

Кубанский государственный аграрный университет
Эффективность применения микробиологического

Утверждаю:
Декан факультета
защиты растений
А. М. Девяткин



препарата ресойлинг на озимой пшенице.

Ведущий научный
руководитель: Доцент
кафедры физиологии и
биохимии растений кандидат
с. х. наук.



Барчукова А. Я.

Исполнители:
Доцент кафедры
микробиологии Научные
сотрудники:



Коростилева Л. А.
Нидилько Б. А.
Чернышов А. И.
Миргородский И. Ю.
Тосунов Я. К.

Краснодар 2003 г.

Наименование учреждения, проводившего испытание и его адрес: Кубанский государственный аграрный университет, кафедра физиологии и биохимии растений. 350044. г. Краснодар, ул. Калинина 13, корпус защиты растений.

1. РЕСОИЛИНГ - препарат предназначается для обработки пожнивных остатков после уборки озимых колосовых с целью повышения урожайности и снижения пораженности заболеваниями.

2. Цель опыта - определение эффективности применения испытуемого препарата на озимой пшенице и изучение влияния его на ростовые и формообразовательные процессы, показатели фотосинтетической деятельности растений (содержание пигментов, продуктивность работы листьев, чистую продуктивность фотосинтеза), структурный анализ урожая, урожайность и качество зерна. Изучить количественный и качественный состав микробиоценозов ризопланы и ризосферы растений, * собственно почвенной микрофлоры в посевах озимой пшеницы при применении испытуемого препарата.

3. Культура - озимая пшеница сорта Дельта.

Входит в 6 группу сортов с коротким периодом яровизации, что позволяет сеять их как с осени в обычные сроки, так и в январе, феврале и первой декаде марта (в условиях Краснодара). Характеризуется высокими темпами весеннего отрастания. Входит также в группу высокоинтенсивных короткостебельных и среднерослых сортов. Включен в Государственный реестр селекционных достижений и допущен к использованию в производстве в Северо-Кавказском регионе с 1999 года. Среднеспелый с коротким периодом яровизации (25 - 30 дней); Можно сеять весной, но не позднее 5 марта. Имеет отличную урожайность при осеннем посеве, особенно по предшественникам многолетние травы, занятые пары, горох, один из лучших сортов по колосовым предшественникам. Характеризуется средней устойчивостью к бурой, желтой, стеблевой ржавчинам. Сорт устойчив к септориозу, мучнистой росе и фузариозу колоса. Рекомендуется сеять в оптимальные сроки для зоны, возможны поздние сроки сева. Норма высева 4,5 - 5 млн. зерен на 1 га, при

запаздывании с посевом - до 6 млн. Хорошо отзывается на внесение минеральных удобрений. Лучшие сроки подкормок - перед началом возобновления весенней вегетации в дозе до 50-60 кг/га д. в. азота. Потенциальная урожайность 10 т/га. По качеству зерна соответствует ценной пшенице.

4. Вид опыта - полевой.

Опыт проводился на опытном участке колхоза "Нива" Абинского района, размер делянок 12x100 м, способ посева - рядковый, расстояние между рядками - 7,5 см, глубина заделки семян 5 см, повторность опыта - 4⁴ кратная.

Опыт приводился по схеме:

Схема опыта:

- Г*		* 0,6 м	
1 1	2	1 :2 ^{II} :	
0	4	3 4	
1	2	1 i ²	
111		IV	00 СП СН
0 J	4	3 j 4	

91 м

I. Контроль - с ранневесенней подкормкой растений аммиачной селитрой в дозе 30 кг/га N по д. в.

II. Контроль - с ранневесенней подкормкой растений аммиачной селитрой в дозе 60 кг/га N по д. в.

III. Ресойлинг - однократное опрыскивание пожнивных остатков после уборки озимых колосовых. Расход препарата 250 мл/га, рабочего раствора 400

л/га. С ранневесенней подкормкой растений аммиачной селитрой в дозе 30 кг/га N по д. в.

IV. Ресойлинг - однократное опрыскивание пожнивных остатков после уборки озимых колосовых. Расход препарата 250 мл/га, рабочего раствора 400 л/га. С - ранневесенней подкормкой растений аммиачной селитрой в дозе 60 кг/га N по Д. в.

После уборки озимых колосовых в вариантах III, IV проводим обработку пожнивных остатков препаратом Ресойлинг в дозе 250 мл/га, с нормой расхода рабочей жидкости 400 л/га опрыскивателем ОВП - 2000, а варианты I, II были оставлены под контроль, с последующей заделкой пожнивных остатков агрегатом БДТ - 3 во всех вариантах.

