

Кристина Владимировна Зенкина<sup>1✉</sup>, Татьяна Александровна Асеева<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Дальневосточный НИИ сельского хозяйства – обособленное подразделение Хабаровского ФИЦ ДВО РАН, с. Восточное, Хабаровский район, Хабаровский край, Россия

<sup>1</sup>polosataya-zebra@mail.ru

<sup>2</sup>aseeva59@mail.ru

## ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРИАМУРЬЯ

Цель исследований – изучить влияние агрометеорологических условий Среднего Приамурья на формирование урожайности яровой мягкой пшеницы конкурсного сортоиспытания. Исследования проводили в 2019–2023 гг. на базе Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства (Хабаровский край, Россия). Объект исследований – 25 сортов и селекционных линий яровой мягкой пшеницы. Стандартный сорт – Хабаровчанка, районированный в Дальневосточном регионе. Предшественник в опыте – черный пар. Вегетационные периоды растений проходили в различных метеорологических условиях: от сильного переувлажнения до засушливых условий. По результатам исследований выделены сорта и селекционные линии с высокой урожайностью зерна – Зарянка, Елизавета, Далира, 65/2-11, 26/2-14, 29/8-06, 14/2-00, 60/2-09, 21/1-01, 11/7-14, 48/2-14, 43/3-14, 22/2-16, 19/1-14, 47/1-14. В условиях региона отмечены сорта Хабаровчанка, Лири-98, Елизавета и селекционная линия 65/2-11 со стабильным формированием урожайности ( $V = 13–16\%$ ) и высокими значениями показателя гомеостатичности ( $Нот = 16,8–23,9$ ). Установлены вклады в изменчивость урожайности образцов пшеницы мягкой яровой: условий окружающей среды – 67,8 % и взаимодействия генотип × среда – 24,4 %. С помощью регрессионного анализа рассчитано влияние климатических условий на формирование урожайности – количество выпавших осадков во вторую декаду мая у селекционных линий 29/8-06, 14/2-00, 60/2-09; обилие дождей в целом за май у генотипов Зарянка, Лири-98, Далира, 65/2-11, 42/1-14, 21/1-01, 11/7-14, 48/2-14, 43/3-14, 22/2-16, 19/1-14, 11/5-16, 47/1-14; влагообеспеченность в первую декаду июня у селекционной линии 94/3-09; температура приземного слоя воздуха в июле у сорта Елизавета. Вариабельность урожайности данных генотипов яровой мягкой пшеницы объясняется погодными условиями региона на 77–99 %.

**Ключевые слова:** яровая мягкая пшеница, урожайность яровой мягкой пшеницы, климатические условия Среднего Приамурья

**Для цитирования:** Зенкина К.В., Асеева Т.А. Формирование урожайности яровой мягкой пшеницы в условиях Среднего Приамурья // Вестник КрасГАУ. 2024. № 12. С. 19–25. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-12-19-25.

Kristina Vladimirovna Zenkina<sup>1✉</sup>, Tatyana Aleksandrovna Aseeva<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Far Eastern Research Institute of Agriculture – a separate division of the Khabarovsk FRC FEB RAS, Vostochnoye village, Khabarovsk District, Khabarovsk Region, Russia

<sup>1</sup>polosataya-zebra@mail.ru

<sup>2</sup>aseeva59@mail.ru

## FORMATION OF THE YIELD SPRING SOFT WHEAT IN THE MIDDLE AMUR REGION CONDITIONS

The aim of research is to study the influence of agrometeorological conditions of the Middle Amur Region on the formation of the yield of spring soft wheat in competitive variety testing. Research was carried out in 2019–2023 at the Far Eastern Research Institute of Agriculture (Khabarovsk Region, Russia).

