

Т.Ю. Таранова, младший научный сотрудник
 Е.А. Дёмина, кандидат сельскохозяйственных наук
 А.И. Кинчаров, кандидат сельскохозяйственных наук
 О.С. Муллаянова, младший научный сотрудник
 К.Ю. Чекмасова, младший научный сотрудник

Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Поволжский научно-исследовательский институт
 селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова

РФ, 446442, Самарская обл., г. Кинель, п. Усть-Кинельский, ул. Шоссейная, 76

E-mail: elena_pniiss@mail.ru

УДК 633.111.1«321»:631.527

DOI:10.30850/vrsn/2021/6/45-49

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ВЫСОТЫ РАСТЕНИЙ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Представлены результаты исследования 250 коллекционных образцов яровой мягкой пшеницы различных эколого-географических групп для выявления исходного материала, сочетающего оптимальную высоту растений и высокую продуктивность в лесостепной зоне Среднего Поволжья. Работу выполняли в 2017–2020 годах в Самарской области. Изучали и оценивали образцы согласно методике государственного сортоиспытания и методическим рекомендациям ВИР. Средняя высота растений варьировала в пределах 68,5–109,2 см, коэффициент вариации – 11,86–13,72 %. Выявлено наличие положительной средней и слабой корреляционной связи между урожайностью и высотой растений независимо от условий увлажнения года ($r = 0,15-0,47$). Сильную положительную связь наблюдали между высотой образцов и погодными факторами: осадки июня ($r = 0,94$) и за вегетацию ($r = 0,87$), гидротермический коэффициент июня ($r = 0,93$) и за вегетацию ($r = 0,83$). Наибольшую урожайность зерна формировали образцы низкорослых и среднерослых групп, в среднем 416 и 428 г/м² соответственно. Выделен ряд высокопродуктивных сортов: 3 среднерослых образца (105 см) с урожайностью 419,7–435,7 г/м² и 21 низкорослый (85...102 см) – 485,0–585,7 г/м². Отмечены карликовые образцы со стабильным проявлением короткостебельности по годам и высокой устойчивостью к полеганию. Установлено, что оптимальная высота растений для лесостепной зоны Среднего Поволжья – 85–105 см. Низкорослые и среднерослые образцы с высокой урожайностью зерна и карликовые с устойчивостью к полеганию рекомендованы для использования в селекционных программах региона и мест со схожими условиями.

Ключевые слова: пшеница мягкая яровая (*Triticum aestivum* L.), Среднее Поволжье, селекция, сорт, высота растений, урожайность, коэффициент вариации, образец.

T.Yu. Taranova, Junior Researcher
 E.A. Demina, PhD in Agricultural sciences
 A.I. Kincharov, PhD in Agricultural sciences
 O.S. Mullayanova, Junior Researcher
 K.Yu. Chekmasova, Junior Researcher

Samara Federal Research Scientific Center of RAS, Volga Scientific Research Institute of Selection and Seed-Growing named after P.N. Konstantinov

