

АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ЦЕНТРАЛЬНОМ НЕЧЕРНОЗЕМЬЕ

AGROTECHNICALS ASPECTS OF FORMATION OF PRODUCTIVITY OF VARIETIES OF THE SOFT SPRING WHEAT IN THE CENTRAL NON-BLACK EARTH REGION

Политыко П.М., Капранов В.Н., Киселев Е.Ф., Посметный Р.С., Гармаш Г.А., Гармаш Н.Ю.

ФГБНУ ФИЦ «Немчиновка»

143026, Россия, Московская обл., Одинцовский район, р.п. Новоивановское, ул. Агрохимиков, д. 6

E-mail: polityko_petr@mail.ru

Polityko P.M., Kapranov V.N., Kiselev E.F., Posmetny R.S., Garmash G.A., Garmash N.Y.

FSBSI FIC "Nemchinovka"

Moscow region, Odintchovo, Novoivanovskoe, Kalinina str., 1, 143026, Russia

E-mail: polityko_petr@mail.ru

Приведен сравнительный анализ влияния внешних факторов на формирование урожайности сортов яровой мягкой пшеницы селекции ФИЦ «Немчиновка». Существенное влияние оказывают гидротермические условия, как в целом вегетационного периода, так и в критические фазы роста и развития растений, особенно в начале образования репродуктивных органов. Недостаток влаги при высоком температурном режиме приводит к недобору урожая зерна. Солнечная радиация определяет фотосинтетическую деятельность растений яровой пшеницы и во влажные годы при высокоинтенсивной технологии может достигать 7–8 млн м² на гектар в сутки, продуктивность фотосинтеза при этом составляет 1,6–1,7 кг зерна/га с 1 тыс. м² ассимиляционной поверхности. Основной вклад в повышение урожайности вносит агротехнология. Она предполагает, рассчитанную на планируемую урожайность, систему удобрения и систему химической защиты растений, при соблюдении культуры других агротехнических приемов возделывания. Урожайность сортов яровой пшеницы с ростом интенсивности возрастает, и при высокоинтенсивной технологии с биологической эффективностью применяемых пестицидов 99% достигает 9–10 т/га зерна. При этом содержание белка в зерне составляет 15,5–16,0%.

Ключевые слова: яровая пшеница, сорт, технологии, фотосинтетический потенциал, продуктивность фотосинтеза, урожайность, содержание белка в зерне.

Для цитирования: Политыко П.М., Капранов В.Н., Киселев Е.Ф., Посметный Р.С., Гармаш Г.А., Гармаш Н.Ю. АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ЦЕНТРАЛЬНОМ НЕЧЕРНОЗЕМЬЕ. Аграрная наука. 2019; (1): 81–85.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-326-1-81-85>

The comparative analysis of influence external factors on formation of productivity of varieties summer soft spring wheat selections FIC «Nemchinovka» is resulted. Essential influence is rendered with hydrothermal conditions both as a whole of the vegetative period, and in critical growth phases and developments of plants, is especial in the beginning of formation of reproductive bodies. Lack of a moisture at a high temperature mode results in a shortage of a grain yield. Solar radiation defines photosynthetic activity of plants of a spring wheat and in damp years at high-intensity technology 7–8 million in m² on hectare day can reach, efficiency of photosynthesis thus makes 1.6–1.7 kg of a grain/ hectares from 1 thousand in m² assimilation surfaces. The basic contribution to increase of productivity brings agrotechnology. She assumes, designed for planned productivity, system of fertilizer and system of chemical protection of plants, at observance of culture of other agrotechnical receptions of cultivation. Productivity of varieties of spring wheat with growth of intensity grows, and at high-intensity technology with biological efficiency of used pesticides of 99% reaches 9–10 т/ hectares a grain. Thus the maintenance of protein in a grain makes 15.5–16.0%.

Key words: summer soft spring wheat, variety, technologies, fertilizers, means of protection, hydrothermal conditions, photosynthetic potential, efficiency of photosynthesis, productivity, the maintenance of protein in a grain.