The object of research is 25 varieties and breeding lines of spring soft wheat. The standard variety is Khabarovchanka, zoned in the Far Eastern Region. The predecessor in the experiment is black fallow. The vegetation periods of plants took place in various meteorological conditions: from severe waterlogging to dry conditions. Based on the research results, varieties and breeding lines with high grain yields were identified: Zaryanka, Elizaveta, Dalira, 65/2-11, 26/2-14, 29/8-06, 14/2-00, 60/2-09, 21/1-01, 11/7-14, 48/2-14, 43/3-14, 22/2-16, 19/1-14, 47/1-14. In the conditions of the region, the varieties Khabarovchanka, Lira-98, Elizaveta and the selection line 65/2-11 with stable yield formation ( $V = 13-16\%$ ) and high values of the homeostatic index ( $Hom = 16.8-23.9$ ) were noted. The contributions to the yield variability of spring soft wheat samples were established: environmental conditions - 67.8% and the genotype  $\times$  environment interaction – 24.4 %. Using regression analysis, the influence of climatic conditions on yield formation was calculated – the amount of precipitation in the second ten-day period of May for the selection lines 29/8-06, 14/2-00, 60/2-09; abundance of rainfall in May in the genotypes Zaryanka, Lira-98, Dalira, 65/2-11, 42/1-14, 21/1-01, 11/7-14, 48/2-14, 43/3-14, 22/2-16, 19/1-14, 11/5-16, 47/1-14; moisture supply in the first ten days of June in the selection line 94/3-09; surface air temperature in July in the variety Elizaveta. The variability in the yield of these genotypes of spring soft wheat is explained by the weather conditions of the region by 77–99 %.

**Keywords:** spring soft wheat, yield of spring soft wheat, climatic conditions of the Middle Amur Region

**For citation:** Zenkina K.V., Aseeva T.A. E Formation of the yield spring soft wheat in the Middle Amur Region conditions // Bulliten KrasSAU. 2024;(12): 19–25 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-12-19-25.

**Введение.** Мягкая пшеница – одна из важнейших продовольственных культур в мире, ее доля от общего количества выращенного зерна составляет 35 % [1]. Развитие сельскохозяйственного производства в Российской Федерации невозможно без создания высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных культур, стабильно формирующих урожай высокого качества, способных противостоять неблагоприятным факторам окружающей среды [2].

В основе технологии возделывания любой культуры лежит сорт, а реализация его продукционного потенциала и технологических качеств – результат сложного взаимодействия «генотип-среда» в конкретных природно-климатических условиях [3]. Продуктивность яровой пшеницы – результат сложного взаимодействия самых разных факторов [4] и в первую очередь зависит от погодных условий [5, 6]. Одно из условий формирования высоких урожаев – наличие достаточного количества влаги в почве. Как недостаток, так и избыток влаги может негативно влиять на урожайность и качество зерна [7].

Неустойчивость климата Дальневосточного региона приводит к существенному сокращению сбора зерна пшеницы в годы с неблагоприятным сочетанием метеоусловий. Глобальные изменения погодных условий за последние десятилетия, связанные с потеплением климата, требуют создания новых сортов яровой мягкой пшеницы с максимально возможным уровнем

продуктивности и высокой адаптивностью к стрессовым факторам Среднего Приамурья.

**Цель исследований** – изучить влияние агрометеорологических условий Среднего Приамурья на формирование урожайности яровой мягкой пшеницы конкурсного сортоиспытания.

**Объекты и методы.** Исследования проводили в 2019–2023 гг. на базе Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства (Россия, Хабаровский край). Почва – лугово-бурая оподзоленно-глеявая тяжелосуглинистая ( $pH_{\text{сол}} < 4,5$ , подвижный  $P_2O_5$  – 99–155 мг/кг, обменный  $K_2O$  – 277–304 мг/кг, гумус – 3,6–3,8 %). Объект исследований – 25 сортов и селекционных линий яровой мягкой пшеницы конкурсного сортоиспытания. Стандартный сорт – Хабаровчанка, районированный в Дальневосточном регионе. Предшественник в опыте – черный пар. Посев проводили сеялкой «ССФК-7М» в оптимальные сроки (третья декада апреля) с нормой высева 5,5 млн всхожих зерен на гектар. Площадь делянки – 12 м<sup>2</sup>, повторность – трехкратная. Учет урожая проводили комбайном «ХЕГЕ-125».

