

Reference

1. Chajka, A.K. Sovershenstvovanie sistemy semenovodstva kartofelya na Dal'nem Vostoke i perspektivy ego razvitiya (Improvement of Potato Seed Production System in the Far East and Prospects of Its Development), Sostoyanie i perspektivy razvitiya selekcii i semenovodstva kartofelya na Dal'nem Vostoke, Vladivostok, Dal'nauka, 2010, PP. 3-7.
2. Rejfmán, V.G. Virusnye bolezni kartofelya na Dal'nem Vostoke (Viral Diseases of Potatoes in the Far East), Materialy nauchnoj konferencii po probleme «Semenovodstvo i mery bor'by s boleznyami vyrozhdeniya kartofelya na Dal'nem Vostoke», Akad. nauk. Sib. otd-nie. Dal'nevost. filial im. V. L. Komarova. Biol.-pochv. int, Vladivostok [b. i.], 1963, 144 s., PP. 9-13.
3. Novoselova, L.A., Novoselov, A.K., Kim, I. V. Sorta kartofelya – istochniki dlya selekcii na ustojchivost' k vredonosnym virusnym boleznyam (Potato Varieties - Sources for Breeding Intended for Resistance to Harmful Viral Diseases), Sostoyanie i perspektivy razvitiya selekcii i semenovodstva kartofelya na Dal'nem Vostoke, Vladivostok, Dal'nauka, 2010, PP. 64-67.
4. Puti povysheniya ehffektivnosti proizvodstva kartofelya (Ways to Improve Potato Productive Efficiency), I.V. Kim, A.K. Novoselov, L.A. Novoselova, V.P. Voznyuk, *Vestn. rossijskoj s.-h. nauki*, 2016, No 5, PP. 11-13.
5. Rezul'taty agroekologicheskogo ispytaniya sortov kartofelya v usloviyah Primorskogo kraja (The Results of the Agro-Environment Testing of Potato Varieties under the Conditions of Primorsky Krai), I.V. Kim, A.K. Novoselov, L.A. Novoselova, V.P. Voznyuk, *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik*, 2017, No 3 (43), PP. 44-49.
6. Kalashnikova, E.A., Kochieva, E.Z., Mironova, O.Yu. Praktikum po sel'skohozyajstvennoj biotekhnologii (Practical Work on Agricultural Biotechnology), Moskva, KolosS, 2006, 144 p.
7. GOST 33996-2016 Kartofel' semennoj. Tekhnicheskie usloviya i metody opredeleniya kachestva. Vved. 2018.01-01 (GOST 33996-2016 Seed Potatoes. Technical Conditions and Methods of Quality Determination. Introduction 2018.01-01), Moskva, Standartinform, 2017, 41 p.
8. Barsukova, E. N. Mikroklonal'noe razmnozhenie sortoobrazcov kartofelya v original'nom bezvirusnom semenovodstve Primorskogo kraja: metodicheskie rekomendacii (Micropropagation of Potato Cultivars in the Original Virus-Free Seed Production of Primorsky Krai: Guidelines), pod red. A. K. Novoselova, Ussurijsk, PGSKNA, 2018, 14 p.
9. Metodicheskie ukazaniya po uskorenному razmnozheniyu v pervichnom semenovodstve kartofelya (Methodical Instructions on the Accelerated Reproduction in Primary Potatoes Seed Growing), sost. A.I. Zamotaev, L.N. Trofimec, V.A. Gurov [i dr.], MSKH SSSR, NIIKKH, Moskva, Kolos, 1983, 15 p.
10. Butenko, R.G. Biologiya kletok vysshih rastenij in vitro i biotekhnologii na ih osnove (Cell Biology of Higher Plants In Vitro and Biotechnology Based on Them), Moskva, FBK-PRESS, 1999, 160 p.
11. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta: (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) (Methods of Field Experiment: (with the Bases of Statistical Procession of Findings), 4-e izd., pererab. i dop., Moskva, Kolos, 1979, 416 p.
12. Murashige, T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures, T. Murasige, F. Skoog, *Physiol. Plant*, 1962, Vol. 15, No 13, PP. 473-497.

