

ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА СЕЛЕКЦИИ УДМУРТСКОГО НИИСХ УДМФИЦ УРО РАН
В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ

И.В. ТОРБИНА, И.Р. ФАРДЕЕВА

(Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»)

Важным резервом повышения сбора зерна в Удмуртской Республике может служить озимая пшеница, основными преимуществами которой являются высокий потенциал продуктивности и ранние сроки созревания. Одним из факторов, сдерживающих выращивание этой культуры на больших площадях, является нестабильная ее перезимовка по годам. Сорты, внесенные в Госреестр для возделывания по республике, в годы с неблагоприятными условиями перезимовки проявляют низкую адаптивность. Поэтому актуальной задачей является создание сортов, сочетающих высокую продуктивность с зимостойкостью в местных почвенно-климатических условиях. Сорты озимой пшеницы должны обладать комплексом хозяйственно-ценных признаков: устойчивостью к болезням выпревания и основным, наиболее распространенным болезням, не полегать, формировать высококачественное зерно, пригодное для хлебопечения.

В статье дана оценка перспективных сортов озимой пшеницы в конкурсном сортоиспытании по основным хозяйственно-биологическим признакам, определяющим пригодность сорта для использования в производстве. Объектом исследований явился свой селекционный материал. Опыты по селекции озимой пшеницы размещались в экспериментальном севообороте института.

Агрометеорологические условия в годы исследований были различными как в зимний, так и в весенне-летний периоды. В благоприятные 2017 и 2018 гг. были выделены наиболее продуктивные сорта, а в 2019 г. – сорта, более устойчивые к выпреванию. В среднем за два года исследований (2017–2018) урожайность сортов мягкой озимой пшеницы колебалась от 3,80 до 5,32 т/га, у стандарта Московская 39 она составила 4,53 т/га. Значительную прибавку урожайности (0,43–0,79 т/га, или 10–17%) получили по сортам Италмас, 16.05/1, 3.05/21, А-683, 2.05/3. Анализ структуры урожайности показал, что наиболее продуктивные сорта формировали более густой стеблестой. Количество сохранившихся продуктивных растений к уборке у сортов Италмас, 3.05/21, А-683, 16.05/1 и 2.05/3 составило 509–609 шт/м², у стандарта – 480 шт/м². В среднем за 2017–19 гг. более высокая перезимовка (62–63%) отмечена у сортов А-683, 16.05/1, 2.05/3. В 2017 г. перезимовку существенно выше стандарта на 8–10% показали сорта Италмас, 3.05/21, А-683, 2.05/3 и 44.09 (НСР₀₅ 6%). В 2019 г. более высокую зимостойкость обеспечили сорта А-683, 16.05/1 и к-65040, перезимовка их составила 15–34%, у стандарта – 5% (НСР₀₅ 6%). Согласно ГОСТ Р 52554–2006 зерно сортов 3.05/21, А-683, А-582, 16.05/1, А-328 и 2.05/3, выращенное в 2018 г., относится к 2 и 3 классам качества и является пригодным для хлебопечения.

Ключевые слова: сорт, озимая пшеница, конкурсное сортоиспытание, урожайность, структура урожайности, зимостойкость, устойчивость к болезням выпревания, полежание, качество зерна.

Введение

Важным резервом повышения сбора зерна в Удмуртской Республике может служить озимая пшеница, основным преимуществом которой являются высокий потенциал продуктивности и ранние сроки созревания [3]. Одним из факторов, сдерживающих выращивание этой культуры на больших площадях, является нестабильная ее перезимовка по годам [9, 13, 17, 20, 21]. Гибель посевов озимой пшеницы в Удмуртской Республике составила 4,1%, в неблагоприятный 2010 г. она достигла 59% [13]. В Российской Федерации гибель посевов озимых зерновых культур составила 4–27%, в неблагоприятные годы на отдельных территориях достигая 30–60% [10]. Повысить устойчивость озимой пшеницы к неблагоприятным условиям зимы позволяют совершенствование технологии возделывания, создание новых высокозимостойких сортов, наиболее приспособленных к комплексу неблагоприятных условий перезимовки конкретного региона [2].

