

# АГРО



№ 4–6 2009

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Индекс в каталоге «Почта России» 10852

Свидетельство о регистрации № 015954 от 15.04.1997 г.

**Редакционная коллегия:** Г.И. Баздырев, В.М. Баутин, В.Г. Безуглов, А.Н. Березкин, В.Н. Буров, И.В. Горбачев, В.И. Долженко (главный редактор), Г.А. Жариков, Ю.П. Жуков, А.А. Жученко, И.В. Зарева, А.В. Захаренко, В.Г. Заец, А.В. Зелятров (зам. главного редактора), М.М. Левитин, В.Г. Лошаков, М.И. Лунев, О.А. Монастырский, М.С. Раскин (зам. главного редактора), А.И. Силаев, М.С. Соколов (зам. главного редактора), С.П. Старостин (председатель консультационного совета), В.И. Черкашин, В.А. Шкаликов

**Ответственный за выпуск:** кандидат сельскохозяйственных наук М.С. Раскин

**Верстка:** Л.В. Самарченко

**Корректор:** С.Г. Саркисян

Научно-практический журнал  
**«Агро XXI»**

включен в перечень периодических научных  
и научно-технических изданий,  
в которых рекомендуется публикация  
основных результатов диссертаций  
на соискание степени доктора наук

Со списками цитируемой литературы, резюме опубликованных статей на русском  
и английском языках можно ознакомиться на сайте [www.agroxxi.ru](http://www.agroxxi.ru)

**Адрес редакции:**

119590, Москва, ул. Минская, 1 Г, корп. 2

Телефон: (495) 780-87-65

Факс: (495) 780-87-66

E-mail: [info@agroxxi.ru](mailto:info@agroxxi.ru). <http://www.agroxxi.ru>

Тираж 2000 экз.

# СОДЕРЖАНИЕ

## ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

**Т.Ю. Гагкаева, М.М. Левитин, С.С. Санин, Л.Н. Назарова**

Зараженность зерна и видовой состав грибов рода *Fusarium* на территории РФ в 2004—2006 годах ..... 3

**В.Ю. Симонов, Г.К. Андросов**

Влияние фунгицидов различных химических групп на микробную популяцию и биохимическую активность почвы ..... 5

**Л.П. Кудрявцева, Н.А. Кудрявцев**

Использование биопрепаратов в системе защиты льна-долгунца ..... 6

**В.Д. Полин**

Влияние севооборота и удобрений на засоренность посадок картофеля и посевов озимой ржи ..... 8

**И.Н. Порсев**

Вредные организмы в посевах сельскохозяйственных культур в зоне радионуклидного загрязнения Уральского региона ..... 10

**Ю.С. Тарасова**

Об экономических порогах вредоносности фитофагов яблони в Северо-Западном регионе России ..... 11

**Е.В. Копылов**

Влияние почвозащитных приемов обработки почвы на вредоносность сорного компонента на склоновых землях Нечерноземной зоны ..... 13

**Д.В. Виноградов, А.В. Жулин**

Применение гербицида Корректор на семенных посевах масличных культур семейства Капустные ..... 15

**З.П. Оказова, М.М. Токбаев**

Физиологически активные вещества в технологии возделывания картофеля в Республике Северная Осетия — Алания ..... 16

**Н.И. Будынков, Ю.И. Мешков, В.Н. Юваров, А.Ф. Горелов**

Эффективность препарата на основе рапсового масла против мучнистой росы и паутинного клеща на огурце в теплицах ..... 17

## СЕЛЕКЦИЯ

**Л.А. Тохетова, К. Омарбаева**

Селекция ячменя на устойчивость к фузариозной корневой гнили в условиях рисовых систем ..... 19

**К.У. Куркиев**

Реакция гексаплоидного тритикале на экзогенную гибберелловую кислоту ..... 20

**Н.В. Пугачева, Р.В. Папихин**

Повышение эффективности получения отдаленных гибридов плодовых культур с помощью физиологически активных веществ и УФ-излучения ..... 22

## АГРОХИМИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ

**Д.Г. Кротов, В.П. Самсонова**

Влияние обработки агросерой легкосуглинистой почвы на ее структурное состояние ..... 23

**И.Я. Копысов, А.В. Тюлькин, В.В. Тихонов**

Морфологические признаки дерново-подзолистых почв Северных Увалов и их изменение под влиянием длительного воздействия дренажа ..... 25

**И.Я. Копысов, А.В. Тюлькин, А.В. Семенов**

Агрохимические свойства дерново-подзолистых почв Чепецко-Кильмезского водораздела в условиях антропогенного воздействия ..... 26

