

УДК 633

АГРОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЧВОЗАЩИТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОЗИМОЙ РЖИ

Н. Г. РЕШЕТНИКОВА, Г. И. БАЗДЫРЕВ, Л. Ш. СПИВАК

(Кафедра земледелия и методики опытного дела)

Обобщены трехлетние результаты 4-факторных опытов, в которых исследовали влияние обработки почвы, удобрений, гербицидов и ретардантов на урожай и качество озимой ржи сорта Чулпан. Установлено действие и взаимодействие изучаемых факторов и их долевое участие в формировании урожайности. Выявлены варианты сочетания факторов, позволяющие существенно улучшить условия произрастания озимой ржи и повысить ее урожайность от 21,1 до 48,3 ц/га без ухудшения качества зерна. Изучено последствие удобрений и гербицидов на урожайность викоовсяной смеси.

Исследованиями последних лет показано, что лучшими приемами обработки почвы, способствующими сохранению плодородия почвы, являются приемы минимализации обработки почвы с оставлением растительных остатков на ее поверхности [1, 9]. Однако минимализация обработки в сочетании с внесением повышенных норм удобрений способствует повышению засоренности посевов и почвы, развитию болезней и полеганию растений, что вызывает необходимость в комплексном применении эффективных гербицидов, фунгицидов и ретардантов, при котором каждое воздействие создает благоприятные условия для того, чтобы применяемые одновременно или последовательно средства химизации оказывали максимальное положительное влияние, обеспечивая получение стабильных урожаев хорошего качества [1, 2, 3, 6, 8].

Особенно важно учитывать все это при возделывании зерновых, в

том числе озимой ржи в разных регионах Нечерноземья со сравнительно бедными почвами. К таким регионам следует отнести Волго-Вятский, где уровень производства зерна во многом определяется урожайностью и валовыми сборами озимой ржи, удельный вес которой в структуре посевных площадей составляет 18 % и более [9].

Вопросы дальнейшего совершенствования возделывания озимой ржи в данном регионе, особенно в хозяйствах Марийского Нечерноземья, изучены недостаточно. В частности, не определены эффективные сочетания ресурсосберегающих технологий с комплексной химизацией, их влияние на плодородие почвы и урожайность озимой ржи.

В связи с этим нашей целью было изучить действие и взаимодействие поверхностных обработок почвы, возрастающих норм удобрений, а также гербицидов и регуляторов роста растений на засоренность и урожайность озимой ржи.

Методика

Исследования и наблюдения проводились в 1987—1990 гг. на опытном поле Марийского государственного университета в полевом стационарном 4-факторном (3×3×2×2) опыте, заложенном осенью 1986 г. методом расщепленных делянок и рендомизированных повторений. На делянках 1-го порядка (1296 м²) изучались удобрения, 2-го порядка (216 м²) — гербициды, 3-го (216 м²) — ретарданты, 4-го (108 м²) — обработки почвы. Опыт заложен в 3-кратной повторности с рендомизированным размещением вариантов.

Схема опыта следующая:

Фактор А. Удобрения: А₁ — без удобрений (контроль), А₂ — NPK на 40 ц/га урожая (66N124P65K), А₃ — NPK на урожай 60 ц/га (125N191P136K). Азотное удобрение вносили дробно: 50 % — под обработку почвы и по 25 % — в фазах начала выхода в трубку и колосшения.

Фактор В. Гербициды: В₀ — без гербицидов (контроль); В₁ — 2,4-Д аминная соль, 1,8 кг/га + лонтрел, 0,3 кг/га; В₂ — глиф, 20 г/га по препарату.

Фактор С. Ретарданты: С₀ — без ретардантов; С₁ — кампозан, 2,6 кг/га + хлорхололинхлорид 1 кг/га. Обработка — в фазу начала выхода растений в трубку.

Фактор Д. Обработка почвы: Д₀ — обычная вспашка плугом ПЛН-4-35 на 18 см — (общепринятая в Марийской АССР); Д₁ — минимальная — дискование БДТ-3 на глубину 6—8 см.