RF, 446442, Samarskaya obl., g. Kinel, p. Ust-Kinelsky, ul. Shossejnaya, 76

E-mail: elena_pniiss@mail.ru

VARIABILITY OF SPRING SOFT WHEAT PLANT HEIGHT IN THE MIDDLE VOLGA REGION FOREST-STEPPE CONDITIONS

The results of the study of 250 collection samples of spring soft wheat of various ecological and geographical groups are presented in order to identify the source material that combines optimal plant height and high productivity for the conditions of the forest-steppe zone of the Middle Volga region. The work was carried out in 2017–2020 in the Samara region. The study and evaluation of samples was carried out according to the Methodology of the state variety testing and the methodological recommendations of the VIR. The average height of plants in the samples over the years of research varied within 68.5–109.2 cm, the coefficient of variation of the trait was 11.86–13.72 %. The presence of a positive average and weak correlation between the yield and plant height, regardless of the moisture conditions of the year ($r = 0.15-0.47$), was revealed. A strong positive relationship was observed between the height of the samples and the following weather factors: precipitation in June ($r = 0.94$), precipitation during the growing season ($r = 0.87$), hydrothermal coefficient of June ($r = 0.93$), hydrothermal coefficient for the growing season ($r = 0.83$). The highest grain yield was formed by samples from the group of undersized and medium-grown, on average 416 and 428 g/m², respectively. A number of highly productive varieties were identified: 3 medium-grown samples (105 cm) with a yield of 419.7–435.7 g/m² and 21 undersized samples (85–102 cm) with an average grain yield of 485.0–585.7 g/m². Dwarf specimens sample a stable manifestation of short-stemmed growth over the years and high resistance to lodging were noted. According to the research results, it was found that the optimal height of plants for the forest-steppe zone of the Middle Volga region is in the range of 85–105 cm. The selected undersized and medium-grown samples with high grain yield and dwarf samples with high resistance to lodging are recommended for use in breeding programs of the region and places with similar conditions.

Key words: soft spring wheat (*Triticum aestivum* L.), Middle Volga Region, breeding, variety, plant height, yield, coefficient of variation, sample.

Погодные условия лесостепной зоны Среднего Поволжья контрастные: неравномерное распределение влаги и тепла в течение вегетации яровой пшеницы, частые засухи, чередующиеся с обильными осадками. Ливни и сильные шквалистые ветры в период колошения и налива зерна вызывают полегание посевов, которое снижает урожай зерна и ухудшает его качество, затрудняет процесс уборки. Устойчивость к полеганию у сортов яровой пшеницы напрямую связана с высотой растений, показателем, характеризующим экологическую пластичность генотипов в контрастных агроклиматических условиях. [3, 7, 12]

При засухе высокорослые сорта лучше противостоят стрессам, но существует риск их полегания во влажные годы. Для повышения устойчивости к полеганию в регионе необходимо отбирать растения с меньшей длиной нижних (второе и третье) междоузлий и прочностью соломины на излом. [1, 5] Короткостебельные сорта пшеницы более устойчивы к неблагоприятным погодным факторам (избыточные осадки, град, ветер), но часто имеют отрицательные признаки (низкая продуктивность зерна, плохая засухоустойчивость, поражение листовыми болезнями). [2]

Изучение генетических ресурсов пшеницы позволяет выделить новый исходный материал, который помимо короткостебельности имеет другие хозяйственно ценные признаки, и использовать его в селекционных программах при создании адаптированных к условиям конкретного региона сортов. [10, 11, 13, 15–17]

Признак (высота растений) включается в разрабатываемые в разных зонах возделывания модели современных сортов. [6, 8, 14] Селекционный отбор на уменьшение высоты растений способствует созданию сортов пшеницы близких к модели. [8]

Цель исследований — изучить изменчивость признака (высота растений) на коллекционных образцах различного эколого-географического происхождения и выделить исходный материал, сочетающий высокую урожайность и оптимальную высоту растений для условий лесостепи Среднего Поволжья.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В 2017–2020 годах на базе лаборатории яровой пшеницы Поволжского научно-исследовательского института селекции и семеноводства имени П.Н. Константинова (Самарская обл.) изучали 250 образцов яровой мягкой пшеницы коллекционного питомника различного эколого-географического происхождения отечественной и зарубежной селекции. Опыты закладывали на полях первого селекционного севооборота по традиционной для региона агротехнике возделывания. Почва — чернозем типичный среднемощный легкоголистый, содержание гумуса в слое 0...15 см (по Тюрину) — 5...6 %, легкогидролизуемого азота — 28...49 мг/кг почвы, подвижного фосфора — 61...77 мг/кг, обменного калия — 374...423 мг/кг. Предшественник — чистый пар.

Семена высевали в оптимальные агротехнические сроки (1-я декада мая) селекционной сеялкой

ССФК-7М, норма — 450 всхожих семян на 1 м². Стандартный районированный сорт — *Кинельская нива*.