УДК 633.11:631.524.022(571.63)
ГРНТИ 68.35.29

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-14077

Богдан П.М., канд. с.-х. наук, науч. сотр.;

Коновалова И.В., канд. с.-х. наук, науч. сотр.;

Приморский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
п. Тимирязевский, г. Уссурийск, Приморский край, Россия,
E-mail: fe.smc_rf@mail.ru;

Клыков А.Г., д-р биол.наук, член-корр. РАН, завотделом,

Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки,
п. Тимирязевский, г. Уссурийск, Приморский край, Россия,
E-mail: enbar9@yandex.ru

УРОЖАЙНОСТЬ И ПАРАМЕТРЫ АДАПТИВНОСТИ СОРТОВ МЯГКОЙ И ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

© Богдан П.М., Коновалова И.В., Клыков А.Г., 2018

В статье представлены результаты трехлетнего изучения сортов мягкой и твердой пшеницы разного эколого-географического происхождения в условиях Приморского края. Определены параметры адаптивности сортов яровой и озимой мягкой, твердой пшеницы.

В результате исследований выделены сорта: яровая мягкая пшеница – Елизавета и Лира 98 (Хабаровский край), Курьер (Краснодарский край); яровая твердая пшеница – Николаша (Краснодарский край); озимая мягкая пшеница «двуручка» – Анка и Паллада (Краснодарский край), обладающие пластичностью и стабильностью для использования в селекции с целью создания высокоурожайных сортов пшеницы, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам среды в условиях в Приморского края. Устойчивость к стрессу проявили сорта яровой мягкой пшеницы Приморская 50 и Хабаровчанка.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: МЯГКАЯ И ТВЕРДАЯ ПШЕНИЦА, УРОЖАЙНОСТЬ, СТАБИЛЬНОСТЬ, ПЛАСТИЧНОСТЬ, АДАПТИВНОСТЬ.

UDC 633.11:631.524.022(571.63)

Bogdan P.M., Cand. Agr. Sci., Research Worker;
Konovalova, I.V., Cand. Agr. Sci., Research Worker;
Primorsky Research Institute of Agriculture,
Timiryazevsky, Ussuriysk, Primorsky Region, Russia,
E-mail: fe.smc_rf@mail.ru;

Klykov A.G., Dr Biol. Sci., Corresponding Member of Russian Academy of Sciences,
Head of Department of Federal Research Center for Agrobiotechnology
in the Far East Named after A. K. Chaika,
Timiryazevsky, Ussuriysk, Primorsky Region, Russia,
E-mail: enbar9@yandex.ru

THE PRODUCTIVITY AND PARAMETERS OF ADAPTABILITY OF SOFT AND DURUM WHEAT VARIETIES IN THE CLIMATE OF THE PRIMORSKIY TERRITORY

The article presents the results of a three-year study of varieties of soft and durum wheat of different ecological and geographical origin in the climate of the Primorskiy Territory. We determined the parameters of adaptability of varieties of spring and winter soft, durum wheat. As the result of the researches, the varieties were singled out as follows: spring soft wheat-Elizabeth and Lira 98 (Khabarovsk Territory), Courier (Krasnodar Territory); spring durum wheat-Nikolasha (Krasnodar Territory); winter soft wheat «dvuruchka» – Anka and Pallada (Krasnodar Territory). These varieties have plasticity and stability used in breeding to create high yielding wheat varieties resistant to abiotic and biotic environmental factors in the climate of the Primorskiy Territory. The varieties of spring soft wheat Primorskaya 50 and Khabarovchanka showed resistance to stress.

KEYWORDS: SOFT AND DURUM WHEAT, YIELD, STABILITY, PLASTICITY, ADAPTABILITY

В условиях современного растениеводства для увеличения продуктивности зерновых культур и повышения устойчивости к неблагоприятным условиям среды первостепенную роль играет сорт. Наибольший интерес у сельхозтоваропроизводителей вызывают сорта, урожайность и качество которых в наименьшей степени подвержены влиянию погодных условий [1, 2].