*

В конце сентября (в сроки оптимальные для зоны) был проведен сев озимой пшеницы сорта Дельта с нормой высева 220 кг/га.

Ранней весной однократно проводили подкормку озимой пшеницы аммиачной селитрой с дозой N₃₀ в вариантах I, III. и N₆₀ - в вариантах II, IV. Следовательно в вариантах I и III был заложен низкий агрофон, а в вариантах II, IV - высокий агрофон.

В фазу выхода в трубку был проведен I^й отбор растительных образцов на определение высоты растений, кустистости, величины ассимиляционной поверхности, сырой и сухой массы надземных органов, содержания в образцах пшеницы хлорофилла «а» и «б», а также каротина. В это же время был произведен отбор почвы (согласно методике взятие проб) в пахотном слое (0-20см) на количественный и качественный состав микробиоценозов ризопланы и ризосферы озимой пшеницы. В фазу колошения был проведен 2^й отбор растительных образцов и почвы для определения в них тех же показателей.

Чистую продуктивность фотосинтеза Ф_{чп} и продуктивность работы листьев (Q) определяли

по формулам А. А. Ничипоровича:

(1)

$$\Phi_{\text{чп}} = 2 \times (\text{пв} - \text{mi}) / (\text{Si} + \text{S}_2) \times \text{T} \text{ г/м}^2 \text{ сутки}$$

$$Q = m/S \quad \text{г/ дм}^2 \quad (2)$$

где m_1, m_2 (г) - масса надземных органов в начале и в конце периода определения, г;
 S_1, S_2 (дм²)— площадь листьев в начале и в конце периода определения дм² (дм²);

T - межфазный период, сутки

Количественный состав микроорганизмов оценивают методом последовательных, кратных разведений исследуемого материала и посева на средах (МПА, М11А+СА, КАА, ГА, Чапека, Кинга, Менкиной и др.), а также методом люминесцентной микроскопии мазков, окрашенных акридиновым оранжевым, для оценки бактериального пула и длины мицелия актиномицетов, флуоресцент брайтнером (калькофлуор белый) для оценки длины мицелия микромицетов и спор (Звягинцев, 1991).

Качественный состав микробоценозов определяют согласно руководствам Добровольской с соавторами (1989), Кириченко (1977), Берджи (1997), Саттон *и* соавторами (2001) и другие.

Оценка азотфиксирующей способности почвы методом обрастания комочков на агаре Эшби.

В фазу полной спелости проведен отбор модельных снопов для биометрического анализа урожая, а также определения качества зерна. Урожайность определена методом прямого комбайнирования. Все экспериментальные данные математически обработаны методом дисперсионного анализа по Допехову.

5. Почвенно-климатические условия в месте проведения опытов. Агротехника в опыте - общепринятая для данной культуры.

Опыты с озимой пшеницей проводились в 1 отделение на 7 поле колхоза "Нива" Абинского района. Почвы участка лугово-черноземные карбонатные. По механическому составу тяжелосуглинистые. Водно-физические свойства хорошие. Механический состав - тяжелосуглинистый, высокая порозность это обуславливает довольно высокие значения предельной полевой влагоемкости (в пределах 36 -39%). Реакция почвенной суспензии в верхнем горизонте нейтральная, с глубиной возрастает (до рН 7,5 - 8,0).

Вся обработка почвы должна быть направлена на улучшение водно-физических свойств. Почва содержит в среднем 3,3 - 3,5% гумуса в верхнем горизонте.

Обеспеченность $P_2 O_5$ и K_2O высокая. По запасам гумуса не уступают черноземам.

Данные погодных условий 2002 - 2003 гг. в Абинском районе представлены в таблице 1.

*

Погодные условия в месте проведения опытов (Абинский район)

Таблица 1

Месяцы	Показателя		
	Средняя температура воздуха, °С	Средняя относительная влажность, %	Осадки за месяц, мм
2002 г.			
Сентябрь	- 20,1	78	58
Октябрь	13,0	74	52
Ноябрь	8,1	-	95
Декабрь	-3,5	-	16
2003 г.			
Январь	2,0	-	67
Февраль	-1,5	-	25
Март	3	67	42
Апрель	9,7	69	48
Май	20,5	51	-
Июнь	20,7	59	14

Как видно из данных таблицы 1, сентябрь характеризовался, умеренно теплой погодой с оптимальным количеством осадков. В среднем за месяц температура воздуха составила 20,1 °С, Октябрь был чуть холоднее, чем сентябрь месяц, что и свойственно этому времени года. Осадков было также оптимально для прорастания озимой пшеницы. Ноябрь характеризовался низкой температурой и выпадением больших количеств осадков.