Все учеты и наблюдения проводились по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [8]. Показатель гомеостатичности сортов ( $Hom$ ) определяли по методике В.В. Хангильдина [9]. Статистическую обработку данных проводили методом дисперсионного, корреляционного, регрессионного

анализов в изложении Б.А. Доспехова [10] с помощью компьютерной программы Statistica 10.0. Рассчитанные коэффициенты корреляции статистически значимы при 95 % уровне достоверности ( $P < 0,05$ ).

Агрометеорологические условия в годы исследований были разнообразными по тепло- и влагообеспеченности (табл. 1). Вегетационный период 2019 г. отличался существенным переувлажнением почвы, особенно в мае (на 64 мм больше среднееголетних значений) и июле (на 52 мм больше среднееголетних значений). Май 2020 г. отличался высокой среднесуточной температурой воздуха (на 2,3 °С выше средне-

многолетних значений), а июнь повышенным количеством выпавших осадков (на 53 мм больше среднееголетних значений). В июле 2021 г. отмечали опасное агрометеорологическое явление – жаркая и сухая погода (на 3,7 °С выше и на 106 мм ниже среднееголетних значений). Вегетационный период 2022 года также характеризовался недостаточным увлажнением в июле (на 75 мм ниже среднееголетних значений). В 2023 г. наблюдали атмосферную засуху в течение всей вегетации растений (ГТК за май – июнь на 0,8, 0,4 и 1,0 ниже среднееголетних значений).

Таблица 1

**Метеорологические условия в годы проведения исследований**

Температура воздуха, °С						
Месяц	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Среднееголетнее значение
Май	13,6	14,3	12,6	12,3	13,4	12,0
Июнь	15,9	15,2	19,0	17,8	18,7	17,9
Июль	21,6	22,1	25,1	23,0	22,7	21,4
Количество выпавших осадков, мм						
Май	124	27	63	53	32	60
Июнь	99	131	134	86	64	78
Июль	184	118	26	57	67	132
Гидротермический коэффициент (ГТК)						
Май	2,9	0,6	1,6	1,4	0,8	1,6
Июнь	2,1	2,9	2,4	1,6	1,1	1,5
Июль	2,7	1,7	0,3	0,8	1,0	2,0

**Результаты и их обсуждение.** В среднем за годы исследований выделены сорта Зарянка, Елизавета, Далира и селекционные линии 65/2-11, 26/2-14, 29/8-06, 14/2-00, 60/2-09, 21/1-01, 11/7-14, 48/2-14, 43/3-14, 22/2-16, 19/1-14, 47/1-14, достоверно превышающие

стандартный сорт Хабаровчанка по урожайности зерна на 37–69 г/м<sup>2</sup> (табл. 2). Максимальная урожайность отмечена у сорта Далира в 2019 г., превышение над стандартом в данный год составило 252 г/м<sup>2</sup>.

Таблица 2

**Урожайность сортов и селекционных линий конкурсного сортоиспытания яровой мягкой пшеницы (2019–2023 гг.)**

Сорт, селекционная линия	Урожайность, г/м <sup>2</sup>			Коэффициент вариации V, %	Гомеостатичность (Ном)
	Минимум	Среднее	Максимум		
1	2	3	4	5	6
Хабаровчанка	256	313	376	16	16,8
Зарянка	292	355	466	20	10,0
Лира-98	256	297	346	14	23,9
Елизавета	317	350	433	13	22,6
Приамурская	146	343	519	41	2,2
Анфeya	247	320	405	20	10,2
Далира	252	372	582	36	3,1
65/2-11	313	363	440	16	18,4
26/2-14	278	382	506	26	6,5