## ТЕХНОЛОГИИ

**О.В. Матушкина, И.Н. Пронина**

Клональное микроразмножение яблони и груши в системе производства высококачественного посадочного материала ..... 28

**Е.В. Самохвалова**

Зависимость урожайности зерновых культур от агрометеорологических условий Самарской области ..... 29

**И.Ю. Кузнецов, С.Н. Надежкин**

Влияние способа посева, биопрепаратов и последствий минеральных удобрений на урожайность амаранта метельчатого ..... 31

**М.М. Адилов**

Влияние средней массы и глубины посадки маточников на семенную продуктивность столовой свеклы ..... 33

**С.М. Пирманова, С.И. Дусмуратова**

Качество семян томата при различных сроках и способах возделывания ..... 34

**Н.В. Малицкая**

Элементы технологии возделывания горца забайкальского ..... 35

**В.И. Костюк**

Влияние удобрений на содержание нитратов в клубнях картофеля ..... 36

**Н.Н. Пигарева, Н.М. Кожевникова**

Модифицированные природные цеолиты в активизации продукционного процесса на пастбище креолитозоны Забайкалья ..... 38

**О.А. Савоськина**

Влияние противоэрозийных обработок на водный режим и влагообеспеченность полевых культур ..... 39

**Е.В. Просянкин, Л.В. Попкович, Г.Ф. Бовкун, Е.Н. Кислова**

Материало- и энергосберегающие технологические приемы вермикомпостирования ..... 41

**С.Н. Никитин, А.И. Захаров**

Влияние различных видов органических удобрений, диатомита и биопрепарата на продуктивность озимой пшеницы ..... 43

**А.Д. Андрианов, Д.А. Андрианов**

Эффективность различных режимов капельного орошения при выращивании раннего картофеля ..... 44

## ЭКОНОМИКА АПК

**Е.В. Губанова**

Реализация приоритетного национального проекта «Развитие АПК» на региональном уровне ..... 46

УДК 582:288.45:633.1(471.32)

## ЗАРАЖЕННОСТЬ ЗЕРНА И ВИДОВОЙ СОСТАВ ГРИБОВ РОДА *FUSARIUM* НА ТЕРРИТОРИИ РФ В 2004—2006 ГОДАХ

Т.Ю. Гагкаева, М.М. Левитин, Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург, С.С. Санин, Л.Н. Назарова, Всероссийский НИИ фитопатологии

Фузариозы зерновых культур относятся к числу наиболее опасных заболеваний растений. Главная особенность грибов рода *Fusarium* заключается в их способности накапливать продукты жизнедеятельности, большинство из которых токсичны для теплокровных. Микотоксины образуются, когда грибы заражают зерновые культуры в поле, в собранном урожае, при хранении, а также при переработке зерна. Среди них такие опасные для человека и животных трихотеценовые токсины, как дезоксиниваленол (ДОН), ниваленол, Т-2 токсин, НТ-2, диацетоксисцирпинол (ДАС), зеараленон, монилиформин, фумонизины и др. Интоксикация трихотеценовыми микотоксинами сопровождается поражением желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой и нервной систем. Лабораторные исследования на клеточных тканях животных показали, что низкие концентрации этой группы токсинов обладают мутагенным действием, индуцируют хромосомные изменения, влияют на биосинтез белка [19]. Гистологические изменения касаются, прежде всего, тканей с активно делящимися клетками — лимфатического аппарата, селезенки, костного мозга — и аналогичны изменениям, возникающим при воздействии рентгеновского облучения [17, 20].

около 20 различных видов грибов рода *Fusarium*. При благоприятных условиях такие виды, как *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. avenaceum*, формируют отчетливо заметное спороношение на колосковых чешуйках. Наличие таких симптомов служит четким маркером существования неблагоприятной ситуации с зараженностью зерна (рис. 1). Ряд видов (*F. sporotrichioides*, *F. poae*, *F. tricinctum*), а также комплекс грибов *Gibberella fujikuroi* образуют слабо заметные или нетипичные симптомы на колосе — потемнение колосковых чешуй, штриховатость, глазковая пятнистость (рис. 2). Эти симптомы при полевых обследованиях посевов легко спутать с симптомами, присущими другим грибам (*Cladosporium*, *Alternaria*, *Cochliobolus* и пр.). Виды *F. equiseti*, *F. semitectum*, *F. heterosporium*, *F. langsethiae*, *F. oxysporum*, *F. solani* в полевых условиях обычно не дают видимых симптомов на колосковых чешуйках.