Зимние месяцы были малоснежными, со средним количеством осадков. Температура этих месяцев была близка к нулю, что говорит о том, что снегозадержания на полях как такового не было, что отрицательно сказалось на перезимовке озимой пшеницы.

В начале весенних месяцев наблюдался рост температуры воздуха. Апрель месяц был прохладным, средняя температура составила 9,7 °С, и отличался не высоким количеством выпавших за этот месяц осадков. Май месяц оказался очень жарким для этого месяца и без единого количества осадков, что отрицательно повлияло на

рост и развитие пшеницы.

С наступлением летних месяцев температура воздуха оставалась высокой и с очень низким количеством выпавших осадков, что отрицательно повлияло *

на урожайность и качество озимой пшеницы.

6. Реакция растений на препараты.

Обработка пожнивных остатков препаратом ресойлинг, с последующей заделкой их в почву, существенно сказалось на микробиологических свойствах почвы. При этом действие испытуемого препарата в большей степени* проявлялось на высоком агрофоне.

Микробиологические исследования почвы проводили согласно общепринятым методам: прямой микроскопический учет микроорганизмов в люминесцентном микроскопе с использованием красителей акридинового оранжевого для учета количества бактерий к длины мицелия актиномицетов, а также фауоресцент байтнера - для учета длины мицелия грибов и количества грибных спор. (Звягинцев, 1991). Качественный состав микроорганизмов оценивали методом посева на МПА и универсальную среду (Теппер, 1987). Значения коэффициента сукцессии (К) определяли как частное отношение показателей данных микроскопии к таковым по данным посева (Кожевин, 1989).

По методике И. В. Тюрина определялось содержание гумуса в почве. Анализ влияния препарата ресойлинг на изменение содержания гумуса в почве и ее микробиологических свойств начнем с рассмотрения данных таблицы 2.

Влияние препарата ресойлинг на динамику содержания гумуса в почве.

Таблица 2.

Вариант	Содержание гумуса в горизонте 0-20 см. %	Запасы гумуса горизонте 0-20 см. т/га
N ₃₀	3,2	108,8
Ресойлинг + N ₃₀	3,5	108,8
Ресойлинг + N ₉₀	3,6	119,0
Ресойлинг + N ₁₂₀		122,4

Из данных, представленных в таблице 2, видно, что испытуемый препарат оказал определенное воздействие на содержание гумуса в почве. Внесенный с осени по стерне, с последующей заделкой, препарат ресойлинг ускорил процесс перегнивания стерни, усилив микробиологическую активность почвы, что будет рассмотрено выше. Это привело к некоторому повышению содержания гумуса в почве (в горизонте 0-20 см) - 3,5 - 3,6 % (без применения препарата, на низком, так и на высоком агрофоне составило - 3,2 %). При этом следует отметить, что в большей мере действие препарата сказалось на запасах гумуса в почве. Так, если в вариантах без применения испытуемого препарата запасы гумуса в горизонте 0-20 см составили 108,8 т/га, как на слабом, так и на сильном агрофоне. А с применением препарата ресойлинг запасы гумуса возросли до 119,0 т/га - на низком агрофоне и до 122,4 т/га - на высоком агрофоне.

Биологическая активность почвы в посевах пшеницы

Вариант	Бактерии, млрд/г, (АО)	Актино- мицеты, м/г, (АО)	Грибы, м/г, (ФБ)	Споры гри- бов, млн/г, (ФБ)	МПА, млн/г	К
Фаза трубкования (выход в трубку)						
N30	2,579	58,12	78,26	4,8	112,0	22,9
N ₆₀	3,028	64,22	98,02	4,9	180,0	16,8
N30 + Ресойлинг	3,743	70,10	102,18	5,0	198,0	18,9
Ыбо + Ресойлинг	3,754	73,55	114,18	6,5	382,5	9,8
Фаза колошение						
N30	2,818	40,43	55,10	20,6	212,5	13,4
Neo	3,044	39,82	60,08	18,4	107,5	29,9
N30 + Ресойлинг	2,850	32,18	38,14	35,7	60,5	46,6
N ₆₀ + Ресойлинг	3,217	56,18	72,10	14,8	101,0	30,1

Согласно полученным данным, общий бактериальный пул в почве всех вариантов опыта не подвергался большим колебаниям в течение вегетации пшеницы. Незначительное снижение пула в летний период, очевидно, связано со снижением влажности почвы.