Почвенно-климатические условия Приморского края характеризуются сильным варьированием биотических и абиотических факторов среды, что обуславливает постоян-

ный поиск исходного материала для создания новых сортов, способных противостоять воздействию внешних стрессоров в сочетании с комплексом хозяйственно ценных признаков [3].

Цель работы – изучить сорта мягкой и твердой пшеницы по урожайности и параметрам адаптивности, для использования в селекции с целью создания высокоурожайных сортов, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам среды в условиях в Приморского края.

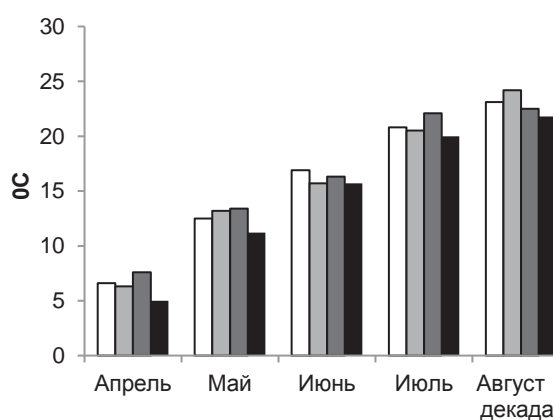
Методика исследований. Работа выполнена в лаборатории селекции зерновых и

крупяных культур ФГБНУ «Приморский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» в 2015-2017 гг.

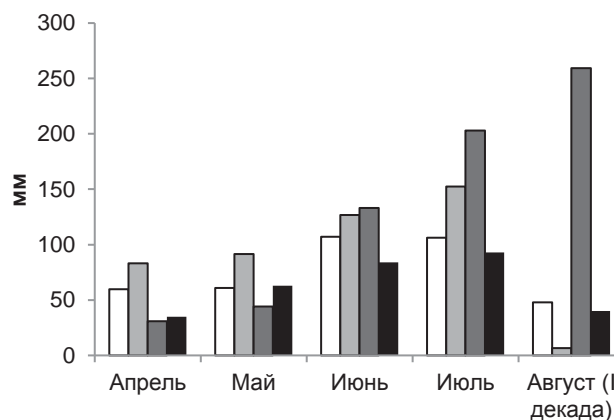
Объектом исследований являлся 21 сорт мягкой и твердой пшеницы разного происхождения: 14 сортов яровой мягкой пшеницы – Приморская 39, Приморская 40, Приморская 50, Хабаровчанка, Елизавета, Амурская 1495, Лира 98, Курьер, Арюна, Sella, Toronit, Feng Qlang 7, Feng Qlang 11 и Ken Hong 14; 3 – яровой твердой пшеницы: Николаша, Донская элегия и Людмила; 4 – озимой мягкой пшеницы «двуручки»: Афина, Анка, Ласточка и Паллада.

Посев, механизированный – сеялкой СКС-6-10. Площадь делянки 10 м² в трехкратной повторности. Норма высева семян 5,5 млн. всхожих зерен на гектар. Уборка проводилась при полной спелости зерна комбайном «Хеге-125». Посев озимой мягкой пшеницы «двуручки» проведен весной вместе с яровыми формами.

Почвы лугово-бурые, отбеленные, с содержанием гумуса – 3,86%, общего азота – 0,26%, P₂O₅ – 10,59 мг/100 г почвы, K₂O – 17,40 мг/100 г почвы, рН солевой вытяжки – 6,20.



Температура воздуха, °С



Количество осадков, мм

Рис. 1. Метеорологические условия в период вегетации мягкой и твердой пшеницы, 2015- 2017 гг.

Сложившиеся погодные условия 2016 г. и 2017 г. характеризовались избыточным переувлажнением, индекс условий среды (I_j) - 0,07 и -1,15 соответственно. Большое количество осадков, выпавшее в период формирования и созревания зерна, существенно снизило его урожайность и качество.

