

УДК 633.18:581.14:631.559:631.526.32

В.Н. Шиловский, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник
отдела селекции;
А.М. Оглы, научный сотрудник, заведующий отделом селекции,
ФГБНУ «ВНИИ риса»
(350921, г. Краснодар, п. Белозёрный, 3; 8 (861) 229-41-98; arrri_kub@mail.ru)

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА СТАБИЛЬНОСТЬ УРОЖАЯ РАННЕЕ ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ СОРТОВ РИСА В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

В настоящей статье авторами проанализировано влияние изменений климата на урожайность раннее возделываемых сортов риса в условиях Краснодарского края. Зона умеренного климата, в которой находится Краснодарский край, характеризуется периодическими изменениями температур во время вегетации риса в сторону «потепления» или «похолодания». Поэтому сорт, выведенный в один из таких периодов, соответствует условиям среды и обеспечивает оптимальный урожай и стабильность хозяйственно-ценных признаков. Однако продолжительный период «потепления» приводит к доминированию у сортов риса скороспелости, сопровождающейся снижением урожайности и ухудшением хозяйственных признаков. Это показано, на примере сортов риса Дубовский 129, Краснодарский 424, Спальчик, Лиман, которые были созданы и выращивались в разные периоды изменений климата. Перечисленные сорта были приспособлены к климатическим условиям, в которых проводился отбор и изучение в селекционном процессе их исходных форм. Однако изменение климата в сторону «потепления» приводило к сокращению у них вегетационного периода, снижению массы 1000 зёрен, увеличению стерильности, ухудшению качественных характеристик зерна и крупы, уменьшению урожайности. Сорты начинали сильно поражаться пирикулярриозом. Это обуславливало необходимость сортосмены, т.е. замену старых сортов новыми, способными обеспечивать высокие урожаи зерна риса в существующих условиях среды.

Таким образом, поддержание урожайности риса на высоком уровне, в связи с изменениями климата возможно за счёт ведения непрерывного селекционного процесса, с привлечением в гибридизацию сортов риса южных регионов, приспособленных к воздействию высоких температур в период вегетации риса.

Ключевые слова: сорт, рис, температура, климат, урожай, количественные признаки, пирикулярриоз.

V.N. Shilovsky, Doctor of Agricultural Sciences, leading researcher of the department of
plant-breeding;

A.M. Ogly, researcher, head of the department of plant-breeding,
FSBSI "ARRI of rice"
(350921, Krasnodar, v. of Belozerny, 3; 8(861)229-41-98; arrri_kub@mail.ru)

