

На правах рукописи

ЧУХЛАНЦЕВ АРТЕМ ЮРЬЕВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИНТЕГРИРОВАННОЙ  
СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ПОДСОЛНЕЧНИКА ОТ БОЛЕЗНЕЙ В ТАМБОВ-  
СКОЙ ОБЛАСТИ**

Специальность 06.01.07 - защита растений

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата сельскохозяйственных наук

Воронеж – 2011

Работа выполнена в Федеральном государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Мичуринский государственный аграрный университет (ФГОУ ВПО МГАУ) с 2007 по 2010 гг.

**Научный руководитель:** профессор, доктор сельскохозяйственных наук,

**Фирсов Василий Федорович**

**Официальные оппоненты:** доктор биологических наук, профессор  
**Мелькумова Елизавета Айрапетовна**

кандидат сельскохозяйственных наук  
**Семынина Татьяна Васильевна**

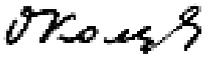
**Ведущая организация:** Государственное научное учреждение  
«Воронежский научно-исследовательский институт  
сельского хозяйства Центрально-Черноземной  
полосы имени В.В. Докучаева» Россельхозакадемии

Защита диссертации состоится: «07» апреля 2011 года в 14. 00 ч. В 268 аудитории на заседании диссертационного совета Д 220.010.06 ФГОУ ВПО «Воронежского государственного аграрного университета им. К.Д. Глинки» по адресу: 394087, г. Воронеж, ул. Мичурина,1.

Тел. (473) 253-88-27, e-mail: [Ecologia@agrochem.vsau.ru](mailto:Ecologia@agrochem.vsau.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет имени К.Д. Глинки, электронный адрес сайта: <http://www.vsau.ru/science/diss>.

Автореферат разослан: « 1 » марта 2011 года

Ученый секретарь диссертационного совета,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  О.М. Кольцова

## ВВЕДЕНИЕ

Подсолнечник является основной масличной культурой в Российской Федерации, из семян которого получают более 80 % всего растительного масла, производимого в стране. Семена лучших современных сортов и гибридов подсолнечника содержат 50-56 % высококачественного пищевого масла и до 16 % протеина (Кириченко, 2005).

Значительную роль в процессе снижения продуктивности подсолнечника играют болезни, поражение которыми также способствует снижению масличности, массы 1000 семян и повышению кислотного числа масла (Пивень и др., 2004; Пикалова, 2007; Арасланова и др., 2008).

В Тамбовской области подсолнечник поражается ложной мучнистой росой, белой, серой, сухой и пепельной гнилями, вертициллёзом, фомозом, альтернариозом, ржавчиной, а за последний период, также фузариозом и фомопсисом. Наиболее вредоносны – белая и серая гнили, фузариоз (Рогожева, Коченкова, 1981.; Илюхина, 1988; Плахотник, Выприцкая, Выприцкий, 2007).

Для нивелирования негативного воздействия болезней на продуктивность агроценозов подсолнечника необходим системный подход, который реализуется в комплексе мер интегрированной защиты растений, включающих возделывание устойчивых и высокопродуктивных сортов, а также сочетание агротехнического, химического и биологического методов. Особое внимание должно уделяться использованию биопрепаратов, обеспечивающих защиту культуры без негативного воздействия на компоненты агроценоза (Маслиенко, 2005).

### **Цель и задачи исследований**

Цель исследований – совершенствование экологически безопасных мероприятий по защите подсолнечника от болезней в условиях Тамбовской области.

Для реализации поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- провести оценку перспективных сортов и гибридов подсолнечника по критериям устойчивости растений к болезням, адаптивности к местным условиям;
- установить наиболее благоприятные сроки сева подсолнечника;
- оценить влияние обработки семян подсолнечника химическими, биологическими препаратами, регуляторами роста и их баковыми смесями на устойчивость к наиболее распространенным болезням и продуктивность растений;
- оценить влияние обработки семян и вегетирующих растений подсолнечника химическими, биологическими препаратами, регуляторами роста и их баковыми смесями на рост, устойчивость к болезням и продуктивность культуры;
- дать экономическую оценку эффективности разработанных защитных мероприятий

### **Научная новизна:**

1. Впервые проведена оценка перспективных сортов (Енисей, Чакинский-931, Чакинский-602, Спартак) и гибридов (Атланта, Ягуар

и ЮВС-4) подсолнечника на адаптивность к условиям Тамбовской области, болезнеустойчивость и продуктивность.

2. Впервые изучено влияние сроков сева перспективного сорта подсолнечника Чакинский 931 на поражение его болезнями и продуктивность в условиях Тамбовской области.

3. Обоснован способ повышения болезнеустойчивости и продуктивности подсолнечника, включающий обработку семян и двукратную обработку вегетирующих растений (в фазах 2-4 пар листьев и цветения) баковой смесью на основе экологически безопасных препаратов вермикулен, иммуноцитифит и водной дисперсии биогумуса (ВДБ; аналог – гумитам-5) (патент на изобретение № 2409933 от 27.01.2011).

4. Впервые в условиях Тамбовской области изучено действие новых биопрепаратов: веррукозина, фуникулозума, D 7-1, Oif 2-1 и бациллина против болезней подсолнечника.

5. Установлено ростостимулирующее влияние биопрепаратов и баковых смесей на основе вермикулена, иммуноцитифита или циркона и ВДБ на растения подсолнечника, выражающееся в увеличении поверхности листьев, продуктивной площади корзинок и урожайности.

6. Установлено положительное, в отличие от химических эталонов, воздействие биопрепаратов и баковых смесей на основе вермикулена, иммуноцитифита или циркона и ВДБ на целлюлозолитическую и биологическую активность почвы.

#### **Практическая значимость:**

Разработанные элементы интегрированной системы защиты подсолнечника в условиях Тамбовской области, включающие посев в оптимальные сроки, наиболее адаптивных, менее поражаемых болезнями сорта Чакинский-931 и гибрида ЮВС-4, а также обработку семян и двукратную обработку растений (в фазах 2-4 пар листьев и цветения) баковой смесью вермикулена, иммуноцитифита и ВДБ, позволяют существенно (на 0,22-0,52 т/га) повысить продуктивность культуры без риска негативного влияния компонентов баковой смеси на агроценоз.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Наиболее адаптивными к условиям Тамбовской области являются сорт подсолнечника Чакинский 931 и гибрид ЮВС-4, посев которых в оптимальные сроки обеспечивает повышение болезнеустойчивости, максимальную продуктивность и выход масла.

2. Способ защиты подсолнечника от болезней, включающий обработку семян и двукратную обработку вегетирующих растений баковой смесью экологически безопасных препаратов: вермикулен, иммуноцитифит и ВДБ, обеспечивающий повышение урожайности и положительное, в отличие от химических эталонов, воздействие на целлюлозолитическую и биологическую активность почвы.

**Апробация работы:** Основные результаты исследований были доложены на научно-практической конференции, посвященной 55-летию агрономического факультета Мичуринского государственного аграрного университета: «Ин-

новационные технологии в растениеводстве» (Мичуринск, 2009), на всероссийской конференции с элементами научной школы для молодежи (Мичуринск, 2009), на 62-ой научной студенческой конференции Мичуринского государственного аграрного университета (Мичуринск, 2010), на 6-ой Международной научно-практической конференции «Биологическая защита растений как основа экологического земледелия и фитосанитарной стабилизации агроэкосистем», посвященной празднованию 50-летия со дня основания Всероссийского НИИ биологической защиты растений (Краснодар, 2010).

**Публикации:** По материалам диссертации опубликовано 9 работ, в их числе 4 - в издании, рекомендованном ВАК РФ.

**Объем и структура диссертации:** Диссертация изложена на 140 страницах машинописного текста и состоит из введения, 5 глав, выводов, рекомендаций производству, списка литературы, приложения, включает 9 рисунков и 28 таблиц. Список использованной литературы состоит из 234 источников, в том числе 36 на иностранных языках.

**Место проведения работы:** Научно-исследовательская работа проводилась на базе Федерального государственного образовательного учреждения Высшего профессионального образования Мичуринском государственном аграрном университете и в Государственном научном учреждении Тамбовском научно-исследовательском институте сельского хозяйства.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**1. Обзор литературы** Обобщены сведения о народно-хозяйственном значении подсолнечника, биологических потребностях его растений в экологических факторах (температура, влага, почва). Приведен обзор наиболее распространенных и потенциально вредоносных в условиях Тамбовской области болезней подсолнечника: белой, серой, сухой гнилей, ложной мучнистой росы, вертициллеза, фузариоза, альтернариоза, бактериоза и фомопсиса (биологические особенности, вредоносность). Рассмотрены основные методы, применяемые в интегрированной защите подсолнечника от болезней: агротехнический, химический и биологический.