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6
42/1-14	278	343	430	20	11,3
29/8-06	268	366	489	24	6,9
14/2-00	256	357	491	26	5,9
60/2-09	282	366	527	27	5,5
21/1-01	288	367	530	27	5,6
118/1-99	184	325	439	30	4,3
55/5-09	219	312	359	19	12,0
94/3-09	231	305	400	21	8,8
11/2-14	254	327	388	18	13,2
11/7-14	282	355	512	26	5,9
48/2-14	255	355	542	34	3,7
43/3-14	274	361	464	23	8,3
22/2-16	286	374	529	25	6,1
19/1-14	268	370	495	25	6,6
11/5-16	259	335	479	25	6,0
47/1-14	243	352	558	35	3,2
65/1-17	249	346	407	19	11,3
НСР <sub>05</sub>		33			

В условиях региона сорта Хабаровчанка, Лира-98, Елизавета и селекционная линия 65/2-11 отличались стабильной продуктивностью по годам, данные сорта способны к минимуму сводить последствия воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды, о чем свидетельствуют высокие значения показателей гомеостатичности. Стандартный сорт Хабаровчанка районированный в 1994 г. отличался высокой устойчивостью к изменчивости погодных условий и формировал стабильную продуктивность, поэтому выращивается уже свыше 25 лет в производстве [11].

Отмечено, что сорт яровой пшеницы Приамурская крайне неустойчиво формировал урожайность: в благоприятных условиях данный сорт реализовал максимальный потенциал продуктивности – 519 г/м<sup>2</sup>, который снижался в 3,5 раза при воздействии нерегулируемых факторов внешней среды. Высокие коэффициенты

вариации (30–35 %) у сорта Далира и линий 118/1-99, 48/2-14, 47/1-14 обусловлены существенным воздействием экологических стрессов.

В результате двухфакторного дисперсионного анализа установлено статистически значимое влияние абиотических условий на величину урожая образцов яровой мягкой пшеницы ( $F_{ф} > F_{кр}$ ), при этом генотип не оказывает существенное воздействие на данный признак ( $F_{ф} < F_{кр}$ ) (табл. 3). Вариабельность урожайности обусловлена в большей степени условиями окружающей среды, доля влияния фактора составляет 67,8 %. Взаимодействие фактора «генотип × среда», находящееся на уровне 24,4 %, свидетельствует о том, что повышение урожайности и стабильности возможно при условии использования высокопродуктивных и адаптивных сортов яровой мягкой пшеницы.

Таблица 3

### Результаты двухфакторного дисперсионного анализа урожайности конкурсного сортоиспытания яровой мягкой пшеницы

Источник вариации	Сумма квадратов отклонений SS	Число степеней свободы Df	Дисперсия MS	Фактическое значение отношения Фишера F <sub>факт.</sub>	Критическое значение отношения Фишера F <sub>крит.</sub>
Фактор А (генотип)	672,8951	25	26,9158	1,268023	1,61635
Фактор В (среда)	5898,137	4	1474,534	69,46638	2,462615
Взаимодействие А × В	2122,659	100	21,22659	×	×
Итого	8693,691	129	×	×	×

Для определения реакции генотипов пшеницы, обусловленной абиотическими условиями, рассчитаны коэффициенты корреляции между урожайностью и метеорологическими условиями каждой декады месяца за период с мая по июль. У сортов Зарянка, Далира и селекционных линий 65/2-11, 14/2-00, 21/1-01, 11/7-14, 48/2-14, 22/2-16, 11/5-16, 47/1-14 выявлены высокие положительные коэффициенты корреляции между урожайностью и обильными ливневыми дождями во вторую декаду мая ( $r = 0,931$ ;  $r = 0,941$ ;  $r = 0,886$ ;  $r = 0,905$ ;  $r = 0,968$ ;  $r = 0,968$ ;  $r = 0,934$ ;  $r = 0,906$ ;  $r = 0,952$ ;  $r = 0,951$  соответственно) и в целом за месяц ( $r = 0,970$ ;  $r = 0,977$ ;  $r = 0,886$ ;  $r = 0,887$ ;  $r = 0,984$ ;  $r = 0,989$ ;  $r = 0,987$ ;  $r = 0,987$ ;  $r = 0,989$ ;  $r = 0,996$  соответственно). Отмечено, что линии пшеницы 29/8-06 и 60/2-09 преимущественно зависели от влагообеспеченности во вторую декаду мая ( $r = 0,879$ ;  $r = 0,958$  соответственно), а сорт Лири-98 и селекционные линии 42/1-14, 43/3-14, 19/1-14 в большей степени зависели от гидротермического режима