Удмуртия относится к зоне, где мощность снежного покрова превышает среднюю гарантийную высоту, необходимую для защиты озимых культур от вымерзания. Здесь озимые страдают больше от выпревания и вымокания, чем от действия низких температур [1]. В Удмуртии выпревание озимой пшеницы происходит ежегодно, причем массовая гибель посевов в северной зоне случается один раз в пять лет, а в южной – в три года из десяти [4]. Выпревание посевов наблюдается под мощным снежным покровом при температуре, близкой к 0°C, и при выпадении снега на непромерзшую почву [12]. По данным Н.Г. Туктаровой [16], в период с 2007 по 2014 гг. на опытном поле Удмуртского НИИСХ температура почвы на глубине узла кущения держалась на уровне от –4,0 до 0,0°C, а посевы в той или иной степени были поражены в течение четырех лет снежной плесенью и в течение трех лет – склеротиниозом.

Сорта, внесенные в Госреестр для возделывания по республике, в годы с неблагоприятными условиями перезимовки проявляют низкую адаптивность [18], поэтому актуальной задачей в условиях Удмуртской Республики является создание сортов, сочетающих высокую продуктивность с зимостойкостью. Сорта озимой пшеницы должны обладать комплексом хозяйственно-ценных признаков: устойчивостью к болезням выпревания и основным, наиболее распространенным болезням, не полегать, формировать высококачественное зерно, пригодное для хлебопечения.

Цель исследования: в конкурсном сортоиспытании изучить по комплексу хозяйственно-ценных признаков новые сорта мягкой озимой пшеницы селекции Удмуртского НИИСХ и выявить среди них наиболее ценные.

Задачи исследований:

- 1) оценить сорта селекции Удмуртский НИИСХ по урожайности;
- 2) обосновать урожайность ее структурой;
- 3) провести оценку сортов по основным хозяйственно-биологическим признакам: зимостойкости, устойчивости к болезням, наступлению основных фаз развития, полегаемости;
- 4) выявить пригодность зерна изучаемых сортов к хлебопечению.

Методика исследований

Опыты по селекции озимой пшеницы в 2017–2019 гг. размещались в экспериментальном севообороте Удмуртского НИИСХ. В конкурсном сортоиспытании 2017, 2018 и 2019 гг. объектами исследований были 10, 15 и 11 сортов соответственно. Закладка полевых опытов, наблюдения и учеты проводили согласно Методике

государственного сортоиспытания [5] и методическим указаниям «Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале» [11].

Посев проводили на делянках площадью 34–36 м² в четырехкратной повторности в первой декаде сентября сеялкой СН-16. Предшественником являлся занятый пар (клевер, однолетние травы). Норма высева составляла 6 млн шт. всхожих семян на 1 га. Стандартом служил сорт Московская 39. Почва опытного участка – хорошо окультуренная, с нейтральной реакцией среды, дерново-подзолистая среднесуглинистая, с очень высоким содержанием фосфора, с высоким и очень высоким содержанием калия.

Агрометеорологические условия в годы проведения исследований были различными как в зимний, так и в весенне-летний периоды. Условия зимовки 2017 г. отличало холодное начало зимы: снег лег на стылую почву, продолжительным было залегание снежного покрова (175 дней). Зимой 2017–2018 гг. отмечены позднее установление снежного покрова, быстрое промерзание почвы, что создавало благоприятные условия перезимовки. Температура почвы на глубине узла кущения держалась на уровне –3...–4°C. Комплекс погодных условий зимовки 2018–2019 гг. отрицательно повлиял на перезимовку. Это теплая и дождливая осень, которая привела к прорастанию склероций гриба *Sclerotinia sclerotiorum*, возбудителя склеротиниоза, и заморозки до –15,7°C в бесснежный период осени, и теплая зима, и особенно – март. Весенне-летний период вегетации 2017 г. отличался прохладной и влажной погодой (среднесуточная температура воздуха с апреля по июль была на 0,4...2,1°C ниже нормы, выпадение осадков составило 107–222% нормы). В 2018 г. прохладным и дождливым был апрель (1,2°C и 162% нормы соответственно), июль был засушливым.

Результаты исследований

В среднем за два года исследований (2017–2018) урожайность сортов мягкой озимой пшеницы колебалась от 3,80 до 5,32 т/га, у стандарта Московская 39 она составила 4,53 т/га (табл. 1). Значительную прибавку урожайности (0,43–0,79 т/га, или 10–17%) получили по сортам Италмас, 16.05/1, 3.05/21, А-683, 2.05/3. В 2017 г. сорта Италмас и 16.05/1 сформировали урожайность 4,70 и 4,66 т/га соответственно, что существенно, на 0,37–0,41 т/га, выше урожайности стандарта (НСР₀₅ 0,34 т/га). В 2018 г. высокую урожайность (5,31–5,95 т/га) обеспечили сорта Италмас, 3.05/21, А-683, 16.05/1, 2.05/3, 15.05/5, 7.12 – на 0,54–1,18 т/га выше, чем у стандарта (НСР₀₅ 0,44 т/га).