Климатические условия — засушливые. Средне-многолетнее значение гидротермического коэффициента (ГТК) за вегетацию — 0,73, среднесуточная температура воздуха — 18,1°C, многолетняя норма осадков — 163 мм. 2017 год был резко контрастным по увлажнению (ГТК за вегетацию — 1,04). Май и июнь отличались чрезмерным увлажнением и недостатком тепла, июль и август — засухой. Высокая влагообеспеченность года сильно повлияла на высоту растений яровой пшеницы. В среднем по сортам в 2017 году она увеличилась на 41, 43, 17 см по сравнению с 2018, 2019 и 2020 годами соответственно. Вегетационный период 2018 года проходил в засушливых и острозасушливых условиях (ГТК — 0,51). Средняя температура воздуха за вегетацию составила 19,8°C, осадков выпало 124,7 мм. Вегетационный период 2019 года — засушливый (ГТК — 0,63). Начальный период роста и развития растений пшеницы (III-я декада мая и июнь) сопровождался большим дефицитом осадков и прохладной погодой. Вегетация яровой пшеницы в 2020 году проходила в засушливых условиях (ГТК — 0,52, средняя температура воздуха — 19,3°C, осадков — 130,5 мм). В I-ю декаду июня выпала месячная норма осадков (45,2 мм), что положительно повлияло на развитие растений пшеницы и урожайность, далее — острозасушливые условия.

Закладку опытов, учеты и наблюдения выполняли по методике государственного сортоиспытания. [9] Устойчивость образцов к полеганию в полевых условиях определяли по шкале: 1 — очень сильное, 2 — сильное, 3 — среднее, 4 — слабое, 5 — нет. По высоте растений сортообразцы сгруппировали согласно классификации ВИР: высокорослые (выше 120 см), среднерослые (105...120), низкорослые (85...104), полукарлики (60...84), карлики (менее 60 см). [4] Полученные данные обрабатывали с помощью компьютерной программы «Microsoft Office Excel».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Было изучено 250 образцов яровой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения, в том числе 195 отечественных (78 %) и 55 зарубежной селекции (22 %). За 2017–2020 годы по высоте растений коллекционные сортообразцы были представлены следующими группами: среднерослые — 3, низкорослые — 152, полукарлики — 86, карлики — 9, высокорослые — 0. Наибольшее количество изученных образцов (60,8 %) отнесено к группе низкорослых. В зависимости от погодных условий (осадки в период активного роста и развития стебля) изменялось процентное соотношение сортообразцов в каждой группе.

По годам диапазон варьирования высоты растений — от 55 до 85 см (табл. 1). Максимальное значение в среднем по коллекционным образцам отмечено в 2017 году — 109,2 см (хорошая влагообеспеченность растений в мае и июне), минимальное — в засушливом 2019 — 68,5 см. За годы исследований высота растений образцов составляла в

среднем 85,4 см, диапазон варьирования – 52 см, коэффициент вариации (C_v) – 11,86...13,72 %.

Урожайность образцов в коллекционном питомнике менялась в зависимости от погодных условий во время вегетации яровой пшеницы (табл. 2). Максимальная урожайность зерна (590 г/м²) получена в благоприятном по увлажнению 2017 году. В засушливые и острозасушливые годы продуктивность сортов яровой мягкой пшеницы не показала высокого результата (2018 – 357, 2019 – 293, 2020 – 390 г/м²). Наибольшую урожайность формировали образцы из низкорослых и среднерослых групп – 416 и 428 г/м² соответственно.