В связи с тем, что в опыте не предусматривалось изучение приемов борьбы с болезнями, семена и посевы озимой ржи обрабатывали согласно технологии фундазолом и тилтом во всех вариантах.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая (36,8 % физической глины) средне-окультуренная, А_{пах} — 18—20 см. Агрохимические ее свойства перед закладкой опыта приводятся в табл. 1.

В опыте возделывали озимую рожь сорта Чулпан. Для изучения последствий применяемых приемов высевали викоовсяную смесь в соотношении: 1 часть овса (сорта Сельма) и 2 части вики (сорта Льговская-Л31291).

Засоренность и видовой состав сорняков учитывали во всех повторениях опыта на закрепленных площадях по 0,25 м² в 4 местах каждой делянки, в 3 срока: перед обработкой гербицидами, через месяц после опрыскивания и перед уборкой урожая. Для определения потенциального запаса семян сорняков почву отбирали методом малых проб по Б. А. Доспехову, а для определения агрохимических показателей ее

Таблица 1

Исходная агрохимическая характеристика почвы

Горизонт	Глубина, см	Гумус по Тюрину, %	Н _г		S	pH _{сол}	P ₂ O ₅		K ₂ O		Степень насыщенности основаниями
			мг на 100 г по Каппену				мг на 100 г по Кирсанову				
А _{пах}	0—18—20	1,78	2,5	21,32	6,5	17,5	11,3			93,6	
А _{2В}	20—33	0,88	2,4	22,0	6,0	9,8	14,2			90,3	

брали с каждой делянки до закладки опыта. Нормы удобрений рассчитывали методом элементарного баланса на планируемую урожай.

Содержание азота, фосфора и калия в растительных образцах определяли методом мокрого озоления навески по Гинзбург с последующим определением азота по Кьельдалю, фосфора — колориметрически, калия — на пламенном фотометре.

Учет урожайности ржи проводили методом сплошной уборки с последующим пересчетом на чистое зерно при 14 % влажности и 100 % чистоте, викоовсяной смеси — при 16 % влажности сена.

Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа для многофакторных опытов. Коэффициенты корреляции и регрессии рассчитывали по программе «корреляция — регрессия» в вычислительных лабораториях Марийского университета и Тимирязевской академии.

В вегетационные периоды 1987 и 1988 гг. влагообеспеченность составляла 60—70 % нормы. Лето 1987 г. характеризовалось перепадами температуры. Гидротермические коэффициенты (ГТК) были следующими: 1987 г. — 0,8; 1988 г. — 1,1; 1989 г. — 1,13. Среднее многолетнее значение ГТК 1,26.

Результаты

Видовой состав сорных растений в посевах озимой ржи был типичным для Марийского Нечерноземья. Из многолетников наиболее распространены здесь осот полевой (*Sonchus arvensis*), бодяк полевой (*Cirsium arvensis*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), хвощ полевой (*Egisetum arvensis*), льяника обыкновенная (*Linaria vulgaris*), сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris*); из малолетников — марь белая

(*Chenopodium album*), пикульник заметный (*Galeopsis speciosa*), пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit*), редька дикая (*Raphanus raphanistrum*), василек синий (*Centaurea cyanus*), яснотка стеблеобъемлющая (*Lamium amplexicaule*), метлица обыкновенная (*Apera spica-venti*), сушеница топяная (*Sparhalium uliginosum*) и др.

Известно, что численность сорняков в первую очередь определяется потенциальным запасом их семян и вегетативных зачатков в почве. Потенциальный запас семян сорных растений в годы исследований составлял от 600 млн шт. до 1 млрд на 1 га, что типично для большинства полей зоны. Учитывая, что семена сорняков и вегетационные зачатки многолетников сохраняют жизнеспособность в почве в течение нескольких лет, а иногда десятков лет и что они прорастают не всегда одновременно с культурой, фактор засоренности рассматривался нами как постоянно действующий и сильно зависящий от условий произрастания.

