

О.В. Коробейникова, кандидат с.-х. наук, доцент кафедры земледелия и
землеустройства;

В.В. Красильников, кандидат с.-х. наук, доцент, доцент кафедры растениеводства,
ФГБОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия
(Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Кирова, д.16; korobejnikova.olga@inbox.ru)

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА СОРТОУЧАСТКЕ ФГБОУ ВПО ИЖЕВСКАЯ ГСХА

В условиях Удмуртской Республики изучали урожайность, хлебопекарные качества и фитосанитарное состояние сортов яровой пшеницы. Все изучаемые сорта включены в Госреестр и допущены к использованию по четвёртому региону. За шесть лет исследований выявлена стабильная по годам урожайность сортов Красноуфимская 100, Маргарита и Симбирцит (в среднем урожайность составила 1,76; 1,97 и 1,70 т/га соответственно). Урожайность зависела от массы 1000 зерен и соответственно от продуктивности колоса. Отмечена сильная прямая зависимость между урожайностью и массой зерна в колосе (коэффициент корреляции равен 0,71). Данные сорта (кроме Симбирцита) обладают хорошими хлебопекарными качествами, соответствующими товарному зерну третьего класса. В среднем по сортам натура зерна составила 698-752 г/л; общая стекловидность – 55-70 %; массовая доля сырой клейковины – 27-31 %. В условиях Удмуртии яровая пшеница ежегодно поражается корневой гнилью, бурой ржавчиной и септориозом. Ежегодная сильная поражённость посевов корневой гнилью отмечена у сорта Иргина (развитие болезни в конце вегетации составило 28 %, что выше экономического порога вредоносности в два раза). Появление бурой листовой ржавчины и септориоза зависело от метеорологических условий. В среднем за шесть лет развитие бурой листовой ржавчины пшеницы на исследуемых сортах составило 9,5-13,3 %; развитие септориоза – 16-26 %. Существенных различий по поражённости исследуемых сортов не выявлено. Наиболее восприимчивым к мучнистой росе оказался сорт Иргина (развитие болезни составило 17,5 %). остальные сорта поражались на уровне 3,1-7,2 %.

Ключевые слова: яровая пшеница, сорта, урожайность, хлебопекарные качества, корневая гниль, мучнистая роса, бурая ржавчина, септориоз.

O.V. Korobeynikova, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor at the
department of agriculture and land management;

V.V. Krasilnikov, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor at the department of plant-growing;
FABEI HPE Izhevsk State Agricultural Academy
(*Republic of Udmurtiya, Izhevsk, Kirov Str., 16, e-mail: korobeynikova.olga@inbox.ru*)

COMPARATIVE STUDY OF SPRING WHEAT ON THE EXPERIMENTAL ALLOTMENT OF FSBEI HPE IZHEVSK SAA

In the conditions of Republic of Udmurtiya we studied productivity, bakery properties and phytosanitary condition of spring wheat. All studied varieties are included into Governmental register and approved to use in the fourth region. Such varieties as 'Krasnoufimskaya 100', 'Margarita' and 'Simbiezit' showed permanent productivity of during six years of research (1,75 t/ha, 1,97 t/ha and 1,7 t/ha respectively in average). The productivity depended on mass of 1000 seeds and from ear productivity. A strong dependence between productivity and mass of 1000 seeds per ear was noticed (co-efficient of correlation is 0,71). The varieties (except 'Simbircit') possess good bakery properties, relevant to market grain of the 3-d class. In average, the grain yield was 698-752 g/l; general glassiness was 55-70%; content of raw gluten was 27-31%. In Udmurtiya spring wheat is annually infected with root rot, leaf rust and septoriosiis. The variety 'Irgina' possesses the strongest annual root rot infection; the rate of infection at the end of vegetation was 28%, which is twice higher than economic level of harmfulness. Emergence of leaf rust and septoriosiis depended on weather conditions. In average, during six years of study there were 9,5-13,3% of the varieties infected by leaf rust and 16..26% infected by septoriosiis. All the varieties were infected in the same way. All the varieties have no significant differences in the level of infection. The most sensitive to powdery mildew was the variety 'Irgina' (17,5%), all the rest were infected on 3,1-7,2%.

Keywords: *spring wheat, varieties, productivity, baking properties, root rot, powdery mildew, leaf rust, septoriosiis.*

Введение. Сорт – один из основных факторов увеличения урожайности зерновых культур. В последнее время выведено много сортов с высокой потенциальной урожайностью. Во многих хозяйствах республики зерно яровой пшеницы используется не только на фураж, но и для производства муки и выпечки своего хлеба. Поэтому немаловажное значение имеет качество зерна. Наиболее значимыми показателями качества являются количество и качество клейковины, стекловидность, натура [1]. В Удмуртии на сортоучастках ежегодно испытываются около 20 сортов яровой пшеницы. Многие сорта включены в Государственный реестр селекционных достижений и допущены к использованию по Удмуртской Республике. Сорта сильно отличаются друг от

друга по фитосанитарному состоянию [2].

Исходя из этого, целью исследований явилось изучение урожайности, качества зерна и поражённости болезнями сортов яровой пшеницы, включенных в Госреестр с 1995 по 2010 гг.

Материалы и методы. Исследования проводили с 2007 по 2013 г. на сортоучастке ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. Изучали в различные годы от 8 до 20 сортов яровой пшеницы. За стандарт принимали сорт Иргина. Включен в Госреестр по Удмуртии в 1995 г. Является ценным сортом с высоким содержанием клейковины хорошего качества. Однофакторный опыт проводили в четырехкратной повторности методом рендомизированного размещения делянок в два яруса. Учетная площадь делянки – 25 м². Посев проводили рядовым способом на глубину 3-3,5 см, норма высева – 7 млн семян на га. Предшественник - рапс. Во время вегетации проводили учет болезней по соответствующим методикам ВИЗР. Качество зерна пшеницы определяли по стандартам: натуру - по ГОСТ Р 54895-2012, стекловидность зерна по ГОСТ 109867-76, массовое содержание сырой клейковины по ГОСТ 13586.1-68. Исследования проводили на типичных для многих районов Удмуртии дерново-среднеподзолистых среднесуглинистых почвах (таблица 1.)

1. Агрохимические показатели почвы

Гумус, %	ммоль/100 г		V, %	pH _{KCl}	Подвижные элементы, мг/кг почвы	
	Hг	S			P ₂ O ₅	K ₂ O
1,8	2,46	11,6	83	4,5	128	200

Почвы сильно кислые, содержание гумуса низкое; содержание подвижных форм фосфора и калия – от повышенного до очень высокого. Под предпосевную культивацию вносили аммиачную селитру в дозе 30 кг д.в./га.

Результаты. Урожайность яровой пшеницы в Удмуртской Республике в среднем составляет 1,2-1,5 т/га. В наших исследованиях урожайность яровой пшеницы в различные годы колебалась в среднем от 0,98 до 2,35 т/га (таблица 2). Низкая урожайность связана с неблагоприятными почвенными условиями (низким содержанием гумуса и высокой кислотностью) и засушливыми условиями в 2007, 2010 и 2013 гг.

2. Урожайность сортов яровой пшеницы, т/га

Сорт	Годы исследований						
	2007	2008	2010	2011	2012	2013	среднее
Иргина (St)	0,73	1,96	1,22	0,87	1,13	0,96	1,15
Горноуральская	1,20	1,96	1,28	0,98	1,35	0,84	1,27
Ирень	-	-	1,27	1,06	1,02	0,70	1,01
Красноуфимская 100	1,17	2,31	1,56	-	2,54	1,23	1,76
Маргарита	1,65	2,66	2,12	1,43	-	-	1,97

Омская 36	1,80	2,70	1,54	1,29	1,61	0,74	1,61
Свеча	1,54	2,26	1,75	0,94	1,23	0,96	1,45
Симбирцит	1,43	2,57	1,48	1,27	1,98	1,46	1,70
Среднее по сортам	1,36	2,35	1,53	1,12	1,71	0,98	1,49
НСР ₀₅	0,21	0,14	0,10	0,37	0,31	0,27	0,37

Наиболее урожайными оказались сорта Красноуфимская 100, Маргарита и Симбирцит. Во все годы исследований у этих сортов отмечена урожайность существенно выше, чем у стандарта (Иргины). Урожайность сорта Омская 36 была выше, чем у сорта Иргина в течение пяти лет исследований, кроме 2013 года.

В среднем за годы исследований густота стояния продуктивных стеблей перед уборкой составила 323-386 шт./м², достоверных различий по сортам выявлено не было. Масса зерна с колоса у сорта Иргина была существенно ниже, чем у сортов Горноуральская, Омская 36, Красноуфимская 100 и Симбирцит. Анализ элементов структуры урожая показал, (таблица 3) что урожайность зависела от продуктивности колоса (коэффициент корреляции между урожайностью и массой зерна с колоса составил 0,71). Масса зерна в колосе зависела от массы 1000 зёрен (коэффициент корреляции – 0,79).

3. Структура урожая сортов яровой пшеницы (среднее за 2007-2013 гг.)

Сорт	Биологическая урожайность, г/м ²	Густота продуктивных, шт./м ²		Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна, г	
		растений	стеблей		с колоса	1000 шт.
Иргина (St)	163	289	371	16,7	0,44	26,1
Горноуральская	185	206	330	20,7	0,56	26,9
3. Ирень	152	323	381	14,8	0,40	26,9
Красноуфимская 100	207	280	340	19,9	0,61	30,6
Маргарита	178	250	323	17,2	0,55	26,8
Омская 36	217	257	329	20,3	0,66	32,6
Свеча	164	253	334	18,2	0,49	27,1
Симбирцит	220	302	386	18,1	0,57	31,1
НСР ₀₅	41	48	Fф<Fт	2,1	0,05	0,8

Для оценки качества зерна исследуемых сортов определяли натуру, стекловидность, массовую долю сырой клейковины (таблица 4.)

4. Показатели качества зерна сортов яровой пшеницы (среднее за 2007-2013 гг.)

Сорт	Натура, г/л (ГОСТ Р 54895-2012)	Общая стекловидность, % (ГОСТ 10987-76)	Массовая доля сырой клейковины, % (ГОСТ 13586.1-68)
Иргина (St)	698	66	29
Горноуральская	724	59	31

Ирень	724	70	30
Красноуфимская 100	718	55	28
Маргарита	729	56	28
Омская 36	752	55	28
Свеча	704	58	30
Симбирцит	727	57	27
НСР ₀₅	10	$F_{\phi} < F_T$	2

В среднем за шесть лет натура зерна составила 698-730 г/л (базисные нормы для Удмуртской Республики – 730 г/л). Все исследуемые сорта (кроме Свечи) имели более высокую натуру, чем у сорта Иргина. Общая стекловидность зерна различных сортов не имела достоверных различий и составила 55-70 % (нормативная стекловидность по ГОСТ 9353-90 – не менее 60 %). Массовая доля сырой клейковины (определяющая хлебопекарные качества) в зерне сорта Иргина составила 29 % (что соответствует муке второго сорта). Это существенно выше данного показателя у сорта Симбирцит на 2 % и ниже на 2 % сорта Горноуральская (НСР₀₅ = 2 %). Таким образом, в условиях Удмуртии возможно выращивать пшеницу, соответствующую хлебопекарным нормам качества.

Из болезней яровой пшеницы определяли корневые гнили и листовые болезни. Одним из самых вредоносных заболеваний на зерновых культурах является корневая гниль. Встречается она ежегодно и повсеместно. В наших исследованиях болезнь вызывалась грибами р. *Fusarium spp.* и *Bipolaris sorokiniana*. Кроме данных возбудителей семена ежегодно были заражены грибами р. *Alternaria spp.* Корневая гниль проявлялась на растениях, начиная со всходов. Поражённость растений корневой гнилью определяли в начале и в конце вегетации (таблица 5.)

5. Развитие корневой гнили перед уборкой

Сорт	Годы исследований						
	2007	2008	2010	2011	2012	2013	среднее
Иргина (St)	18	37	16	32	15	50	28
Горноуральская	11	40	17	20	22	40	25
Ирень	-	-	16	20	18	40	24
Красноуфимская 100	14	33	17	-	11	35	22
Маргарита	14	33	16	11	-	-	19
Омская 36	11	39	20	17	25	36	25
Свеча	15	45	9	24	8	50	25
Симбирцит	13	40	18	16	22	29	23
Среднее по сортам	14	38	16	20	17	40	24
НСР ₀₅	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	4	4	6	8,8	6,5

В конце вегетации поражённость растений корневой гнилью в основном зависит от почвенной инфекции. Болезнь проявляется на ослабленных растениях под воздействием стрессовых условий – пониженной температуры, избыточного увлажнения или засухи,

повышенной концентрации почвенного раствора. Большую роль в этот период играет степень развития болезни [3].

В среднем за годы исследований развитие корневой гнили в конце вегетации колебалось от 19 до 28 %. В жарком и засушливом 2010 году можно отметить сорт Свеча, который незначительно поражен корневой гнилью. В 2011 году все исследуемые сорта были поражены корневой гнилью значительно ниже сорта Иргина. В 2012 г. меньше поражен сорт Красноуфимская 100. В то же время у сортов Горноуральская, Омская 36 и Симбирцит отмечено очень высокое развитие корневой гнили. В 2013 году все сорта (кроме Свечи) были поражены существенно ниже стандарта.

Из листовых заболеваний в посевах яровой пшеницы были выявлены мучнистая роса (в 2007, 2008 и 2011 гг.), септориоз и бурая ржавчина (ежегодно). Данные приведены в таблицах 6, 7 и 8. Благоприятные условия для развития мучнистой росы (чередование сухой и влажной погоды) сложились в 2007 году (в среднем по сортам развитие болезни составило 12,6 %).

6. Пораженность растений мучнистой росой (развитие), %

Сорт	Годы исследований			
	2007	2008	2011	среднее по годам
Иргина (St)	34,0	4,0	14,5	17,5
Горноуральская	17,0	2,0	4,0	7,7
Ирень	-	-	3,1	3,1
Красноуфимская 100	10,0	1,0	-	5,5
Маргарита	3,0	0,5	17,6	7,0
Омская 36	3,5	1,0	16,3	6,9
Свеча	10,0	1,5	0,7	5,8
Симбирцит	7,0	1,0	0,9	4,0
Среднее по сортам	12,6	1,6	8,2	7,2
НСР ₀₅	10,1	1,9	13,4	14,0

Сильно поражен болезнью сорт Иргина. На остальных сортах развитие заболевания было существенно ниже. В 2008 году пораженность мучнистой росой была незначительной, но также отмечена максимальная пораженность у сорта Иргина. В 2011 году можно отметить сорта Свеча и Симбирцит, на которых развитие заболевания было незначительным.

Основными факторами, определяющими интенсивность поражения бурой листовой ржавчиной пшеницы, являются влажность (90-96 %) и температура воздуха (15-25 °С). Благоприятные условия для её развития сложились также в 2007 году. Различий по развитию заболевания на сортах выявлено не было. В остальные годы исследований развитие заболевания было значительно ниже. Отличались сорта Маргарита и Симбирцит, у

которых поражённость бурой ржавчиной в течение двух – трех лет была ниже, чем у стандарта.

7. Поражённость растений бурой ржавчиной (развитие), %

Сорт	Годы исследований						
	2007	2008	2010	2011	2012	2013	среднее
Иргина (St)	38	6,8	5,8	2,5	10,6	11	12,5
Горноуральская	29	1,8	3,5	1,2	14,1	24	12,3
Ирень	-	-	2,5	2,0	15,8	20	10,1
Красноуфимская 100	37	0,6	4,1	-	21,8	35	19,7
Маргарита	28	0,7	8,9	0,3	-	-	9,5
Омская 36	48	5,3	5,1	3,9	3,7	14	13,3
Свеча	32	2,9	3,1	1,3	18,9	17	12,5
Симбирцит	36	0,8	4,6	1,4	7,0	7	9,5
Среднее по сортам	35	2,7	4,7	1,8	13,1	18,3	12,4
НСР ₀₅	$F_{\Phi} < F_T$	0,1	2,3	1,1	7,8	5,0	$F_{\Phi} < F_T$

Яровая пшеница ежегодно поражалась септориозом. Высокое развитие заболевания отмечено во все исследуемые годы, кроме 2008 года. Развитию болезни способствуют систематически выпадающие осадки и температура 20...23 °С. Провоцирует развитие болезни также ослабление растений из-за жаркой засушливой погоды.

8. Поражённость яровой пшеницы септориозом (развитие), %

Сорт	Годы исследований						
	2007	2008	2010	2011	2012	2013	среднее
Иргина (St)	20	5,2	23	14	11	41	19
Горноуральская	41	4,0	17	17	13	43	23
Ирень	-	-	8	6	15	46	19
Красноуфимская 100	28	4,1	29	-	26	41	26
Маргарита	33	3,3	21	8	-	-	16
Омская 36	9	4,5	24	19	21	23	17
Свеча	36	4,3	21	8	16	33	20
Симбирцит	29	4,4	12	11	19	23	16
Среднее по сортам	28	4,3	17	12	17	36	20
НСР ₀₅	12	$F_{\Phi} < F_T$	8	3	13	15	$F_{\Phi} < F_T$

В среднем за годы исследований высокая поражённость заболеванием отмечена у сортов Горноуральская (2007 и 2013 гг.) и Красноуфимская 100 (2007, 2009, 2012 и 2013 гг.). Поражённость септориозом остальных сортов в различные годы была неоднозначной.

Выводы

1. В условиях Удмуртии стабильный урожай дают сорта Красноуфимская 100, Маргарита, Симбирцит.

2. Исследуемые сорта яровой пшеницы способствуют получению товарного зерна, отвечающего требованиям 3-го класса, и могут обеспечить хорошие хлебопекарные

показатели.

3. Ежегодно яровая пшеница поражается корневой гнилью, бурой листовой ржавчиной и септориозом. В среднем за шесть лет высокая поражённость корневой гнилью и мучнистой росой отмечена у сорта Иргина. Сорта Красноуфимская 100, Маргарита и Симбирцит были более устойчивы к данным заболеваниям.

Литература

1. Долгов, В. П. Технологические качества зерна сортов яровой пшеницы при разных сроках уборки / В. П. Долгов, А. М. Ленточкин // Высшему агрономическому образованию в Удмуртской Республике – 55 лет: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 55-летию агрономического факультета ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – 2009. – С. 49-52.

2. Коробейникова, О. В. Сравнительное изучение болезнеустойчивости сортов яровой пшеницы/ О.В. Коробейникова, В.В. Красильников /Вестник Ижевской ГСХА. – 2012.– №3(32)– С. 52-54. Шмакова, Н. В. Вредоносность корневой гнили зерновых культур / Н. В. Шмакова, А. И. Венчиков // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях. Материалы Всероссийской научно-практической конференции – Ижевск. 2011. – С.177-182.

Literature

1. Dolgov, V.P. Technological properties of grain quality of spring wheat under different terms of harvesting/ V.P. Dolgov, A.M. Lentochkin// Higher agronomic education in the Republic of Udmurtiya is 55 years: old. Materials of All-Russian Science-Practical Conference, dedicated to the 55-th anniversary of agronomic faculty. FSEI HPE Izhevsk SAA. – 2009. – P. 49-52.

2. Korobeynikova, O.V. Comparative analysis of disease tolerance of spring wheat/ O.V. Korobeynikova, V.V. Krasilnikova/ Vestnik of Izhevsk SAA. -2012.- № 3(32) – P. 52 – 54.

3. Shmakova, N.V. Harmfulness of root rot of crops/ N.V. Shmakova, A.I. Venchikov// Scientific provision of AIC development in present conditions. Materials of All-Russian science-practical conference. –Izhevsk. 2011. – P. 177-182.