Проведенный корреляционный анализ показал положительную связь между урожайностью и высотой растений во все годы исследований независимо от увлажнения. Корреляция считается слабой при $r < 0,3$, средней – $0,3...0,7$, сильной – $> 0,7$. Средняя положительная связь наблюдалась в благоприятном 2017 году ($r = 0,47$) и засушливом 2019 ($r = 0,33$), когда преимущество в урожайности имели более высокорослые сортообразцы. Слабая положительная связь присутствовала в 2018 ($r = 0,24$) и 2020 годах ($r = 0,15$) при критическом значении коэффициентов корреляции $r_{0,05} = 0,138$, $r_{0,01} = 0,181$. Корреляционный анализ связи высоты растений образцов с погодными условиями вегетации имел разную направленность. За годы исследований сильная положительная связь была между высотой образцов и погодными факторами: осадки июня ($r = 0,94$) и за вегетацию ($r = 0,87$), ГТК июня ($r = 0,93$), за вегетацию ($r = 0,83$). Средняя положительная связь получена с осадками мая ($r = 0,60$), ГТК мая ($r = 0,63$), сильная отрицательная – со среднесуточной температурой мая ($r = -0,97$) и июня ($r = -0,84$).

По результатам исследований выделен ряд среднерослых (3) и низкорослых (21) образцов, сфор-

мировавших урожайность зерна более 400 г/м², устойчивость к полеганию была выше в группе низкорослых (в среднем 4,2 балла), что говорит о преимуществе данного морфологического типа для изучаемых почвенно-климатических условий (табл. 3).

В селекционной работе при создании сортов интенсивного типа в качестве исходного материала перспективно применять короткостебельные образцы с толстой соломиной, отличающиеся устойчивостью к полеганию. В группе карликов урожайность по годам была невысокой 240...446 г/м² (средняя – 331 г/м²), особенно существенное снижение наблюдали в 2017 году. Отмечены карликовые образцы со стабильной высотой растений как в засушливых, так и достаточно влагообеспеченных условиях – *KWS Jetstream* (Германия), *KWS Torridon* (Великобритания), *Libertina*, *Odeta* (Чехия), *Florens* (Франция). Данные сортообразцы формировали урожайность зерна в среднем за годы исследований – 330,8...379,4 г/м², отличались толстой и прочной соломиной и высокой устойчивостью к полеганию (4,9...5,0 балла). Их рекомендуется использовать как источники короткостебельности в селекционных программах.

Таким образом, установлено, что для места проведения исследований оптимальная высота растений, с которой сочетается высокая урожайность и устойчивость к полеганию, находится в диапазоне 85...105 см. Высокостебельные растения могут полегать в условиях региона из-за обильных ливневых осадков и сильных ветров. Выделенные низко- и среднерослые образцы с продуктивностью зерна и карликовые с высокой устойчивостью к полеганию рекомендуем применять в селекционных программах региона и мест со схожими условиями.

Таблица 1.

Изменчивость высоты растений яровой мягкой пшеницы (2017–2020), см

Год	Min	Max	Max–Min	$x_{cp} \pm t_{05} S_{xcp}$	C_v %
2017	55	140	85	109,2 $\pm$ 1,81	13,26
2018	40	96	56	69,7 $\pm$ 1,16	13,28
2019	40	95	55	68,5 $\pm$ 1,17	13,72
2020	60	124	64	94,1 $\pm$ 1,39	11,86
Среднее	53	105	52	85,4 $\pm$ 1,17	11,02

Примечание. $x_{cp} \pm t_{05} S_{xcp}$ – доверительный интервал; C_v – коэффициент вариации.

Таблица 2.

Урожайность коллекционных образцов яровой мягкой пшеницы из разных групп по высоте растений, г/м²

Группа	Год				Среднее (x_{cp})
	2017	2018	2019	2020	
Карлики	446	333	240	387	331
Полукарлики	544	328	276	396	376
Низкорослые	613	374	305	387	416
Среднерослые	651	361	325	373	428
Среднее по опыту ($x_{cp} \pm t_{05} S_{xcp}$)	590 $\pm$ 16,96	357 $\pm$ 10,54	293 $\pm$ 10,37	390 $\pm$ 8,79	399 $\pm$ 8,27
$HC_{P_{05}}$	30,7	18,5	17,0	20,0	–
C_v %	21,34	23,68	28,33	18,06	16,59

Таблица 3.