Обилие сорных растений в первую очередь определяется наличием тех факторов, которые воздействуют на рост и развитие растений. Наши наблюдения и учеты засоренности показали значительные изменения и количества и массы сорных растений в зависимости от изучаемых факторов (табл. 2).

Удобрения — главный фактор интенсификации земледелия и повышения плодородия почв. В нашем опыте в вариантах с внесением удобрений отмечалось снижение численности сорняков в среднем на 40 %. Это объясняется повышением конкурентоспособности озимой ржи при улучшении условий произрастания. Однако масса сорняков при этом не только не снижалась, но либо оставалась на уровне контроля,

Таблица 2

Засоренность озимой ржи (шт/м² — в числителе, г сырой биомассы на 1 м² — в знаменателе) в среднем за 1987—1989 гг.

Вариант применения гербицидов	Варианты обработки и применения ретардантов				Средняя	
	Д ₀		Д ₁		по гербицидам	по удобрениям
	С ₀	С ₁	С ₀	С ₁		
<i>Вариант А₁</i>						
В ₀	108	105	145	101	115	
	258	299	397	341	324	
В ₁	59	52	61	54	57	58,7
	155	155	182	149	161	170
В ₂	5	4	8	3	5	
	29	19	37	20	26	
<i>Вариант А₂</i>						
В ₀	64	59	80	66	67	
	344	311	366	320	335	
В ₁	36	47	44	52	45	42
	100	185	215	90	147	165
В ₂	6	9	14	13	14	
	4	17	16	20	14	
<i>Вариант А₃</i>						
В ₀	65	53	57	54	57	
	254	294	311	271	283	
В ₁	22	17	31	25	24	30,3
	43	59	126	75	76	123
Средняя:						
по ретардантам	42	39	50	42		
	132	146	186	144		
по обработкам	40,5			45		
	139,2			165		

либо даже значительно увеличивалась. Например, масса сорняков в указанных вариантах удобрений во 2-й срок определения была на 33,3 % выше, чем в варианте без внесения удобрений. В вариантах с минимализацией обработки почвы этот показатель повышался в еще большей мере. Детальный анализ влияния систем обработки на засоренность посевов показал, что даже при отвальной вспашке уровень ее как по численности, так и массе

был значительным и намного превышал экономический порог вредности.

В целом следует заключить, что озимая рожь на высоких фонах питания может значительно угнетать сорняки, однако биологического угнетения в борьбе с ними недостаточно. И если не применять дополнительных истребительских мероприятий, могут наблюдаться усиление засоренности и снижение урожайности выращиваемой культуры.

Влияние гербицидов на урожайность посевов озимой ржи в поле от применяемых препаратов, норм удобрений, системы основной обработки почвы. В условиях опыта изучали эффективность смеси гербицидов 2,4-ДА с лонтрелом и глиной. При применении последнего гибель сорняков и снижение их массы составляли 90—95 %. На высоких фонах питания действие гербицидов усиливалось биологическим угнетением сорняков культурой, и в этих вариантах сорняков практически не было. Различия в действии смеси 2,4-ДА с лонтрелом и глиной объясняются неодинаковым влиянием их на многолетние и малолетние сорняки.

В условиях опыта эффективность гербицидов мало зависела от системы обработки почвы, однако биологическая эффективность препаратов оказалась выше в вариантах с отвальными обработками почвы. Это связано с изменением видового состава сорных растений в зависимости от типа основной обработки.

Представляют интерес данные о влиянии ретардантов на сорняки. Следует отметить, что в научной литературе такого рода сведений практически нет. В нашем опыте в вариантах с применением ретардантов отмечена тенденция к усилению действия гербицидов (гибель сорняков и снижение их массы увеличиваются). В результате визуальных наблюдений выявлены отклонения в наступлении фаз роста и развития сорняков, в их окраске, а также морфологические изменения.

Нами учитывался потенциальный запас семян сорных растений в год действия изучаемых факторов (табл. 3). В конце вегетации значение этого показателя для слоя почвы 0—20 см существенно различалось в зависимости от фона удоб-

Таблица 3
Потенциальный запас семян сорняков (млн шт/га) в слое почвы 0—20 см в 1989 г.