Анализ структуры урожайности показал, что наиболее продуктивные новые сорта формировали более густой стеблестой. В среднем за 2017–2018 гг. количество сохранившихся продуктивных растений к уборке сортов Италмас, 3.05/21, А-683, 16.05/1 и 2.05/3 составило 509–609 шт/м², у стандарта – 480 шт/м² (табл. 2). Более крупное зерно получено у сортов 3.05/21, Любава и 15.05/5 (масса 1000 зерен – 41,4–42,0 г, данный показатель стандарта составил 40,2 г). По озерненности колоса превысил стандарт только один сорт – 4.01/6/5 (32,0 шт., у стандарта – 31,3 шт.).

Основным фактором, лимитирующим урожайность озимой пшеницы в условиях Удмуртии, является ее зимостойкость [12, 13, 14]. В среднем за три года более высокая перезимовка (62–63%) отмечена у сортов А-683, 16.05/1, 2.05/3 (табл. 3). Перезимовка озимой пшеницы в годы исследований значительно колебалась. Так, в 2017 и 2018 гг. зимостойкость стандарта Московская 39 была высокой, в 2019 г. сорт практически погиб. В благоприятном 2017 г. перезимовку существенно выше

стандарта на 8–10% показали сорта Италмас, 3.05/21, А-683, 2.05/3 и 44.09 (НСР₀₅ 6%). В 2019 г. сорта А-683, 16.05/1 и к-65040 обеспечили более высокую зимостойкость, перезимовка была на 10–29% выше стандарта (НСР₀₅ 5%).

Таблица 1

Урожайность озимой пшеницы в конкурсном сортоиспытании, т/га

Сорт	Урожайность, т/га		
	2017 г.	2018 г.	средняя
Московская 39	4,29	4,77	4,53
Италмас	4,70	5,95	5,32
3.05/21	4,49	5,44	4,96
А-683	4,34	5,58	4,96
16.05/1	4,66	5,47	5,06
2.05/3	4,43	5,56	5,00
Любава	3,98	5,01	4,50
15.05/5	2,29	5,31	3,80
44.09	3,84	4,63	4,24
4.01/6/5	3,52	4,59	4,06
7.12	-	5,62	-
А-328	-	4,88	-
А-706	-	4,93	-
А-582	-	4,06	-
33.08/13	-	4,88	-
НСР05	0,34	0,44	-

Среди комплекса болезней наибольшее распространение и эпифитотийную опасность на озимых зерновых культурах представляют снежная плесень и корневые гнили, которые проявляются практически ежегодно, в той или иной степени; возможно проявление склеротинии с небольшой частотой; далее – виды ржавчин и микозы колоса (фузариоз, спорынья) [8]. Наиболее вредоносной болезнью является склеротиниоз [17]. В метеорологических условиях 2017 г. распространенность снежной плесени в опыте по сортам составила от 8 до 30%, склеротиниоза – 19–38%, у стандарта Московская 39 – соответственно 15 и 32%. Существенно

ниже стандарта поразились снежной плесенью сорта 15.05/5 и 9Н1/19 (на 6–7%, НСР₀₅ 6%), склеротиниозом – сорта 4.01/6/5 и 15.05/5 (на 13–14%, НСР₀₅ 7%). Более слабое поражение сортов 4.01/6/5 и 15.05/5 можно связать с пониженной густотой растений в осенний период.

Таблица 2

**Структура урожайности озимой пшеницы в конкурсном сортоиспытании
(в среднем за 2017–2018 гг.)**

Сорт	Густота продуктивного стеблестоя, шт/м ²	Продуктивная кустистость	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Зерен в колосе, шт.
Московская 39	480	2,8	1,27	40,2	31,3
Италмас	509	3,0	1,14	39,2	29,1
3.05/21	552	3,2	1,06	41,4	25,3
А-683	584	3,3	1,17	39,8	28,6
16.05/1	609	2,8	1,00	36,7	26,8
2.05/3	583	3,2	0,99	37,0	26,6
Любава	514	3,7	1,10	41,4	26,4
15.05/5	355	4,0	1,23	42,0	29,4
44.09	426	2,6	1,16	39,8	29,0
4.01/6/5	442	4,5	1,02	32,1	32,0

Наибольшая распространенность болезней выпревания (до 100%) отмечена в 2019 г. В основном большинство растений согласно шкале [7] соответствовало 4 и 5 баллам по 5-балльной системе оценки. Растения относят к 4 баллам, если они имеют большинство пораженных листьев, но 1–2 центральных листа живы. При 5 баллах растение полностью поражено, погибло (рис.). Более устойчивыми к выпреванию были сорта к-65040, 16.05/1 и А-683, обеспечившие перезимовку 15–34%, что значительно выше, чем у сортов Московская 39 (5%) и Волжская каменная (9%), которые включены в Госреестр селекционных достижений по Удмуртской Республике.