For citation: Polityko P.M., Kapranov V.N., Kiselev E.F., Posmetny R.S., Garmash G.A., Garmash N.Y. AGROTECHNICALS ASPECTS OF FORMATION OF PRODUCTIVITY OF VARIETIES OF THE SOFT SPRING WHEAT IN THE CENTRAL NON-BLACK EARTH REGION. Agrarian science. 2019; (1): 81–85. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-326-1-81-85>

Совершенствование технологий возделывания яровой пшеницы и их адаптацию к условиям Центрального Нечерноземья на дерново-подзолистых почвах следует проводить в комплексных опытах с включением таких технологических приемов, как внесение удобрений на основе почвенной и растительной диагностики, норм высева, использование интегрированной системы защиты растений и других технологических решений.

Целью исследований являлось изучение реакции сортов мягкой яровой пшеницы селекции ФИЦ «Немчиновка» на технологии возделывания разной степени интенсивности. В задачи исследований входило определить комплекс внешних факторов, которые обуславливают формирование продуктивности растений на всех этапах органогенеза. К которым относятся: абиотические факторы — свет, температура; влага, агрохимические и агрофизические свойства почвы, определяющие эдафические факторы влияния; сорные растения, полезная и вредная микрофлора, полезные и вредные

представители животного мира — биотические факторы; воздействие на растения и биоценозы машинами, химическими веществами, физическими средствами — антропогенные факторы. Такой подход к решению проблемы выявления потенциальных сортовых возможностей позволяет установить тесное взаимодействие основных физиологических процессов и внешних условий, определяющих будущий урожай и качество продукции в зависимости от минерального питания и уровня применения средств защиты растений от вредителей, болезней и сорняков.

Методика

Исследования проводили в 2013–2018 годах на полях экспериментальной базы ФИЦ «Немчиновка» (Наро-Фоминский район Московской области) в стационарных опытах, размещаемых в пятипольном севообороте (пар занятый — озимые зерновые — пропашные — яровые зерновые — зернобобовые), в которых изучали реакцию

сортов мягкой яровой пшеницы Злата, Лиза, Любава и Агата на применяемые технологии — базовую, интенсивную и высокоинтенсивную, отличающихся уровнем применения минеральных удобрений и средств защиты растений.

Почва — дерново-подзолистая среднесуглинистая, имеющая следующие агрохимические показатели: рНК-Сl 5,6–6,3; гумус — 1,8–2,0%; Нг — 1,16–1,34 ммоль/100 г; содержание подвижного фосфора и калия 274–316 и 110–137 мг/кг почвы (по Кирсанову). Мощность пахотного горизонта — 20–22 см. Плотность сложения почвы в равновесном состоянии — 1,20–1,35 г/см³. Система обработки почвы — комбинированная. Предшественник — картофель.

Базовая технология предусматривала применение минеральных удобрений под культивацию почвы в дозах N30P40K60. По всходам применяли гербицид Линтур 150 г/га и инсектицид Данадим 1,0 л/га. Опрыскивание посевов в фазу выход в трубку регулятором роста Перфект 0,3 л/га по прогнозу.

При интенсивной технологии дозы минеральных удобрений составляли N30P60K90 — основное внесение и одна подкормка N30. В фазу выход в трубку применяли Аккурат Экстра 25 г/га + Данадим Эксперт 1,0 л/га + Альто супер 0,5 л/га + Перфект 0,3 л/га или Сапресс, КЭ 0,3 л/га. По прогнозу проводится защита колоса от вредителей и болезней Импакт Супер 0,75 л/га + Данадим Пауэр 0,6 л/га. В последние годы из-за развития вредителей и болезней данный прием обязателен.

