

УДК 633.1:631.5

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ НОВЫХ СОРТОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Цель работы — изучение реакции перспективных сортов зерновых культур селекции НИИСХ ЦРНЗ на разные по интенсивности и энергозатратам технологии: I — базовую с внесением умеренной дозы NPK и пестицидов (среднезатратную); II — интенсивную с внесением высокой дозы NPK и комплекса пестицидов (высокозатратную); III — высокоинтенсивную с внесением высокой дозы удобрений и обязательного комплекса пестицидов (гербицидов, инсектицидов, фунгицидов и регуляторов роста растений). Исследования провели в южно-таежной зоне среднерусской провинции. Климат умеренно-континентальный, ландшафт равнинно-волнистый под смешанными лесами на дерново-подзолистых суглинистых почвах.

Базовая технология возделывания зерновых культур обеспечена минеральными удобрениями и пестицидами в минимуме, позволяющем поддерживать средний уровень окультуренности почв, устранять дефицит элементов питания, находящихся в минимуме, обеспечивать урожайность зерновых культур на уровне 3–4 т/га с хорошими показателями качества продукции. Уровень применения удобрений — 100–150 кг/га д.в. Реализация биологического потенциала пластичных сортов — не менее 50% при максимальном использовании плодородия почвы и ресурсов агроландшафта.

Минеральные удобрения вносили перед посевом, а азотные — в подкормку и период вегетации. Использовали сидераты и запарку измельченной соломы. Применяли протравители семян Винцит, Раксил, Дивиденд стар, гербициды Луварам + Гранстар или Логран, фунгициды Импакт, Байлетон, Тилт премиум* или Альто супер, инсектициды Децис*, Би-58 Новый, Каратэ* или др.

Интенсивная технология ориентирована на достижение оптимального уровня минерального питания растений, их защиты от вредных организмов. Она предусматривает использование интенсивных сортов и реализацию их биологического потенциала выше 65–70% при высоком качестве продукции и уровне урожайности 5–6 т/га. Уровень применения минеральных удобрений — 200–250 кг/га д.в. Калийные и фосфорные удобрения вносили под основную обработку почвы, азотные — дробно до посева и в период вегетации. На озимых при весеннем отращивании вносили азотные удобрения в дозе 30 кг/га д.в., последующие дозы азота корректировали по результатам почвенной и растительной диагностики. Использовали протравители семян Винцит, Раксил, гербицид Линтур, фунгициды Байлетон, Тилт супер*, Альто супер, инсектициды Каратэ Зеон, Актеллик.

Высокоинтенсивная технология предназначена для получения продуктивности, близкой к биологическому потенциалу интенсивных сортов (85% и выше), получения высоких урожаев путем использования высоких доз минеральных удобрений (порядка 300–350 кг/га д.в.), высокоэффективных пестицидов, современной техники. В данных технологиях используются регуляторы роста растений и проводится защита флагового листа и колоса от вредителей и болезней. Уровень урожайности может превышать 7–8 т/га. Высокоинтенсивные технологии наиболее эффективны на почвах высокого плодородия с содержанием гумуса в пахотном слое 2,5–3,0% и более, близком к нейтральной реакции почвенной среды, содержанием фосфора более 150 мг/кг, калия более 120 мг/кг почвы.

Минеральные удобрения (300–350 кг/га д.в.) вносили

под основную обработку почвы (фосфорные и калийные), а азотные (120–150 кг/га д.в.) — дробно по результатам почвенной и растительной диагностики. Дозы определяли расчетным методом на основании выноса элементов питания с урожаем, коэффициентов использования питательных элементов из почвы и удобрений.

Метеорологические условия в период исследований для развития растений были удовлетворительными. Из 10 лет (1997–2006) только 2002, 2004 и 2006 были благоприятны для развития культур, а также сорных растений, вредителей и болезней. В эти годы отмечались две волны сорняков. Экстремально засушливым был 1999 г., остальные 5 — средними. В благоприятные годы запас продуктивной влаги в почве был удовлетворительным и достигал 20–30%, что вполне достаточно для роста и развития растений и формирования урожая.