в течение всего месяца мая ( $r = 0,890$ ;  $r = 0,882$ ;  $r = 0,914$ ;  $r = 0,945$  соответственно). Установлено, что селекционная линия 94/3-09 отличалась требовательностью к достаточному увлажнению в первую декаду мая ( $r = 0,880$ ) и первую декаду июня ( $r = 0,979$ ). Урожайность сорта пшеницы Елизавета имела прямую сильную корреляционную связь с температурой воздуха в период налива и созревания зерна, который приходится на июль ( $r = 0,880$ ). Низкие значения коэффициентов корреляции между остальными метеорологическими условиями и урожайностью зерна пшеницы свидетельствуют о влиянии других неучтенных факторов.

В результате расчетов были получены уравнения регрессии, где  $y$  – урожайность зерна,  $x_1$  – среднесуточная температура воздуха за июль,  $x_2$  – количество выпавших осадков во вторую декаду мая,  $x_3$  – количество выпавших осадков за май,  $x_4$  – количество выпавших осадков за первую декаду июня (табл. 4). Параметры модели статистически значимы.

Таблица 4

**Регрессионный анализ урожайности яровой мягкой пшеницы и метеорологических условий**

Сорт и селекционная линия	Уравнение регрессии	Коэффициент детерминации ( $R^2$ )
Зарянка	$Y = 24,7163 + 0,181 x_3$	0,941
Лири-98	$Y = 24,078 + 0,09435 x_3$	0,793
Елизавета	$Y = -36,7683 + 3,1357 x_1$	0,810
Далира	$Y = 17,0626 + 0,3371 x_3$	0,955
65/2-11	$Y = 28,5476 + 0,1303 x_3$	0,803
42/1-14	$Y = 24,9919 + 0,1553 x_3$	0,882
29/8-06	$Y = 29,222 + 0,2443 x_2$	0,772
14/2-00	$Y = 27,8178 + 0,2623 x_2$	0,819
60/2-09	$Y = 27,4647 + 0,3012 x_2$	0,919
21/1-01	$Y = 21,5942 + 0,2526 x_3$	0,969
94/3-09	$Y = 19,5129 + 0,3521 x_4$	0,813
11/7-14	$Y = 21,4143 + 0,2349 x_3$	0,979
48/2-14	$Y = 17,4283 + 0,3029 x_3$	0,974
43/3-14	$Y = 24,4422 + 0,1953 x_3$	0,836
22/2-16	$Y = 23,1208 + 0,2388 x_3$	0,974
19/1-14	$Y = 23,5989 + 0,2241 x_3$	0,894
11/5-16	$Y = 20,5722 + 0,2158 x_3$	0,971
47/1-14	$Y = 16,41 + 0,3145 x_3$	0,992

Согласно уравнениям регрессии наибольшее влияние на формирование урожайности сортов Зарянка, Лири-98, Далира и селекционных линий 65/2-11, 42/1-14, 21/1-01, 11/7-14, 48/2-14, 43/3-14, 22/2-16, 19/1-14, 11/5-16, 47/1-14 оказывает количество влаги в целом за май, на кото-

рый приходится кущение и формирование продуктивных побегов. Выявлено, что урожайность селекционных линий 29/8-06, 14/2-00, 60/2-09 в большей степени зависела от количества выпавших осадков во вторую декаду мая, а у селекционной линии 94/3-09 от влагообеспечен-

ности в первую декаду июня. Отмечено, что повышение среднесуточной температуры приземного слоя воздуха на 3,1357 °С в июле приводило к увеличению урожайности у сорта Елизавета на 10 г/м<sup>2</sup>. Статистическая значимость проверена с помощью коэффициента детерминации, который показывает, что 77–99 % вариабельности продуктивности данных генотипов яровой пшеницы объясняется абиотическими факторами внешней среды.