При высокоинтенсивной технологии применяли N₃₀P₉₀K₁₂₀ — основное внесение в почву под культивацию и две подкормки в фазы кущения и колошения по N₃₀. Всходы опрыскивали базовой смесью Аккурат Экстра 35 г/га + Данадим Пауэр 0,6 л/га + Перфект 0,3 л/га или Сапресс, КЭ 0,3 л/га (фаза GS 21–22); в выход в трубку применяли Импакт Супер 0,75 л/га +

Сапресс, КЭ 0,3 л/га (фаза GS 31–32). В фазу колошение — Консул 1,0 л/га + Вантекс 60 мл/га (защита флаг-листа и колоса).

По всем технологиям предусмотрено протравливание семян Винцит Форте 1,25 л/т + Пикус 1 л/т.

Размещение делянок в опыте систематическое. Общая площадь — 160 м², учетная — 30 м² при трехкратной повторности.

Посев проводили в оптимальные сроки сеялкой СН 16 ПМ нормой 5 млн. всхожих зерен на гектар. Фенологические наблюдения выполняли в течение вегетационного периода по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [1]. Содержание общего азота в зерне определяли методом мокрого озоления по Кьельдалю [2]. Уборку урожая осуществляли прямым комбайнированием «Сампо - 500». Статистический и корреляционно-регрессионный анализ выполняли по Б.А. Доспехову [3].

Результаты и их обсуждение

Урожайность сортов яровой мягкой пшеницы повышалась с увеличением интенсивности технологии, а ее величина изменялась в зависимости от погодных условий. Так, в более засушливый 2014 г. с ГТК 0,89 урожайность на базовой технологии колебалась по сортам от 4,55 до 5,28 т/га и возрастала на высокоинтенсивной технологии до 6,21 — 8,14 т/га. Лучшие показатели получены у сорта Злата, где урожайность составляла 5,28; 6,92 и 8,14 т/га, соответственно применяемым технологиям (табл. 1).

В годы с ГТК 2 и более, т.е. увлажненными и с достаточной суммой положительных температур, урожайность изменялась в зависимости от сорта на базовой технологии от 7,05 т/га у сорта Агата до 8,42 т/га — сорта Любава. С увеличением интенсивности возделывания сортов их урожайность возрастала и со-

Таблица 1.

Урожайность сортов яровой пшеницы при разных технологиях возделывания, т/га

Сорт	Техноло- гия	Годы исследований						Среднее	Прибавка к базовой технологии	
		2013	2014	2015	2016	2017	2018			
		ГТК							т/га	%
		1,71	0,89	2,06	2,10	2,26	1,34			
Злата	1	5,01	5,28	8,23	8,17	8,13	5,91	6,79	–	–
	2	7,30	6,92	8,65	10,25	9,22	6,83	8,20	1,41	21
	3	10,05	8,14	10,12	10,18	10,32	7,77	9,76	2,97	44
Лиза	1	5,54	4,58	8,35	8,18	8,54	6,11	6,66	–	–
	2	7,02	5,31	9,67	9,92	9,30	7,29	7,98	1,32	20
	3	9,66	6,21	11,06	10,69	10,36	7,59	9,91	3,25	49
Любава	1	4,68	4,55	8,36	8,42	не возделы- вали	6,78	–	–	
	2	5,36	5,90	9,70	8,64			7,70	0,92	14
	3	8,48	7,44	10,53	10,74		9,19	2,41	36	
Агата	1	не возделы- вали	7,05	8,05	5,95	7,02	–	–		
	2			8,00	9,38	6,63	8,00	0,98	14	
	3		10,40	9,83	8,37	9,53	2,51	36		
НСП ₀₅ , т/га	0,35	0,13	0,22	0,16	0,20	0,28				

Примечание: 1 — базовая; 2 — интенсивная; 3 — высокоинтенсивная технология

Таблица 2.