Коллекционные образцы с высокой урожайностью зерна по опыту (среднее за 2017–2020 годы)

Сорт	Происхождение	Высота растений, см	Урожайность, г/м²	Устойчивость к полеганию, балл
среднерослые				
Актюбе 10	Казахстан	105	427,4	4,0
Сигма	Омск	105	435,7	4,2
Серебристая		105	419,7	4,0
Среднее по группе ($\bar{x}_{cp} \pm t_{05} S_{\bar{x}_{cp}}$)		105,0±0,62	428,0±19,8	4,07±0,29
низкорослые				
Кинельская нива, St	Кинель	89	487,3	4,6
Кинельская юбилейная		89	568,8	4,8
Кинельская 2010		87	503,0	4,3
Кинельская 2020		93	498,0	4,6
Кинельская заря		88	491,0	4,8
Эритроспермум 3922		91	544,6	4,5
Эритроспермум 4089		93	499,5	4,3
Лютесценс 6029		102	585,7	4,7
Лютесценс 6045		98	526,5	4,7
Лютесценс 6102/1-34		94	504,6	4,7
Эритроспермум 6310/10-63	Безенчук	86	485,0	4,8
Эритроспермум 6381		94	505,8	4,7
Тулайковская 108		95	513,4	4,6
Тулайковская надежда		85	498,7	4,8
Экада 113	Ульяновск	101	554,7	4,6
Экада 214		86	497,0	4,8
Ульяновская 100		89	491,3	4,7
Саратовская 68		93	502,3	4,5
Саратовская 74	Саратов	87	528,5	4,7
Свирель		96	480,1	4,7
Mc Kenzie	Канада	90	509,9	4,6
Среднее по группе ($\bar{x}_{cp} \pm t_{05} S_{\bar{x}_{cp}}$)		90,4±0,66	416,0±10,0	4,24±0,15
НСР ₀₅ в целом по опыту		5,0	25,0	—

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Василова, Н.З. Признаки продуктивности новых сортов и перспективных линий яровой мягкой пшеницы селекции Татарского НИИСХ / Н.З. Василова, Д.Ф. Асхадуллин, Д.Ф. Асхадуллин и др. // Зерновое хозяйство России. — 2016. — № 3 (45). — С. 37–41.
- Дёмина, Е.А. Источники ценных признаков для селекции яровой мягкой пшеницы в Среднем Поволжье / Е.А. Дёмина, А.И. Кинчаров, Т.Ю. Таранова и др. // Вестник Казанского ГАУ. — 2020. — № 4 (60). — С. 21–26.
- Дёмина, И.Ф. Результаты оценки исходного материала яровой мягкой пшеницы на устойчивость к полеганию / И.Ф. Дёмина, С.В. Косенко // Вестник Алтайского ГАУ. — 2015. — № 8 (130). — С. 18–22.
- Дорофеев, В.Ф. Пшеницы мира: видовой состав, достижения селекции, современные проблемы и исходный материал / В.Ф. Дорофеев, Р.А. Удачин, Л.В. Семенова и др. — Л., 1987. — 560 с.
- Захаров, В.Г. Сопряженность анатомо-морфологических признаков с устойчивостью к полеганию яровой мягкой пшеницы в условиях Среднего Поволжья / В.Г. Захаров, В.В. Сюков, О.Д. Яковлева // Вавиловский журнал генетики и селекции. — 2014. — Т. 18. — № 3. — С. 506–510.
- Захарова, Н.Н. Высота растений озимой мягкой пшеницы в связи с ее урожайностью и устойчивостью к полеганию в лесостепи Среднего Поволжья / Н.Н. Захарова, Н.Г. Захаров, М.Н. Гаранин // Вестник Ульяновской ГСХА. — 2020. — № 1 (49). — С. 51–59.
- Иванова, И.Ю. Изменчивость хозяйственно ценных признаков яровой пшеницы и их вклад в стабилизацию урожайности / И.Ю. Иванова, Л.В. Волкова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. — 2019. — Т. 20. — № 6. — С. 567–574.
- Кривобочек, В.Г. Биологические и хозяйственные признаки сортов яровой мягкой пшеницы, различающихся по высоте растений / В.Г. Кривобочек, И.Ф. Дёмина // Нива Поволжья. — 2018. — № 4 (49). — С. 53–58.
- Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск 1. М., 2019. — 329 с.
- Митрофанова, О.П. Генетические ресурсы пшеницы в России: состояние и предселекционное изучение / О.П. Митрофанова // Вавиловский журнал генетики и селекции. — 2012. — Т. 16. — № 1. — С. 10–20.
- Пискарев, В.В. Исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы в условиях Новосибирской области / В.В. Пискарев, Е.В. Зуев, А.Н. Брыкова // Вавиловский журнал генетики и селекции. — 2018. — Т. 22. — № 7. — С. 784–794.