CLIMATE CHANGE EFFECT ON YIELD STABILITY OF EARLIER CULTIVATED RICE VARIETIES IN KRASNODAR KRAI

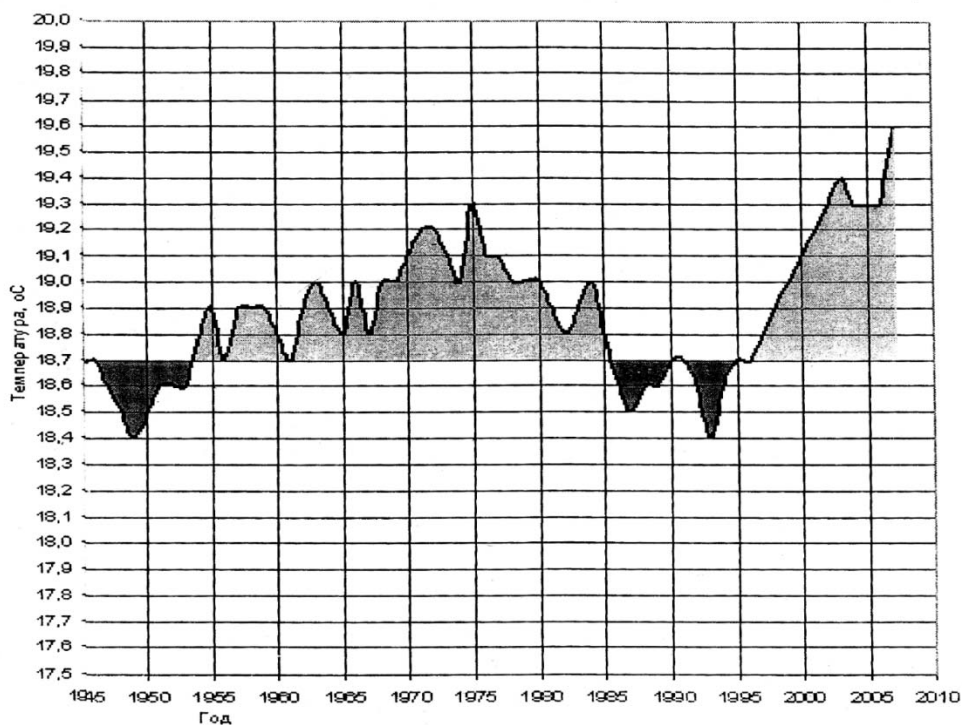
In the article gives an analysis of climate change effect on yield stability of earlier cultivated rice varieties in Krasnodar Krai. The zone with moderate climate, which is characteristic for Krasnodar Krai, has periodic changes of temperatures to 'warming' or 'cooling (cold snap)' during rice vegetation. Therefore a variety developed in one of these periods, matches the environmental conditions and gives an optimal yield and stability of economically valuable traits. But a long period of 'warming' results in domination of early maturity of the crop together with productivity reduce and worsening of economic traits of rice. The effect was shown on varieties 'Dubovsky129', 'Krasnodarsky424', Spalchik', 'Liman', developed and grown during various periods of climate change. All mentioned varieties were adapted to climatic conditions, in which selection and study of their initial forms during selection were made. But the climate change to 'warming' resulted in reduce of their vegetation time, decrease of 1000 seeds weight, worsening of grain qualitative characteristics and reduce of their productivity. The varieties were subjected to strong infection of rice blast disease (*Piricularia grisea*). It was necessary to change old varieties with new ones, which could produce high yields of rice grain in such environmental conditions. Thus, it is possible to keep high yields of rice under climatic changes at the expense of continuous breeding process with participation of southern rice varieties adapted to high temperatures during vegetation.

Keywords: *variety, rice, temperature, climate, yield, quantitative characteristics (traits), rice blast disease (Piricularia grisea)*

Рисосеяние в Краснодарском крае находится у северной границы ареала распространения данной культуры. Умеренный климат здесь сочетается с неустойчивостью температуры за период вегетации риса. Причём изменчивость среднегодовых значений температур носит как кратковременный, так и продолжительный характер. Это отражено в работе Шеуджена А.Х., Галкина Г.А. и Бондаревой Т.Н. [1], где показаны закономерно сменяющие друг друга «тёплые» и «холодные» периоды, т.е. года с температурами выше и ниже её среднемноголетнего значения (см. рисунок).

Сорт, созданный в один из таких периодов, соответствует условиям среды, обеспечивает оптимальный урожай и стабильность хозяйственно-ценных признаков. При

смене среды меняется спектр генов, что приводит к детерминации этих признаков. Рассмотрим, как изменяются количественные признаки сортов риса (Дубовский 129, Краснодарский 424, Спальчик, Лиман) в зависимости от погодных условий за время их возделывания.



Ход среднесуточных температур воздуха в период вегетации риса (май – сентябрь) сглаженных по «скользящим 10-леткам, г. Краснодар, 1945 – 2007 гг.

Дубовский 129. Скороспелый сорт с продолжительностью вегетационного периода 105 – 110 дней. Включён в Государственный реестр селекционных достижений в 1952 году. Урожайность составляла 5,0 – 6,0 т/га. Устойчив к пирикуляриозу. Крупнозёрный, масса 1000 зёрен – 35 г.

Отбор, изучение в селекционном процессе до районирования проходил при пониженных температурах в сравнении со среднемноголетними данными (18,7 °С). Учитывая скороспелость, в таких условиях сорт лучше реализует свой урожайный потенциал. Несколько удлиняется период вегетации, больше накапливается сухого вещества. Дальнейшее повышение температуры выше среднемноголетней приводит к снижению урожая и некоторых хозяйственных признаков. Особенно неблагоприятным был 1973 год. Урожайность составила 2,39 т/га. Масса 1000 зёрен снизилась до 30,5 г, стекловидность – до 84 %, выход крупы – до 67 %. Изменения основных признаков за годы возделывания приведены в таблице 1.