Фотосинтетическая деятельность посевов яровой пшеницы

Сорт	Технология	Фотосинтетический потенциал, млн м ² /га в сутки		Чистая продуктивность фотосинтеза, кг зерна/тыс. м ² в сутки		Биологическая урожайность, г/м ²	
		2014 г.	2016 г.	2014 г.	2016 г.	2014 г.	2016 г.
Злата	1	2,5	4,7	2,4	2,0	607	950
	2	3,5	6,4	2,3	1,9	796	1190
	3	4,3	7,0	2,2	1,7	936	1205
Лиза	1	2,3	4,2	2,5	2,3	527	979
	2	3,4	5,7	2,2	1,8	611	1015
	3	4,2	7,3	2,0	1,7	714	1252
Любава	1	2,3	4,3	2,2	2,2	523	957
	2	3,2	5,8	2,0	2,0	679	1158
	3	4,3	7,9	1,8	1,6	856	1243

Примечание: а) 1 – базовая, 2 – интенсивная, 3 – высокоинтенсивная технология б) в 2013 году ГТК за вегетационный период составил 1,71; в 2014 году – 0,89; в 2016 году – 2,10.

Рис. 1. Модели формирования биологической урожайности яровой пшеницы (у, г/м²) в технологиях разного уровня интенсивности при изменчивости фотосинтетического потенциала (х, млн. м²/га в сутки) (многолетние данные)

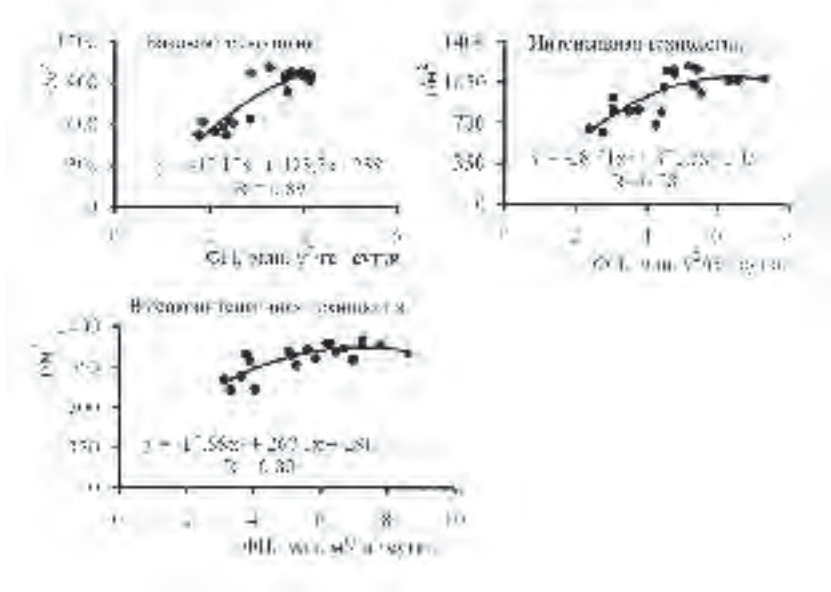


Таблица 3.

Развитие болезней в контроле и биологическая эффективность фунгицидов на сортах яровой пшеницы, %

Болезни	Злата				Лиза				Любава				Агата			
	К	1	2	3	К	1	2	3	К	1	2	3	К	1	2	3
Корневая гниль	23	55	99	99	11	95	99	99	17	65	99	99	5	71	95	98
Прикорневая гниль	13	88	99	99	5	91	99	99	12	89	99	99	5	85	98	99
Мучнистая роса	16	80	89	92	21	49	90	85	25	79	97	89	30	32	98	99
Септориоз	16	96	99	99	11	55	99	99	14	92	99	99	12	54	99	99
Фузариоз	8	91	96	99	6	76	98	98	10	90	99	98	16	87	99	99

Примечание: К – контроль (без обработки); 1 – базовая; 2 – интенсивная; 3 – высокоинтенсивная технология