Урожайные данные статистически обработаны по методике Б.А. Доспехова [4]. Пластичность (b_i) и стабильность ($S^2 d_i$) изучаемых сортов оценивали по методике S.A. Eberhart и W.A. Russell в изложении В.А. Зыкина [5]. Стрессоустойчивость ($Y_{min} - Y_{max}$) и генетическую гибкость ($(Y_{max} + Y_{min})/2$) сортов определяли по методике А.А. Rossielle, J. Hamblin [6] в изложении А.А. Гончаренко [7], коэффициент вариации (V) рассчитан по методике Б.А. Доспехова [4]. Гомеостатичность (Hom) и селекционная ценность сортов (Sc) - по методике В.В. Хангильдина [8].

Разнообразные погодные условия в годы проведения исследований позволили более полно оценить исследуемые сорта пшеницы в условиях Приморского края по параметрам адаптивности.

Из трех лет изучения наиболее благоприятным был 2015 г., который характеризовался высоким температурным режимом и увлажнением в течение всего вегетационного периода, с незначительным превышением среднесезонных показателей, что не помешало формированию достаточно высокого урожая зерна. Индекс условий среды (I_j) составил 1,28 (рис/ 1).

Результаты. В результате проведенных исследований отмечено, что средняя урожайность сортов в экологическом испытании изменялась от 2,0 т/га до 3,5 т/га, коэффициент вариации 13,9-61,5%. В сравнении со стандартом Приморская 39 (3,0 т/га) достоверную прибавку имели сорта: яровой мягкой пшеницы Арюна – 3,4 т/га, Toronit –

3,4 т/га, Ken Hong 14 – 3,5 т/га и озимой мягкой пшеницы «двуручки» Анка – 3,4 т/га.

У сортов яровой мягкой пшеницы Приморская 50, Хабаровчанка несмотря на низкую среднюю урожайность 2,3 т/га и 2,2 т/га

соответственно, отмечено незначительное ее изменение по годам, о чем свидетельствует низкий коэффициент вариации – 13,9% и 18,1% (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность сортов яровой пшеницы, 2015-2017 гг.

Сорт	Происхождение	Урожайность, т/га				Коэффициент вариации (V),%
		2015 г.	2016 г.	2017 г.	средняя	
Яровая мягкая пшеница						
Приморская 39 (стандарт)	Приморский край	4,5	2,5	2,2	3,0	39,4
Приморская 40	Приморский край	4,4	1,8	1,6	2,6	60,0
Приморская 50	Приморский край	2,7	2,2	2,1	2,3	13,9
Хабаровчанка	Хабаровский край	2,7	2,0	2,0	2,2	18,1
Елизавета	Хабаровский край	3,4	1,7	1,0	2,0	61,5
Лири 98	Хабаровский край	4,3	2,7	2,0	3,0	39,0
Амурская 1495	Амурская область	5,4	2,8	1,8	3,3	46,4
Курьер	Краснодарский край	5,3	2,9	1,5	3,2	60,0
Арюна	Республика Бурятия	5,3	3,7	1,3	3,4	59,1
Sella	Швеция	4,1	3,5	2,1	3,2	32,0
Toronit	Швеция	4,9	3,6	1,6	3,4	48,8
Feng Qlang 7	Китай	4,2	3,3	2,5	3,3	25,7
Feng Qlang 11	Китай	4,2	3,1	2,1	3,1	33,8
Ken Hong 14	Китай	5,0	3,4	2,2	3,5	40,3
Озимая мягкая пшеница «двуручка»						
Афина	Краснодарский край	4,9	2,9	2,2	3,3	42,4
Анка	Краснодарский край	5,1	3,1	2,1	3,4	44,9
Ласточка	Краснодарский край	3,8	3,0	1,1	2,6	53,4
Паллада	Краснодарский край	4,5	2,7	1,7	3,0	47,3
Твердая пшеница						
Николаша	Краснодарский край	3,5	2,2	1,0	2,2	56,8
Донская элегия	Ростовская область	3,1	4,4	1,9	3,1	40,3
Людмила	Саратовская область	3,4	2,6	1,9	2,6	28,9

Сорт как генетическая система специфически реагирует на внешние факторы среды. Отличительной особенностью любого сорта является совокупность свойств, определяющих его пригодность для той или иной местности, и поэтому правильный выбор сорта имеет первостепенное значение при выращивании зерновых культур [7]. Для более полной характеристики изучаемых сортов в условиях Приморского края были рассчитаны параметры адаптивности урожайности мягкой и твердой пшеницы (таблица 2).