12. Рипбергер, Е.И. Изменчивость высоты растений гибридных форм яровой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) как способ их адаптации в различных эколого-географических условиях / Е.И. Рипбергер, Н.А. Боме, Д. Траутц // Вавиловский журнал генетики и селекции. — 2015. — № 19 (2). — С. 185–190.
13. Савченко, И.В. Генетические ресурсы — основа продовольственной безопасности России / И.В. Савченко // Достижения науки и техники АПК. — 2016. — Т. 30. — № 9. — С. 5–8.
14. Самофалов, А.П. Изучение признака «высота растения» у озимой мягкой пшеницы в условиях южной зоны Ростовской области / А.П. Самофалов, С.В. Подгорный, О.В. Скрипка и др. // Зерновое хозяйство России. — 2020. — № 2 (68). — С. 18–22.
15. Таранова, Т.Ю. Оценка коллекционных образцов яровой мягкой пшеницы на короткостебельность и устойчивость к полеганию / Т.Ю. Таранова, А.И. Кинчаров, Е.А. Дёмина и др. // Успехи современного естествознания. — 2020. — № 4. — С. 48–53.
16. Friedrich, C. Redesigning the exploitation of wheat genetic resources / C. Friedrich, H. Longin, J.C. Reif // Trends Plant Sci. — 2014. — Vol. 19. — No. 10. — P. 631–636.
17. Randhawa, H.S. Application of molecular markers to wheat breeding in Canada / H.S. Randhawa, R.J. Graf, C. Pozniak // Plant Breeding. — 2013. — Vol. 132. — No 5. — P. 458–471.
18. zhurnal genetiki i selekcii. — 2014. — Т. 18. — № 3. — С. 506–510.
19. Zaharova, N.N. Vysota rastenij ozimoy myagkoj pshenicy v svyazi s ee urozhajnost'yu i ustojchivost'yu k poleganiyu v lesostepi Srednego Povolzh'ya / N.N. Zaharova, N.G. Zaharov, M.N. Garanin // Vestnik Ul'yanovskoj GSKHA. — 2020. — № 1 (49). — С. 51–59.
20. Ivanova, I.Yu. Izmenchivost' hozhaystvenno cennyh priznakov yarovoj pshenicy i ih vklad v stabilizaciyu urozhajnosti / I.Yu. Ivanova, L.V. Volkova // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. — 2019. — Т. 20. — № 6. — С. 567–574.
21. Krivobocheck, V.G. Biologicheskie i hozhaystvennye priznaki sortov yarovoj myagkoj pshenicy, razlichayushchihsya po vysote rastenij / V.G. Krivobocheck, I.F. Dyomina // Niva Povolzh'ya. — 2018. — № 4 (49). — С. 53–58.
22. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozhaystvennyh kul'tur. Vypusk 1. M., 2019. — 329 s.
23. Mitrofanova, O.P. Geneticheskie resursy pshenicy v Rossii: sostoyanie i predselekcionnoe izuchenie / O.P. Mitrofanova // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. — 2012. — Т. 16. — № 1. — С. 10–20.
24. Piskarev, V.V. Iskhodnyj material dlya selekcii yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah Novosibirskoj oblasti / V.V. Piskarev, E.V. Zuev, A.N. Brykova // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. — 2018. — Т. 22. — № 7. — С. 784–794.
25. Ripberger, E.I. Izmenchivost' vysoty rastenij gibridnyh form yarovoj myagkoj pshenicy (*Triticum aestivum* L.) kak sposob ih adaptacii v razlichnyh ekologo-geograficheskikh usloviyah / E.I. Ripberger, N.A. Bome, D. Trautc // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. — 2015. — № 19 (2). — С. 185–190.
26. Savchenko, I.V. Geneticheskie resursy — osnova proizvod'stvennoj bezopasnosti Rossii / I.V. Savchenko // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. — 2016. — Т. 30. — № 9. — С. 5–8.
27. Samofalov, A.P. Izuchenie priznaka «vysota rasteniya» u ozimoy myagkoj pshenicy v usloviyah yuzhnoj zony Rostovskoj oblasti / A.P. Samofalov, S.V. Podgornyy, O.V. Skripka i dr. // Zernovoe hozhaystvo Rossii. — 2020. — № 2 (68). — С. 18–22.
28. Taranova, T.Yu. Ocenka kollekcionnyh obrazcov yarovoj myagkoj pshenicy na korotkostebel'nost' i ustojchivost' k poleganiyu / T.Yu. Taranova, A.I. Kincharov, E.A. Dyomina i dr. // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. — 2020. — № 4. — С. 48–53.
29. Friedrich, C. Redesigning the exploitation of wheat genetic resources / C. Friedrich, H. Longin, J.C. Reif // Trends Plant Sci. — 2014. — Vol. 19. — No. 10. — P. 631–636.
30. Randhawa, H.S. Application of molecular markers to wheat breeding in Canada / H.S. Randhawa, R.J. Graf, C. Pozniak // Plant Breeding. — 2013. — Vol. 132. — No 5. — P. 458–471.