Мучнистая роса развивается в условиях влажной теплой погоды и при загущении посевов. В опыте пораженность сортов мучнистой росой наблюдали только в 2017 г. В естественных полевых условиях устойчивость к болезни сортов была высокой (7–9 баллов).

Оптимальными условиями для развития бурой ржавчины являются повышенная температура воздуха и наличие капельной жидкости. Экономический порог вредоносности составил 0,2–3% развития болезни [8]. Значительное распространение болезни (15–30%) отмечали как в 2017, так и в 2018 гг. В среднем за два года

устойчивость к болезни сортов была средней (4,5–5,5 баллов). Существенно более стандарта устойчивых сортов не обнаружено.

Экономический порог вредоносности развития септориоза составляет 5–10% [8]. В годы исследований болезнь проявилась в 2018 г. Развитие болезни составило 15–20%. Устойчивость сортов была средней (5–6 баллов), на одном уровне.

Таблица 3

Перезимовка озимой пшеницы в конкурсном сортоиспытании, %

Сорт	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее	
				2017–2019 гг.	2018–2019 гг.
Московская 39	70	99	5	58	52
Волжская К	-	-	9	-	-
Италмас	80	96	6	61	51
3.05/21	79	96	5	60	51
А-683	78	97	15	63	56
16.05/1	68	97	23	63	60
2.05/3	80	100	6	62	53
Любава	68	98	7	58	53
15.05/5	72	95	-	-	-
44.09	80	99	-	-	-
4.01/6/5	75	98	-	-	-
7.12	-	98	6	-	52
А-328	-	98	8	-	53
А-582	-	96	4	-	50
33.08/13	-	99	-	-	-
А-706	-	99	-	-	-
к-65040	-	-	34	-	-
НСР ₀₅	6	$F_{\text{факт.}} < F_{\text{теор.}}$	5		



Рис. Массовое выпревание озимой пшеницы в 2019 г. (23.04.2019 г.)

Ценным признаком сорта является сочетание урожайности со скороспелостью. Прохладная и влажная погода в период весенне-летней вегетации 2017 г. привела к увеличению продолжительности как отдельных фаз, так и всего периода вегетации озимой пшеницы. Колошение стандарта наступило 26 июня, восковая спелость – 11 августа. Раньше стандарта на 4 дня созрели сорта 44.09 и 3.05/21. Сорт 4.01/6/5 вступил в фазу восковой спелости на 3–4 дня позже стандарта. В 2018 г. восковая спелость у стандарта Московская 39 отмечена 30 июля. Сорт 44.09 вступил в фазу колошения и восковой спелости раньше стандарта на 3–4 дня.

Важным требованием при выведении новых сортов является признак растений устойчивости к полеганию, так как полегание приводит к затруднению механизированной уборки и к большим потерям урожая. За два года исследований среднюю степень полегания наблюдали у сорта Любава, у стандарта и остальных сортов отмечали высокую степень (7–8 баллов).

Проблема качества зерна сельскохозяйственных культур, наряду с формированием стабильной урожайности, остается одной из главных в современной селекции. Работы ведущих селекционных центров нашей страны, а также успехи селекции пшеницы в США и Канаде свидетельствуют о том, что вполне возможно сочетание в одном сорте как высокой урожайности, так и хорошего качества зерна [6]. Анализ качества зерна озимой пшеницы в конкурсном сортоиспытании был проведен в урожае 2018 г. Результаты представлены в таблице 4. Согласно ГОСТ Р 52554–2006 сорта Московская 39 (стандарт), 3.05/21, А-683 и А-582 по стекловидности (68–82%), натуре (777–794 г/л), содержанию клейковины (33,5–36,9%) отвечают 1 классу, но они сформировали зерно со слабой клейковиной (82–90 ед. ИДК), поэтому зерно данных сортов относится ко 2 классу. Сорта 16.05/1 и А-328 по показателям натуре зерна (790 и 763 г/л соответственно), содержания клейковины (30,0% и 28,5%) и ее качества (хорошая, 74 и 71 ед. ИДК), стекловидности (40–42%) соответствуют 3 классу. С количеством клейковины 27,0% зерно сорта 2.05/3 также соответствует 3 классу.