Оценка экологической пластичности по S.A. Eberhart и W.A. Russell позволяет выделить три параметра их продуктивности и средовой устойчивости: среднее значение признака во всех средах, показатель линейной регрессии (b_i), который характеризует отзывчивость сорта на изменение условий и показатель нелинейной регрессии (вариансу

стабильности ($S^2 d_i$)), который характеризует степень отклонения продуктивности сорта за годы испытания. Чем меньше числовое значение данного показателя, тем стабильнее сорт [5].

Расчет коэффициента регрессии характеризует сортообразцы на изменения условий выращивания. Он может принимать значения больше и меньше 1, а также быть равным 1. Чем выше числовые значения b_i , тем сильнее изменяется урожайность сорта при смене условий произрастания [5].

В среднем варьирование признака пластичности по продуктивности у изучаемых сортов зафиксировано в пределах 0,30-1,70, а вариация стабильности изменялась от 0,01 до 2,6.

Как следует из модели расчета Эберхарта – Рассела, наиболее ценными являются те сорта, у которых $b_i > 1$, а дисперсия

стремится к нулю. Из всех изучаемых в экологическом испытании сортов данным параметрам соответствовали сорта: яровой мягкой пшеницы – Елизавета ($b_i = 1,02$ и $S^2 d_i = 0,09$), Лира 98 ($b_i = 1,00$ и $S^2 d_i = 0,08$), Курьер ($b_i = 1,61$ и $S^2 d_i = 0,06$); яровой твердой пшеницы – Николаша ($b_i = 1,06$ и $S^2 d_i = 0,01$); сорта «двуручки» – Анка ($b_i = 1,29$ и $S^2 d_i = 0,08$) и Паллада ($b_i = 1,20$ и $S^2 d_i = 0,06$). Данные сорта относятся к высокоинтенсивным, то есть они отзывчивы на улучшение условий и характеризуются стабильной урожайностью.

Сорта Приморская 39, Приморская 40, Амурская 1495, Арюна, Toronit, Ken Hong 14, Афина и Ласточка были пластичными, у них наблюдалась повышенная отзывчивость на изменение условий ($b_i = 1,13$, $b_i = 1,21$, $b_i = 1,54$, $b_i = 1,67$, $b_i = 1,38$, $b_i = 1,70$, $b_i = 1,18$ и $b_i = 1,13$ соответственно), но при этом отмечена нестабильность урожайности ($S^2 d_i = 0,19$, $S^2 d_i = 0,70$, $S^2 d_i = 0,27$, $S^2 d_i = 0,27$, $S^2 d_i = 0,20$, $S^2 d_i = 0,88$, $S^2 d_i = 0,17$ и $S^2 d_i = 0,34$ соответственно).

Один из важных показателей адаптивности сортов является устойчивость к

стрессу ($Y_{\min} - Y_{\max}$). Чем меньше разрыв между максимальной и минимальной урожайностями, тем выше стрессоустойчивость сорта и тем шире диапазон его приспособительных возможностей [7].

Высокую устойчивость к стрессу проявили сорта яровой мягкой пшеницы Приморская 50 (-0,6) и Хабаровчанка (-0,7), у которых снижение урожайности по сравнению с благоприятным 2015 г., составило всего 0,5-0,7 т/га. Среди сортов яровой твердой пшеницы по данному показателю выделился сорт Людмила (-1,5). Сорта «двуручки» проявили низкую стрессоустойчивость.

Показатель генетическая гибкость $(Y_{\max} + Y_{\min})/2$, отражает среднюю урожайность сорта в контрастных условиях. Чем выше степень соответствия между генотипом сорта и различными факторами среды, тем выше этот показатель [7, 9]. Максимальное соотношение между генотипом и факторами среды отмечено у сортов Амурская 1495 (3,6), Ken Hong 14 (3,6), Афина (3,6) и Анка (3,6).

Таблица 2

Параметры адаптивности урожайности мягкой и твердой пшеницы 2015-2017 гг.