**Заключение.** В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Выделены сорта Зарянка, Елизавета, Далира и селекционные линии 65/2-11, 26/2-14, 29/8-06, 14/2-00, 60/2-09, 21/1-01, 11/7-14, 48/2-14, 43/3-14, 22/2-16, 19/1-14, 47/1-14 с высокой урожайностью зерна – 347–382 г/м<sup>2</sup>.

2. Отмечены сорта Хабаровчанка, Лира-98, Елизавета и селекционная линия 65/2-11 со стабильным формированием урожайности ( $V = 13–16\%$ ) и высокими значениями показателя гомеостатичности ( $Hom = 16,8–23,9$ ).

3. В результате дисперсионного анализа установлена доля влияния факторов: окружающей среды (67,8 %), взаимодействия генотип x среда (24,4 %).

4. Установлено влияние количества выпавших осадков на формирование урожайности у селекционных линий 29/8-06, 14/2-00, 60/2-09 во вторую декаду мая, у сортов Зарянка, Лира-98, Далира и селекционных линий 65/2-11, 42/1-14, 21/1-01, 11/7-14, 48/2-14, 43/3-14, 22/2-16, 19/1-14, 11/5-16, 47/1-14 в целом за май, у селекционной линии 94/3-09 в первую декаду июня; влияние тепла в июле у сорта Елизавета.

#### Список источников

1. Демина И.Ф. Сопряженность урожайности и элементов ее структуры у образцов яровой мягкой пшеницы // Аграрная наука Северо-Востока. 2021. Т. 22, № 4. С. 477–484. DOI: 10.30766/2072-9081.2021.22.4.477-484.
2. Селекция яровой мягкой пшеницы в условиях южной лесостепи республики Башкортостан / М.М. Хайбуллин [и др.] // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2021. № 4. С. 34–38. DOI: 10.31563/1684-7628-2021-60-4-34-39.
3. Волкова Л.В., Лисицын Е.М., Амунова О.С. Роль генотипа и погодных условий в фор-

мировании морфобиологических и хозяйственно ценных признаков яровой мягкой пшеницы // Таврический вестник аграрной науки. 2020. № 3. С. 43–58. DOI: 10.33952/2542-0720-2020-3-23-43-58.

4. Продуктивность и качество мягкой яровой пшеницы в западной Сибири / Т.Н. Капко [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2021. Т. 35, № 10. С. 25–31. DOI: 10.53859/02352451\_2021\_35\_10\_25.
5. Земцова Е.С., Боме Н.А. Анализ структуры урожая яровой пшеницы в различных погодных условиях Тюменской области // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2021. Т. 16, № 2. С. 23–28. DOI: 10.12737/2073-0462-2021-23-28.
6. Основные факторы влияния на продуктивность яровой мягкой пшеницы в степной зоне южного Урала / Максютов Н.А. [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 5. С. 27–31. DOI: 10.37670/2073-0853-2020-85-5-27-31.
7. Влияние климатических условий Владимирского ополья на формирование урожайности новых перспективных сортов яровой мягкой пшеницы / Г.В. Игнатьева [и др.] // Владимирский земледелец. 2022. № 4. С. 52–58. DOI: 10.24412/2225-2584-2022-4-52-58.
8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1985. Вып. 1. 267 с.
9. Хангильдин В.В., Бирюков С.В. Проблема гомеостаза в генетико-селекционных исследованиях // Генетико-цитологические аспекты в селекции сельскохозяйственных растений. 1984. № 1. С. 67–76.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 351 с.
11. Асеева Т.А., Зенкина К.В. История селекции яровой пшеницы в Дальневосточном НИИСХ (обзор) // Дальневосточный аграрный вестник. 2020. № 3. С. 5–16. DOI: 10.24411/1999-6837-2020-13028.