В зависимости от агрессивности патогена и условий, сопутствующих заражению, могут формироваться зерна с типичными признаками фузариоза или несущие внутреннюю инфекцию без видимых симптомов. Скрытая зараженность зерна отмечается повсеместно во всех регионах выращивания зерновых [5, 11, 13, 15].



Пшеница

Ячмень

Рожь

Тритикале

Овес

Рис. 1. Типичные симптомы фузариоза колоса

Главными факторами, определяющими загрязнение продукции микотоксинами, являются степень заражения и видовой состав развивающихся на зерне грибов. Многочисленные исследования выявили четко выраженный видоспецифичный характер продуцирования того или иного токсина. Поэтому, анализируя видовой состав патогенов в партии зерна, можно прогнозировать, какие именно токсины могут накопиться в этом зерне при благоприятных для грибов условиях. Помимо видового состава патогенов на накопление токсинов влияют сроки заражения зерна, глубина проникновения патогена, генотип растения-хозяина, условия окружающей среды.

В нашей стране мониторинг фузариоза колоса и зерна проводится на протяжении многих лет [5, 8, 9, 10]. Выявлен видовой состав грибов рода *Fusarium* в РФ, определены закономерности в распределении видов в разных эколого-географических зонах России, детально изучена симптоматика заболевания. Установлено, что комплекс патогенов, вызывающих фузариоз колоса, включает



Ячмень

Тритикале

Рис. 2. Нетипичные симптомы заражения колоса фузариозными грибами

**Таблица 1. Зараженность зерна грибами рода *Fusarium* в различных регионах РФ**

Регион	2004 г.		2005 г.		2006 г.	
	Количество образцов с фузариозной инфекцией, %	В среднем фузариозных зерен, %	Количество образцов с фузариозной инфекцией, %	В среднем фузариозных зерен, %	Количество образцов с фузариозной инфекцией, %	В среднем фузариозных зерен, %
Северный	16,7	0,5	—	—	—	—
Северо-Западный	86,7	5,6	100	31,1	64,1	3,4
Волго-Вятский	66,6	4,0	—	—	—	—
Центральный	76,3	4,6	78,4	4,5	62,5	3,5
Северо-Кавказский	7,8	4,2	57,1	10,8	66,7	3,0
Дальневосточный	87,5	5,9	—	—	100	14,8
Волжский	—	—	33	0,3	28,3	0,5
Центрально-Черноземный	—	—	—	—	66,7	5,5

В статье представлены результаты мониторинга зараженности и видового состава грибов рода *Fusarium* на территории РФ, проведенного нами в 2004—2006 гг. в соответствии с Программой исследований РАСХН и грантом МНТЦ № 2472р. Для оценки зараженности зерна и выявления комплекса патогенов из среднего образца (100—150 г) отбирали 100—200 зерен. Их поверхность стерилизовали азотнокислым серебром и раскладывали на агаризованную питательную среду. Выросшие на среде колонии *Fusarium* отсеивали для идентификации возбудителя. Зараженность зерна рассчитывали как количество зерен, из которых выделяются грибы рода *Fusarium*, к общему количеству анализируемых зерен, выраженное в процентах. Частоту встречаемости вида (%) рассматривали как количество изолятов данного вида к общему числу выделенных из данного образца изолятов рода *Fusarium* [16]. При идентификации грибов рода *Fusarium* использовали определитель Gerlach & Nirenberg [18].

Анализ образцов из различных регионов РФ показывает, что зерно повсеместно заражено грибами р. *Fusarium* (табл. 1). Распространенность заболевания достоверно коррелирует со средней зараженностью образцов (0,81). Если в определенной местности в 70% и более образцов встречаются грибы рода *Fusarium*, можно ожидать, что средняя зараженность зерна составит около 5%, также будут встречаться образцы с зараженностью от 20% и более (табл. 2). В Центральном регионе наиболее высока зараженность семян в Рязанской, Брянской, Орловской и Московской обл., в Центральном Черноземье — в Воронежской обл. В Северо-Западном регионе все области характеризуются высокой зараженностью зерна. В Северо-Кавказском регионе высокая зараженность зерна отмечалась в Северной Осетии в 2005 г. В Ростовской и Ставропольской обл. выявлен низкий показатель зараженности зерна. В Краснодарском крае, где в последние годы отмечаются незначительные осадки в период созревания и уборки зерновых, ситуация относительно спокойная. Наименьшая зараженность зерна выявлена в Волгоградской, Белгородской и Саратовской обл.