Сорт	Коэффициент регрессии (b_i)	Варианса стабильности ($S^2 d_i$)	Стрессоустойчивость ($Y_{\min} - Y_{\max}$)	Генетическая гибкость ($(Y_{\max} + Y_{\min})/2$)	Гомеостатичность (Ном)	Селекционная ценность сорта (S_c)
Мягкая пшеница						
Приморская 39	1,13	0,19	-2,4	3,4	3,41	1,53
Приморская 40	1,21	0,70	-2,8	3,0	1,55	0,90
Приморская 50	0,30	0,02	-0,6	2,4	27,5	1,78
Хабаровчанка	0,34	0,07	-0,7	2,4	17,2	1,63
Елизавета	1,02	0,09	-2,4	2,2	1,36	0,59
Лира 98	1,00	0,08	-2,3	2,1	3,34	1,39
Амурская 1495	1,54	0,27	-3,6	3,6	1,98	0,33
Курьер	1,61	0,06	-3,8	3,4	1,4	0,90
Арюна	1,67	0,27	-4,0	3,4	1,43	0,80
Sella	0,86	0,17	-2,0	3,1	4,78	1,60
Toronit	1,38	0,20	-3,3	3,4	2,1	1,11
Feng Qlang 7.	0,75	0,03	-1,7	3,4	7,52	1,96
Feng Qlang 11	0,91	0,01	-2,1	3,2	4,36	1,55
Ken Hong 14	1,70	0,88	-2,8	3,6	3,10	1,54
Озимая мягкая пшеница «двуручка»						
Афина	1,18	0,17	-2,2	3,6	2,88	1,48
Анка	1,29	0,08	-2,7	3,6	2,52	1,40
Ласточка	1,13	0,34	-2,7	2,5	1,82	0,75
Паллада	1,20	0,06	-2,8	3,1	2,26	1,13
Твердая пшеница						
Николаша	1,06	0,01	-2,5	2,3	1,55	0,88
Донская элегия	0,49	2,6	-2,5	3,2	3,07	1,34
Людмила	0,66	0,01	-1,5	2,7	6,00	1,45

Одним из важных показателей, характеризующих устойчивость растений к воздействию неблагоприятных факторов среды, является гомеостаз, отражающий способность генотипа сводить к минимуму последствия воздействия неблагоприятных внешних условий. Критерием гомеостатичности сортов можно считать их способность поддерживать низкую вариабельность признаков продуктивности. Проявление высокой гомеостатичности обычно связывают со стабильностью признака, то есть с меньшей ее изменчивостью [9].

За период исследования наибольшую стабильность проявили сорта яровой пшеницы Приморская 50 и Хабаровчанка. Об этом свидетельствуют наименьшее значение коэффициента вариации у сорта Приморская 50 – 13,9%, Хабаровчанка – 18,1% и высокая гомеостатичность 27,5 и 17,2 соответственно.

Считается, что высокие показатели селекционной ценности имеют в основном сорта с высоким средним значением при-

знака и высокой стабильностью. Данный показатель у изученных сортов колебался от 0,30 до 1,96. Наибольшая селекционная ценность отмечена у сортов Feng Qlang 7 (1,96) (табл. 2).

На основании проведенных исследований были выделены сорта мягкой и твердой пшеницы, обладающие высокой пластичностью и стабильностью в условиях Приморского края, для использования в селекции.

К высокоинтенсивным сортам, отзывчивым на улучшение условий выращивания, относятся сорта яровой мягкой пшеницы – Елизавета ($b_i = 1,02$ и $S^2 d_i = 0,09$), Лири 98 ($b_i = 1,00$ и $S^2 d_i = 0,08$), Курьер ($b_i = 1,61$ и $S^2 d_i = 0,06$); яровой твердой пшеницы – Николаша ($b_i = 1,06$ и $S^2 d_i = 0,01$); сорта «двуручки» – Анка ($b_i = 1,29$ и $S^2 d_i = 0,08$) и Паллада ($b_i = 1,20$ и $S^2 d_i = 0,06$).