Длина мицелия актиномицетов в весенний период достоверно выше в вариантах с внесением минерального удобрения и препарата ресойлинг, в этих же вариантах выше и бактериальный пул, что подтверждает стимулирующее влияние аммонийной селитры и испытуемого препарата на развитие прокариот в почве. В то же время общая длина грибного мицелия ниже в I варианте (минеральное удобрение без внесения ресойлинга), что может быть связано с активизацией актиномицетов грибного мицелия, а также актиномицетов-антагонистов, угнетающих развитие быстрорастущих форм бактерий, о чем свидетельствуют данные посева и значения коэффициента сукцессии.

В весенний период вегетации наибольшее количество аммонификаторов отмечено в IV варианте, где вносили высокие дозы азотных удобрений и препарат ресойлинг.

В фазу полной спелости пшеницы в среднем снижается длина мицелия актино- и микромицетов, а также увеличивается запас грибных спор в почве, что является результатом снижения влажности почвы, снижением скорости роста грибного и

актиномицетного мицелия. Количество быстрорастущих аммонифицирующих форм достоверно выше в III-м и IV -ом вариантах, а минимально в I-м и II-м вариантах, где не применяли испытуемый препарат на пшенице. Значения коэффициентов сукцессии имеют противоположную тенденцию к изменению в этих вариантах, что также подтверждает положительное влияние испытуемого препарата на поддержание более ранних стадий сукцессии в корнеобитаемом слое пшеницы.

Анализ качественного состава микрофлоры почвы свидетельствует о том, что в весенний период вегетации в почве доля грамотрицательных целлюлозо-деградационных бактерий (Cytornada), а также псевдомонад (Pseudomonas) выше ^m во всех вариантах опыта, по сравнению с летним.

В фазу полной спелости в микробсообществе увеличивается доля грамположительных форм бактерий, особенно бацилл (Bacillus), актиномицетов (Actinobacter), бревибактерий (Brevibacterium) и нокардий (Nocardia), что характеризует протекание поздних стадий сукцессии, связанных с преобразованием и соединениями гумуса.

Таким образом, внесение минеральных удобрений достоверно увеличивает длину актиномицетного мицелия в весенний период, а совместно с ре-сойлингом длину грибного мицелия и количество быстрорастущих форм бактерий.

В летний период уменьшение влажности почвы снижает биологическую активность почвы всех вариантов, однако развитие корневой системы растений и выделение биогенных элементов стимулирует развитие быстрорастущих форм микробов, особенно в I-ом варианте, где применяли препарат на низком агрофоне. Мицелиальные формы микроорганизмов лучше сохранились согласно данным микроскопии в вариантах с применением удобрений.

Низкие значения коэффициента сукцессии в корнеобитаемом слое почвы свидетельствует о протекании более ранних стадий микробной сукцессии, наличии доступных факторов роста в почвенном растворе, что объясняется ризосферным эффектом, выделением продуктов экзосмоса корневой системой растений.

Следовательно, биологическая активность почвы во многом предопределяется ростом растений - активностью нарастания корневой системы и надземных органов.

Рост - важнейший интегральный процесс в жизни растения, являющийся результатом согласованного взаимодействия многочисленных физиологобиологических процессов и состоящий в необратимом увеличении размеров и массы растения. Ростовые процессы у

растений в значительной мере детерминированы внутренними факторами, среди которых основное место занимает генетическая и гормональная регуляция. Действие двух типов регуляции на рост растений осуществляется как отдельно, так и совместно, вызывая многочисленные ростовые эффекты и переключения, составляющие основу временной и структурной трансформации морфогенеза (В. С. Шевелуха, 1980).

Прямым показателем роста растений является их высота, увеличение или укорачивание которой зависит от баланса ростостимулирующих и ростотормозящих фитогормонов (В. В. Полевой, 1982).

Известно, что высота растений является сортовым признаком. Однако на нее оказывают влияние многие факторы: густота стояния растений, режим питания, почвенно-климатические условия. Большую роль играют регуляторы роста.