Вариант применения гербицидов	Вариант обработки		Средний по гербицидам	Средний по удобрениям
	Д ₀	Д ₁		
<i>Вариант А₁</i>				
В ₀	746,5	731,2	738,8	
В ₁	578,8	680,6	629,6	655,0
В ₂	569,4	623,9	596,6	
<i>Вариант А₂</i>				
В ₀	909,0	915,5	912,2	
В ₁	575,3	560,2	567,7	675,8
В ₂	578,0	517,0	547,9	
<i>Вариант А₃</i>				
В ₀	896,8	1012,8	954,6	
В ₁	840,8	855,1	844,8	853,6
В ₂	694,1	829,2	761,6	
В среднем по обработке почвы	709,8	748,3		

рения и гербицидов. В условиях опыта удобрения стали фактором увеличения потенциального запаса семян сорняков на 20—25 %, что, естественно, приводит к снижению фитосанитарного потенциала посевов и почвы.

Гербициды в целом по опыту способствовали снижению потенциальной засоренности в 1,3—1,4 раза, хотя она существенно зависела от системы обработки почвы и эффективности применяемых гербицидов. Так, потенциальная засоренность при применении смеси 2,4-ДА с лонтрелом снизилась на 15—25 %, а при обработке глиной — на 25—40 %. В вариантах совместного применения удобрений и гербицидов это снижение было еще большим.

Ресурсосберегающие технологии обработки почвы в сочетании с удобрениями и средствами ликвидации сорняков благоприятно воздействовали на основные показатели плодородия почвы, в первую очередь на агрофизические.

Изучаемые факторы существенно влияли на урожайность озимой ржи (табл. 4), но наибольший эффект получен от применения удобрений. Прибавки урожайности в этом случае были существенными и составили 10 ц и более с 1 га при нормах удобрений, рассчитанных на полученные зерна 40 ц/га и около 15 ц/га при нормах в расчете на 60 ц/га.

Вторым существенным фактором в формировании урожая озимой ржи следует назвать гербициды. Если их биологическая эффективность была

высокой независимо от фона питания, то хозяйственная — несколько различалась. Последняя была высокой на неудобренных участках и по среднему фону питания — прибавка от гербицидов 3,5—6,7 ц/га. По высокому фону питания прибавка урожая оказалась несколько ниже — 0,8—4,2 ц, что можно объяснить усилением конкурентных взаимоотношений между культурой и сорняками.

Действие ретардантов в условиях опыта в первую очередь определялось состоянием посевов и складывающимися погодными условиями. Сорт озимой ржи Чулпан считается сравнительно устойчивым к полеганию, но на высоких фонах питания при обильных осадках наблюдалось полегание растений. Хотя

Таблица 4
Урожайность озимой ржи (ц/га) в среднем за 1987—1989 гг.

Вариант применения гербицидов	Варианты обработки почвы и применения ретардантов				Средние прибавки			
	D ₀		D ₁		от гербицидов	от удобрений	от ретардантов	от сочетания факторов
	C ₀	C ₁	C ₀	C ₁				
<i>Вариант A₁</i>								
B ₀	21,1	24,7	24,7	26,9	—	—	2,9	2,9
B ₁	26,9	27,9	27,5	29,5	3,6	—	1,5	5,1
B ₂	29,0	28,9	31,1	32,4	6,0	—	0,6	6,6
<i>Вариант A₂</i>								
B ₀	32,7	34,0	34,9	36,1	—	10,1	1,3	11,4
B ₁	35,7	36,7	38,3	40,8	3,5	10,0	1,8	15,3
B ₂	38,1	40,7	39,8	45,8	6,7	10,8	4,3	21,8
<i>Вариант A₃</i>								
B ₀	38,2	38,6	38,7	41,5	—	14,9	1,6	16,5
B ₁	38,0	38,2	41,8	42,3	0,8	12,1	0,4	13,3
B ₂	39,3	44,2	41,8	48,3	4,2	13,1	5,4	22,7
Средний:								
по ретардантам	33,2	34,9	35,4	38,2				
по обработке почвы		34,1		36,8				
НСР ₀₅ по факторам: А — 0,77; В — 0,74; С — 0,56; Д — 0,34.								