1. Характеристика сорта Дубовский 129 по количественным признакам

Урожайность, т/га	Вегетационный период, дней	Число колосков в метёлке, шт	Стерильность метёлки, %	Масса 1000 зёрен, г	Стекловидность зерна, %	Выход крупы, %
среднее за 1950 – 1952 гг.						
4,56	104	68,4	5,4	34,3	93,3	70,8
средне за 1953 – 1965 гг.						
5,12	100	72,9	7,6	35,6	95,3	69,3
средне за 1966 – 1975 гг.						
4,82	101	73,8	13,3	32,4	88,2	68,1
средне за 19676 – 1983 гг.						
3,13	97	67,1	10,5	30,4	79	67,3

*-В этой таблице и далее используются результаты Государственного сортоиспытания[2,3,4,5].

По данным лаборатории защиты растений ВНИИ риса, интенсивность развития пирикулярриоза при искусственном заражении, в 1981 году составила 100 %, в 1983 году – 97,5 % и в 1984 году – 100 %. Сорт перестали сеять в Краснодарском крае с 1984 года.

Краснодарский 424. Позднеспелый сорт. Вегетационный период – 125 – 130 дней. Технологические качества зерна отличные. Устойчивость к пирикулярриозу высокая и выше средней. Допущен в производство на четыре года позже сорта Дубовский 129 и фактически прошёл через те же этапы изменчивости климата, отмеченные в графике (см. рисунок).

Изменчивость хозяйственно-значимых признаков под влиянием изменений климата отражает таблица 2.

2. Изменчивость хозяйственно-значимых признаков под влиянием изменений климата

Урожайность, т/га	Вегетационный период, дней	Число колосков в метёлке, шт	Стерильность метёлки, %	Масса 1000 зёрен, г	Стекловидность зерна, %	Выход крупы, %
среднее за 1951 – 1953 гг.						
4,05	130	101,8	13,6	32,8	94	70,3
среднее за 1954 – 1965 гг.						
6,11	119	115,9	10,8	32,4	93,9	69,2

среднее за 1966 – 1975 гг.						
7,72	118	125,3	8,9	30,5	88	71,6
среднее за 1976 – 1983 гг.						
5,90	117	118,3	11,5	32,3	85	70,1
среднее за 1984 – 1991 гг.						
6,71	116	109,2	12,5	33,4	59,3	69,6

При температурах ниже среднеголетних (1951 – 1953 гг.) вегетационный период сорта Краснодарский 424 достигал 130 дней. В дальнейшем температурный режим сильно изменился в сторону увеличения, при этом вегетационный период сократился до 120 – 125 дней, а после пиков жары в 1973 – 1975 годы – до оптимального уровня среднеспелых сортов. Это благоприятно отразилось на уровне и стабильности урожая. Однако дальнейшее доминирование скороспелости привело к нестабильности урожая, ухудшению технологических качеств зерна, снижению устойчивости к пирикулярриозу. Интенсивность развития болезни в 1981 году достигала 44,0 %, в 1982 году – 70,7 и к 1984 году – 100 %.

Сорт снят с производства в 1995 году.

Спальчик. Первый интенсивный короткостебельный сорт, хорошо реагирующий на плодородие почв. Исходная форма была выделена и проходила изучение в Государственном сортоиспытании (1975 – 1980 гг.) при повышенных среднесуточных температурах (19,3 – 19,6 °С). Вегетационный период на данном этапе составлял 107 – 110 дней. Затем температура скачкообразно снижалась и с 1986 по 1995 годы вступила в период пониженных температур, что вызвало увеличение периода вегетации до 115 – 118 дней и рост урожайности сорта Спальчик. Последующие годы связаны опять с устойчивым повышением температур. У сорта постепенно сокращался вегетационный период. Соответственно упала урожайность, повысилась поражаемость пирикулярриозом. Интенсивность развития болезни в 1986 – 1988 годы была на уровне 25,0 – 27,8 %, а в 1989 – 1991 годы повысилась до 50,0 %. Как изменялась урожайность и другие признаки показывает таблица 3.

1. Характеристика сорта Спальчик по количественным признакам.