Зерно сортов Италмас, 44.09, 7.12 и Любава имело низкую стекловидность (10–30%), поэтому несмотря на то, что другие показатели отвечали 1–2 классам, зерно относится к 4 классу качества. Известно, что в хлебопечении используется мука, сырье которой имеет содержание клейковины не менее 23%, то есть 1–3 класса. Таким образом, зерно 2018 г. сортов 3.05/21, А-683, А-582, 16.05/1, А-328 и 2.05/3 является пригодным для хлебопечения.

**Показатели качества зерна озимой пшеницы
в конкурсном сортоиспытании (2018 г.)**

Сорт	Стекловидность, %	Натура, г/л	Содержание клейковины в зерне, %	Показания ИДК, ед.	Группа клейковины
Москов. 39 (ст.)	82	781	33,5	83	II
Италмас	28	768	30,9	90	II
3.05/21	68	794	33,8	82	II
A-683	72	782	33,5	83	II
16.05/1	42	790	30,0	74	I
2.05/3	68	770	27,0	70	I
15.05/5	8	775	-	-	-
44.09	12	755	34,1	74	I
4.01/6/5	6	733	-	-	-
7.12	30	766	35,1	86	II
A-328	40	763	28,5	71	I
9Н1/19 (Любава)	10	763	32,5	87	II
A-706	28	795	-	-	-
A-582	82	777	36,9	85	II
33.08/13	16	777	-	-	-

Выводы

Благоприятные метеорологические условия 2017–2018 гг. позволили выделить сорта озимой пшеницы нашей селекции с наибольшим потенциалом продуктивности. Это сорта Италмас, 3.05/21, 16.05/1 и 2.05/3, обеспечившие среднюю урожайность 5,00–5,32 т/га. А условия 2019 г. позволили выделить сорта, значительно более устойчивые к болезням выпревания (преимущественно склеротиниозу), – к-65040, 16.05/1 и А-683. Хорошими хлебопекарными качествами обладали сорта 3.05/21, А-683, А-582, 16.05/1, А-328 и 2.05/3.

Библиографический список

1. Агроклиматические ресурсы Удмуртской АССР: Справочник. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1974. – 115 с.
2. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы): монография / А.А. Жученко. – Т. 2. – М.: Изд-во РУДН, 2001. – 1489 с.

3. *Жуйков В.И.* Оптимизация производства озимой пшеницы в Удмуртской Республике / В.И. Жуйков, М.В. Шипунова // Разработка и внедрение почвозащитных энергосберегающих технологий – основной путь повышения рентабельности и экологической безопасности растениеводства на современном этапе: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 7–8 июля 2016 г., Ижевск. – Ижевск, 2016. – С. 45–54.
4. *Золотарев А.И.* Инфекционное выпревание озимых хлебов и обоснование мер борьбы с ним в восточных регионах Нечерноземной зоны / А.И. Золотарев. – Л., 1980. – 40 с.
5. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1989. 194 с.
6. *Митрофанова О.П.* Новые генетические ресурсы в селекции пшеницы на увеличение содержания белка в зерне / О.П. Митрофанова, А.Г. Хакимова // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2016. – № 20 (4). – С. 545–554.
7. *Неофитова В.К.* Методы полевой оценки устойчивости сортов озимых зерновых культур к снежной плесени / В.К. Неофитова. – Минск: БелНИИЗР, 1976. – 4 с.
8. Озимые зерновые культуры в Удмуртской Республике: Монография / Н.Г. Туктарова, А.Г. Курьлева, С.С. Жирных, И.В. Торбина; под науч. ред. А.В. Леднева / ФГБНУ Удмуртский НИИСХ. – Ижевск: ООО ПКФ «Буква», 2017. – 124 с.
9. *Палкин В.П.* Зимовка озимых хлебов в Предуралье: Монография / В.П. Палкин. – Ижевск: Удмуртский ГНИИСХ РАСХН, 2000. – 215 с.
10. *Пономарева М.Л.* Зима и озимые культуры – проблемы текущего года / М.Л. Пономарева, С.Н. Пономарев // Нива Татарстана. – 2010. – № 1–2. – С. 21–25.
11. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале: Методические указания / сост. А.Ф. Мережко, Р.А. Удачин, В.Е. Зуев, А.А. Филатенко и др. – Санкт-Петербург, 1999. – 82 с.
12. *Стихин М.Ф.* Озимая рожь и пшеница в Нечерноземной полосе / М.Ф. Стихин, П.В. Денисов. – Л.: Колос, 1977. – 319 с.
13. *Торбина И.В.* Корреляция признаков урожайности озимой пшеницы в Среднем Предуралье / И.В. Торбина // Владимирский земледелец. – 2016. – № 4(78). – С. 33–35.
14. *Торбина И.В.* Результаты оценки сортообразцов мировой коллекции в условиях Среднего Предуралья / И.В. Торбина, Н.Г. Туктарова // Владимирский земледелец. – 2015. – № 3–4(73–74). – С. 34–35.
15. *Торбина И.В.* Исходный материал для селекции озимой пшеницы / И.В. Торбина, А.Г. Хакимова // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2018. – № 6. – С. 34–37.
16. *Туктарова Н.Г.* Причины гибели озимой пшеницы в Удмуртской Республике / Н.Г. Туктарова // Вестник Марийского государственного университета. – Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – Йошкар-Ола: Издательство Марийский государственный университет, 2015. – Т. 1. – № 2. – С. 55–58.
17. *Туктарова Н.Г.* Устойчивость озимых зерновых культур к болезням выпревания / Н.Г. Туктарова // Развитие и внедрение современных технологий и систем ведения сельского хозяйства, обеспечивающих экологическую безопасность окружающей среды: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Пермского НИИСХ. – Т. 2. – Пермь, 2013. – С. 304–309.
18. *Туктарова Н.Г.* Продуктивность и устойчивость к перезимовке сортов озимой пшеницы в условиях Удмуртской Республики / Н.Г. Туктарова // Пермский аграрный вестник. – 2018. – № 2(22). – С. 95–100.