ставляла 10,12–10,32 т/га у сорта Злата, 10,36–1,06 т/га — сорта Лиза, 10,53–10,74 т/га — сорта Любава и 9,83–10,40 т/га — сорта Агата. По сорту Лиза — это свидетельствует о его перспективности для получения высоких урожаев яровой пшеницы. Следует подчеркнуть, что сорт имеет более короткую соломинку и не полегает при высоких дозах азотных удобрений. Погодные условия 2018 года сложились не совсем благоприятные для роста и развития яровой пшеницы. Критическими характеризовались первая декада мая с ГТК равным 0,31 и третья декада месяца, отмеченная отсутствием осадков и температурой воздуха на 2,5 °С выше среднеемноголетнего значения, вторая декада июня с ГТК 0,24 и третья декада июля с ГТК 0,32. Это сказалось на величине будущего урожая, который на 30% ниже, чем в предыдущие годы. В среднем за годы исследований урожайность сорта Злата при высокоинтенсивной технологии составляла 9,76 т/га с прибавкой к базовой технологии 44%, сорта Лиза — 9,91 т/га и 49%, сорта Любава — 9,19 т/га и 36% и сорта Агата — 9,53 т/га и 36%.

Продуктивность растений формируется в процессе фотосинтеза за счет использования энергии солнечной радиации. По теории фотосинтеза повышение КПД использования ФАР возможно в ценозах с высоким фотосинтетическим потенциалом (ФП), который определяется величиной ассимиляционной поверхностью и насколько долго она может функционировать. Зачастую, при возделывании яровой пшеницы ФП находится на уровне 0,5 млн м²/га в сутки. Выращивание растений по интенсивным технологиям может вполне обеспечить посевы с фотосинтетическим потенциалом до 9 млн м²/га в сутки [4].

Величина фотосинтетического потенциала зависит как от погод-

Таблица 4.

Поврежденность растений в контроле и биологическая эффективность инсектицидов на сортах яровой пшеницы, %

Вредители	Злата				Лиза				Любава				Агата			
	К	1	2	3	К	1	2	3	К	1	2	3	К	1	2	3
Шведская муха	2	65	91	91	1	67	89	89	2	88	96	97	1	82	91	99
Хлебная полосатая блошка	8	67	98	98	21	73	98	99	18	79	98	99	13	73	99	99
Клоп вредная черепашка	9	66	97	99	8	55	81	99	9	76	96	98	6	74	98	98
Тли	8	72	97	97	4	64	98	98	7	69	98	98	5	73	98	99
Трипсы	6	80	98	98	2	53	93	93	5	62	95	96	4	53	97	97
Листовертка	3	59	97	97	6	86	92	98	6	58	94	97	4	54	97	97

Примечание: К – контроль (без обработки); 1 – базовая; 2 – интенсивная; 3 – высокоинтенсивная технология

ных (абиотических) условий, так и технологии возделывания, связанной с применением удобрений и химических средств защиты растений (антропогенный фактор). При рассмотрении контрастных погодных условий, сложившихся в 2014 году (ГТК 0,89) и, например, в 2016 году (ГТК 2,10) установлено, что фотосинтетический потенциал в засушливых условиях у сортов яровой пшеницы колебался по технологиям от 2,3 до 4,3 млн м²/га в сутки (таблица 2). В увлажненных условиях 2016 года фотопотенциал растений был выше и варьировал по сортам на базовой технологии от 4,2 до 4,7 млн м²/га в сутки, по интенсивной — 5,7–6,4 млн м²/га в сутки, высокоинтенсивной технологии — 7,0–7,9 млн м²/га в сутки. Схожие условия сложились также в 2015 (ГТК 2,06) и 2017 годах (ГТК 2,26), где фотосинтетическая деятельность растений яровой пшеницы отмечалась близкой к результатам 2016 года. С ростом интенсивности технологии фотосинтетический потенциал повышался.

Рассчитанные значения фотосинтетического потенциала обеспечивали 1,6–2,5 кг зерна с 1 тыс. м² ассимиляционной поверхности растений в сутки. Причем чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) имела обратную зависимость от фотопотенциала, т.е. она снижалась с повышением уровня интенсивности технологии.