Зерно может колонизироваться значительным количеством видов *Fusarium*, но в определенном ареале возделывания культур доминируют несколько видов (табл. 3). К экологически пластичным видам, широко распространенным на территории РФ, относятся *F. sporotrichioides*, *F. roae*, *F. avenaceum*. Они являются доминирующими в комплексе патогенов на Северо-Западе, Центральном и Центральном-Черноземном регионах России. Вид *F. avenaceum* встречается как в Северном регионе (Архангельская обл.), так и в Северо-Кавказском, но на юге он уступает свои позиции видам *F. sporotrichioides*, *F. roae* и *F. graminearum*. В Краснодарском крае в годы исследований отмечена невысокая частота встречаемости вида *F. graminearum*. Доминирующими были виды *F. roae* и *F. sporotrichi-*

*oides*. Встречаемость их в комплексе патогенов составляла 65,5%, но зараженность была незначительной. Гриб *F. graminearum* выявлен в Орловской, Курской, Брянской и Воронежской обл.

Вид *F. tricinctum* встречается повсеместно с невысокой частотой. Он является типичным представителем микофлоры зерна, выращенного в Северо-Западном регионе. Грибы *F. equiseti*, *F. semitectum*, *F. acuminatum*, *F. heterosporum*

относятся к слабым патогенам и имеют невысокий процент встречаемости. Виды *F. oxysporum* и *F. solani* редко регистрируются в комплексе патогенов, инфицирующего зерно. В основном они находятся на поверхности зерна и выделяются из корней и стеблей растений. Виды, относящиеся к комплексу грибов *Gibberella fujikuroi* (*F. proliferatum*, *F. subglutinans*, *F. verticillioides*), отмечаются в южных реги-

**Таблица 2. Зараженность зерна грибами рода *Fusarium* по областям РФ в 2004-2006 гг.**

Край, область	Количество образцов	Количество образцов с фузариозной инфекцией, %	В среднем фузариозных зерен, %	Пределы зараженности образцов, %
Центральный регион				
Тульская	17	35,3	1,7	0—10
Рязанская	17	70,6	4,1	0—14
Брянск	15	70,9	5,1	0—20
Орловская	37	89,2	5,5	0—23
Липецкая	3	33,3	0,7	0—2
Тамбовская	6	50,0	2,3	0—6
Курская	6	50,0	1,7	0—5
Московская	31	83,9	4,5	0—25
Центрально-Черноземный регион				
Воронежская	11	90,9	9,7	0—28
Белгородская	10	40	1,1	0—5
Поволжский регион				
Саратовская	19	31,3	0,5	0—4
Волгоградская	2	0	0	0
Северо-Западный регион				
Калининградская	17	88,1	8,5	0—28
Ленинградская	47	77,5	13,3	0—55,7
Псковская	9	88,9	9,1	0—27,5
Новгородская	2	100	6,5	6—7
Северный регион				
Архангельская	6	16,7	0,5	0—3
Дальневосточный регион				
Хабаровский	14	100	18,3	5—38,3
Приморский	18	94,4	8,3	0—19
Северо-Кавказский регион				
Северная Осетия	14	100	14,5	3—41
Краснодар	18	72,2	2	0—7
Ростовская	12	41,7	0,5	1—2
Ставрополь	5	40	0,5	0—1,5
Всего	336			

**Таблица 3. Встречаемость\* видов рода *Fusarium* в различных регионах РФ и основные токсины, продуцируемые этими видами**

Вид	Регион					Основные токсины**
	Северо-Западный	Центральный	Центрально-Черноземный	Южный	Дальний Восток	
<i>F. acuminatum</i>	—	+	+	+	+	T-2, НЕО, ЕНН, МОН
<i>F. avenaceum</i>	+++	++	++	+	+	МОН, БОВ, ЕНН
<i>F. cerealis</i>	—	—	—	+	+	НИВ, ФУЗ, ЗЕА
<i>F. culmorum</i>	+	+	+	—	—	ДОН, ЗЕА, ФУЗ
<i>F. equiseti</i>	+	+	+	+	++	ЭНН, ДАС, ЗЕА, БОВ, Т-2
<i>F. graminearum</i>	+	++	+	++	+++	ДОН, НИВ, ФУЗ
<i>F. langsethiae</i>	+	+	—	—	—	T-2, НТ-2, Т-2ол, НЕО
<i>F. oxysporum</i>	+	+	—	—	+	ФУЗ, ФК, МОН
<i>F. poae</i>	+++	++	++	++	++	НИВ, БОВ, ДАС, ФУЗ
<i>F. proliferatum</i>	—	—	+	+	+	ФУМ, МОН, БОВ
<i>F. sambucinum</i>	—	+	+	+	+	ДАС, Т-2, ЭНН
<i>F. semitectum</i>	+	+	+	+	+	БЕА, ЭНН, МОН, ЗЕА
<i>F. solani</i>	—	+	+	—	++	ФК, МОН
<i>F. sporotrichioides</i>	+	+++	+++	+++	+++	T-2, НТ-2, Т-2ол, НЕО
<i>F. subglutinans</i>	—	—	—	+	+	МОН, БОВ
<i>F. tricinctum</i>	++	+	+	+	+	МОН
<i>F. verticillioides</i>	—	—	+	+	+	ФУМ