В среднем за 10 лет при посеве 27.08–12.09 полевая всхожесть составила 84% и колебалась по годам от 63,1 до 99,8%. Более низкая всхожесть отмечена в годы с сухим периодом при подготовке почвы перед посевом и недостаточным количеством осадков осенью. На всхожесть оказывала влияние некачественная обработка почвы. Более высокая всхожесть была во влажные годы. Сохранность растений в период перезимовки в среднем составляла 91%, хотя в отдельные годы (1998 и 2001), особенно с оттепелями и обильным снегом, она снижалась до 32–51%, а в благоприятные зимы составляла 96–97%. Продуктивный стеблестой зависел от интенсивности кущения, запаса питательных веществ и влагообеспеченности растений. В среднем он составлял 380 шт/м² с колебаниями по годам и технологиям от 180 до 560 шт/м², повышаясь по мере интенсификации технологий. По сортам он существенно не различался. Масса 1000 зерен в среднем была на уровне 42 г, с колебаниями по годам от 31 до 53 г, масса зерна в колосе — 0,91 г. В худшие годы масса зерна снижалась до 0,73 г, а в лучшие — возрастала до 1,24 г.

В 2006 г. полевая всхожесть составила 50,5–93,0%, перезимовало 53,6–98,4% растений, что значительно выше, чем в 2005 г. К уборке сохранилось 160–266 шт/м². Более высокая полевая всхожесть наблюдалась у сорта Немчиновская 24 и составляла при высокоинтенсивной технологии 88,3%, а лучшая перезимовка отмечена у сорта Московская 39 — 91,7–95,5%.

Полевая всхожесть озимой ржи в среднем за последние 5 лет составила 81% с колебаниями по годам от 67,1 до 96%. При посеве 4,0–4,5 млн шт/га семян количество всходов составило по 302–416 шт/м². Перезимовало в среднем 90% растений с колебаниями от 27 до 99%. Из перезимовавших к уборке сохранилось 57% растений, образовавших в среднем 378 продуктивных стеблей с колебаниями по годам и технологиям от 144 до 644 шт. По мере интенсификации технологии продуктивный стеблестой возрастал. Масса 1000 зерен в среднем составила 34 г и колебалась от 25 до 46 г, по мере интенсификации она несколько снижалась. В колосе насчитывалось от 22 до 52 зерен с массой 1,09 г и колебаниями от 0,65 до 1,55 г.

Из 10 лет исследований с озимой рожью наиболее благоприятными оказались 1997, 2004 и 2006 гг., наиболее неблагоприятными — 1998 и 1999 гг.

Во все годы наблюдений на посевах зерновых культур

* Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2008 год»

интенсивно развивались сорные растения. В начале вегетационного периода отмечалась сильная засоренность как на озимых, так и на яровых культурах. В посевах озимых культур, несмотря на применение Лограна, с осени отмечено развитие одуванчика, ромашки непахучей, пастушьей сумки, мокрицы, осотов розового и полевого, фиалки полевой и др.

На яровых культурах преобладали марь белая (до 80 шт/м²), особенно по предшественнику картофель, пикульник, фиалка полевая, подмаренник цепкий (до 24 шт/м²), ромашка, редька дикая, горец вьюнковый, мокрица и др. Общее количество сорных растений на озимых культурах достигало 154 шт/м², а на яровых — 108 шт/м² при незначительной массе. В связи с этим провели опрыскивание озимых и яровых зерновых Линтуром (150 г/га). Эффективность препарата составила 98—99%, устойчивыми оказались фиалка полевая и подмаренник цепкий (биологическая эффективность против этих сорняков — 50—80%). Метеорологические условия были благоприятными для развития второй волны сорных растений. При этом шло интенсивное отрастание осотов розового и полевого, одуванчика, появление новых всходов видов подмаренника цепкого, пикульника, фиалки полевой. Жаркая погода без осадков во второй декаде июля и действие гербицидов не дали развиваться сорным растениям, они оставались в нижнем ярусе. Перед уборкой количество сорняков изменялось от 10 до 50 шт/м². Больше их количество насчитывалось при базовой технологии, но масса сухих сорняков не превышала 15 г/м². При интенсивной и высокоинтенсивной технологиях этот показатель изменялся от 0,1 до 0,7 г/м². Высота сорных растений не превышала 3—10 см, а на яровых культурах были отмечены только всходы сорняков.

По сортам не установлено существенных различий в развитии сорняков. Незначительное снижение их количества отмечалось на озимой ржи.