в среднем по опыту от ретардантов получены существенные прибавки урожая — 0,5—5 ц и более с 1 га, их действие на урожай озимой ржи по годам было неустойчивым.

Обработка почвы в нашем опыте является ресурсосберегающим фактором, наиболее часто повторяющимся во всех сочетаниях с другими факторами. Достаточно отметить, что каждый вид технологии обработки почвы в опыте повторялся 18 раз. Это обеспечивает высокую точность опыта по данному фактору. Наименьшая существенная разница в урожайности по вариантам для обработки почвы составляет 0,33 ц/га.

В среднем на фоне всех сочетаний факторов разница в урожайности по вспашке и дискованию составила 2,7 ц/га в пользу последнего.

При проведении многофакторных экспериментов важно знать не только эффект действия каждого фактора в отдельности, но и эффект их взаимодействия.

Проведенный дисперсионный анализ свидетельствует о положительном статистически доказуемом при $НСР_{05}$ взаимодействии таких факторов, как удобрения и гербициды; удобрения, гербициды и ретарданты; ретарданты и обработка почвы; удобрения, гербициды и обработка почвы; удобрения, гербициды, ретарданты и обработка почвы. Не отмечено положительного взаимодействия удобрений и ретардантов; удобрений и обработки почвы; гербицидов и обработки почвы; гербицидов, ретардантов и обработки почвы, что еще раз подчеркивает необходимость учета эффекта взаимодействия факторов при разработке оптимальных технологий возделывания культур.

В условиях опыта наивысший урожай (48,3 ц/га) в среднем за 3 года был получен в варианте с внесе-

нием удобрений, применением гербицидов и ретардантов по дискованию почвы. Прибавка урожая по сравнению с контролем составила 27,2 ц/га.

Корреляционный анализ и определение долевого участия изучаемых факторов в создании урожая озимой ржи показали, что на долю удобрений приходится 74 %, гербицидов — 12, ретардантов — 2,8, обработки почвы — 4,2 %, другие факторы — 7,4 %.

В условиях комплексной химизации сегодня остро стоят и проблемы экологии, охраны окружающей среды и качества получаемой продукции. Для изучения этого вопроса зерно и солома были подвергнуты полному зоотехническому анализу, результаты которого приведены в табл. 5.

Содержание сырого протеина в зерне ржи несколько повышалось под влиянием гербицидов на фоне без удобрений и мало изменялось в вариантах с нормами удобрений на планируемую урожайность. Обработка почвы и ретарданты не влияли на этот показатель.

Содержание сахаров на фоне без удобрений увеличивалось после применения гербицидов и ретардантов (разница 1—0,8 %). На фоне удобрений применение ретардантов способствовало увеличению содержания сахаров (разница 1—2 %). В среднем по ретардантам значение этого показателя при отвальной вспашке и дисковании было на 0,4 и 0,3 % выше. В целом при дисковании содержание сахаров оказалось несколько выше, чем при отвальной вспашке (разница 0,4 %).

Анализы растительных проб на содержание нитратов, жиров, клетчатки БЭВ, золы, фосфора, калия и другие показатели качества свидетельствуют о том, что применение в комплексе удобрений, гербицидов

Таблица 5

Содержание (%) сырого протеина (в числителе) и сахара (в знаменателе) в зерне озимой ржи в 1989 г.

