и размещается под иллюстрацией.

Цитированная в статье литература приводится в алфавитном порядке в виде пронумерованного списка в конце статьи. Публикации иностранных авторов размещаются после отечественных. В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы.

Рукопись статьи передается в редакцию вместе с ее электронным набором.

Рукопись должна быть подписана автором, иметь направление от учреждения, в котором была выполнена.

При оформлении статьи экспериментального характера в ее тексте обязательно следует выделять следующие структурные элементы: «Цель исследования», «Материал и методика», «Результаты», «Выводы». В заголовке обзорной статьи ее характер следует подчеркивать словом «обзор».

Объем обобщающих, теоретических и проблемных статей, а также статей по передовому опыту работы не должен превышать 8 страниц, включая иллюстрации и таблицы, статьи о результатах научных исследований, пропаганде новых сортов, зарубежному опыту и т. д. – до 5, материалы, имеющие информационный характер, – до 3 страниц.

При ссылке на литературные источники следует руководствоваться нормами ГОСТа 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание».

В конце статьи кроме личной подписи авторам, не работающим во ВНИИ риса, следует указать фамилию, имя, отчество (полностью), ученую степень и звание, должность в научно-исследовательском или учебном учреждении, контактный телефон и обязательно e-mail.

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

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

**Редакция оставляет за собой право возвращать
без регистрации рукописи, не отвечающие настоящим правилам.**

Редакционная коллегия:

Харитонов Е.М. – главный редактор
Ковалев В.С. – зам. главного редактора
Авакян Э.Р. (ВНИИ риса)
Бочко Т.Ф. (ВНИИ риса)
Дзюба В.А. (ВНИИ риса)
Костылев П.И. (ВНИИЗК)
Туманьян Н.Г. (ВНИИ риса)
Чеботарёв М.И. (КубГАУ)
Кизинёк С.В. (ФГУП РПЗ «Красноармейский»
им. А.И. Майстренко)
Мырзин А.С. (ВНИИ риса)
Науменко В.П. (ВНИИ риса)
Скаженник М.А. (ВНИИ риса)
Зеленский Г.Л. (КубГАУ)
Королева С.В. (ВНИИ риса)
Грушанин А.И. (ВНИИ риса)
Щербаль С.С. – ответственный редактор

Российская академия сельскохозяйственных наук
Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Научно-производственный журнал

«РИСОВОДСТВО»

Выпуск 19/ 2011

Свидетельство о регистрации средства массовой информации № 019255 от 29.09.99

Учредитель: государственное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт риса» Российской академии сельскохозяйственных наук,
г. Краснодар, пос. Белозерный

Подписано в печать 27.01.2012. Формат 60×84_{1/8}.
Усл. печ. л. 14,41. Бумага Maestro. Печать трафаретная.
Тираж 300 экз. Заказ № 11404.

Тираж изготовлен в типографии ООО «Просвещение-Юг».
350059 г. Краснодар, ул. Селезнева, 2. Тел./факс: 239-68-31.



ALL-RUSSIAN RICE RESEARCH INSTITUTE

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ РИСА

IRRI

INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ РИСА

Международный Консорциум по изучению риса в странах с умеренным климатом



А. Доберманн – заместитель директора
Международного НИИ риса (Филиппины)

С 5 по 8 сентября 2011 года во Всероссийском научно-исследовательском институте риса состоялось четвертое заседание руководящего комитета международного Консорциума по изучению риса в странах с умеренным климатом.



К. Джона – координатор Консорциума

Были утверждены планы рабочих групп на ближайшие годы, обсуждены возможности совместных исследований и обмена селекционным материалом между членами рабочих групп, рассмотрены варианты источников финансирования Консорциума.

International Temperate Rice Research Consortium

На заседании руководящего комитета директор ВНИИ риса академик Евгений Харитонов избран руководителем исполнительного органа международного Консорциума по изучению риса в странах с умеренным климатом.

Избрание представителя России на эту высокую должность – факт безусловного признания авторитета отечественного рисоводства международным научным сообществом.



Е. Харитонов – директор ВНИИ риса (Россия)