Наблюдения за развитием вредителей показали, что численность насекомых возрастала в фазе полного кущения и начала трубкования. Наиболее распространенными были тли, трипсы, полосатая хлебная блошка, шведская муха, ячменный минер, зеленоглазка, пьявица, проволочники, зерновая совка, трипсы. Было принято решение о применении инсектицида Би-58 Новый (1 л/га). На колосе интенсивно развивались трипсы, пораженность ржи достигала 5—15%, метелки овса — от 10 до 30% в зависимости от вариантов опыта. На озимых культурах отмечены гусеницы зерновой совки. Гибель растений от проволочника составляла 1—11 шт/м². Поврежденность растений шведской мухой на всех культурах и сортах была высокой и составляла 1—3 стебля.

Развитие мучнистой росы и бурой ржавчины на отдельных сортах озимой и яровой пшеницы достигало эпифитотийного уровня (50%). В большей степени поражались сорта Московская 39 и Галина. Мучнистой росой слабо поражен сорт Немчиновская 24. Пораженность растений изменялась в зависимости от технологии возделывания и составляла 11,7—35%. Максимальный показатель отмечен при базовой технологии. Из сортов озимой ржи наиболее выносливым был сорт Альфа. Развитие болезней (ржавчина, мучнистая роса) было на уровне 10—40%. В фазе колошения пораженность растений достигала 28—51%. Жаркая погода, частые дожди и росы способствовали развитию

стеблевой ржавчины. В фазе колошения пораженность сорта Альфа составляла 5,6—7,1%, сорта Пурга — 15,2—20,8%. Пораженность растений увеличивалась при норме высева 6 млн шт/га. К началу восковой спелости пораженность сортов Пурга и Валдай достигала 50%. Корневые гнили в условиях 2006 г. развивались слабо. Поражение растений озимой пшеницы колебалось от 1 до 25% в зависимости от вариантов опыта. Из культур в большей степени поражались сорта озимой пшеницы и ячменя. Пораженность сорта овса Привет составляла 1,2—7,2%, остальные сорта поражались менее чем на 5%. Слабый уровень развития корневых гнилей объясняется метеорологическими условиями года и, естественно, действием протравителей и фунгицидов. Озимая пшеница сорта Немчиновская 24 практически не поражалась бурой ржавчиной, в слабой степени — пятнистостями и мучнистой росой. На озимой ржи в условиях 2006 г. наблюдалось развитие стеблевой ржавчины. Пораженность сорта Альфа составляла 3—9%, Пурга — 10—53%, Валдай — 10—50%. Бурой ржавчиной и мучнистой росой, особенно на начальных этапах органогенеза, поражались все сорта (развитие болезней составляло 20—60%). Все сорта были отзывчивы на удобрения и средства защиты растений. В 2006 г. фотосинтетический потенциал озимой пшеницы изменялся от 1945,9 до 5364,1 тыс. м²/га в день. Более высокий фотосинтетический потенциал наблюдался у сорта Московская 39, при этом продуктивность его была 1,35—1,89 кг зерна на 1 тыс. м²/га в день. Более высокой, чем у других сортов, была чистая продуктивность сорта Немчиновская 24 (2,35—3,9 кг зерна на 1 тыс. м²/га в день). У большинства сортов наблюдалось повышение продуктивности с ростом интенсивности возделывания. В 2006 г. фотосинтетический потенциал озимой ржи изменялся от 2234,9 до 6424,1 тыс. м²/га в день. Более высокий фотосинтетический потенциал отмечен у сорта Альфа (6424,1 тыс. м²/га в день), при этом продуктивность

Таблица 1. Урожайность озимой пшеницы перспективных сортов, т/га

Сорт	Технология	Среднее за 1997—2001 гг.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Заря	Базовая	2,66	—	—	—	—	—
	Интенсивная	3,05	—	—	—	—	—
	Высокоинтенсивная	3,56	—	—	—	—	—
Инна	Базовая	2,79	—	—	—	—	—
	Интенсивная	3,40	—	—	—	—	—
	Высокоинтенсивная	3,76	—	—	—	—	—
Московская 39	Базовая	2,67	5,49	4,31	6,16	3,01	6,26
	Интенсивная	3,46	5,97	4,83	6,15	3,47	6,66
	Высокоинтенсивная	3,68	6,41	5,25	6,52	3,48	6,82
Галина	Базовая	—	5,38	2,88	6,64	3,51	6,80
	Интенсивная	—	6,20	3,28	6,79	3,61	7,04
	Высокоинтенсивная	—	6,53	3,80	7,18	3,57	7,43
Немчиновская 24	Базовая	—	—	2,53	6,82	3,39	7,28
	Интенсивная	—	—	2,88	7,56	3,60	7,67
	Высокоинтенсивная	—	—	3,87	7,65	3,63	8,22
Эритроспермум 257/00	Базовая	—	—	—	6,83	3,06	—
	Интенсивная	—	—	—	6,88	3,66	—
	Высокоинтенсивная	—	—	—	6,84	3,52	—
Эритроспермум 356/01	Базовая	—	—	—	6,32	3,42	—
	Интенсивная	—	—	—	6,39	3,74	—
	Высокоинтенсивная	—	—	—	6,95	4,02	—
НСР ₀₅			0,46	0,13	0,72	0,96	0,45