Вариант применения гербицидов	Варианты обработки почвы и применения ретардантов				Среднее по гербицидам	Среднее по удобрениям
	Д ₀		Д ₁			
	С ₀	С ₁	С ₀	С ₁		
<i>Вариант А₁</i>						
В ₀	8,4	8,7	9,38	9,41	8,98	
	18,2	18,4	18,8	18,6	18,5	
В ₁	10,0	9,69	10,4	9,2	10,0	9,76
	16,2	19,4	18,0	19,2	18,2	18,6
В ₂	10,04	10,6	10,56	10,3	10,3	
	19,2	19,2	18,9	19,2	19,1	
<i>Вариант А₂</i>						
В ₀	10,03	9,81	10,7	9,56	10,0	
	18,6	18,6	19,6	20,4	19,3	
В ₁	10,13	10,0	10,0	10,2	10,0	10,0
	18,7	19,6	20,2	19,4	19,4	19,4
В ₂	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	
	19,6	19,6	19,6	19,7	19,6	
<i>Вариант А₃</i>						
В ₀	9,44	9,84	9,9	10,15	9,8	
	19,56	18,8	19,0	18,9	10,0	
В ₁	9,33	10,44	9,94	10,56	10,1	10,0
	19,2	19,2	19,2	19,8	19,3	19,6
В ₂	9,69	9,88	10,0	10,75	10,1	
	19,6	20,4	20,7	21,4	20,5	
Среднее:						
по ретардантам	9,7	9,9	10,1	10,1		
	18,8	19,2	19,3	19,6		
по обработкам почвы		9,8		10,1		
		19,0		19,4		

и ретардантов на фоне дискования не снижало качества зерна и соломы озимой ржи. Содержание нитратов в зерне было ниже уровня ПДК (20—30 мг/кг).

При проведении комплексной химизации важно знать не только действие препаратов в год их применения, но и последствие. Это в пол-

ной мере относится к гербицидам, применяемым в опыте — глину и смеси 2,4-ДА с лонтрелом, последнее действие которых на сорняки и выращиваемую тест-культуру было довольно сильным (табл. 6).

Внесение удобрений на планируемую урожайность обеспечило достаточно сильное положительное их

Таблица 6

Последствие удобрений и средств химизации на сбор сена (ц/га) викоовсяной смеси

Вариант применения гербицидов	1988 г.			1989 г.		
	Урожай	Разница		Урожай	Разница	
		А	В		А	Б
<i>Вариант А₁</i>						
В ⁰	72,6	—	—	56,3	—	—
В ₁	72,8	—	+0,2	58,5	—	+2,2
В ₂	70,3	—	-2,3	58,3	—	+2,0
<i>Вариант А₂</i>						
В ₀	82,3	+9,7	—	62,0	+5,7	—
В ₁	78,2	+5,4	-4,1	62,5	+4,0	+0,5
В ₂	76,8	+6,5	-5,5	64,9	+6,6	+2,9
<i>Вариант А₃</i>						
В ₁	94,3	+21,7	—	69,9	+13,6	—
В ₂	94,0	+21,4	-0,3	74,8	+16,3	+4,9
В ₃	86,3	+13,7	-8,0	80,8	+22,5	+10,9

НСР по фактору А: в 1988 г.— 8,2, 1989 г.— 2,7.

последствие. Без внесения удобрений под викоовсяную смесь прирост сена в этих вариантах в 1988 г. составил от 5,4 до 21,7 ц/га, а в 1989 г.— от 4 до 22,5 ц/га.

Последствие гербицидов не всегда было положительным. Так, в 1988 г. снижение сборов сена в результате последствия глина достигло 2,3—8,0 ц/га, что объясняется значительным угнетением бобового компонента — вики. Выпадение вики в отдельных вариантах доходило до 24 %. Овес развивался нормально. Отмеченное негативное последствие применяемых гербицидов свидетельствует о необходимости дальнейшего совершенствования регламента используемых препаратов.