Таблица 4

Влияние препарата ресойлинг на рост растений

озимой пшеницы в высоту

Вариант	Выход в трубку			Полная спелость		
	Высота растений;	Масса надземных		Высота растений,	Масса надземных	
		сырая	сухая		сырая	сухая
N ₃₀	21,2	6,15	1,17	71,6	12,27	4,26
N ₆₀	26,8	7,78	1,53	75,2	14,07	5,02
Ресойлинг + N ₃₀	28,2	8,47	1,72	77,7	15,84	5,64
Ресойлинг + N ₆₀	37,4	9,64	2,03	81,9	17,28	6,49
НСРy _j	и	0,32	0,03	3	0,58	0,21

Представленные в таблице 4 данные указывают на тот факт, что режим питания и осенняя обработка стерни препаратом ресойлинг оказывают существенное влияние на рост растений озимой пшеницы в высоту. Наиболее высокорослые растения формировались на высоком агрофоне (N₆₀) с применением препарата (37,4 см, без применения препарата 28,2 см - в фазу выхода в трубку; 81,9 и 77,7 см - в фазу полной спелости соответственно); более низкорослые (21,2 и 71,6 см) - на низком агрофоне (N₃₀) без применения ресойлинга. При этом следует отметить, что и на низком агрофоне (N₃₀) применение испытуемого препарата стимулировало рост растений в высоту (21,2 см, против 28,2 см). Последнее, очевидно, связано с тем, что обработка стерни с осени ресойлингом приводила к активизации микробиологических и биологических процессов в почве, к переводу труднодоступных растениям элементов почвенного комплекса в усвояемые формы и, как следствие, усилению ростовых процессов растений.

Важным показателем роста является масса сухого вещества - функция процесса ассимиляции, определяющая продуктивность растений. Как видно из данных таблицы 4, нарастание биомассы надземными органами и накопление ими сухого вещества наиболее активно происходило при обработке с осени *стерни ресойлингом и проведении весенней подкормки* азотом в дозе

60 кг/га по д. в. (на высоком агрофоне). Биомасса надземных органов в фазу выхода в трубку в указанном варианте составила 9,64 г (без применения препарата - 8,47 г), в фазу полной спелости - 17,28 г (15,84); масса сухого вещества

соответственно - 2,03г (1,72) и 6,49 г (5,64). Причем следует отметить, что при применении испытуемого препарата, независимо от агрофона, усиливается процесс накопления сухого вещества. Хотя наиболее активно действие ресойлинга проявляется на высоком агрофоне.

На продуктивность растений большое влияние оказывает фотосинтетическая деятельность растений, так как до 45 % сухой массы формируется за счет органического вещества, первично образующегося в листьях. Установлено, что любое улучшение условий питания и водоснабжения приводит, как правило, к увеличению показателей чистой ассимиляции как главного фактора повышения урожая (А. А. Ничипоровича, 1963). При этом необходимо учитывать не только число листьев, их размеры, но продолжительность жизни. Важно увеличить размеры листьев средних и верхних ярусов, которые оказывают наибольшее влияние на урожай зерна и меньше всего затеняются при загущенном посеве..

Таблица 5

Влияние препарата ресойлинг на формирование листового аппарата.

Вариант	Выход в трубку				Фаза полной спелости			
	Число листьев, шт	Длина листа, см	Ширина листа, см	Площадь листьев, см	Число листьев, шт	Длина листа, см	Ширина листа, см	Площадь листьев, см ²
N3.0	8,9	9,1	0,50	30,8	2,3	16,6	0,70	20,3
N ₆₀	9,5	11,0	0,52	41,3	2,7	18,2	0,77	28,8
Ресойлинг + N ₃₀	11,7	11,6	0,56	57,8	3,4	19,8	0,80	40,9
Ресойлинг + N ₆₀	12,5	12,2	0,64	74,2	3,7	21,2	0,91	54,2
НСР _{0S}	0,4	0,4	0,02	⁰ 1	0,1	0,7	0,03	1,5

Как видно из данных таблицы 5, совместное применение испытуемого препарата и проведение подкормки растений азотом в более высокой дозе (Б₆₀) стимулировало процесс листообразования. Формировалось большее число листьев (12,5 против 9,5 шт - без препарата и 11,7 шт, против 8,9 шт - на фоне N₃₀), более крупных по размеру (длина листа 12,2см ширина 0,64см, без применения препарата - 11,6 см и 0,56 см). Возрастала также продолжительность жизни листьев, о чем говорит показатель числа листьев, сохранившихся в

жизнеспособном состоянии к моменту полной спелости (3,7 шт, против 3,4 - на фоне $N_{(>0)}$ и 2,7 против 2,3 шт - на фоне N_{30}). В фазу полной спелости максимальные размеры листьев отмечены также в вариантах с использованием препарата ресойлинга, как на нижнем, так и высоком агрофоне.