19. Туктарова Н.Г. Реакция озимой пшеницы на абиотические условия в Удмуртской республике / Н.Г. Туктарова // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2017. – № 3(44). – С. 37–44.

20. Фатыхов И.Ш. Формирование урожайности сортов озимой пшеницы в Среднем Предуралье: Монография / И.Ш. Фатыхов, Т.А. Бабайцева, И.В. Перемечева. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2009. – 197 с.

21. Фатыхов И.Ш. Озимая пшеница в адаптивном земледелии Среднего Предуралья: Монография / И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова, Н.Г. Туктарова. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2005. – 153 с.

WINTER WHEAT DEVELOPED BY THE UDMURT RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE IN COMPETITIVE VARIETY TESTING

I.V. TORBINA, I.R. FARDEYEVA

(Udmurt Federal Research Center at the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences)

Winter wheat is an important reserve for increasing grain harvest in the Udmurt Republic. Its main advantages include high productive capacity and early ripening. One of the factors holding back the cultivation of this crop over large areas is its unstable overwintering from year to year. Varieties listed in the State Register for cultivation in the Republic show low adaptability observed in years with adverse wintering conditions. Therefore, the urgent task is to develop varieties that combine high productivity with winter hardiness in local soil and climatic conditions. Varieties of winter wheat should have a set of economically valuable traits – resistance to diseases of asphyxiation and the main most common diseases, resistance to lodging, and production of high-quality grain suitable for baking. The paper assesses the promising varieties of winter wheat in a competitive variety test by the main economic and biological characteristics that determine the suitability of the variety for commercial use. The object of research was the authors' own breeding material. The experiments on the selection of winter wheat were made in the experimental crop rotation pattern of the Institute. The agrometeorological conditions during the years of research were different both in the winter and in the spring-summer period. The most productive varieties were observed in favorable 2017 and 2018, and varieties that were more resistant to asphyxiation – in 2019. On average, over two years of research (2017–2018), the yield of soft winter wheat varied from 3.80 to 5.32 t/ha, the yield of the Moskovskaya 39 standard amounted to 4.53 t/ha. A significant increase in yield (0.43–0.79 t/ha or 10–17%) was obtained from Italmas, 16.05/1, 3.05/21, A-683, 2.05/3 varieties. An analysis of the yield structure has shown that the most productive varieties formed a denser plant stand. The number of preserved productive plants for harvesting in Italmas, 3.05/21, A-683, 16.05/1 and 2.05/3 varieties amounted to 509–609 pcs/m², while that for the standard – 480 pcs/m². On average, in 2017–2019, a higher overwintering indicator (62–63%) was noted in varieties A-683, 16.05/1, 2.05/3. In 2017, Italmas, 3.05/21, A-683, 2.05/3 and 44.09 varieties showed significantly higher overwintering indicators than the standard – by 8–10% (HCP₀₅–6%). In 2019, varieties A-683, 16.05/1 and k-65040 showed higher winter hardiness, their overwintering indicator amounted to 15–34%, for the standard – 5% (HCP₀₅–6%). According to GOST R52554–2006, grain varieties 3.05/21, A-683, A-582, 16.05/1, A-328 and 2.05/3, grown in 2018, belong to the 2nd and 3rd quality classes and are suitable for baking.