Сорта яровой мягкой пшеницы Приморская 50 и Хабаровчанка проявили высокую устойчивость к стрессу (коэффициент вариации у сорта Приморская 50 – 13,9%, Хабаровчанка – 18,1% и высокая гомеостатичность 27,52 и 17,2 соответственно).

Список литературы

1. Самофалов, А.П. Исходный материал в селекции озимой пшеницы на продуктивность / А.П. Самофалов, С.В. Подгорный // Аграрный вестник Урала. – 2014. - №5(123). – С. 13-16.
2. Самохвалова, Е.В. Зависимость урожайности зерновых культур от агрометеорологических условий Самарской области / Е.В. Самохвалова // Агро XXI. – 2009. - №4-6. – С. 29-31.
3. Влияние абиотических факторов на урожайность и качество зерна ярового ячменя в степной зоне Приморского края / А.Г. Клыков, Л.М. Моисеенко, Г.А. Муругова, М.Ф. Ростовская, М.Д. Боярова // Вестник Россельхозакадемии. – 2014. – № 3. – С. 43-45.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Альянс, 2014. – 351 с.
5. Методики расчёта экологической пластичности сельскохозяйственных растений по дисциплине «Экологическая генетика» [сост. В.А. Зыкин, И.А. Белан, В.С. Юсов, С.П. Корнева] – Омск: ОмГАУ, 2008. – 35 с.
6. Гончаренко, А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур // Вестник Россельхозакадемии. – 2005. – № 6. – С. 49-53.
7. Хангильдин, В.В. Гомеостаз компонентов урожая зерна и предпосылки к созданию модели сорта яровой пшеницы / В.В. Хангильдин, И.Ф. Шаяхметов, А.Г. Мардамшин // Генетический анализ количественных признаков растений: сб. ст. / АН СССР, Башкир. фил. – Уфа [б. и.], 1979. – С. 5-39.
8. Константинова, О.Б. Экологическая пластичность и стабильность новых сортов озимого тритикале / О.Б. Константинова, Е.П. Кондратенко // Вестник НГАУ. – 2015. – №3(36). – С. 13-18.
9. Rossielle, A.A. Theoretical aspects of selection for yield in stress and no stress environments / A.A. Rossielle, J. Hamblin // Crop Sci. – 1981. – № 6. – P. 12-23.

Reference

1. Samofalov, A.P., Podgornyy, S.V. Iskhodnyj material v selekcii ozimoy pshenicy na produktivnost' (Initial Material for Winter Wheat Breeding Intended for Productivity), *Agrarnyj vestnik Urala*, 2014, No 5(123), PP. 13-16.
2. Samohvalova, E.V. Zavisimost' urozhajnosti zernovykh kul'tur ot agrometeorologicheskikh uslovij Samar'skoj oblasti (Dependence of Grain-Crops Yield on Agro-Meteorological Conditions of the Samara Region), *Agro XXI*, 2009, No 4-6, PP. 29-31.
3. Vliyanie abioticheskikh faktorov na urozhajnost' i kachestvo zerna yarovogo yachmenya v stepnoj zone Primorskogo kraja (The Influence of Abiotic Factors on the Yield and Quality of Spring Barley in the Steppe Zone of Primorsky Krai), A.G. Klykov, L.M. Moiseenko, G.A. Murugova, M.F. Rostovskaya, M.D. Boyarova, *Vestnik Rossel'hozakademii*, 2014, No 3, PP. 43-45.