Формирование большего количества листьев на растении и более крупных по размеру (длине и ширине) приводит к существенному увеличению листовой поверхности. Так, на низком агрофоне (N_{30}) она составила в фазу выхода в трубку - 30,8 см², в фазу полной спелости - 20,3 см², с улучшением режима питания (N_{60}) - 41,3 и 28,8 см²; при применении ресойлинга - 57,8 и 40,9, 74,2 и 54,2 см² соответственно.

Установлено, что для получения высокого урожая необходимо стремиться не только к тому, чтобы иметь возможно большую листовую поверхность, но и добиваться, того чтобы эта листовая поверхность была максимально работоспособной, то есть могла осуществлять фотосинтез высокой интенсивности (А. Т. Мокроносов, 1978). Связано это с тем, что на долю органических соединений, создаваемых в ходе фотосинтеза приходится около 95 % общей биомассы растительного организма. Поэтому изменение сухой массы может довольно объективно отражать ассимиляционную деятельность растений. Именно этот показатель положен в основу метода определения нетто - ассимиляции (чистой продуктивности фотосинтеза - ЧПФ). Она представляет собой прирост сухой массы растений в граммах за определенное время (сутки), отнесенной к единице листовой поверхности (м²).

Влияние препарата ресойлинга на продуктивность работы листьев и чистую продуктивность фотосинтеза представлено в таблице 6.

Влияние ресойлинга на фотосинтетическую деятельность растений озимой пшеницы.

Вариант	Продуктивность работы листьев, г/дм ²		ЧИФ, г/м ² сутки меж- фазный период: выход в трубку — полная спелость.
	Фаза выхода в трубку	Фаза полной спелости	
N ₃₀	3,8	21,3	19,3
N ₆₀	3,7	17,3	16,2
Ресойлинг + N ₃₀	3,0	13,8	12,9
Ресойлинг + N ₆₀	2,7	12,0	11,2

Анализ данных таблицы 6 показывает, что чистая продуктивность фотосинтеза минимальная отмечена в варианте с ресойлингом на высоком фоне азотного питания (11,2 г/м² сутки), максимальная (19,3 г/м² сутки) - в варианте N₃₀. Приведенные данные указывают на тот факт, что в вариантах с применением только азотных удобрений темпы нарастания сухой массы опережали нарастание листовой поверхности. Наиболее благоприятные условия для формирования урожая были отмечены в варианте с ресойлингом, особенно на высоком агрофоне. И это вполне правомерно, так как фотосинтетическая деятельность растений в посевах является основным фактором, определяющим формирование урожая. Согласно же выводам А. А. Ничипоровича, благоприятные условия для формирования зерновой продуктивности складывается тогда, когда листовая поверхность будет не только максимальной, но и она должна оставаться более длительное время жизнеспособной. Поэтому в вариантах с ресойлингом создаются такие условия жизнедеятельности растений, когда продлевается срок жизни листьев и сформированная листовая поверхность осуществляет фотосинтез на высоком уровне.

Определенный интерес представляют данные продуктивности работы листьев. Наиболее высокие значения рассматриваемого показателя отмечены в период созревания, когда листья усиленно работают на репродуктивные органы. Причем в вариантах только с азотом (N₃₀ и N₆₀) значения продуктивности работы самые

высокие (21,3 и 17,3 г/дм²), что связано с быстрым подсыханием листьев и оттоком ассимилятов в зерновки; при применении ресой- линга этот процесс несколько растягивается, что положительно сказывается на наливе зерна и его дозревании, особенно в варианте - ресойлинг + N₆₀-

Потенциальная возможность растений к фотосинтезу определяется, как было отмечено, по площади листовой поверхности, а также по содержанию в листьях пигментов. Первое место среди пигментов зеленого листа, несомненно отводится хлорофиллу.

Таблица 7

Влияние препарата ресойлинг на содержание пигментов в листьях озимой пшеницы.