### **2. Условия проведения исследований.**

Тамбовская область относится к зоне неустойчивого увлажнения, о чем свидетельствует гидротермический коэффициент 0,9 - 1,1, для центральной зоны области ГТК – 1,0. Годовая сумма осадков составляет 475-500 мм, из которых 70-75% выпадает за теплый период года. Сумма осадков за вегетационный период колеблется от 50 до 60% годовой нормы (250-270 мм). Почвенный покров опытного поля был представлен типичным черноземом. Предшественником подсолнечника являлась озимая пшеница.

Годы исследований различались по количеству тепла и осадков, а также по их распределению в течение вегетационного периода. В 2008 году в мае и июне среднемесячная температура воздуха на 1,8 и 4,0°C меньше среднемесячного показателя, в то время как в июле и августе выше на 1,6 и 3,1°C, соответственно для каждого из месяцев. Осадков с мая по август выпало 94,8 %

от климатической нормы для данного периода. Наиболее влагообеспеченным был июль, когда выпало 137,8% от месячной нормы, самым сухим оказался август – 26,3% месячной нормы. Среднемесячный ГТК был в пределах 0,3-1,5.

В 2009 году среднемесячная температура в мае, июне и августе приближалась к среднемноголетнему показателю, а в июле превышала на 3,5°C климатическую норму. Осадков с мая по август выпало 77,8% климатической нормы. Самым влажным был июль – 37,3 месячной нормы осадков, наиболее сухим – август, когда осадков выпало только 6,4% месячной нормы. Среднемесячный ГТК оказался в пределах 0,2-1,1.

2010 год характеризовался острозасушливыми условиями. Среднемесячные показатели температуры мая и летних месяцев были на 2,1-8,8°C выше климатической нормы. Осадков за этот период выпало 60,1 %. ГТК за рассмотренные месяцы составлял 0,3-0,5.

**3. Методы проведения исследований.** Основными объектами исследований являлись растения подсолнечника (сорта: Енисей, Чакинский-931, Чакинский-602, Спартак; гибриды: Атланта, Ягуар и ЮВС-4), биопрепараты вермикуллен, ЖК, ПС, (*Penicillium vermiculatum* Dangeard), 3,0 л/т, га, веррукозин, ЖК (*Penicillium verrucosum* Dierckx var. *cyclopium* (Westling) Samson, Stolk et Hadlok), 2,0 л/т, га, фуникулозум, ЖК (*Penicillium funiculosum* Thom), бациллин, ЖК (*Bacillus licheniformis*), 3,0 л/т, га, и опытные партии биопрепаратов на основе бактерий - *Bacillus subtilis* ЖК, 3 л/т, га (далее D 7-1) и *Pseudomonas sp.* ЖК, 3 л/т, га (далее Oif 2-1), стимуляторы роста циркон, Р (гидроксикоричная кислота, 0,1 г/л) 4 мл/т; 30 мл/га, иммуноцитифит, ТАБ (арахидоновая кислота, 20 г/кг), 0,5 г/т, га и ВДБ (водная дисперсия биогумуса, 10 г/л гуминовых кислот, (более ранний аналог - гумитам-5)) 0,2 л/т; 1,0 л/га, а также фунгициды (виннер, КС (тиабендазол + флутриафол, 25 + 25 г/л), 2,0 л/т и альбит, ТПС, (поли-бета-гидроксимасляная кислота + магний серноокислый + калий фосфорнокислый + калий азотнокислый + карбамид, 6,2 + 29,8 + 91,1 + 91,2 + 181,5 г/кг) 0,03л/га).

Опыты заложены в ГНУ Тамбовском НИИСХ по Б.А. Доспехову (1985) в четырехкратной повторности, учетная площадь делянок составляла 19,6 м<sup>2</sup>, на естественном фоне поражения болезнями. В течение вегетации по общепринятым методикам проводились фенологические наблюдения, биометрические измерения, учеты болезней и определялась биологическая эффективность защитных мероприятий (Никитенко, 1982; Груздев, 1983; Ченкин и др., 1994). Определение активности целлюлозоразлагающих бактерий производилось на основе интенсивности разложения в почве льняных отрезков, степени токсичности почвы - методом биотестирования, с помощью семян скороспелых сортов редиса (Титова, Дабахов, Дабахова, 1999). Масличность семян определяли по методу С.В. Рушковского (Щербаков и др., 2007), массу 1000 семян - по ГОСТу-10842-76. Уборку урожая и определение урожайности производили в соответствии с методикой госсортоиспытания, полученные результаты подвергали статистической обработке методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1985) на ПК с использованием программы «Статистика».

## 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

4.1 **Оценка сортов и гибридов подсолнечника на адаптивность к почвенно-климатическим условиям, болезнеустойчивость и продуктивность.** В испытание были включены сорта селекции ГНУ Тамбовского НИИСХ: Чакинский-931, Чакинский-602 и Спартак, а также гибриды: Атланта, Ягуар и ЮВС-4, стандартом был сорт Енисей. Наиболее распространенными заболеваниями за годы исследований были белая гниль (прикорневая и корзиночная формы) и фузариоз. Ложная мучнистая роса, вертициллёз, серая, сухая гнили и стеблевая форма белой гнили поражали растения подсолнечника на хозяйственно-неощутимом уровне.

В 2008 году распространение болезней на подсолнечнике было слабым: прикорневой формой белой гнили поражалось 3,0-6,0 % растений, корзиночной – 5,7-16,1 %, фузариозом – 3,5-9,5 %. 2009 год характеризовался средним поражением болезнями. Прикорневая форма белой гнили поражала от 12,1 до 16,8 % растений, корзиночная – 8,2-11,9%, фузариозом – 9,8-35,5 %. В острозасушливых условиях 2010 года распространение белой гнили не достигало хозяйственно оощутимого уровня, фузариоза – 6,3-10,5 %.

Во все годы исследований меньше всего поражались белой гнилью и фузариозом сорт Чакинский 931 и гибрид ЮВС-4.

Урожайность семян и выход масла испытываемых сортов и гибридов различались по годам исследований (рисунок 1). В 2008 году наиболее продуктивными были гибриды Ягуар и ЮВС-4 (2,71-2,54 т/га). В 2009 году самую высокую урожайность показали сорт Чакинский 931 и гибрид ЮВС-4 – 2,02-2,09 т/га, что было на 0,33-0,40 т/га выше, чем у стандарта. В условиях 2010 года гибрид ЮВС-4 превзошел сорт Енисей на 0,64 т/га, а сорт Чакинский 931 – на 0,20 т/га.

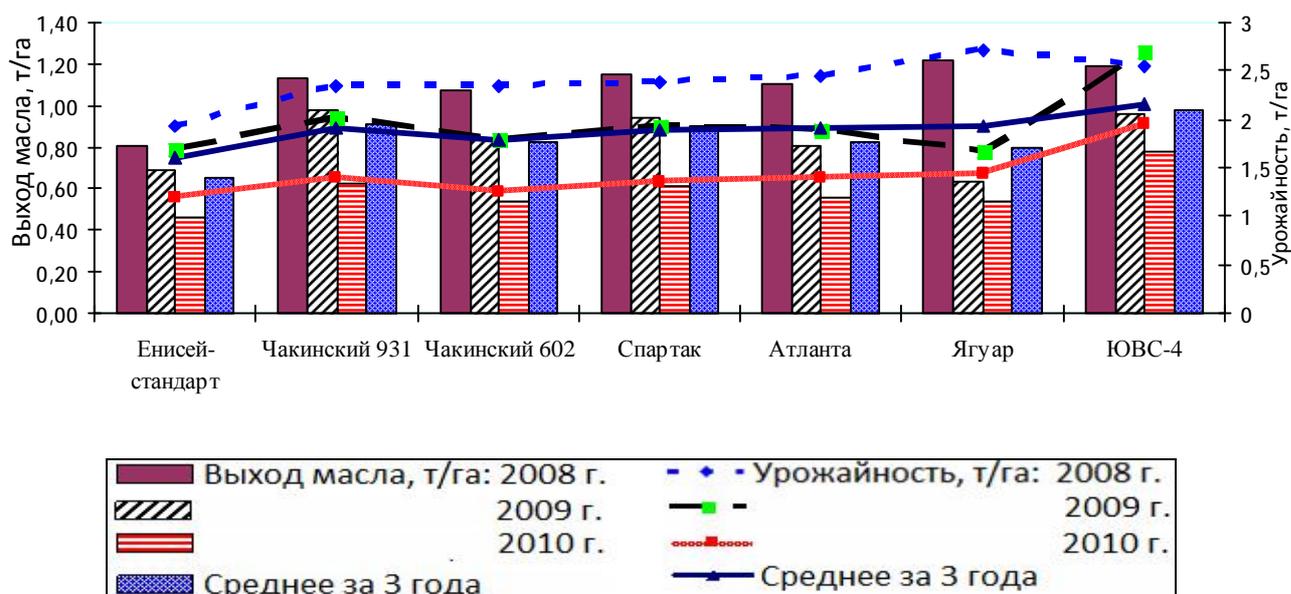


Рисунок 1 – Урожайность и выход масла из семян испытываемых сортов и гибридов подсолнечника

По показателю масличности семян сорта Чакинский-931 и Спартак превосходили стандарт и другие сорта и гибриды от 1,5 до 7,7 %, средний показатель выхода масла составлял при этом 0,90 т/га. Но так как гибрид ЮВС-4 превосшел эти сорта по продуктивности на 0,06-0,07 т/га, выход масла у него был самым высоким – 0,97 т/га (рисунок 1).

Таким образом, за годы исследований наиболее адаптивными к условиям Тамбовской области были сорт Чакинский 931 и гибрид ЮВС-4: на невысоком и среднем фоне поражения болезнями они меньше поражались прикорневой формой белой гнили и фузариозом, что обеспечило максимальную продуктивность и выход масла.

**4.2 Влияние сроков сева на болезнеустойчивость и продуктивность подсолнечника.** Нами испытывалось шесть сроков сева. Первому сроку соответствовал прогрев почвы на глубине заделки семян до 8-10°C, далее посев производился с интервалом в 5 дней. Сроки сева на 10-15 дней позже первого далее условно будут обозначаться средними, а на 20-25 дней позже первого – поздними.

В течение трех лет изучались условия температуры и влажности почвы в зависимости от сроков сева. Так к началу вегетации 2008 года (за период октябрь 2007 по апрель 2008 гг.) выпало 220 мм осадков, при среднемноголетнем показателе – 215 мм, за аналогичный период 2008-2009 гг. – 170 мм, а в 2009- 2010 гг. – 232 мм осадков. Независимо от запасов влаги осенне-зимнего периода очевидной закономерностью было увеличение температуры и уменьшение влажности почвы, наблюдаемые при задержке с посевом на каждые пять дней (таблица 1). Так, в 2008 году влажность почвы снижалась от 34,6 % до 27,1 %, в 2009 году – от 24,4 до 18,0 %, и в 2010 году – с 29,9 до 23,3%.

Таблица 1 - Характеристика погодных условий в период посев-всходы подсолнечника сорта Чакинский 931

ГНУ Тамбовский НИИСХ, 2008-2010 гг.

Срок сева	Температура почвы на глубине заделки семян, °С			Влажность почвы в слое 0-30 см, %		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
первый	8,0	9,0	10,0	34,6	24,4	29,3
через дней: 5	12,0	11,0	15,0	33,0	23,7	27,8
10	12,0	14,0	16,0	30,4	18,4	26,9
15	14,0	15,0	15,0	29,2	18,5	25,7
20	14,0	15,0	17,0	27,9	18,1	24,1
25	12,0	15,0	16,5	27,1	18,0	23,3

Было установлено влияние сроков сева на фенологические особенности растений подсолнечника. Разница в наступлении календарных дат наиболее значимых фенофаз (цветение и созревание) между двумя первыми и двумя последними сроками сева (по сравнению друг с другом) составляла 2-4 дня, а между остальными смежными сроками (различающимися на 5 дней) – 3-7 дней. В 2008 году продолжительность вегетации растений при первом сроке посева

составила 101 день, а по другим срокам сева – 96-99 дней. В 2009 году продолжительность данного периода при первом сроке посева составила – 98 дней и 96-97 дней – по остальным срокам, самый короткий период вегетации наблюдался в 2010 году – 91-83 дня. Очевидно, что посев в более ранние сроки способствовал увеличению продолжительности периода вегетации. Сильнее данная тенденция проявилась в 2010 году, когда растения подсолнечника при первом сроке сева имели период вегетации на 3-6 дней больше, чем при средних сроках и на 8 дней больше, по сравнению с двумя поздними сроками. Средний показатель при первом сроке сева был выше, по сравнению со средними сроками на 3 дня, а с поздними – на 5 дней.

Нами изучалось влияние сроков сева на пораженность подсолнечника болезнями. Установлено, что посев подсолнечника на 15-25 дней позже (относительно первого срока сева) в 2008 году способствовал увеличению распространения прикорневой формы белой гнили до 2,0 раз, в 2009 году – в 1,3-1,7 раз и в 2010 году – в 2,0-3,0 раза. Распространение фузариоза было выше при двух поздних сроках сева на протяжении трёх лет исследований в 1,3-1,7 раз.

Нами также изучалось влияние сроков сева на структуру урожая и урожайность подсолнечника, результаты исследований представлены в таблице 2.

При поздних сроках сева подсолнечника наблюдалось снижение количества корзинок к уборке на 1 гектаре: с 36,0-35,6 до 31,8-33,7 тыс./га – в 2008 году, с 35,6-35,9 до 33,8-34,1 и с 35,9-36,0 до 33,8-34,1, соответственно для ранних и поздних сроков сева в 2009 и 2010 гг. При этом масса семян с одной корзинки в 2008 году снижалась на 4,0-8,8 г (при поздних сроках сева), масса 1000 семян - на 1,4-3,5 г, а урожайность - на 0,30-0,58 т/га. Аналогичная тенденция по снижению показателей продуктивности отдельных растений и массы 1000 семян прослеживалась и в 2009-2010 гг (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние сроков сева на урожайность и выход масла подсолнечника сорта Чакинский 931

ГНУ Тамбовский НИИСХ, 2008-2010 гг.

Срок сева	Урожайность семян, т/га				Выход масла, т/га			
	2008	2009	2010	Среднее	2008	2009	2010	Среднее
первый	2,48	2,27	1,51	2,09	1,21	1,11	0,69	1,00
через дней: 5	2,42	2,26	1,45	2,04	1,18	1,10	0,66	0,98
10	2,35	2,19	1,28	1,94	1,13	1,06	0,57	0,92
15	2,31	2,14	1,23	1,89	1,10	1,04	0,54	0,89
20	2,18	2,09	1,12	1,80	1,03	0,98	0,48	0,83
25	1,91	2,05	0,97	1,64	0,89	0,96	0,42	0,76
НСР <sub>05</sub>	0,13	0,10	0,13					

Влияние сроков сева на масличность было очевидным. При поздних сроках сева снижение масличности в среднем за годы исследований составляло 2,0-2,4 %, по сравнению с первым сроком. В результате чего выход масла с одного гектара при посеве в первые два срока был максимальным как в отдельные го-

ды исследований, так и в среднем за период исследований и превышал аналогичные показатели при остальных сроках сева на 0,06-0,25 т/га.

Таким образом, в годы исследований, при посеве подсолнечника сорта Чакинский 931 через 5 дней после хронологически первого срока не установлено повышения поражения болезнями, а также существенного уменьшения урожайности и масличности семян, что позволяет считать первые два срока сева оптимальными. При условно средних сроках сева урожайность, по сравнению с первым сроком, снижалась в среднем на 0,15-0,19 т/га, выход масла – на 0,08-0,11 т/га, а при поздних – на 0,29-0,44 и на 0,29-0,44 т/га соответственно.

**4.3 Биологическая и хозяйственная эффективность обработки семян и комплексной обработки семян и вегетирующих растений подсолнечника фунгицидами, биопрепаратами и баковыми смесями с регуляторами роста против болезней.** В 2008-2010 годах в ГНУ Тамбовский НИИСХ проведены исследования по совершенствованию отдельных элементов интегрированной системы защиты подсолнечника от болезней в условиях Тамбовской области путём рационального использования химических, биологических препаратов и регуляторов роста растений и их баковых смесей для обработки семян и комплексной обработки семян и растений.

В этом опыте в годы исследований наиболее распространёнными заболеваниями подсолнечника были белая гниль и фузариоз. Распространение прикорневой формы белой гнили составило 4,7 - 16,8 %, развитие корзиночной – 13,6-14,0 %. Распространение стеблевой формы белой гнили не превышало 5,0 %. Фузариоз проявлялся в форме корневой гнили и трахеомикозного увядания растений. Распространение болезни составило 7,3 - 14,0 %. Обработка семян подсолнечника испытываемыми препаратами обеспечивала различную биологическую эффективность в борьбе с болезнями (таблица 3).

Наибольшее распространение прикорневой формы белой гнили отмечено в 2009 году, когда распространение в контроле составляло 16,8 %. На этом фоне биологическая эффективность обработки семян испытываемыми препаратами и баковыми смесями была в пределах 67,4-79,1 %. При этом эффективность обработки семян биопрепаратом вермикуленом превысила эффективность фунгицида виннера и составила 76,7 %, против 67,4 %. Из баковых смесей выделились композиции на основе вермикулена – 72,1 - 79,1 %, против 69,8 - 72,1% – на основе виннера. Максимальная эффективность отмечена при использовании баковой смеси вермикулен+иммуноцитифит+ВДБ – 79,1 % что было выше в 1,1-4,7 раз по сравнению с остальными вариантами опыта. В среднем за два года биологическая эффективность композиции вермикулен+иммуноцитифит+ВДБ против прикорневой формы белой гнили составила 60,4 %.

Против корзиночной формы болезни сравнительно эффективнее была обработка семян баковыми смесями – вермикулен+иммуноцитифит+ВДБ и вермикулен+циркон+ВДБ, биологическая эффективность которых была в 1,3 - 5,0 раз выше по сравнению с остальными вариантами. На фоне поражения подсолнечника фузариозом в контроле 7,3-14,0 % в борьбе с ним сравнительно эффективнее была обработка семян фунгицидом виннером и баковой смесью на его осно-

ве (виннер+иммуноцитифит+ВДБ) – 46,4-58,1 %. За три года биологическая эффективность фунгицида и баковых смесей была в пределах 41,0-58,1 %, а для вермикулена и баковых смесей на его основе – 35,7-52,6 %, сравнительно эффективнее была композиция вермикулен+иммуноцитифит+ВДБ (40,6-52,6 %, в среднем за три года – 45,9 %).

Таблица 3 – Биологическая эффективность обработки семян подсолнечника сорта Чакинский 931 фунгицидами, биопрепаратами и баковыми смесями с регуляторами роста против болезней

ГНУ Тамбовский НИИСХ, 2008-2010 гг

Вариант	Биологическая эффективность, %, против						
	белой гнили (формы)				фузариоза		
	прикорневой		корзиночной				
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2010
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Контроль</b> - семена без обработки*	(P,%) 4,7	(P,%) 16,8	(R,%) 14,0	(R,%) 13,6	(P, %) 7,3	(P, %) 14,0	(P, %) 12,7
<b>Семена обработаны:</b> виннер КС, 2л/т - эталон	16,9	67,4	9,2	4,2	45,5	55,4	46,2
Виннер КС, 2л/т + иммуноцитифит ТАБ, 0,5 г/т + ВДБ, 0,2 л/т	33,5	69,8	17,3	12,5	46,4	58,1	50,8
Виннер КС, 2л/т + циркон Р, 4мл/т + ВДБ, 0,2 л/т	33,5	72,1	19,8	15,1	41,0	55,4	44,6
Вермикулен ЖК, 3 л/т	33,5	76,7	20,8	16,1	35,7	49,8	44,6
Вермикулен ЖК, 3 л/т + циркон Р, 4мл/т + ВДБ, 0,2 л/т	41,8	72,1	25,4	20,8	40,1	49,8	41,6
Вермикулен ЖК, 3 л/т + иммуноцитифит ТАБ, 0,5г/т + ВДБ, 0,2 л/т	41,8	79,1	25,2	20,6	40,6	52,6	44,6

Примечание: \*- в контроле приведены показатели распространения или развития болезни; В столбцах 2,3,6,7,8 приведены значения показателей биологической эффективности, рассчитанные по распространению болезней, в столбцах 4,5 – по развитию болезни.

С целью защиты растений подсолнечника от болезней в период вегетации изучалось влияние комплексной обработки семян и вегетирующих растений химическими, биологическими препаратами, регуляторами роста и их баковыми смесями (таблица 4).

В этом опыте на фоне поражения прикорневой формой белой гнили 5,5 - 20,8 % более эффективной была обработка и семян и растений биопрепаратом вермикуленом и трехкомпонентной композицией на его основе – вермикулен+циркон+ВДБ. Биологическая эффективность при их применении была в пределах 70,9-76,9 %, что в 1,8-4,4 раз выше по сравнению с композициями на основе препарата виннер. На фоне развития корзиночной формы белой гнили (11,7-14,5 %) максимальная биологическая эффективность была при комплексной обработке и семян и вегетирующих растений только биопрепаратом вермикулен (49,6-73,3 %) и баковыми смесями на его основе: вермикулен + иммуноцитифит + ВДБ (47,8 %-73,3 %, в среднем 67,5%) и вермикулен + циркон + ВДБ

(43,8-72,0 %, в среднем 58,5 %), при эффективности эталона (виннер и альбит) – 20,0-41,2 %.

Фузариозом в контроле поражалось 6,7-14,5 % растений. На этом фоне обработка семян и растений подсолнечника испытываемыми баковыми смесями способствовала снижению распространения заболевания в 1,6-2,7 раз. Сравнительно более высокую эффективность показала обработка семян и растений баковой смесью вермикулен+иммуноцитифит+ВДБ (46,4-61,7 %, в среднем 55,4%) при биологической эффективности эталонов – 36,3-47,0 %.

Таблица 4 – Биологическая эффективность комплексной обработки семян и вегетирующих растений подсолнечника сорта Чакинский 931 фунгицидами, биопрепаратами и баковыми смесями с регуляторами роста против болезней

ГНУ Тамбовский НИИСХ, 2008-2010 гг

Вариант	Способ применения	Биологическая эффективность, %, против						
		белой гнили				фузариоза		
		прикорневой формы		корзиночной формы				
		2008	2009	2008	2009	2008	2009	2010
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Контроль</b> - семена и растения без обработки*	-	(P,%) 5,5	(P,%) 20,3	(R,%) 14,5	(R,%) 11,7	(P, %) 6,7	(P, %) 14,5	(P, %) 12,1
Виннер, КС, 2 л/т – эталон	1	43,6	32,7	20,0	41,2	36,3	47,0	41,9
Альбит, ТПС, 0,03 л/га – эталон	2							
Виннер, КС, 2 л/т + иммуноцитифит, ТАБ, 0,5 г/т+ ВДБ, 0,2 л/т	1	34,5	28,8	17,0	31,9	46,6	45,9	41,9
Иммуноцитифит, ТАБ, 0,5 г/га + ВДБ, 1 л/га	2							
Виннер, КС, 2 л/т + циркон, Р, 4 мл/т + ВДБ, 0,2 л/т	1	34,5	28,8	19,2	25,2	34,5	51,4	45,2
Циркон, Р, 30 мл/га + ВДБ, 1 л/га	2							
Вермикулен, ЖК, 3 л/т,га	3	70,9	76,9	49,6	73,3	36,3	50,8	45,2
Вермикулен, ЖК, 3 л/т,га + иммуноцитифит, ТАБ, 0,5г/т,га + ВДБ, 0,2 л/т, 1 л/га	3	58,2	76,9	43,8	72,0	46,4	61,7	58,1
Вермикулен, ЖК, 3 л/т, га+ циркон, Р, 4 мл/т; 30 мл/га + ВДБ, 0,2 л/т; 1 л/га	3	70,9	75,0	47,8	73,3	34,3	54,1	54,8

Примечание: \*- в контроле приведены показатели распространения или развития болезни; В столбцах 3,4,7,8,9 приведены значения показателей биологической эффективности, рассчитанные по распространению болезней, в столбцах 5,6 – по развитию болезни; 1 – обработаны семена; 2 – обработаны растения; 3 – обработаны и семена и растения.

Кроме вермикулена в испытания по комплексной обработке семян и вегетирующих растений были включены новые микробиопрепараты, разработанные в лаборатории биометода ВНИИМК (таблица 5).

Наибольшая биологическая эффективность комплексной обработки семян и вегетирующих растений против распространения прикорневой формы белой гнили установлена у биопрепаратов вермикулен, бациллин, D 7-1 и Oif 2-1 и составила 63,6-78,8 %, при эффективности эталонов (виннер и альбит) – 32,7-43,6 %. Против развития корзиночной формы болезни эффективными были биопрепараты вермикулен, D 7-1, бациллин и Oif 2-1 – 41,8-74,6 %, при эффективности эталонов 20,0-41,2 %. Против распространения фузариоза максимальную биологическую эффективность показала комплексная обработка биопрепаратами D 7-1 и Oif 2-1 – 58,1-67,6 %, при эффективности эталонов 36,3-47,0 %.

Таблица 5 – Биологическая эффективность комплексной обработки семян и вегетирующих растений подсолнечника сорта Чакинский 931 биопрепаратами против болезней

ГНУ Тамбовский НИИСХ, 2008-2010 гг.

Вариант	Биологическая эффективность, %, против						
	белой гнили (форма)				фузариоза		
	прикорневая		корзиночная				
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2010
<b>1</b>	2	3	4	5	9	7	8
<b>Контроль</b> - семена и растения без обработки *	(P,%) 5,5	(P,%) 20,3	(R,%) 14,5	(R,%) 11,7	(P, %) 6,7	(P, %) 14,5	(P, %) 12,1
Виннер, КС, 2 л/т <sup>1</sup> – эталон	43,6	32,7	20,0	41,2	36,3	47,0	41,9
Альбит, ТПС, 0,03 л/га <sup>2</sup> – эталон							
Вермикулен, ЖК, 3 л/т,га <sup>3</sup>	70,9	76,9	49,6	73,3	36,3	50,8	44,1
D 7-1, ЖК, 3 л/т,га <sup>3</sup>	63,6	76,9	45,0	72,0	65,0	64,9	61,3
Бациллин, ЖК, 3 л/т,га <sup>3</sup>	70,9	78,8	41,8	74,6	41,6	59,5	48,4
Oif 2-1, ЖК, 3 л/т,га <sup>3</sup>	63,6	76,9	44,4	69,3	58,8	67,6	58,1
Фуникулозум, ЖК, 3 л/т,га <sup>3</sup>	49,1	59,6	34,3	57,3	35,3	36,9	35,5
Веррукозин, ЖК, 2 л/т,га <sup>3</sup>	43,6	61,5	32,6	58,6	34,3	37,8	32,3

Примечание: \*- в контроле приведены показатели распространения или развития болезни; В столбцах 2,3,6,7,8 приведены значения показателей биологической эффективности, рассчитанные по распространению болезней, в столбцах 4,5 – по развитию болезни; <sup>1</sup> – обработаны семена; <sup>2</sup> – обработаны растения; <sup>3</sup> – обработаны и семена и растения.

Обработка семян подсолнечника испытываемыми препаратами и баковыми смесями способствовала увеличению площади поверхности листьев и продуктивной площади корзинок по сравнению с контролем (таблица 6).

Обработка семян баковыми смесями: вермикулен+иммуноцитифит+ВДБ и вермикулен+циркон+ВДБ способствовала существенному увеличению площади поверхности листьев по сравнению с контролем: в 2008 году на 123,0-142,0 см<sup>2</sup> (2,4-2,8 %), в 2009 году – 178,3-193,0 см<sup>2</sup> (4,6-4,9 %), в 2010 году – 137,8-142,3 см<sup>2</sup> (4,4-4,6 %), в среднем за три года – на 3,7-3,9 %.

Таблица 6 – Влияние обработки семян фунгицидами, биопрепаратами и баковыми смесями с регуляторами роста на биометрические показатели подсолнечника (сорт Чакинский 931)

ГНУ Тамбовский НИИСХ, 2008-2010 гг.

Варианты	Площадь листьев на одном растении, см <sup>2</sup>				Продуктивная площадь корзинки, см <sup>2</sup>			
	2008	2009	2010	среднее	2008	2009	2010	среднее
<b>Контроль – семена без обработки</b>	5134,4	3911,6	3103,9	4050,0	246,6	242,6	200,3	229,8
<b>Семена обработаны: виннер, КС, 2 л/т - эталон</b>	5179,1	3915,9	3179,2	4091,4	250,0	251,0	207,3	236,1
Вермикулен, ЖК, 3 л/т	5193,9	3931,5	3230,0	4118,5	261,1	249,8	209,9	240,3
Вермикулен, ЖК, 3 л/т + циркон Р, 4 мл/т + ВДБ, 0,2 л/т	5276,4	4104,6	3241,6	4207,5	285,5	258,7	212,0	252,0
Вермикулен, ЖК, 3 л/т + иммуноцитифит, ТАБ, 0,5 г/т + ВДБ, 0,2 л/т	5257,4	4089,9	3246,6	4198,0	280,3	264,3	217,0	253,9
НСР <sub>05</sub>	74,9	153,9	66,4		25,6	21,6	14,1	

При этом использование для обработки семян композиции вермикулен+иммуноцитифит+ВДБ в условиях 2010 года обеспечивало существенно большее влияние на площадь листовой поверхности растений и по сравнению с эталоном. Эта же баковая смесь в каждый год исследований способствовала существенному увеличению продуктивной площади корзинок по сравнению с контролем: на 33,7 см<sup>2</sup> – в 2008 году; на 21,7 см<sup>2</sup> – в 2009 году; на 16,7 см<sup>2</sup> – в 2010 году (в среднем за три года 10,5 %).

Комплексная обработка семян и растений подсолнечника баковыми смесями фунгицидов и регуляторов роста также оказывала влияние на биометрические показатели подсолнечника (таблица 7). Так комплексная обработка семян и растений подсолнечника испытываемыми баковыми смесями: вермикулен+ иммуноцитифит+ ВДБ и вермикулен+ циркон+ВДБ способствовала существенному увеличению площади поверхности листьев отдельных растений подсолнечника по сравнению с контролем на 457,1-499,5 см<sup>2</sup> (8,9-9,8 %) в 2008 году, на 324,8-381,2 см<sup>2</sup> (7,9-9,3 %) – в 2009 году, на - 554,4- 576,1 см<sup>2</sup> (18,9-19,6 %) - в 2010 году, в среднем за период исследований – на 11,4-11,7 %, при этом увеличение рассматриваемого показателя в каждый из лет исследований было существенным и по отношению к эталону. Эти же баковые смеси способствовали существенному увеличению продуктивной площади корзинок, по сравнению и с контролем и с эталоном: в среднем на 22,2-26,5 %, по сравнению с контролем и на 12,0-16,1 %, по сравнению с эталоном (таблица 7).

Увеличение площади поверхности листьев при комплексной обработке семян и растений подсолнечника баковой смесью вермикулен+иммуноцитифит+ВДБ было в 3,1 раза больше, чем при обработке той же композицией только семян и в 2,1 раза, чем при использовании для обработки

семян и растений только вермикулена, а увеличение продуктивной площади корзинок было в 2,5 раза выше, чем при обработке только семян и в 1,7 раз выше по сравнению с растениями, обработанными только вермикуленом.

Таблица 7 - Влияние комплексной обработки семян и растений фунгицидами, биопрепаратами и баковыми смесями с регуляторами роста на биометрические показатели растений подсолнечника сорта Чакинский 931

ГНУ Тамбовский НИИСХ, 2008-2010 гг.

Вариант	Способ применения	Площадь поверхности листьев на одном растении, см <sup>2</sup>				Продуктивная площадь корзинки, см <sup>2</sup>			
		2008	2009	2010	среднее	2008	2009	2010	среднее
Семена и растения без обработки - контроль	-	5107,8	4098,0	2932,8	4046,2	259,6	238,7	207,6	235,8
Виннер, КС, 2 л/т – эталон	1	5316,0	4275,0	3306,5	4299,2	275,3	259,8	233,7	257,2
Альбит, ТПС, 0,03 л/га – эталон	2								
Виннер, КС, 2 л/т+ иммуноцитифит, ТАБ, 0,5 г/т+ ВДБ, 0,2 л/т	1	5407,8	4253,9	3234,2	4298,6	285,3	254,3	235,9	258,5
Иммуноцитифит ТАБ, 0,5 г/га + ВДБ, 1 л/га	2								
Виннер, КС, 2 л/т + циркон, Р, 4 мл/т + ВДБ, 0,2 л/т	1	5472,6	4262,3	3265,4	4333,4	302,8	260,9	240,0	267,9
Циркон, Р, 30 мл/га + ВДБ, 1 л/га	2								
Вермикулен, ЖК, 3 л/т,га	3	5324,9	4356,5	3366,5	4349,3	286,9	267,0	244,7	266,2
Вермикулен, ЖК, 3 л/т,га + иммуноцитифит, ТАБ, 0,5 г/т,га + ВДБ, 0,2 л/т, 1 л/га	3	5564,9	4479,2	3508,9	4517,7	323,7	282,0	258,4	288,1
Вермикулен, ЖК, 3 л/т, га+ циркон, Р, 4 мл/т; 30 мл/га + ВДБ, 0,2 л/т; 1 л/га	3	5607,3	4422,8	3487,2	4505,8	357,7	278,5	259,9	298,7
НСР <sub>05</sub>		208,4	152,5	92,8		29,6	16,9	8,9	

Примечание: 1 – обработаны семена; 2 – обработаны растения; 3- обработаны семена и растения

Комплексная обработка семян и растений одними биопрепаратами также оказывала влияние на биометрические показатели подсолнечника. В 2008 году комплексная обработка семян и растений вермикуленом, фуникулосумом и верукозином обеспечила достоверное увеличение площади листовой поверхности – на 217,1-334,7 см<sup>2</sup> (4,3-6,6 %), по сравнению с контролем. В годы 2009 и 2010 увеличение этого показателя было существенным при обработке семян и растений подсолнечника всеми испытанными микробиопрепаратами и составляло 5,2-

6,3 %, и 12,8-14,8 %, соответственно в 2009 и 2010 гг. Существенное увеличение показателя продуктивной площади корзинок, по сравнению с контролем, в 2008 году обеспечивала обработка биопрепаратами D 7-1 и бациллином (12,5-15,4 %), а в 2009 и 2010 гг. – всеми испытываемыми биопрепаратами (11,1-23,4 %).

Установлено влияние испытываемых защитных мероприятий на урожайность подсолнечника и его качество.

Величина дополнительной урожайности соотносилась с биологической эффективностью соответствующих препаратов и баковых смесей в борьбе с болезнями. Обработка только семян баковой смесью вермикулен+иммуноцитифит+ВДБ, обеспечившей высокую биологическую эффективность в борьбе с фузариозом и белой гнилью, обусловила получение 0,12-0,25 т/га дополнительной урожайности. В среднем за три года исследований данный показатель был на 0,03-0,13 т/га выше, по сравнению с другими вариантами (таблица 8).

Таблица 8 - Хозяйственная эффективность обработки семян подсолнечника сорта Чакинский 931 фунгицидами, биопрепаратами и баковыми смесями с регуляторами роста  
ГНУ Тамбовский НИИСХ, 2008-2010 гг.

Вариант	Дополнительная урожайность, т/га			
	2008	2009	2010	среднее
Семена без обработки - <b>контроль</b>	2,29*	2,13*	0,90*	1,77*
Семена обработаны препаратами: виннер, КС, 2 л/т - <b>эталон</b>	0,04	0,06	0,04	0,04
Виннер, КС, 2 л/т + иммуноцитифит, ТАБ, 0,5 г/т + ВДБ, 0,2 л/т	0,09	0,05	0,19	0,11
Виннер, КС, 2 л/т + циркон, Р, 4 мл/т + ВДБ, 0,2 л/т	0,09	0,13	0,21	0,14
Вермикулен, ЖК, 3 л/т	0,06	0,10	0,11	0,09
Вермикулен, ЖК, 3 л/т + циркон, Р, 4 мл/т + ВДБ, 0,2 л/т	0,10	0,08	0,22	0,13
Вермикулен, ЖК, 3 л/т + иммуноцитифит, ТАБ, 0,5 г/т + ВДБ, 0,2 л/т	0,12	0,16	0,25	0,18
НСР <sub>05</sub>	0,10	0,09	0,13	

Примечание: \* - урожайность в контроле, т/га

Комплексная обработка семян и растений подсолнечника баковыми смесями: вермикулен+иммуноцитифит+ВДБ и вермикулен+циркон+ВДБ во все годы исследований способствовала получению существенных величин дополнительной урожайности, по отношению к контролю (от 0,19 до 0,52 т/га) и эталону (от 0,13 до 0,37 т/га) (таблица 9).

В среднем за годы исследований величина дополнительной урожайности по сравнению с контролем составила 0,41 и 0,36 т/га, соответственно для каждой из композиций, что было в 2,3 и 2,7 раз выше, чем при обработке соответственно каждой из вышеотмеченных композиций только семян и в 2,1 и 1,8 раз по сравнению с вариантом, где для обработки семян и растений использовался только вермикулен. В среднем за три года по сравнению с контролем влияние комплексной обработки семян и растений двумя композициями способствовало увеличению остальных показателей продуктивности: массы 1000 семян – на 1,9-2,1 г., масличности – на 2,0-2,4 %, выхода масла – на 0,23-0,27 т/га.

Таблица 9 - Хозяйственная эффективность комплексной обработки семян и растений подсолнечника сорта Чакинский 931 фунгицидами, биопрепаратами и баковыми смесями с регуляторами роста

ГНУ Тамбовский НИИСХ, 2008-2010 гг.

Вариант	Способ применения	Дополнительный урожай, т/га				Масса 1000 семян, г				Масличность, %				Выход масла, т/га			
		2008	2009	2010	среднее	2008	2009	2010	среднее	2008	2009	2010	среднее	2008	2009	2010	среднее
Семена и растения без обработки - <b>контроль</b>	-	2,38*	2,05*	1,16*	1,86*	72,6	69,9	63,3	68,6	50,1	50,9	45,8	50,5	1,11	0,97	0,49	0,86
Виннер, КС, 2 л/т – эталон альбит, ТПС, 0,03 л/га – эталон	1	0,06	0,28	0,15	0,16	73,2	71,8	64,6	69,9	54,0	53,8	49,0	52,3	1,23	1,17	0,60	1,00
	2																
Виннер, КС, 2 л/т+ иммуноцитифит, ТАБ, 0,5 г/т+ ВДБ, 0,2 л/т иммуноцитифит ТАБ, 0,5 г/га + ВДБ, 1 л/га	1	0,08	0,11	0,28	0,16	73,2	72,0	64,9	70,0	52,2	52,0	49,0	51,1	1,20	1,04	0,65	0,96
	2																
Виннер, КС, 2 л/т + циркон, Р, 4 мл/т + ВДБ, 0,2 л/т циркон, Р, 30 мл/га + ВДБ, 1 л/га	1	0,10	0,23	0,24	0,19	73,3	72,1	64,9	70,1	51,4	52,1	46,5	50,0	1,19	1,10	0,61	0,96
	2																
Вермикулен, ЖК, 3 л/т,га <sup>3</sup>	3	0,10	0,33	0,15	0,19	73,4	72,1	64,5	70,0	52,4	53,9	48,3	51,5	1,21	1,19	0,59	1,00
Вермикулен, ЖК, 3 л/т,га + иммуноцитифит, ТАБ, 0,5 г/т,га + ВДБ, 0,2 л/т, 1 л/га	3	0,22	0,49	0,52	0,41	73,4	73,2	65,7	70,7	53,1	55,2	50,5	52,9	1,28	1,30	0,79	1,13
Вермикулен, ЖК, 3 л/т, га+ циркон, Р, 4 мл/т; 30 мл/га + ВДБ, 0,2 л/т; 1 л/га	3	0,19	0,46	0,42	0,36	73,6	72,7	65,3	70,5	53,0	54,6	49,8	52,5	1,27	1,28	0,73	1,09
НСР <sub>05</sub>		0,08	0,12	0,12		0,65	0,69	0,60		0,6	1,0	0,9					

Примечание: \* - урожайность в контроле, т/га; 1 –обработаны семена; 2 –обработаны растения; 3- обработаны семена и растения

Новые биопрепараты фуникулозум, веррукозин, бациллин, D 7-1 и Oif-2-1 также влияли на урожайность подсолнечника и его качество. Комплексная обработка семян и растений подсолнечника одними новыми биопрепаратами несколько меньше способствовала увеличению массы 1000 семян в 2008 и 2010 гг. - от 0,8 до 1,5 г (по сравнению с контролем), и сравнительно выше в 2009 году - на 1,9-2,4 г. Существенную величину дополнительной урожайности в 2008 году обеспечили биопрепараты: вермикулен и бациллин – соответственно 0,10 и 0,09 т/га, а в 2009 и 2010 гг. - все испытанные биопрепараты. В 2009 году при применении биопрепаратов Oif 2-1 и бациллин наблюдалось достоверное увеличение урожайности не только по отношению к контролю, но и к вариантам, где использовались другие испытанные биопрепараты. В среднем за годы исследований более эффективны были D 7-1, Oif 2-1 и бациллин, величина дополнительной урожайности по сравнению с контролем при их использовании составляла 1,9-2,2 т/га. Увеличение масличности при использовании испытываемых биопрепаратов составило 0,6-2,5 %. Выход масла при использовании для комплексной обработки семян и растений одних новых биопрепаратов несколько уступал баковым смесям, так в среднем при использовании только биопрепаратов данный показатель был ниже на 0,10-0,17 т/га, чем при использовании баковой смеси вермикулен + иммуноцитифит + ВДБ

Влияние испытываемых препаратов на состояние активности почвенной микробиоты оценивалось на основании показателя снижения массы льняной ткани. Токсичность почвы оценивалась на основании влияния вытяжек из почвы на всхожесть семян редиса и длину корешков его проростков (таблица 10).

Таблица 10 – Влияние обработки семян подсолнечника фунгицидами, биопрепаратами и баковыми смесями с регуляторами роста на биологическую активность почвы

ГНУ Тамбовский НИИСХ, 2008-2010 гг.

Вариант	Снижение массы льняных отрезков, %	Всхожесть семян редиса, %	Изменение длины корешков редиса, % к контролю
<b>Контроль</b> - семена без обработки	64,6	93,1	-
<b>Семена обработаны препаратами:</b> виннер, КС, 2 л/т - эталон	59,9	90,0	90,8
Вермикулен, ЖК, 3 л/т	64,4	93,2	99,7
Вермикулен, ЖК, 3 л/т + циркон, Р, 4 мл/т + ВДБ, 0,2 л/т	65,2	92,7	99,5
Вермикулен, ЖК, 3 л/т + иммуноцитифит, ТАБ, 0,5 г/т + ВДБ, 0,2 л/т	65,6	93,2	100,2

Примечание: 1 – обработаны семена; 2 – обработаны растения; 3- обработаны семена и растения.

Установлено, что при использовании для обработки семян подсолнечника фунгицида виннера целлюлозолитическая активность почвы снижалась по сравнению с контролем на 4,7 %, всхожесть семян редиса – на 3,1 %, длина корешков редиса – на 9,2 %. При использовании биопрепарата верми-

кулена установлено незначительное (в пределах ошибки опыта) снижение массы льняных отрезков, и уменьшение длины корешков редиса (0,2- 0,5 %). Использование композиции на основе вермикулена, иммуноцитифита и ВДБ способствовало увеличению всех показателей биологической активности почвы на 0,1-1,2 % и не снижало целлюлозолитическую активность почвы.

При совместной обработке семян фунгицидом виннером с обработкой вегетирующих растений альбитом целлюлозолитическая активность почвы также снижалась по сравнению с контролем на 4,8 %, всхожесть семян редиса – на 4,6 %, длина корешков редиса – на 9,6 %. При использовании для обработки семян и растений подсолнечника биопрепарата вермикулена наблюдалось незначительное снижение массы льняных отрезков и всхожести семян редиса, соответственно на 0,2 и 0,3 % но при этом установлено максимальное увеличение длины корешков редиса - 1,4 %. Использование композиции на основе вермикулена, иммуноцитифита и ВДБ способствовало увеличению всех показателей биологической активности почвы на 0,5-1,6 %.

Обобщенный материал позволяет сделать вывод, что из разработанных нами мероприятий наиболее эффективной была комплексная обработка семян и растений подсолнечника баковой смесью: вермикулен+иммуноцитифит+ВДБ, обеспечивающая биологическую эффективность в борьбе с белой гнилью: прикорневой формой – 58,2-76,9 %; корзиночной – 43,8-72,0 % и с фузариозом – 46,4-61,7 %. Данный прием способствовал повышению урожайности семян в среднем за период исследований на 0,41 т/га, выхода масла – на 0,27 т/га, по сравнению с контролем. Установлено положительное воздействие разработанной композиции на биологическую активность почвы.

## **5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗРАБОТАННЫХ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ**

Для оценки экономической эффективности разработанных защитных мероприятий в 2009-2010 году в КФК «Гродинский» Знаменского района, Тамбовской области было проведено производственное испытание баковых смесей для обработки семян и вегетирующих растений подсолнечника.

Эталоном служил используемый в хозяйстве способ защиты, включающий обработку семян протравителем виннер КС, 2 л/т. В испытание были включены варианты с обработкой семян и комплексной обработкой семян и растений (двукратно, в фазах 2-4 пар листьев и цветения) баковой смесью: вермикулен ПС, 0,2 л/га + иммуноцитифит ТАБ, 0,5г/га + ВДБ, 0,2 л/т; 1 л/га, а также аналогичные варианты, в которых биопрепарат вермикулен применялся в препаративной форме ЖК, с нормой расхода 3 л/т,га.

На среднем фоне поражения подсолнечника болезнями в контроле (14,3 % – белой гнилью прикорневой формы, 6,0 % – корзиночной, 23,8 % – фузариозом) установлена высокая эффективность двух баковых смесей, различающихся по препаративной форме вермикулена – пасты и жидкой культуры. Биологическая эффективность обработки семян разработанной компо-

зицией против прикорневой формы белой гнили составила 77,3 -76,9 %, корзиночной – 56,8 -56,3 %, фузариоза –48,3-47,2 %, что обусловило получение дополнительного урожая 0,27 - 0,26 т/га, при средней урожайности в контроле – 1,48 т/га (через дефис представлены данные по баковым смесям, в которых использовались разные препаративные формы вермикулена: ЖК и ПС).

В эталоне рассмотренные показатели были несколько ниже: биологическая эффективность против прикорневой формы белой гнили составила 62,4 %, корзиночной – 43,3, фузариоза – 42,3 %, средний дополнительный урожай – 0,16 т/га. При комплексной обработке семян и растений подсолнечника средняя биологическая эффективность против прикорневой формы белой гнили составила 85,4-84,4 %, корзиночной – 75,5-76,2 %, против фузариоза – 65,5- 64,9 %, средняя дополнительная урожайность – 0,52 т/га.

Расчет экономической эффективности был произведен в среднем за два года для эталона (виннер) и для внедряемых вариантов с использованием разработанной композиции (вермикулен ПС, 0,2 л/т, га + иммуноцитифит ТАБ, 0,5 г/т, га + ВДБ, 0,2 л/т; 1 л/га) для обработки семян и комплексной обработки семян и растений (двукратно). Результаты представлены в таблице 11.

Наибольшая рентабельность была достигнута при обработке семян подсолнечника разработанным составом баковой смеси – 353,9 % при условном чистом доходе 2150,1 руб., что было на 638,8 руб. больше, по сравнению с эталоном.

Комплексная обработка семян и вегетирующих растений подсолнечника (двукратно) разработанной композицией обеспечила наибольшую величину чистого дохода – 3484,7 руб. при уровне рентабельности – 133,8 %.

Таблица 11 – Экономическая эффективность защитных мероприятий

КФК «Гродинский» 2009-2010 гг.

Показатели	Варианты		
	эталон	1*	2*
Дополнительная урожайность, т/га	0,17	0,24	0,53
Цена реализации 1 т, руб.	11490,0	11490,0	11490,00
Стоимость дополнительного урожая, руб.	1953,3	2757,6	6089,7
Стоимость препаратов в расчете на 1 га, руб.	5,0	10,0	700,0
Затраты на применение испытываемых баковых смесей на 1 га, руб.	10,0	10,0	580,0**
Затраты всего на применение баковых смесей на 1 га, руб.	15,0	20,0	1280,0
Затраты на уборку дополнительного урожая в расчете на 1 га, руб.	425,0	587,5	1325,0
Условный чистый доход, на 1 га, руб.	1513,3	2150,1	3484,7
Рентабельность, %	343,9	353,9	133,8

Примечание: \* 1 –обработка семян; 2- комплексная обработка семян и растений

## ВЫВОДЫ

1. За годы исследований в Тамбовской области были зарегистрированы болезни подсолнечника, из числа которых наиболее распространенными и вредоносными являлись белая гниль и фузариоз, менее распространенными - ложная мучнистая роса, вертициллез, серая и сухая гнили.

2. Наиболее адаптивными к условиям Тамбовской области был подсолнечник сорта Чакинский 931 и гибрида ЮВС-4: на невысоком и среднем общем фоне поражения болезнями они меньше поражались наиболее вредоносными: прикорневой формой белой гнили и фузариозом, что обеспечило максимальные продуктивность и выход масла.

3. Влияние сроков сева сорта Чакинский 931 на фитосанитарное состояние его посевов было отрицательным только при посеве на 15-25 дней позже календарной даты прогрева почвы на глубине заделки семян до 8-10 °С. При этом повышалось распространение прикорневой формы белой гнили в 1,3-3,0 раза, фузариоза – в 1,3-1,7 раза.

4. Оптимальные сроки сева подсолнечника наступают при прогреве почвы до 8-10 °С и течение 5 дней после, что обеспечивает получение наибольших урожайности – 2,04-2,09 т/га и выхода масла – 0,98-1,00 т/га.

5. При обработке семян подсолнечника испытываемыми препаратами наибольшую биологическую эффективность имела баковая смесь: вермикулен+иммуноцитифит+ВДБ, что обусловило получение наибольшей дополнительной урожайности.

6. При комплексной обработке семян и растений подсолнечника испытываемыми баковыми смесями наибольшую биологическую эффективность против фузариоза, прикорневой и корзиночной форм белой гнили имели: вермикулен + иммуноцитифит + ВДБ и вермикулен + циркон + ВДБ, применение которых способствовало увеличению площади листьев в среднем за на 11,4-11,7 %, по сравнению с контролем и продуктивной площади корзинок на 22,2-26,7 % – по сравнению с контролем и 12,0-16,1 % – по сравнению с эталоном, что обусловило повышение урожайности семян соответственно на 22,1 и 19,2 % по сравнению с контролем и максимального выхода масла – 1,09 - 1,13 т/га (на 31,1 и 27,3 % выше, по сравнению с контролем).

7. При комплексной обработке семян и растений подсолнечника биопрепаратами наибольшую биологическую эффективность против белой гнили и фузариоза показали вермикулен, D 7-1, Oif 2-1 и бациллин, применение которых способствовало увеличению площади листьев. Это способствовало получению дополнительного урожая 0,14 - 0,22 т/га, увеличению масличности на 2,36-4,75% и выхода масла – на 0,10-0,17 т/га, по сравнению с контролем.

8. Комплексная обработка семян и растений подсолнечника баковыми смесями вермикулен+иммуноцитифит+ВДБ и вермикулен+ циркон+ВДБ способствовала существенному увеличению площади поверхности листьев

9. Обработка семян подсолнечника новыми биопрепаратами вермикуленом, фуникулозумом, веррукозином, бациллином, D 7-1 и Oif-2-1 и баковыми смесями способствовала увеличению площади поверхности листьев на 0,5-4,6 % и продуктивной площади корзинок на 0,9-15,8 %, по сравнению с контролем. Комплексная обработка семян и вегетирующих растений этими препаратами

способствовала увеличению площади поверхности листьев на 4,3-14,8 %, а продуктивной площади корзинок на 11,1-22,4 %.

10. Обработка семян подсолнечника только фунгицидом виннером и комплексная обработка семян виннером и растений альбитом способствовала снижению целлюлозолитической активности почвы по сравнению с контролем на 4,7-4,8 %, всхожести семян редиса – на 3,1-4,6 %, длины корешков редиса – на 9,2-9,6 %, снижению массы льяных отрезков – на 4,6- 5,8 %.

11. Применение композиции на основе вермикулена, иммуноцитифита и ВДБ способствовало увеличению всех показателей биологической активности почвы на 0,2-1,4 % и не снижало целлюлозолитическую активность почвы.

12. Производственные испытания обработки семян композицией на основе вермикулена, ПС, иммуноцитифита и ВДБ (2009-2010 гг.) показали биологическую эффективность против прикорневой формы белой гнили –75,8-78,8 %, фузариоза – 44,7-51,9 %, что обеспечило получение дополнительной урожайности 0,23-0,24 т/га, рентабельности – 353,9 %. При комплексной обработке семян и растений (двукратно) биологическая эффективность композиции против распространения прикорневой формы белой гнили составила 84,8 - 85,9%, фузариоза – 64,0-66,9 %, дополнительная урожайность – 0,50-0,56 т/га, рентабельность – 133,8 %.

### **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ**

1. В условиях Тамбовской области рекомендуется возделывать сорт подсолнечника Чакинский 931 и гибрид ЮВС-4 как наиболее адаптивных, болезнеустойчивых и продуктивных.

2. Посев подсолнечника сорта Чакинский 931 производить не позднее, чем через 5 дней после прогрева почвы на глубине заделки семян до 8-10 °С, что обеспечивает оптимальное фитосанитарное состояние посевов и максимальную урожайность культуры.

3. С целью защиты семян, всходов и вегетирующих растений подсолнечника на ранних этапах развития семени обрабатывать баковой смесью: вермикулен ПС, 0,2 л/т + иммуноцитифит ТАБ, 0,5г/т + ВДБ, 0,2 л/т.

4. С целью защиты от аэрогенной инфекции растения подсолнечника обрабатывать двукратно: в фазах 2-4 пар листьев и цветения баковой смесью: вермикулен ПС, 0,2 л/га + иммуноцитифит ТАБ, 0,5г/га + ВДБ, 1 л/га.

### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Фирсов, В.Ф. К вопросу о защите растений подсолнечника от болезней в условиях Тамбовской области/ В.Ф. Фирсов, А.Ю. Чухланцев, И.И. Мустафин // Вестник мичуринского государственного аграрного университета – Мичуринск-Наукоград, 2008. - №2. – С. 40-41

2. Фирсов, В.Ф. Оценка адаптивности и продуктивности сортов подсолнечника селекции Тамбовского НИИСХ / В.Ф. Фирсов, А.Ю. Чухланцев, И.И. Мустафин, З.И. Мазурина // Проведение научных исследований в области сельскохозяйственных наук: Материалы всероссийской конференции с элементами научной школы для молодежи. – Мичуринск, 2009. – С. 39-44

3. Фирсов, В.Ф. Использование биопрепарата вермикулен и стимуляторов роста в борьбе с белой гнилью подсолнечника / В.Ф. Фирсов, А.Ю. Чухланцев, И.И. Мустафин, З.И. Мазурина // Проведение научных исследований в области сельскохозяйственных наук: Материалы всероссийской конференции с элементами научной школы для молодежи. – Мичуринск, 2009. – С. 72-75

4. Фирсов, В.Ф. Испытание биопрепаратов на подсолнечнике в Тамбовской области / В.Ф. Фирсов, А.Ю. Чухланцев, Л.В. Маслиенко, И.И. Мустафин// Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – Краснодар, 2009. – Вып. 2 (141). – С. 51-55

5. Фирсов, В.Ф. Влияние сроков сева на поражение белой гнилью и продуктивность подсолнечника в Тамбовской области / В.Ф. Фирсов, А.Ю. Чухланцев, И.И. Мустафин// Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – Краснодар, 2009. – Вып. 2 (141). – С. 56-59.

6. Чухланцев, А.Ю. Совершенствование защиты подсолнечника от белой гнили в условиях Тамбовской области / А.Ю. Чухланцев// Материалы 62-ой научно-практической конференции студентов и аспирантов (II раздел): сб. науч. тр. Всерос. науч. практ. конф. 25-26 марта 2010 г. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского госагроуниверситета, 2010. – С. 64-67

7. Фирсов, В.Ф. Возможность использования биопрепарата вермикулен со стимуляторами роста растений на подсолнечнике / В.Ф. Фирсов, А.Ю. Чухланцев, Л.В. Маслиенко, И.И. Мустафин// Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – Краснодар, 2010. – Вып. 1 (142-143). – С. 67-71

8. Чухланцев, А.Ю. Использование биопрепаратов для повышения болезнеустойчивости и продуктивности подсолнечника в Тамбовской области/ А.Ю. Чухланцев, В.Ф. Фирсов, Л.В. Маслиенко// Материалы докладов 6-ой международной научно-практической конференции «Биологическая защита растений как основа экологического земледелия и фитосанитарной стабилизации агроэкосистем», посвященной празднованию 50-летия со дня основания Всероссийского НИИ биологической защиты растений – Краснодар, 2010. – С. 453-457

9. Чухланцев, А.Ю. Элементы интегрированной системы защиты подсолнечника от болезней в Тамбовской области/ А.Ю. Чухланцев // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – Краснодар, 2010. – Вып. 2 (144-145). – С. 90-93

10. Фирсов В.Ф., Маслиенко Л.В., Чухланцев А.Ю. Патент на изобретение: «Способ повышения болезнеустойчивости и продуктивности подсолнечника» № 2409933; заявка № 200910024; приоритет от 11.01.2009 .; регистрация в Государственном реестре изобретений РФ 27.01.2011.

Отпечатано в издательско-полиграфическом центре  
ФГОУ ВПО МичГАУ

Подписано в печать 25.02.11 г. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>,  
Бумага офсетная № 1 Усл. печ. л. 1,3 Тираж 120 экз. Ризограф  
Заказ № 15358

---

издательско-полиграфический центр  
Мичуринского государственного аграрного университета  
393760, Тамбовская обл., г. Мичуринск, ул. Интернациональная, 101,  
Тел. +7(47545) 5-55-12  
E-mail: [vvdem@mgau.ru](mailto:vvdem@mgau.ru)