Отмеченная продуктивность фотосинтеза в засушливых условиях обеспечила получение биологической урожайности зерна яровой пшеницы на базовой технологии в интервале от 523 г/м² по сорту Любава до 607 г/м² — сорту Злата. Повышение уровня минерального питания и интегрированная система защиты растений (высокоинтенсивная технология) обеспечили биологический урожай зерна в этих условиях по сорту Лиза 714 г/м², сорту Любава — 856, сорту Злата — 936 г/м². В увлажненных условиях биологическая урожайность яровой пшеницы была выше: по базовой технологии — на 57–86%, интенсивной — 49–71%, высокоинтенсив-

Таблица 5.

Эффективность гербицидов в посевах яровой пшеницы

Технология	Число сорняков, шт./м ²			Биологическая эффективность, %	
	до обработки	после обработки	перед уборкой	после обработки	перед уборкой
Базовая	241	28	16	89	91
Интенсивная	236	11	3	95	98
Высокоинтенсивная	235	5	2	98	99
Контроль	234	239	207	–	–

Таблица 6.

Зависимость содержания белка в зерне сортов яровой мягкой пшеницы (У, %) от доз азотных удобрений (Д_N, кг/га)

Сорт	Доза азота, кг N/га	Белок, %	Уравнение регрессии	Коэффициент корреляции (r)
Злата	30	14,0	$Y = 12,8 + 0,038D_N$	0,99
	60	14,9		
	90	16,3		
Лиза	30	12,9	$Y = 11,8 + 0,043D_N$	0,95
	60	14,9		
	90	15,5		
Любава	30	12,8	$Y = 11,7 + 0,045D_N$	0,94
	60	15,0		
	90	15,5		
Агата	30	13,1	$Y = 12,9 + 0,01D_N$	0,93
	60	13,6		
	90	13,7		

ной — 29–75%. Лучшие показатели отмечены у сорта Лиза, где с 1 м² выход зерна на базовой технологии составлял 979 г, интенсивной — 1015, высокоинтенсивной — 1252 г.

По данным многолетних наблюдений (рис. 1), между изменчивостью фотосинтетического потенциала и биологической урожайностью яровой пшеницы по изучаемым технологиям установлена криволинейная тесная зависимость, выраженная полиномом второй степени, с высокими коэффициентами корреляции ($r = 0,78–0,89$). По выявленным закономерностям можно сделать прогноз будущего урожая. Исходя из уравнений регрессии,

1 млн м²/га в сутки ассимиляционной поверхности растений яровой пшеницы на базовой технологии формирует биологический урожай 1,9 т/га, на интенсивной — 2,6 т/га, высокоинтенсивной — 3,6 т/га.

Важное место в технологии возделывания зерновых культур принадлежит интегрированной системе защиты растений (антропогенный фактор), которая в первую очередь направлена на предотвращение массового распространения болезней, вредителей и сорной растительности.

За годы исследований в посевах сортов яровой пшеницы наибольшее развитие отмечались такие болезни как мучнистая роса (16–30%), фузариоз (6–16%) и септориоз (11–16%), из вредителей преобладали клопы (6–9%), тли (4–8%), полосатая хлебная блошка (8–21%). Применение фунгицидов способствовало снижению развития болезней. При интенсивной и высокоинтенсивной технологиях их развитие не превышало 5 % уровень. Биологическая эффективность препаратов достигала 99 % (табл. 3).

Инсектициды в опытах обеспечивали надежную защиту до конца вегетационного периода. Их биологическая эффективность при интенсивной и высокоинтенсивной технологиях равнялась 89–99% (табл. 4).

Биологическая эффективность гербицида Линтур 150 г/га на базовой технологии составляла 89–91%, Аккурат Экстра 25 г/га на интенсивной технологии — 95–98%, Аккурат Экстра 35 г/га или Тандем 35 г/га на высокоинтенсивной технологии — 98–99% (табл. 5).

Таким образом, одновременное увеличение ассимиляционной поверхности посредством густоты стояния растений за счет улучшения минерального питания и проведение защитных мероприятий, естественно, положительно отразилось на урожайности сортов яровой пшеницы.