Key words: variety, winter wheat, competitive variety testing, yield, yield structure, winter hardiness, resistance to diseases of asphyxiation, lodging, grain quality

References

1. Agroklimaticheskiye resursy Udmurtskoy ASSR: spravochnik [Agroclimatic resources of the Udmurt ASSR: a reference book]. – Leningrad: Gidrometeoizdat, 1974: 115. (In Rus.)
2. Zhuchenko A.A. Adaptivnaya sistema selektsii rasteniy (ekologo-geneticheskiye osnovy): monografiya [Adaptive system of plant breeding (ecological and genetic basis): monograph] / A.A. Zhuchenko; vol. 2. – M.: Izd-vo RUDN, 2001: 1489. (In Rus.)
3. Zhuykov V.I., Shipunova M.V. Optimizatsiya proizvodstva ozimoy pshenitsy v Udmurtskoy Respublike [Optimization of winter wheat production in the Udmurt Republic] / V.I. Zhuykov M.V. Shipunova // Razrabotka i vnedreniye pochvozashchitnykh energosberegayushchikh tekhnologiy – osnovnoy put' povysheniya rentabel'nosti i ekologicheskoy bezopasnosti rasteniyevodstva na sovremennom etape: mat. Vseross. nauch. – prakt. konf. s mezhdunarod. uchastiyem, July 7–8, 2016 / Izhevsk, 2016: 45–54. (In Rus.)
4. Zolotarev A.I. Infektsionnoye vypravaniye ozimyykh khlebov i obosnovaniye mer bor'by s nim v vostochnyykh regionakh Nechernozemnoy zony [Infectious damping of winter grain and measures to combat it in the eastern regions of the Non-Chernozem zone] / A.I. Zolotarev. – L., 1980: 40. (In Rus.)
5. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur [Methodology of the State variety testing of agricultural crops]. – M.: "Kolos", 1989: 194. (In Rus.)
6. Mitrofanova O.P., Khakimova A.G. Noviyе geneticheskiye resursy v selektsii pshenitsy na uvelicheniye soderzhaniya belka v zerne [New genetic resources in wheat breeding to increase the protein content in grain] / O.P. Mitrofanova, A.G. Khakimova // Vavilovskiy zhurnal genetiki i selektsii. 2016; 20 (4): 545–554. (In Rus.)
7. Neofitova V.K. Metody polevoy otsenki ustoychivosti sortov ozimyykh zernovykh kul'tur k snezhnoy pleseni [Methods of field assessment of the resistance of varieties of winter grain crops to snow mold] / V.K. Neofitova. – Minsk: BelNIIZR, 1976: 4. (In Rus.)
8. Ozimiye zernoviye kul'tury v Udmurtskoy Respublike: monografiya [Winter grain crops grown in the Udmurt Republic: monograph] / N.G. Tuktarova, A.G. Kurylyeva, S.S. Zhirnykh, I.V. Torbina; ed. by A.V. Ledneva; FGBNU Udmurtskiy NIISKH. – Izhevsk: OOO PKF "Bukva", 2017: 124. (In Rus.)
9. Palkin V.P. Zimovka ozimyykh khlebov v Predural'ye: monografiya [Overwintering of winter crops in the Cis-Ural: monograph] / V.P. Palkin. – Izhevsk: Udmurtskiy GNI-ISKH RASKHN, 2000: 215. (In Rus.)
10. Ponomareva M.L., Ponomarev S.N. Zima i ozimiye kul'tury – problemy tekushchego goda [Winter and winter crops – problems of the current year] / M.L. Ponomareva, S.N. Ponomarev // Niva Tatarstana. 2010; 1–2: 21–25. (In Rus.)
11. Popolneniye, sokhraneniye v zhivom vide i izucheniye mirovoy kolleksii pshenitsy, egilopsa i tritikale: metodicheskiye ukazaniya [Replenishment, preservation in a living form and study of the world collection of wheat, aegilops and tritikale: guidelines] / Compiled by A.F. Merezhko, R.A. Udachin, V.Ye. Zuyev A.A. Filatenko et al. Sankt-Peterburg, 1999: 82. (In Rus.)
12. Stikhin M.F., Denisov P.V. Ozimaya rozh' i pshenitsa v Nechernozemnoy polose [Winter rye and wheat in the Non-Black Soil Belt] / M.F. Stikhin, P.V. Denisov. – L.: Kolos, 1977: 319. (In Rus.)
13. Torbina I.V. Korrelyatsiya priznakov urozhaynosti ozimoy pshenitsy v Srednem Predural'ye [Correlation of winter wheat yield traits in the Middle Cis-Ural] / I.V. Torbina // Vladimirskiy zemledelets. 2016; 4 (78): 33–35. (In Rus.)
14. Torbina I.V., Tuktarova N.G. Rezul'taty otsenki sortoobraztsov mirovoy kolleksii v usloviyakh Srednego Predural'ya [Results of assessing the world collection varieties