его была низкой (0,55—0,94 кг зерна на 1 тыс. м²/га в день). Более высокой, чем у других изучаемых сортов, была чистая продуктивность сорта Пурга (1,24—1,6 кг зерна на 1 тыс. м²/га в день). У большинства сортов наблюдалось повышение продуктивности с ростом интенсивности возделывания.

Урожайность озимой пшеницы за 10 лет исследований изменялась по технологиям от 1,51 до 8,11 т/га. В среднем по базовой технологии без удобрений и пестицидов урожайность составляла 2,66—2,79 т/га, по базовой технологии с внесением средней дозы NPK и применением гербицидов — 3,38—3,75 т/га, по интенсивной технологии с внесением высоких доз NPK и использованием комплекса пестицидов — 3,97—4,16 т/га. По сортам озимой пшеницы некоторые преимущества по урожайности имел сорт Инна, по качеству зерна выделялся сорт Московская 39 (табл. 1).

Экспериментальная работа, проведенная в 2002—2006 гг., показала, что сорта зерновых по-разному отзывались на удобрения и средства защиты растений (технологии возделывания).

Так, из сортов озимой пшеницы выше урожайность была у сорта Немчиновская 24, несколько ниже — у сорта Галина.

По озимой ржи за 8 лет получена урожайность от 1,82 до 6,73 т/га, при этом некоторое преимущество имели сорта Пурга, Валдай и Альфа (табл. 2)

Складывающаяся ежегодно фитосанитарная обстановка свидетельствует о том, что вопросам защиты растений необходимо уделять первостепенное внимание, и прежде всего борьбе с сорными растениями, которые являются накопителями инфекций, а также резерватами вредителей (блошка, шведская муха, зеленоглазка, стеблевая моль и др.).

Нами проведена оценка различных систем защиты растений зерновых культур от вредных организмов по степени применения пестицидов. Оказалось, что определяющим элементом является протравливание семян, а применение средств защиты растений позволяет повысить урожайность восприимчи-

Таблица 2. Урожайность озимой ржи перспективных сортов, т/га

Сорт	Технология	Среднее за 1997—2001 гг.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Валдай	Базовая	3,30	3,00	4,46	6,11	4,08	4,77
	Интенсивная	3,68	3,44	5,01	6,46	4,80	5,00
	Высокоинтенсивная	4,05	3,67	5,22	7,18	4,89	5,64
Пурга	Базовая	—	—	—	—	—	4,36
	Интенсивная	—	—	—	—	—	4,72
	Высокоинтенсивная	—	—	—	—	—	5,15
Альфа	Базовая	3,15	—	—	—	—	4,76
	Интенсивная	3,55	—	—	—	—	5,20
	Высокоинтенсивная	3,95	—	—	—	—	5,91
Татьяна	Базовая	—	3,09	4,54	4,12	4,18	—
	Интенсивная	—	3,26	4,86	4,38	5,35	—
	Высокоинтенсивная	—	3,47	4,99	4,69	7,07	—
НВП-3	Базовая	—	—	—	6,82	4,63	—
	Интенсивная	—	—	—	6,72	5,41	—
	Высокоинтенсивная	—	—	—	7,28	6,27	—
НСР ₀₅			0,26	—	0,54	1,04	0,60

вых и умеренно восприимчивых сортов в 2,2 раза, а устойчивых — в 1,9 раза. Систему защиты районированных и перспективных сортов следует подбирать в зависимости от устойчивости сорта к комплексу вредных организмов и его реакции на применяемые средства защиты растений. На восприимчивых и умеренно восприимчивых сортах эффективна комплексная система защиты, на устойчивых — избирательная. ■