4. Dospel'kov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij) (Methods of Field Experience (with the Bases of Statistical Procession of Findings)), 5-e izd., pererab. i dop. Stereotip. izd., Moskva, Al'yans, 2014, 351 p.
5. Metodiki raschyota ehkologicheskoy plastichnosti sel'skohozyaj-stvennyh rastenij po discipline «Ekologicheskaya genetika» (Methods of Calculation of Ecological Plasticity of Agricultural Plants in accordance with Discipline «Ecological Genetics»), sost. V.A. Zykin, I.A. Belan, V.S. Yusov, S.P. Korneva, Omsk, OmGAU, 2008, 35 p.
6. Goncharenko, A.A. Ob adaptivnosti i ehkologicheskoy ustojchivosti sortov zernovyh kul'tur (On the Adaptability and Environmental Sustainability of Varieties of Cereals), *Vestnik Rossel'hoz akademii*, 2005, No 6, PP. 49-53.
7. Hangil'din, V.V., Shayahmetov, I. F., Mardamshin, A.G. / Gomeostaz komponentov urozhaya zerna i predpo-sylki k sozdaniyu modeli sorta yarovoj pshenicy (Component Homeostasis of Grain Yield and Preconditions for the Development of Variety Model of Spring Wheat), *Geneticheskij analiz kolichestvennyh priznakov rastenij*, sb. st. AN SSSR, Bashkir. fil., Ufa [b. i.], 1979, PP. 5-39.
8. Konstantinova, O.B., Kondratenko, E.P. Ekologicheskaya plastichnost' i stabil'nost' novyh sortov ozimogo tritikale (Ecological Plasticity and Stability of New Varieties of Winter Triticale), *Vestnik NGAU*, 2015, No 3(36), PP. 13-18.
9. Rossielle, A.A., Theoretical aspects of selection for yield in stress and no stress environments, A.A. Rossielle, J. Hamblin, *Crop Sci.*, 1981, No 6, PP. 12-23.

УДК 551.54
ГРНТИ 37.23.29

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-14078

Глаз Н.В., канд. с.-х. наук, заведующий кафедрой,
Дальневосточная школа повышения квалификации руководителей
и специалистов агропромышленного комплекса,
г. Хабаровск, Хабаровский край, Россия,
E-mail: fgou-apk@yandex.ru;

Васильев А.А., д-р с.-х. наук, ученый секретарь,
Южно-Уральский НИИ садоводства и картофелеводства – филиал ФБГНУ
«Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН»,
г. Екатеринбург, Свердловская область, Россия,
E-mail: kartofel_chel@mail.ru

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА

© Глаз Н.В., Васильев А.А., 2018

Обработка метеорологических данных 9 метеостанций Уральского федерального округа методом математического моделирования показала, что глобальное потепление климата на нашей планете оказывает существенное влияние на климат Урала. За период наблюдений среднегодовая температура воздуха в Екатеринбурге (1832-2016 гг.) увеличилась на 3,05°C, в Златоусте (1881-2017 гг.) – на 2,24°C, в Кургане (1894-2016 гг.) – на 2,21°C, в Салехарде (1883-2016 гг.) – на 1,54°C и Ханты-Мансийске (1897-2016 гг.) – на 1,09°C. В большинстве субъектов УФО тренд годовой температуры превышает средний показатель по России (1,29°C). Интенсивность потепления возрастает в 1966-2017 гг.: годовая изотерма Салехарда увеличилась на 2,58°C, Тюмени – на 2,26°C, Екатеринбурга и Кургана – на 2,12°C, Челябинска – на 2,07°C, Ханты-Мансийска – на 2,04°C, Бреды – на 2,00°C, Троицка – на 1,77 и Златоуста – на 1,75°C. Годовое количество осадков за последние полвека возросло в Челябинске и Екатеринбурге (на 44,7 и 78,3 мм), уменьшилось в Бредах и Златоусте (на 58,9 и 18,7 мм соответственно), тогда как в остальных местах УФО изменения незначительны. Летний период стал более теплым (на 1,65-3,07°C) и сухим (сумма осадков снизилась на 10,5-45,4 мм), в результате гидротермический коэффициент вегетационного периода снизился во всех пунктах наблюдения: в Златоусте с 2,24 до 1,73; в Салехарде – с 2,00 до 1,45; в Ханты-Мансийске – с 1,78 до 1,47; в Екатеринбурге – с 1,63 до 1,33; в Тюмени – с 1,54 до 1,13; в Челябинске – с 1,29 до 1,18; в Кургане – с 1,07 до 0,91; в Троице – с 1,02 до 0,86 и в Бредах – с 0,91 до 0,56 единиц.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА, ТЕМПЕРАТУРА, ОСАДКИ, ТРЕНД, ГИДРОТЕРМИЧЕСКИЙ КОЭФФИЦИЕНТ