Урожайность, т/га	Вегетационный период, дней	Число колосков в метёлке, шт	Стерильность метёлки, %	Масса 1000 зёрен, г	Стекловидность зерна, %	Выход крупы, %
среднее за 1975 – 1980 гг.						
5,74	107	105,6	15,5	27,2	89	71,6

среднее за 1981 – 1985 гг.						
5,79	110	113,7	8,6	27,9	88	71,2
среднее за 1986 – 1995 гг.						
6,49	115	116,2	13,4	28,7	67	69,0
среднее за 1996 – 2000 гг.						
4,97	105	95,4	18,9	27,0	63	67,2

В 1987 году Спальчик занимал площадь посевов 137 458 га, в 1995 году – 13 830 га и в 2000 году – 714 га.

Лиман. Интенсивный сорт. От передачи в Государственное сортоиспытание (1981 г.) до включения в реестр селекционных достижений (1986 г.) проходил через температурные режимы от 18,8 до 19,0 °С, что выше среднемноголетней величины (18,7 °С), с дальнейшим снижением до неё. Данный период характеризуется умеренной скороспелостью сорта Лиман, несколько нестабильной, но достаточно высокой урожайностью. Дальнейший период с 1986 по 1995 годы проходил при относительно пониженных температурах (18,5 – 18,4 °С) и являлся наиболее благоприятным для роста и развития растений сорта. С 1996 года вновь начинается период «потепления», который негативно влияет на продолжительность вегетации и уровень урожайности.

Изменчивость урожая и других количественных признаков сорта Лиман под влиянием условий среды показана в таблице 4.

2. Характеристика сорта Лиман по количественным признакам

Урожайность, т/га	Вегетационный период, дней	Колосков в метёлке, шт	Стерильность метёлки, %	Масса 1000 зёрен, г	Стекловидность зерна, %	Выход крупы, %
среднее за 1981 – 1985 гг.						
6,04	110	107,3	9,5	30,3	97	71,7
среднее за 1986 – 1995 гг.						
6,51	116	118,3	10,6	29,8	76	70,2
среднее за 1996 – 2010 гг.						
5,79	108	102,5	12,4	28,4	73	70,6

Площади посева сорта Лиман в 1983 году составили 16 520 га, в 1995 году – 61 231 га в 2000 году – 59020 га и в 2010 году – 7657 га.

Обобщая изложенное, можно заключить, что в отличие от тропических и южных стран рисосеяния, регионы умеренного климата, каковым является Краснодарский край, характеризуются периодическими изменениями температур во время вегетации риса в сторону «потепления» или «похолодания». При продолжительном периоде «потепления» у

сортов риса начинает доминировать скороспелость, которая носит необратимый характер, снижается урожайность, ухудшаются хозяйственные признаки и, как следствие, сорта снимают с производства.

Поддержание урожайности риса на высоком уровне, в связи с меняющимися погодными условиями, обеспечивает непрерывный селекционный процесс с эколого-географическим подходом в создании исходного материала, с привлечением в гибридизацию сортов тропических и южных стран, акклиматизированных к высоким температурам в период вегетации.

Литература

1. *Шеуджен, А.Х.* Теплообеспеченность периода вегетации и урожайность риса / А.Х. Шеуджен, Г.А. Галкин, Т.Н. Бондарева // Рисоводство. – 2007. – №11. – С. 24 – 28.
2. Сорты риса: результаты государственного сортоиспытания за 1951–1960 гг. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 99 с.
3. Результаты государственного сортоиспытания риса за 1961 – 1965 гг. – М.: «Колос», 1967. – 96 с.
4. Результаты государственного сортоиспытания риса. – М.: «Колос», 1977. – 111с.
5. *Аниканова, З.Ф.* Рис: сорт, урожай, качество / З.Ф. Аниканова, Л.Е. Тарасова. – «Колос», – 1979. – 111 с.

Literature

1. *Sheudzhen, A.Kh.* Heat supply in the period of vegetation and productivity of rice / A.Kh. Sheudzhen, G.A. Galkin, T.N. Bondareva // Rice-growing. – 2007. – №11. – P. 24-28.
2. Rice varieties: results of state variety testing during 1951-1960. – Moscow: Selkhozizdat. – 1962. – 99p.
3. Results of state variety testing of rice during 1961-1965. – M.: «Kolos». – 1967. – 96 p.
4. Results of state variety testing of rice. – M.: «Kolos», – 1977. – 111p.
5. *Anikanova, Z.F.* Rice: variety, yield, quality / Z.F. Anikanova, L.E. Tarasova. – “Kolos”. – 1979. – 111p.