Вариант	Хлорофилл а	Хлорофилл b	Каротин
	С]Раза выхода в трубку		
N ₃₀	2,08	0,82	0,56
N ₆₀	2,48	1,02	0,62
Ресойлинг + N ₃₀	2,71	1,45	0,75
Ресойлинг + N _{<30}	3,07	1,83	0,91
<3]Раза полной спелости			
N ₃₀	1,49	0,65	0,61
N ₆₀	1,74	0,79	0,77
Ресойлинг + N ₃₀	2,17	1,03	0,82
Ресойлинг + N ₆₀	2,74	1,13	0,97

Из данных таблицы 7 видно, что независимо от применения испытуемого препарата, наиболее активно синтез пигментов в листьях озимой пшеницы происходит при проведении подкормки растений азотом в более высоких дозах (N₆₀). Однако, осенняя обработка стерни ресойлингом с последующей ее заделкой, очевидно, активизирует не только микробиологические и биохимические процессы в почве, но и усиливает азотный обмен растений. Последнее приводит к стимуляции синтеза пигментов в листьях (вариант, ресойлинг+ N₆₀ - содержание хл. а - 2,74...хл b - 1,18..., каратина - 0,97...; N₆₀ - соответственно 2,17, 1,03 и 0,82...).

Урожай основной агрономический показатель, отражающий целесообразность и эффективность того или иного агротехнического приема возделывания культуры. Отдельные элементы урожайности в процесс онтогенеза зерновых развиваются постепенно и проходят три этапа: 1 - заложение, 2 -

максимальное развитие, 3 - количественная редукция. Последовательность прохождения указанных этапов и конкуренция между растениями позволяют компенсировать на последующих этапах недостатки предыдущих и, таким образом, в какой-то мере стабилизировать урожай (З. К. Благовещенская, 1984; Г.П. Устенко, 1963).

Урожай зерна отражает лишь определенную часть продуктивности всей биомассы зерновых культур. Он обусловлен тремя основными компонентами:

Ч
числом продуктивных стеблей на 1 растение, числом и массой зерен в колосе (на растении).

Таблица 8

Формирование структурных элементов урожая озимой пшеницы в зависимости от применения ресойлинга (анализ модельных снопов)

Вариант	Кустистость, шт. стеблей		длина колоса, см	Масса колоса, г		Озерненность, шт		Масса, г			Уборочный индекс	Выход зерна, %
	общее	продуктивных		1 колоса	с растения	1 колоса	с растения	1 колоса	с растения	соломы		
N30	2,0	1,3	7,1	1,06	1,38	13	17	0,45	0,60	0,77	0,78	43,5
N ₆₀	2,2	1,6	7,3	1,16	1,86	16	26	0,58	0,92	1,14	0,81	49,5
Ресойлинг + N30	2,8	2,3	7,5	1,27	2,92	19	44	0,69	1,55	1,84	0,84	53,1
РеСойлинг + N ₆₀	3,1	2,6	7,9	1,33	3,46	21	55	0,77	1,98	2,33	0,85	57,2
НСР ₀₅	0,1	0,1	0,3	0,04	0,09	0,6	1,3	0,03	0,05	0,06		

Представленные в таблице 8 данные указывают на то, что усиление режима питания приводит к стимуляции процесса побегообразования. Вместе с тем возрастает колосье, их озерненность и масса (N30 - 2.0 и 1,3 - кустистость, 7,1 см - длина колоса, 17 шт - колосков и 0,60 г их масса; N₆₀ - 2.2 и 1,6 шт. 7,3 см, 26 шт и 0,92 г соответственно). Однако, дополнительное внесение ресойлинга (по стерне с последующей заделкой) активизирует микробиологические процессы в почве, что приводит к усилению ростовых и формообразовательных процессов и,

в конечном итоге, к оптимизации процессов формирования элементов структуры урожая, особенно на высоком агрофоне (ресойлинг + Ибо - 3,1 и 2,6 шт, 7,9 см, 55 шт 1,98 г соответственно).

Формирование более крупных по длине, озерненности и массе колосьев приводит к увеличению урожайности.

ресойлинга (анализ метровок)

Таблица 9

Биологический урожай озимой пшеницы сорта Дельта в зависимости от

Вариант	Стеблестой, шт/м ²		Масса колосьев, г/м ²	Масса зерна, г/м ²	Выход зерна, %	Биологический урожай, ц/га
	Общий	Продуктивный				
N ₃₀	458,0	441,0	386,8	280,0	72,4	28,0
N ₆₀	567,0	531,0	438,8	320,7	74,5	32,1
Ресойлинг + N ₃₀	686,0	585,8	450,6	360,9	80,1	36,1
Ресойлинг + N ₆₀	704,0	676,0	486,3	399,7	82,2	40,0
НСРОС	22,1	21,2	16,6	12,9		1,3

Анализ данных таблицы 9 показывает, что максимальный общий и продуктивный стеблестой (704,0 и 676,0 шт/м²) к уборке отмечен в варианте с ресойлингом на высоком агрофоне, (N₆₀). В этом же варианте масса зерна с м и, как следствие, биологический урожай были наибольшие. Причем, если масса зерна от усиления режима минерального питания, возросла на 14,5 % (N₃₀ - 280,0 и N₆₀ - 320,7 г/м²), то при внесении в почву со стерней ресойлинга на 28,9 (N₃₀ - 280,0 г и N₃₀ + ресойлинг - 360,9 г/м²) и 24,6 % (N₆₀ - 320,7 г, N₆₀ + ресойлинг - 399,7 г/м²).