in the conditions of the Middle Cis-Ural] / I.V. Torbina, N.G. Tuktarova // Vladimirskiy zemledelets. 2015; 3–4 (73–74): 34–35. (In Rus.)

15. *Torbina I.V., Khakimova A.G.* Iskhodniy material dlya selektsii ozimoy pshenitsy [Initial material for winter wheat breeding] / I.V. Torbina, A.G. Khakimova // Vestnik rossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki. 2018; 6: 34–37. (In Rus.)

16. *Tuktarova N.G.* Prichiny gibeli ozimoy pshenitsy v Udmurtskoy Respublike [Causes of death of winter wheat in the Udmurt Republic] / N.G. Tuktarova // Vestnik Mariyskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Sel'skokhozyaystvenniye nauki. Ekonomicheskiye nauki. Izdatel'stvo: Mariyskiy gosudarstvenniy universitet (Yoshkar-Ola). 2015; 1; 2: 55–58. (In Rus.)

17. *Tuktarova N.G.* Ustoychivost' ozimikh zernovykh kul'tur k boleznyam vyprevaniya [Resistance of winter cereals to damping diseases] / N.G. Tuktarova // Razvitiye i vnedreniye sovremennykh tekhnologiy i sistem vedeniya sel'skogo khozyaystva, obespechivayushchikh ekologicheskuyu bezopasnost' okruzhayushchey sredy: materialy mezhdunarodoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchenoy 100-letiyu Permskogo NIISKH. Perm', 2013; 2: 304–309. (In Rus.)

18. *Tuktarova N.G.* Produktivnost' i ustoychivost' k perezimovke sortov ozimoy pshenitsy v usloviyakh Udmurtskoy Respubliki [Yield production and resistance to overwintering of winter wheat varieties in the Udmurt Republic] / N.G. Tuktarova // Permskiy agrarniy vestnik. 2018; 2 (22): 95–100. (In Rus.)

19. *Tuktarova N.G.* Reaktsiya ozimoy pshenitsy na abioticheskiye usloviya v Udmurtskoy respublike [Reaction of winter wheat to abiotic conditions in the Udmurt Republic] / N.G. Tuktarova // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017; 3 (44): 37–44. (In Rus.)

20. *Fatykhov I.Sh., Babaytseva T.A., Peremecheva I.V.* Formirovaniye urozhaynosti sortov ozimoy pshenitsy v Srednem Predural'ye: monografiya [Yield formation of winter wheat varieties in the Middle Cis-Ural: monograph] / I.Sh. Fatykhov T.A. Babaytseva, I.V. Peremecheva. – Izhevsk: Izhevskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya. 2009: 197. (In Rus.)

21. *Fatykhov I.Sh., Tolkanova L.A., Tuktarova N.G.* Ozimaya pshenitsa v adaptivnom zemledelii Srednego Predural'ya: monografiya [Winter wheat in adaptive agriculture of the Middle Cis-Ural: monograph] / I.Sh. Fatykhov L.A. Tolkanova, N.G. Tuktarova. – Izhevsk: Izhevskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya. 2005: 153. (In Rus.)

Торбина Ирина Валерьевна, старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», 426067, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. им. Татьяны Барамзиной, д. 34; тел.: (950) 178-98-34.

Фардеева Ильвира Рамилевна, инженер-исследователь, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук». 426067, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. им. Татьяны Барамзиной, д. 34; e-mail: fardeeva95@bk.ru; тел.: (912) 452-16-56.

Irina V. Torbina, Senior Research Associate, PhD (Ag), Udmurt Federal Research Center at the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 426067, Russian Federation, Izhevsk, Im. Tatyany Baramzinoy Str., 34; e-mail: torbinaiv@udman.ru, phone: (950) 178-98-34.

Ilvira R. Fardeyeva, Research Associate, Udmurt Federal Research Center at the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 426067 Russian Federation, Izhevsk, Im. Tatyany Baramzinoy Str., 34; e-mail: fardeeva95@bk.ru, phone: (912) 452-16-56.