С ростом интенсивности технологии содержание белка в зерне пшеницы как важнейшего показателя, определяющего целевое использование и пищевую

ценность производимой продукции, также увеличивалось. Содержание белка в зерне сорта Злата соответствовало сильной пшенице, причем по всем трем технологиям, и достигало по высокоинтенсивной технологии 16,3% [5]. Другими словами, данный сорт лучше отзывался на внесение азотных удобрений. Сорт Агата следует отнести к ценным сортам пшеницы, у которого содержание белка по технологиям в среднем находилось в пределах 13,1–13,7%. У сортов Лиза и Любава зерновая продукция соответствовала сильным пшеницам при возделывании только по интенсивной и высокоинтенсивной технологиям.

Между дозами внесения азотных удобрений и накоплением белка в зерне установлена высокая линейная зависимость с коэффициентами корреляции $r = 0,93–0,99$ (табл. 6). Из установленных зависимостей видно, что меньшую реакцию на азотное питание и накопление белка в зерне имеет сорт Агата.

В целом, возделывание сортов яровой мягкой пшеницы по изучаемым технологиям позволяет получать зерно I-II класса, пригодное для хлебопекарной промышленности.

Заключение

Уровень урожайности сортов яровой пшеницы селекции ФИЦ «Немчиновка» при ее возделывании на дерново-подзолистой почве определяет агротехнология. Базовая технология с умеренными дозами минеральных удобрений и минимальным уровнем применения средств защиты растений обеспечивает урожайность 5–7 т/га. Высокоинтенсивная технология с повышенными дозами удобрений, которая также предусматривает интегрированную систему защиты растений с биологической эффективностью применяемых пестицидов 99%, позволяет получать 9–10 т/га зерна. При этом содержание белка в зерне возрастает на 2,3–2,7%, а сорта отвечают потребительским характеристикам качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Зерновые, крупяные, зернобобовые и кормовые культуры. Вып. 1. М.: 1985. – 269 с.
2. Практикум по агрохимии / Под. ред. В.Г. Минеева. М.: Изд-во Московского университета. 1989. – С. 189–193.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат. 1985. – 351 с.
4. Сычев В.Г., Ниловская Н.Т., Осипова Л.В. Приемы управления производственным процессом для достижения потенциальной продуктивности пшеницы. М.: ВНИИА. 2009. – 192 с.
5. ГОСТ Р 52554-2006. Пшеница. Технические условия. М.: Стандартинформ. 2006. – 15 с.

ОБ АВТОРАХ:

Политыко П.М., профессор, доктор с.-х. наук
Капранов В.Н., доктор с.-х. наук
Киселев Е.Ф., кандидат с.-х. наук
Посметный Р.С., кандидат биол. наук
Гармаш Г.А., кандидат биол. наук
Гармаш Н.Ю., доктор биол. наук

REFERENCES

1. Methods of state variety testing of agricultural crops. Grain, cereal, leguminous and forage crops. Issue 1. M: 1985. – 269 p.
2. Workshop on agrochemistry / Under. ed. V.G. Mineev. M: Publishing House of Moscow University. 1989. – P. 189–193.
3. Dospekhov B.A. Methods of field experience (with the basics of statistical processing of re-search results). M: Agropromizdat. 1985. – 351 p.
4. Sychev V.G., Nilovskaya N.T., Osipova L.V. Production process control techniques to achieve potential wheat productivity. M: VNIIA. 2009. – 192 p.
5. GOST R 52554-2006. Wheat. Technical conditions. M.: Standardinform. 2006. – 15 p.

ABOUT THE AUTHORS:

Polityko P.M., Professor, Doctor of Agricultural Sciences
Kapranov V.N., Doctor of Agricultural Sciences
Kiselev E.F., Candidate of Agricultural Sciences
Posmetny R.S., Candidate of Biological Sciences
Garmash N.Y., Doctor of Biological Sciences