Влияние обработки стерни препаратом ресойлинг
на величину хозяйственного урожая

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю	
		ц/га	%
N ₃₀	23,9	-	-
N ₆₀	0	1,3	5,4
Ресойлинг + Nj ₀	27,7	3,8	15,9
Ресойлинг + N ₆₀	30,1	6,2	25,9
X ₀ об	1,2		

Данные урожайности (табл. 10), рассчитанные на основе фактически полученной продукции (валовому сбору) показывают, что применение ресойлинга (обработка стерни с осени с последующей ее заделкой) весьма благоприятно сказывается на формировании зерновой продуктивности. Максимальный урожай (30,1 ц/га, НСРоз - 1,2 ц/га) получен в варианте с ресойлингом на вы-* соком агрофоне (N₆₀).

Качество зерна - это совокупность биологических, физикохимических, технологических и потребительских (товарных) свойств и признаков зерна, качество и хлебопекарные свойства пшеницы зависят от количества и качества клейковины. Установлено, что мукомольные свойства зависят от технологических свойств зерна (стекловидности, массы 1000 зерен и природы и др.), а они, в свою очередь, от условий выращивания пшеницы.

Крупность и выполненность зерна непосредственно характеризует масса 1000 семян. Большой выход муки лучшего качества получают из зерна с большой массой 1000 зерен и натурой.

Данные показателей качества зерна представлены в таблице 11.
Влияние препарата ресойлинг на качество зерна

Вариант	Натура зерна, г	Масса 1000 зерен,г	Стекло- видность, %	Содержание клейковины		Показание идк
				г	%	
N ₃₀	715	л о з	65	4,48	17,9	103,0
N ₆₀	730	34,4	70	4,78	19,1	90,0
Ресойлинг + N ₃₀	755	35,1	77	5,12	20,5	72,5
Ресойлинг + N ₆₀	780	35,6	87	5,57	22,3	67,5
HCP ₀₅	26,9	1,2	2,9	0,16		

Анализ приведенных в таблице 11 данных указывает, что качественное зерно с высокой натурой (755, 780 г), массой 1000 зерен (35,1 и 35,6 г) и высоким содержанием клейковины (20,5 и 22,3 %) хорошее качество формировалось при применении ресойлинга, особенно на высоком агрофоне. Получение высокого урожая и качественного зерна озимой пшеницы в тяжелейших климатических условиях этого года в вариантах с ресойлингом обусловлено, очевидно, не только усилением микробиологических процессов в почве, биохимических и обменных (особенно азотного) процессов в растениях, но и повышением устойчивости растений к стрессовым условиям произрастания растений в течении вегетации (с осени и в зимний период - холодо - морозоустойчивость; после весеннего отрастания - жароустойчивость и засухоустойчивость).

Литература

1. Губанов Я. В., Иванов К. Н. Озимая пшеница. - М.: Агропромиздат, 1988.- 303 с.: ил.
2. Добровольская Т. Г., Скворцова И. Н., Лысак Л. В. Методы выделения и идентификации почвенных бактерий. М: Изд-во МГУ, 1989, 72 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1979. - 416 с.
4. Звягинцев Д. Г. (ред) методы почвенной микробиологии и биохимии - М.: Изд - во МГУ, 1991. - 304 с.
5. Зедина Ростовые вещества растений. - М.: Ву лит-ра. 1950.
6. Кефели В. И. Рост растений. - М.: Колос. 1984. - 175 с.
7. Кожевин П. А. Микробные популяции в природе. - М.: Изд - во МГУ,
А
1989.-174с.
8. Практикум по почвоведению. Под ред. П. С. Кауричаева. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1980 с. 118 - 120
9. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.П. Практикум по микробиологии. М; Агропромиздат, 1987. -297 с.
10. Хоулт Дж., Криг Н., Снит П, Стейми Дж., Уильямс С. (ред) Определитель бактерий Бердж. М.; Мир, 1997, 800 с.