#### References

1. Demina I.F. Sopryazhennost' urozhajnosti i elementov ee struktury u obrazcov yarovoj myagkoj pshenicy // Agramaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2021. T. 22, № 4. S. 477–484. DOI: 10.30766/2072-9081.2021.22.4.477-484.

2. Selekcija yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah yuzhnoj lesostepi respubliky Bashkortostan / *M.M. Hajbullin* [i dr.] // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 4. S. 34–38. DOI: 10.31563/1684-7628-2021-60-4-34-39.
3. *Volkova L.V., Lisicyan E.M., Amunova O.S.* Rol' genotipa i pogodnyh uslovij v formirovanii morfobiologicheskikh i hozyajstvenno cennyh priznakov yarovoj myagkoj pshenicy // Tavrisheskij vestnik agrarnoj nauki. 2020. № 3. S. 43–58. DOI: 10.33952/2542-0720-2020-3-23-43-58.
4. Produktivnost' i kachestvo myagkoj yarovoj pshenicy v zapadnoj Sibiri / *T.N. Kapko* [i dr.] // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2021. T. 35, № 10. S. 25–31. DOI: 10.53859/02352451\_2021\_35\_10\_25.
5. *Zemcova E.S., Bome N.A.* Analiz struktury urozhaya yarovoj pshenicy v razlichnyh pogodnyh usloviyah Tyumenskoj oblasti // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. T. 16, № 2. S. 23–28. DOI: 10.12737/2073-0462-2021-23-28.
6. Osnovnye faktory vliyaniya na produktivnost' yarovoj myagkoj pshenicy v stepnoj zone yuzhnogo Urala / *Maksyutov N.A.* [i dr.] // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. № 5. S. 27–31. DOI: 10.37670/2073-0853-2020-85-5-27-31.
7. Vliyanie klimaticheskikh uslovij Vladimirskogo opol'ya na formirovanie urozhnosti novykh perspektivnykh sortov yarovoj myagkoj pshenicy / *G.V. Ignat'eva* [i dr.] // Vladimirskij zemledelec. 2022. № 4. S. 52–58. DOI: 10.24412/2225-2584-2022-4-52-58.
8. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennykh kul'tur. M.: Kolos, 1985. Vyp. 1. 267 s.
9. *Hangil'din V.V., Biryukov S.V.* Problema gomeostaza v genetiko-selekcionnykh issledovaniyakh // Genetiko-citologicheskie aspekty v selekcii sel'skohozyajstvennykh rastenij. 1984. № 1. S. 67–76.
10. *Dospehov B.A.* Metodika polevogo opyta. M.: Kolos, 1985. 351 s.
11. *Aseeva T.A., Zenkina K.V.* Istoriya selekcii yarovoj pshenicy v Dal'nevostochnom NIISH (obzor) // Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik. 2020. № 3. S. 5–16. DOI: 10.24411/1999-6837-2020-13028.

Статья принята к публикации 28.11.2024 / The article accepted for publication 28.11.2024.

Информация об авторах:

**Кристина Владимировна Зенкина**<sup>1</sup>, старший научный сотрудник лаборатории селекции зерновых колосовых культур, кандидат сельскохозяйственных наук

**Татьяна Александровна Асеева**<sup>2</sup>, директор, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент РАН

Information about the authors:

**Kristina Vladimirovna Zenkina**<sup>1</sup>, Senior Researcher, Laboratory of Selection of Cereal Crops, Candidate of Agricultural Sciences

**Tatyana Aleksandrovna Aseeva**<sup>2</sup>, Director, Doctor of Agricultural Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences