

УДК 633.11.004.12

УРОЖАЙНОСТЬ И ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА И УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА НЕЧЕРНОЗЁМНОЙ ЗОНЫ

Н.М. ЛИЧКО, д. с.-х. н.; С.Н. КОЛОМИЕЦ, к. с.-х. н.; Г.И. ВАУЛИНА, к. с.-х. н.*

(Кафедра хранения, переработки и товароведения продукции
растениеводства)

Изучено влияние удобрений на продуктивность и качество зерна пяти сортов озимой пшеницы в условиях Центрального района Нечернозёмной зоны. Выявлены оптимальные дозы азотных удобрений и сорта, обеспечивающие максимальную урожайность и высокое качество зерна.

Центральный район Нечернозёмной зоны по оценкам специалистов может стать зоной устойчивого производства высоких урожаев зерна озимой пшеницы (5,0 — 6,0 т/га), пригодного для хлебопечения [3, 4, 6, 7]. Однако на практике средняя урожайность составляет всего 2,0-2,2 т/га и менее при низком качестве зерна [2, 5]. Доля продовольственной пшеницы в данном регионе в последние годы составляет всего 50% [1]. Поэтому проблема повышения продуктивности и качества зерна озимой пшеницы для Центрального района Нечернозёмной зоны остаётся актуальной. Отличительной чертой этого региона является высокая эффективность минеральных удобрений при возделывании зерна озимой пшеницы. Однако в литературе мало данных о влиянии удобрений, применяемых на фоне химических средств защиты растений, на хлебопекарные свойства пшеничной муки. Нуждаются в уточнении дозы и сроки внесения азотных удобрений при возделывании районированных и новых сортов озимой пшеницы.

Целью наших исследований являлось изучение отзывчивости отечественных сортов озимой пшеницы на применение минеральных удобрений на фоне средств защиты растений в условиях данного региона.

Условия и методика проведения исследований

Исследования проводили в Московской обл. на Центральной опытной станции во ВНИИА пос. Барыбино и на кафедре хранения, переработки и товароведения продукции растениеводства РГАУ - МСХА в период с 2000 по 2003 гг.

Агрохимическая характеристика почвы. Почва опытного участка дерново-подзолистая, тяжелосуглинистая, среднекультуренная. Содержание гумуса, подвижного фосфора и обменного калия составляло соответственно 1,8-2,0%, 10 и 12-13 мг/100 г почвы, рН_{с-л} 5,6-5,8 мгэкв/100 г почвы.

Схема опыта. Опыт краткосрочный, заложен в севооборот поля методом рендомизированных повторений в трёх повторностях. В опыте изучали

* ЦОС ВНИИА.

8 вариантов минерального питания: 1 — без удобрений (контроль); 2 — $P_{60}K_{60}$; 3 — N_{45} п/к (под культивацию); 4 — Ng_0 п/к; 5 — N_{45} в.п. (весенняя подкормка) $P_{60}K_{60}$; 6 — N_{45} п/к $P_{60}O_{K_{60}}$; 7 — N_{90} п/к $P_{60}K_{60}$; 8 — N_{90} в.п. $P_{60}K_{60}$.

Азотные подкормки проводили при возобновлении вегетации. Влияние удобрений изучали на фоне химических средств защиты растений.

Средства защиты растений. При обработке посевов зерновых применяли гербициды: диален (1,5 л/га), 2,4-Д метил — против однолетних сорняков, лонтрел (0,3 л/га) — против однолетних и многолетних двудольных сорняков; фунгициды: тилт (0,5 л/га); гех (0,5 л/га); ретарданты: тур (4,5 л/га). Нормы расхода всех применяемых пестицидов приведены по препарату.

Агротехника возделывания озимой пшеницы. Сроки сева: 2000 г. — 14 сентября, 2001 г. — 25 августа, 2002 г. — 4 сентября сеялкой СН-16 ПМ. Норма высева — 6,5-7,0 млн шт/га (280-300 кг/га) всхожих семян, глубина заделки — 5-7 см, узкорядный посев. Перед посевом семена были протравлены препаратом байтан универсал (2 кг/т). Предшественники: оборот пласта многолетних трав 3-го (2000 г.), 2-го (2001 г.) и 1-го года использования (2002 г.).

Методика исследований. Уборку урожая проводили поделяночно методом сплошного обмолота комбайном «Сампо-500». Урожайность зерна пересчитывали на 14%-ю влажность и 100%-ю чистоту.

Качество зерна оценивали по полной технологической схеме. Физико-химические показатели качества зерна определяли в соответствии с действующими ГОСТами. Помол зерна проводили на лабораторной автоматической мельнице ЛМ-8004 с получением муки $70 \pm 2\%$ выхода. Физические характеристики теста определяли на фаринографе по ГОСТ Р 51404-99.

Пробную лабораторную выпечку хлеба проводили безопасным методом с интенсивным замесом теста (методика ВЦОКС). Окончательную оценку качества зерна озимой пшеницы давали по совокупности показателей в соответствии с ГОСТ 9353-90, ГОСТ Р 52554-2006 и классификационными нормами, применяемыми ВЦОКС.

Материалом для исследований служили 5 сортов озимой пшеницы: Московская 39, Инна, Памяти Федина, Лютесценс 33 (выведены в НИИСХ ЦРНЗ) и Полесская безостая (сорт Украинской селекции). Из указанных сортов три районированные: Московская 39, Инна и Памяти Федина и относятся к наиболее ценным пшеницам. Сорта Лютесценс 33 и Полесская безостая нерайонированные.

Метеорологические условия в период вегетации растений в годы исследований были контрастными. В 2000-2001 гг. наблюдались неблагоприятные условия перезимовки растений, что способствовало изреживанию растений и снижению урожайности. Во время налива зерна в 2001 и 2003 гг. погода была тёплой, но июнь избыточно увлажнённый, а июль сухой. В 2002 г. в летние месяцы стояла жаркая засушливая погода (по данным метеостанции*), что способствовало формированию более качественного зерна. В 2003 г. дождливая погода во время уборки урожая способствовала резкому ухудшению качества зерна и прорастианию его на корню.

Результаты исследований

Урожайность и структура урожая. На продуктивность озимой пшеницы на дерново-подзолистой тяжело-суглинистой почве в Центральном районе Нечернозёмной зоны наибольшее влияние оказали уровень минерального питания, погодные условия и биологические особенности сорта. В сред-

* Метеостанцией не было зафиксировано локальное выпадение осадков над опытным полем 16 и 17 июля 2002 г.

нем за годы исследований (табл. 1.) минимальная урожайность у всех изучаемых сортов озимой пшеницы была в контрольном варианте без применения удобрений: у Полесской безостой она составила 2,59 т/га, Московской 39 — 2,57, Памяти Федина 2,52, Лютеценс 33 — 2,87, Инна 2,26 т/га. Одностороннее внесение фосфорно-калийных удобрений не дало существенной прибавки урожайности, что объясняется хорошей обеспеченностью почвы доступным фосфором и калием.

Применение азотных удобрений, как при одностороннем внесении, так и на фоне $P_{60}K_{60}$ существенно повышало продуктивность всех сортов озимой пшеницы. В зависимости от сорта урожайность колебалась в среднем за 3 года от 4,44 до 5,12 т/га. Наиболее урожайными и отзывчивыми на удобрения были сорта Лютеценс 33 и Полесская безостая. Эти сорта обеспечили в среднем за 3 года урожайность 5,12 и 5,07 т/га соответственно. Немного уступали им по урожайности сорта Московская 39 (4,87 т/га) и Памяти Федина (4,79 т/га). Самым низкоурожайным был сорт Инна (4,44 т/га).

Максимальная урожайность изучаемых сортов озимой пшеницы была при внесении полного минерального удобрения с дозой азота 90 кг/га весной в подкормку (вариант 8). Прибавка урожайности составила у сортов: Полесская безостая — 2,48 т/га, или 96%, Московская 39 — 2,30 т/га, или 89%, Памяти Федина — 2,28 т/га, или 90%, Лютеценс 33 — 2,25 т/га, или 78% и Инна — 2,18 т/га, или 96% по сравнению с контрольным вариантом без применения минеральных удобрений.

Сроки внесения азотных удобрений (под культивацию или весенняя подкормка) существенного влияния на урожайность не оказали. Можно говорить лишь о тенденции к увеличению урожайности при весеннем внесении азотных удобрений в дозе 90 кг/га.

При внесении меньшей дозы азота (N_{45}) отмечены сортовые различия в зависимости от сроков их внесения. У сортов Московская 39 и Инна более существенная прибавка урожайности наблюдалась при внесении азота осенью под культивацию, а у сорта Полесская безостая — весной в подкормку. У сортов Памяти Федина и Лю-

Таблица 1

Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости от условий минерального питания, т/га (в среднем за 2001–2003 гг.)

n=48

Вариант	Полесская безостая		Московская 39		Памяти Федина		Лютеценс 33		Инна	
	2001–2003 гг.									
	урожайность, т/га	прибавка, т/га	урожайность, т/га	прибавка, т/га	урожайность, т/га	прибавка, т/га	урожайность, т/га	прибавка, т/га	урожайность, т/га	прибавка, т/га
1 — Без удобрений	2,59	—	2,57	—	2,52	—	2,87	—	2,26	—
2 — $P_{60}K_{60}$	2,76	0,18	2,82	0,25	2,64	0,12	2,98	0,11	2,42	0,15
3 — N_{45} п/к	4,15	*1,56	4,11	*1,54	4,34	*1,83	4,65	*1,79	3,69	*1,43
4 — N_{90} п/к	4,81	*2,23	4,76	*2,19	4,64	*2,12	4,95	*2,08	4,27	*2,01
5 — N_{45} в.п. $P_{60}K_{60}$	4,30	*1,72	3,97	*1,40	4,07	*1,55	4,50	*1,63	3,74	*1,47
6 — N_{45} п/к $P_{60}K_{60}$	4,11	*1,52	4,20	*1,63	4,10	*1,58	4,63	*1,77	4,06	*1,80
7 — N_{90} п/к $P_{60}K_{60}$	4,86	*2,28	4,76	*2,19	4,75	*2,24	5,10	*2,23	4,34	*2,07
8 — N_{90} в.п. $P_{60}K_{60}$	5,07	*2,48	4,87	*2,30	4,79	*2,28	5,12	*2,25	4,44	*2,18
В среднем по опыту	4,08		4,01		3,98		4,35		3,65	
НСР ₀₅	0,18		0,18		0,25		0,17		0,18	

* — значение существенно при 5%-м уровне значимости.

тесценс 33 различия в урожайности при разных сроках внесения N_{45} были незначительны.

Применение азотных удобрений как при одностороннем внесении, так и на фосфорно-калийном фоне оказало существенное влияние на все элементы структуры урожая. Количество продуктивных стеблей при использовании азотных удобрений в дозе 90 кг/га на фосфорно-калийном фоне увеличивалось на 161,5—210,5 шт/м², число зёрен в колосе — на 5-7 шт., масса зерна с 1 колоса — на 0,19-0,26 г. У наиболее урожайных сортов Лютеценс 33 и Полеская безостая число продуктивных стеблей при внесении $N_{90}P_{60}K_{60}$ составило соответственно 685-673 шт/м², число зёрен в колосе — 14,4-14,7 шт., масса зерна с 1 колоса — 0,83-0,81г.

Физико-химические показатели качества зерна. Удобрения в условиях 2001-2002 гг. не оказали существенного влияния на такие физические показатели, как масса 1000 зёрен, натура, выравненность, стекловидность. На эти показатели большее влияние оказали погодные условия. В 2002 г. зерно сформировалось более выполненное, о чём свидетельствовали высокие показатели массы 1000 зёрен, натуре, выравненности.

Зерно озимой пшеницы урожая 2001-2002 гг. всех изучаемых сортов характеризовалось средней или низкой активностью α -амилазы (табл. 2). Число падения в 2001 г. было в пределах 373-518 с, в 2002 г. 253-469 с. Какой-либо закономерности в изменении этого показателя в зависимости от удобрений выявить не удалось.

На содержание белка и массовой доли клейковины в зерне более сильное влияние, чем удобрения, оказали погодные условия и сортовые особенности. В 2002 г. у всех сортов уровень белковости был выше, чем в 2001 г. Содержание белка в опыте в 2001 г. колебалось от 9,7 до 13,6%, в 2002 г. — от 11,1 до 14,0%. Данные о влиянии удобрений на этот показатель очень противоречивые. У всех сортов под влиянием азотных удобрений содержание белка или не менялось или имело тенденцию к снижению.

Близкие закономерности отмечены и в изменении массовой доли клейковины. Очень сильное влияние на данный показатель оказали погодные условия. В более сухом 2002 г. в зерне всех сортов сформировалось значительно большее содержание клейковины по сравнению с 2001 г. Однако качество клейковины при этом имело тен-

Таблица 2

Физико-химические показатели качества зерна

Вариант	Стекловидность зерна, %		Число падения, с		Содержание белка в зерне, %		Массовая доля клейковины, %		Качество клейковины, ед. ИДК	
	годы									
	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Полеская безостая</i>										
1 — без удобрений	44	47	495	253	10,4	11,2	22,4	21,2	80	90
2 — $P_{60}K_{60}$	45	49	470	296	11,1	11,3	22,3	25,5	80	90
3 — N_{45} п/к	45	49	475	301	10,8	11,5	22,6	24,6	80	90
4 — N_{90} п/к	44	49	483	300	10,8	11,3	21,8	24,7	80	90
5 — N_{45} в.п. $P_{60}K_{60}$	45	49	485	304	11,2	11,1	21,8	24,6	80	90
6 — $N_{45}п/к P_{60}K_{60}$	43	49	490	278	11,2	11,7	22,5	25,5	80	90
7 — $N_{90}п/к P_{60}K_{60}$	46	49	518	290	10,9	11,2	22,7	24,0	80	90
8 — N_{90} в.п. $P_{60}K_{60}$	46	49	478	264	10,4	11,4	23,0	24,5	80	90
В среднем по опыту	45	49	487	286	10,9	11,3	22,4	24,3	80	90
НСР ₀₅	3	2	37	7	—	—	1,6	1,2	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Московская 39</i>										
1 — без удобрений	52	48	459	433	12,6	14,0	27,9	27,6	80	85
2 — P ₆₀ K ₆₀	52	48	446	423	11,7	13,6	27,5	25,9	80	85
3 — N ₄₅ п/к	52	50	473	436	13,1	13,0	26,2	29,0	80	85
4 — N ₉₀ п/к	51	50	467	437	13,6	13,4	26,1	29,2	80	85
5 — N ₄₅ в.п. P ₆₀ K ₆₀	52	49	472	417	11,6	13,3	27,5	26,4	80	85
6 — N ₄₅ п/к P ₆₀ K ₆₀	51	49	469	408	13,0	13,1	26,8	27,9	80	85
7 — N ₉₀ п/к P ₆₀ K ₆₀	51	49	448	429	12,8	12,8	27,0	27,9	80	85
8 — N ₉₀ в.п. P ₆₀ K ₆₀	51	50	453	423	12,2	14,0	28,5	27,3	85	85
В среднем по опыту	52	49	461	426	12,6	13,4	27,2	27,7	80	85
НСР ₀₅	1	2	33	14	—	—	1,8	1,2	—	—
<i>Памяти Федина</i>										
1 — без удобрений	46	49	440	438	10,2	12,3	17,6	27,6	70	85
2 — P ₆₀ K ₆₀	47	49	431	421	9,9	12,5	17,6	26,8	70	90
3 — N ₄₅ п/к	49	50	415	419	10,0	11,7	16,9	23,6	70	80
4 — N ₉₀ п/к	47	49	418	446	9,8	12,8	17,8	29,1	70	90
5 — N ₄₅ в.п. P ₆₀ K ₆₀	47	49	433	464	9,7	11,4	18,1	24,4	70	85
6 — N ₄₅ п/к P ₆₀ K ₆₀	47	49	414	457	10,2	12,3	18,3	26,6	70	85
7 — N ₉₀ п/к P ₆₀ K ₆₀	49	49	417	438	9,9	11,5	18,0	24,1	70	80
8 — N ₉₀ в.п. P ₆₀ K ₆₀	50	49	437	463	9,9	11,5	17,6	25,1	70	85
В среднем по опыту	48	49	426	443	10,0	12,0	17,7	25,9	70	85
НСР ₀₅	4	2	53	10	—	—	1,5	1,2	—	—
<i>Лютесценс 33</i>										
1 — без удобрений	44	47	447	451	10,3	12,4	19,2	24,0	70	85
2 — P ₆₀ K ₆₀	45	49	436	442	10,6	12,7	19,4	26,6	70	90
3 — N ₄₅ п/к	45	49	450	428	10,2	12,4	19,4	24,4	70	80
4 — N ₉₀ п/к	45	50	449	439	10,2	13,6	19,9	28,5	80	90
5 — N ₄₅ в.п. P ₆₀ K ₆₀	44	49	443	443	10,6	12,2	20,2	23,7	70	85
6 — N ₄₅ п/к P ₆₀ K ₆₀	45	50	452	440	10,5	13,2	20,5	27,1	70	85
7 — N ₉₀ п/к P ₆₀ K ₆₀	45	49	450	460	10,9	12,9	22,0	29,2	80	90
8 — N ₉₀ в.п. P ₆₀ K ₆₀	45	49	447	429	10,6	12,3	21,2	24,6	70	90
В среднем по опыту	45	49	447	442	10,5	12,7	20,2	26,0	70	90
НСР ₀₅	2	2	19	11	—	—	0,7	1,6	—	—
<i>Инна</i>										
1 — без удобрений	47	49	394	320	11,1	13,1	22,5	27,9	70	85
2 — P ₆₀ K ₆₀	48	50	416	416	11,4	12,2	23,1	24,6	70	80
3 — N ₄₅ п/к	47	50	410	400	10,6	12,5	22,7	26,4	70	85
4 — N ₉₀ п/к	48	50	411	412	11,3	13,2	23,0	28,0	70	85
5 — N ₄₅ в.п. P ₆₀ K ₆₀	48	50	373	378	11,3	12,1	22,8	25,4	80	80
6 — N ₄₅ п/к P ₆₀ K ₆₀	48	50	428	420	11,3	13,4	23,1	29,2	80	85
7 — N ₉₀ п/к P ₆₀ K ₆₀	48	49	368	433	11,4	13,0	23,3	28,0	80	90
8 — N ₉₀ в.п. P ₆₀ K ₆₀	48	49	411	408	11,7	12,6	22,8	26,6	80	85
В среднем по опыту	48	50	401	398	11,3	12,8	22,9	27,0	75	85
НСР ₀₅	2	2	67	9	—	—	0,5	1,8	—	—

денцию к снижению. У сорта Московская 39 наблюдались более стабильные значения как количества, так и качества клейковины. Различия по годам составили в среднем по опыту по массовой доле клейковины 0,5%, по качеству 5 ед. ИДК. Очень сильно реагировали на погодные условия сорта Памяти Федина, Лютесценс 33 и Ин-

на. Диапазон колебаний массовой доли клейковины у этих сортов составил соответственно 17,7-25,9, 20,2-26,0 и 22,9-27,0%, качества клейковины — от 70 до 90 ед. ИДК. Выявлены сильные сортовые различия по этому показателю. Максимальное содержание клейковины было в зерне сорта Московская 39 (27,2% в 2001 г. и 27,7 в

2002 г.), минимальное — в зерне сорта Памяти Федина (17,7% в 2001 г. и 25,9 в 2002 г.).

Положительное и существенное влияние азотных удобрений на массовую долю клейковины в 2001 г. проявилось только у одного сорта Лютеценс 33, у остальных сортов различия в вариантах опыта были незначительны. В 2002 г. изучаемые сорта по-разному реагировали на внесение удобрений. У сорта Полесская безостая все дозы азотных удобрений как при одностороннем внесении, так и по фону $P_{60}K_{60}$ способствовали увеличению в зерне массовой доли клейковины на 2,8-4,3%, у сорта Московская 39 положительный эффект был только при одностороннем внесении азотных удобрений в дозах N_{45} и N_{90} под культивацию, у сорта Лютеценс 33 — в ва-

риантах N_{90} под культивацию, $N_{45}P_{60}K_{60}$ и $N_{90}P_{60}K_{60}$ сорта Памяти Федина и Инна или не реагировали или отрицательно прореагировали на внесение удобрений.

Физические характеристики теста зависели в основном от сорта пшеницы (табл. 3). Самые лучшие характеристики физических свойств теста по фаринографу были у сорта Московская 39. В 2001 г. он отвечал требованиям ценной пшеницы, в 2002 г. — требованиям хорошего филлера. Сорт Лютеценс 33 также отвечал требованиям хорошего филлера. Сорта Инна и Памяти Федина уступали вышеуказанным сортам по физическим характеристикам теста и отвечали требованиям удовлетворительного филлера; у сорта Полесская безостая в 2001 г. реологические свойства теста соответство-

Т а б л и ц а 3

Физические характеристики теста и хлебопекарная оценка изучаемых сортов озимой пшеницы

Вариант	Физические характеристики теста				Хлебопекарная оценка					
	степень разжижения теста, е.ф.		валориметрическая оценка, е.в.		объёмный выход хлеба, см ³		отклонение от контроля, см ³		общая хлебопекарная оценка, балл	
	годы									
	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Полесская безостая</i>										
1 — Без удобрений	80	150	40	25	830	840	—	—	3,0	3,1
2 — $P_{60}K_{60}$	90	145	42	24	800	900	-30	60	3,1	3,4
3 — N_{45} п/к	110	150	36	26	730	910	-100	70	2,6	3,4
4 — N_{90} п/к	85	130	39	28	890	990	60	150	3,6	3,6
5 — $N_{45в.п.}P_{60}K_{60}$	100	135	38	27	840	970	10	130	3,2	3,6
6 — $N_{45п/к}P_{60}K_{60}$	100	140	38	28	820	920	-10	80	3,4	3,5
7 — $N_{90п/к}P_{60}K_{60}$	110	135	36	26	830	950	0	110	3,2	3,5
8 — $N_{90в.п.}P_{60}K_{60}$	80	150	50	28	920	880	90	40	3,7	3,1
В среднем по опыту	90	140	40	27	833	920	—	—	3,2	3,4
<i>Московская 39</i>										
1 — Без удобрений	80	60	72	48	1040	1040	—	—	4,0	3,8
2 — $P_{60}K_{60}$	80	75	70	44	1030	950	-10	-90	4,0	3,6
3 — N_{45} п/к	80	45	62	54	990	1120	-50	80	4,0	4,2
4 — N_{90} п/к	90	50	60	54	950	1050	-90	10	4,0	4,0
5 — $N_{45в.п.}P_{60}K_{60}$	70	85	57	42	940	980	-100	-60	4,0	3,5
6 — $N_{45п/к}P_{60}K_{60}$	80	70	70	42	940	1120	-100	80	4,0	4,1
7 — $N_{90п/к}P_{60}K_{60}$	80	70	63	45	970	1040	-70	0	4,0	3,9
8 — $N_{90в.п.}P_{60}K_{60}$	80	65	62	47	970	1030	-70	-10	4,0	3,8
В среднем по опыту	80	65	65	47	979	1041	—	—	4,0	3,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Памяти Федина</i>										
1 — Без удобрений	110	80	33	42	870	1030	—	—	3,2	3,9
2 — P ₆₀ K ₆₀	120	80	33	40	790	1030	-80	0	2,6	3,9
3 — N ₄₅ п/к	110	90	34	35	930	1040	60	10	3,6	3,6
4 — N ₉₀ п/к	120	65	32	47	910	1100	40	70	3,4	4,0
5 — N ₄₅ в.п. P ₆₀ K ₆₀	100	95	37	36	850	990	-20	-40	3,4	3,6
6 — N ₄₅ п/к P ₆₀ K ₆₀	100	80	34	37	890	1040	20	10	3,4	3,7
7 — N ₉₀ п/к P ₆₀ K ₆₀	130	90	32	36	930	980	60	-50	3,6	3,6
8 — N ₉₀ в.п. P ₆₀ K ₆₀	120	85	32	38	930	970	60	-60	3,9	3,6
В среднем по опыту	115	80	33	39	888	1023	—	—	3,4	3,7
<i>Лютесценс 33</i>										
1 — Без удобрений	110	85	36	41	890	870	—	—	3,2	3,4
2 — P ₆₀ K ₆₀	110	75	37	45	920	970	30	100	3,6	3,6
3 — N ₄₅ п/к	90	70	49	44	880	990	-10	120	3,4	3,6
4 — N ₉₀ п/к	90	60	49	48	880	990	-10	120	3,1	3,6
5 — N ₄₅ в.п. P ₆₀ K ₆₀	110	75	36	46	930	980	40	110	3,6	3,5
6 — N ₄₅ п/к P ₆₀ K ₆₀	110	70	36	46	900	990	10	120	3,9	3,6
7 — N ₉₀ п/к P ₆₀ K ₆₀	90	70	40	42	930	1050	40	180	3,9	3,7
8 — N ₉₀ в.п. P ₆₀ K ₆₀	120	75	34	42	920	900	30	30	3,9	3,4
В среднем по опыту	100	70	40	44	906	968	—	—	3,6	3,6
<i>Инна</i>										
1 — Без удобрений	100	90	37	37	960	1120	—	—	3,8	4,1
2 — P ₆₀ K ₆₀	95	75	37	39	1000	1050	40	-70	4,0	4,0
3 — N ₄₅ п/к	90	75	40	41	1000	1100	40	-20	3,9	4,2
4 — N ₉₀ п/к	100	65	38	44	970	1120	10	0	3,6	4,2
5 — N ₄₅ в.п. P ₆₀ K ₆₀	80	85	38	38	970	1050	10	-70	3,9	4,0
6 — N ₄₅ п/к P ₆₀ K ₆₀	100	65	38	46	990	1230	30	110	3,9	4,4
7 — N ₉₀ п/к P ₆₀ K ₆₀	90	85	38	41	960	1110	0	-10	4,0	4,0
8 — N ₉₀ в.п. P ₆₀ K ₆₀	90	90	40	38	950	1140	-10	20	4,0	4,1
В среднем по опыту	90	80	38	41	975	1115	—	—	3,9	4,1

вали требованиям удовлетворительного филлера, а в 2002 г. валориметрическая оценка была менее 30 е.в., что характеризовало эту пшеницу как слабую.

У изучаемых сортов по-разному изменялись физические характеристики теста в зависимости от удобрений. У сортов Московская 39 и Памяти Федина все характеристики физических свойств теста (за исключением ВПС у сорта Московская 39) или не изменялись, или имели тенденцию к ухудшению; у сортов Лютесценс 33 и Инна, наоборот, отмечалась некоторая тенденция к улучшению. У сорта Полеская беззаста данные потиворечивы: некоторые показатели физических характеристик теста улучшались, некоторые ухудшались. Так, показатель

ВПС под влиянием удобрений повышался, показатели степени разжижения и валориметрической оценки в 2001 г. имели тенденцию к ухудшению, а в 2002 г., наоборот, к улучшению. В 2002 г. наметилась тенденция к улучшению физических характеристик теста из муки всех сортов при одностороннем внесении азотных удобрений под культивацию в дозе 90 кг/га.

Хлебопекарная оценка качества муки. Объёмный выход хлеба в зависимости от сорта, погодных условий и варианта опыта колебался от 730 до 1230 см³, общая хлебопекарная оценка соответственно от 2,6 до 4,4 балл. (см. табл. 3). Лучшими хлебопекарными свойствами отличались сорта Московская 39 и Инна. В 2001 г. по объёмному выходу и общей хлебопекарной оцен-

ке они отвечали требованиям хорошего филлера, а в 2002 г. приближались к наиболее ценным по качеству. Сорт Лютесценс 33 имел хорошие хлебопекарные свойства как в 2001, так и в 2002 гг., отвечал требованиям хорошего филлера. Сорта Полеская безостая и Памяти Федина в условиях более влажного 2001 г. отвечали требованиям удовлетворительного филлера, а в сухом 2002 г. — хорошего филлера. Какой-либо четкой закономерности в изменении хлебопекарных свойств муки под влиянием удобрений выявить не удалось.

По всему комплексу показателей зерно озимой пшеницы сортов Полеская безостая и Инна в соответствии с классификационными нормами, применяемыми ВЦОКС, в 2001 г. отвечало требованиям удовлетворительного филлера, сорта Московская 39 — хорошего филлера. Сорта Памяти Федина и Лютесценс 33 из-за низкого содержания белка и массовой доли клейковины можно было отнести только к слабым пшеницам.

В 2002 г. сорта Московская 39, Памяти Федина, Лютесценс 33 и Инна отвечали требованиям удовлетворительного филлера, а сорт Полеская безостая — слабой пшеницы. У сорта Московская 39 лимитирующим признаком была низкая стекловидность, у сортов Памяти Федина и Лютесценс 33 — низкая стекловидность и валориметрическая оценка, у сортов Инна и Полеская безостая — низкая валориметрическая оценка.

Выводы

1. Урожайность озимой пшеницы всех изучаемых сортов в условиях Центрального района Нечернозёмной зоны России была подвержена сильной изменчивости в зависимости от условий выращивания. Метеорологические условия оказали сильное влияние на урожайность. В тёплую, но засушливую погоду 2003 г. ни один из изучаемых сортов не обеспечил получение запланированной

урожайности 5 т/га. В 2002 г. урожайность сортов Инна и Лютесценс 33 значительно превысила этот уровень, а у сортов Полеская безостая, Московская 39 и Памяти Федина была выше 6 т/га.

Оптимальные условия для формирования максимальной продуктивности как по годам исследований, так и в среднем за 3 года сложились при внесении азотных удобрений или под культивацию, или в весеннюю подкормку в дозе 90 кг/га на фоне химических средств защиты растений. При достаточной обеспеченности почвы фосфором и калием применение фосфорно-калийных удобрений экономически нецелесообразно. Наиболее продуктивными и отзывчивыми на удобрения были сорта Лютесценс 33 и Полеская безостая, они обеспечили в среднем за 3 года урожайность 5,12 и 5,07 т/га соответственно. Немного уступали им по урожайности сорта Московская 39 (4,87 т/га) и Памяти Федина (4,79 т/га). Самым низкоурожайным был сорт Инна (4,44 т/га).

2. Физико-химические показатели качества зерна под влиянием изучаемых доз азотных удобрений изменялись незначительно. В данном регионе на них большее влияние оказали погодные условия и генетические особенности сорта.

В соответствии с ГОСТ 9353-90 и ГОСТ Р 52554-2006 пшеницу сортов Полеская безостая, Лютесценс 33 и Инна по физико-химическим показателям в более влажном 2001 г. можно было отнести только к 4-му классу, сорт Памяти Федина — к 5-му классу. Только у одного сорта Московской 39 сформировалось в 2001 г. зерно 3-го класса. В 2002 г. при остром дефиците влаги в весенне-летнюю вегетацию зерно пшеницы всех изучаемых сортов по физико-химическим показателям отвечало требованиям 3-го класса по ГОСТ 9353-90. Зерно данного класса пригодно для хлебопечения без улучшителей. В соответствии с требованиями нового ГОСТ Р 52554-2006 зерно сортов Полеская безостая и Памяти Федина не отвечало требованиям 3-го класса по количеству белка (менее 12%).

ЛИТЕРАТУРА

3. Хлебопекарные свойства муки из зерна озимой пшеницы находились в сильной зависимости от сорта и погодных условий и в меньшей — от условий минерального питания. Объёмный выход хлеба колебался от 730 до 1230 см³, общая хлебопекарная оценка от 2,6 до 4,4 балл. Лучшими хлебопекарными свойствами отличались сорта Московская 39 и Инна. По объёмному выходу и общей хлебопекарной оценке они отвечали требованиям хорошего филлера в 2001 г., а в 2002 г. приближались к наиболее ценным по качеству. Сорт Лютеценс 33 имел хорошие хлебопекарные свойства как в 2001, так и 2002 гг., отвечал требованиям хорошего филлера.

Сорта Полесская безостая и Памяти Федина оказались более лабильными по хлебопекарным свойствам. В более влажном 2001 г. они по этим показателям отвечали требованиям только удовлетворительного филлера, а в сухом 2002 г. — хорошего.

4. Для обеспечения хлебопекарной промышленности качественным сырьём в Центральном районе Нечернозёмной зоны при выращивании озимой пшеницы необходимо большое внимание уделять выбору сорта. Стабильно высокими хлебопекарными свойствами обладает сорт Московская 39. Из 5 изучаемых сортов только этот сорт в данном регионе, независимо от погодных условий, обеспечивал получение зерна 3-го класса, вполне пригодного для хлебопечения без улучшителей.

1. Алтухов А.И. Современные проблемы развития зернового хозяйства и пути их решения. М., 2005 — 2. Войтович Н.В. Удобрения и сорта в системе высокопродуктивных технологий возделывания зерновых культур // Материалы Всероссийского симпозиума «Сорт, удобрение и защита растений в системе высокопродуктивных технологий возделывания зерновых культур» М., 2002. С. 15-26. — 3. Личко Н.М., Ваулина Г.И., Гудкова Е.В. Влияние комплексного применения различных доз азотных удобрений и систем защиты растений на урожайность и хлебопекарные свойства озимой пшеницы в условиях Центрального района Нечернозёмной зоны // Материалы Международной научно-практической конференции. Уфа: БГАУ, 2002. С. 185-192. — 4. Личко Н.М., Пермякова Н.Н., Бебеулов М.Ш., Гудкова Е.В. О возможности получения зерна озимой пшеницы, пригодного для хлебопечения, в Центральном районе Нечернозёмной зоны РФ // Тезисы докладов научно-практической конференции. М.: РАСХН, 1999. С. 251-253. — 5. Николаев Е.В. Резервы увеличения производства зерна сильной и ценной пшеницы. Киев: Урожай, 1991. — 6. Ториков В.Е. Урожайность сортов озимой пшеницы Нечерноземья // Зерновые культуры, 2000. № 5. С. 10-11. — 7. Ториков В.Е., Иванов А.Д., Горин А.В. Курс — на возделывание пшениц Нечерноземья для хлебопечения // Зерновые культуры, 1999. № 2. С. 6-9.

SUMMARY

Both crop capacity and grain quality in winter wheat of 5 varieties under conditions of central region of Non-Black-Earth-Zone were studied. Both Optimum dose of nitric fertilizers and winter wheat varieties providing maximum crop capacity and grain quality were revealed.