Заключение

Трехлетние полевые опыты показали, что в условиях интенсификации земледелия в Марийской АССР при возделывании озимой ржи ис-

пользование ресурсосберегающей технологии обработки почвы совместно с комплексной химизацией позволяет создавать благоприятные фитосанитарные условия, обеспечивает более полное использование культурными растениями эффективного плодородия и значительное повышение урожая. Так, наивысший урожай зерна озимой ржи — 48,3 ц/га — был получен при внесении норм удобрений на планируемый урожай, применении гербицидов и ретардантов по дискованию почвы. Прибавка урожая от действия средств химизации составила 27,2 ц/га. По эффективности факторы интенсификации земледелия, примененные в опыте, можно расположить в такой ряд: удобрения (прибавка 10—15 ц/га); гербициды (3,5—6,5); обработка почвы (2,7); ретарданты (0,4—5,4). При комплексном использовании средств химизации в сочетании с ресурсосберегающей технологией обработки почвы отмечен эффект синергизма.

Корреляционный анализ и определение долевого участия изучаемых факторов в создании урожая озимой ржи показали, что на долю удобрений приходится 74 %, гербицидов — 12, ретардантов — 2,8, обработки почвы — 4,2, на другие факторы — 7,4 %.

В условиях интенсификации земледелия одним из ограничивающих факторов роста урожайности является засоренность посевов и почвы. При внесении удобрений и минимализации обработки почвы увеличивается масса сорных растений и растет их вредоносность, что определяет необходимость использования гербицидов. В опыте отмечалась высокая биологическая и хозяйственная эффективность гербицидов глина и смеси 2,4-ДА с лонтрелом (гибель сорняков и снижение их массы достигли 90—95 %). На высоких фонах питания действие гербицидов усиливалось биологическим угнетением сорняков культурой.

Эффективность комплексной химизации проявляется не только в год применения, но и в последующие годы. Отмечается положительное последствие удобрений, однако гербициды в последствии могут отрицательно влиять на рост и развитие чувствительных к ним культур (в нашем опыте на вику).

Комплексное применение средств химизации в посевах озимой ржи не ухудшило качества получаемой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баздырев Г. И. Почвозащитные системы обработки почвы плюс гербициды.— *Земледелие*, 1990, № 2, с. 45—48.— 2. Доспехов Б. А., Пупонин А. И. Обработка почвы в Нечерноземье.— *Вестн. с.-х. науки*, 1975, № 12, с. 12—26.— 3. Ладонин В. Ф. Эффективность комплексного применения средств химизации.— *Химизация сельск. хоз-ва*, 1989, № 6, с. 35—38.— 4. Лыков А. М. Воспроизводство органического вещества в почве при интенсивном земледелии.— *Химизация сельск. хоз-ва*, 1989, № 10, с. 25—27.— 5. Макаров И. П. Задачи по разработке и внедрению ресурсосберегающей обработки почвы в зональных системах земледелия.— В кн.: *Ресурсосберегающие системы обработки почвы*.— М.: Агропромиздат, 1990, с. 3—11.— 6. Пупонин А. И., Смирнов Б. А., Чекрышов А. Д. Действие систем минимальной обработки дерново-подзолистой почвы и гербицидов на засоренность посевов и урожайность сельскохозяйственных культур.— *Изв. ТСХА*, 1980, вып. 5, с. 10—19.— 7. Саранин К. И. Исследования по минимализации обработки почвы в Центральном и Волго-Вятском экономических районах.— В кн.: *Приемы минимальной обработки дерново-подзолистых почв в Центральном районе Нечерноземной зоны*.— М., 1981, с.— 8. Смирнов Б. А., Мазохин А. С., Мазохина А. Ю. Засоренность посевов и урожайность полевых культур при сочетании поверхностных обработок почвы с периодической вспашкой и применением гербицидов в севооборотах.— *Изв. ТСХА*, 1989, вып. 6, с. 13—21.

Статья поступила 25 июля 1990 г.

SUMMARY

The results of four-factor experiments on studying the effect of soil tillage, fertilizers, herbicides and retardants on yield and quality of Chulpan variety of winter rye obtained during three years have been summarized. Action and interaction of the factors studied and their share in yield formation have been established. The best variants of combination of the factors which allow to essentially improve the conditions of growing winter rye and to increase its yield from 21.1 to 48.3 hw/ha without loss in grain quality have been found. The aftereffect of fertilizers and herbicides on the yield of vetch-oats mixture has been studied.