LIST OF SOURCES

1. Vasilova, N.Z. Priznaki produktivnosti novykh sortov i perspektivnykh linij yarovoj myagkoj pshenicy selekcii Tatarskogo NIISKH / N.Z. Vasilova, D.F. Askhadullin, D.F. Askhadullin i dr. // Zernovoe hozhaystvo Rossii. — 2016. — № 3 (45). — С. 37–41.
2. Dyomina, E.A. Istochniki cennyh priznakov dlya selekcii yarovoj myagkoj pshenicy v Srednem Povolzh'e / E.A. Dyomina, A.I. Kincharov, T.Yu. Taranova i dr. // Vestnik Kazanskogo GAU. — 2020. — № 4 (60). — С. 21–26.
3. Dyomina, I.F. Rezul'taty ocenki iskhodnogo materiala yarovoj myagkoj pshenicy na ustojchivost' k poleganiyu / I.F. Dyomina, S.V. Kosenko // Vestnik Altajskogo GAU. — 2015. — № 8 (130). — С. 18–22.
4. Dorofeev, V.F. Pshenicy mira: vidovoj sostav, dostizheniya selekcii, sovremennye problemy i iskhodnyj material / V.F. Dorofeev, R.A. Udachin, L.V. Semenova i dr. — L., 1987. — 560 s.
5. Zaharov, V.G. Sopryazhennost' anatomo-morfologicheskikh priznakov s ustojchivost'yu k poleganiyu yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah Srednego Povolzh'ya / V.G. Zaharov, V.V. Syukov, O.D. Yakovleva // Vavilovskij