\* + — низкая, ++ — средняя, +++ — высокая, — — не выявлен;

\*\* ДОН — дезоксиниваленол, НИВ — ниваленол, ДАС — диацетоксисцирпенол, Т-2ол — Т-2 тетраол, ФУМ — фумонизины, МОН — монилиформин, БОВ — боверидин, ФУЗПР — фузапролиферин, ЗЕА — зеараленон, ФУЗ — фузарин С, ФК — фузариевая кислота, ЭНН — эниатины, НЕО — неосоланиол

онах и на Дальнем Востоке, но в 2006 г. вид *F. proliferatum* встречался в Курской и Воронежской обл.

Наши наблюдения показывают, что в последние годы происходит изменение видового состава патогенов на зерне (по сравнению с информацией, полученной в более ранних исследованиях). Снизилась встречаемость гриба *F. culmorum*, который ранее с высокой частотой отмечался в Северо-Западном и Центральном регионах России [3, 10,

ферментный анализ [1, 6, 7], молекулярно-генетические методы (ПЦР и ПЦР в реальном времени, FLASH-PCR) [2, 21, 22, 23], позволяющие идентифицировать токсигенные грибы и их метаболиты непосредственно в растительном материале. Обеспечение нормального санитарно-гигиенического состояния зерна, основы питания населения, диктует необходимость расширения исследований в этом направлении. 

## ЗАРАЖЕННОСТЬ ЗЕРНА И ВИДОВОЙ СОСТАВ ГРИБОВ РОДА *FUSARIUM* НА ТЕРРИТОРИИ РФ В 2004-2006 ГОДАХ FUSARIUM HEAD BLIGHT OF SMALL CEREALS AND CAUSAL ORGANISMS ASSOCIATED WITH THIS DISEASE ON THE TERRITORY OF RUSSIA DURING 2004-2006

### Авторы

Т.Ю. Гагкаева, М.М.Левитин, С.С.Санин, Л.Н. Назарова  
Gagkaeva T.Yu., Levitin M.M., Sanin S.S., Nazarova L.N.

### Резюме

To establish the identity of *Fusarium* species associated with head blight (FHB) of small cereals, samples were collected in different regions of Russia during 2004-2006. *Fusarium* head blight of small cereals occurs in the most cereal-growing areas of Russia. In addition to loss in yield and seed quality, infection of grain by *Fusarium* species can cause contamination with mycotoxins. FHB was more widespread in Ryazan, Bryansk, Orel, Moscow, Voronezh oblasts, North Ossetia, North-western and Far Eastern regions of Russia. FHB are caused by several *Fusarium* species in small grain cereals. The analysis of geographical distribution of these species shows that *F. sporotrichioides*, *F. poae*, *F. avenaceum* are the most common pathogens throughout the main cereal-growing areas and are not limited by climate. In recent years, the changes in geographical distribution of *Fusarium* species are detected.

### Ключевые слова

виды грибов, зерно, опасность, распространение, симптомы, фузариоз.

# ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДОВ РАЗЛИЧНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ГРУПП НА МИКРОБНУЮ ПОПУЛЯЦИЮ И БИОХИМИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ

В.Ю. Симонов, Г.К. Андросов, Брянская государственная сельскохозяйственная академия

В мероприятиях по защите растений важную роль играет последствие пестицидов. Считается, что важнейшими показателями последствия являются скорость разрушения (полураспад  $T_{50}$ ) начального количества пестицида или его накопление (ПДК) в почве. В то же время пестициды могут быть экотоксикантами почвенной биоты, в т.ч. и микробиоты.

Накопление пестицидов и их остатков в почве, влияющих на активность микробиологических процессов, реально угрожает почвенному плодородию и качеству сельскохозяйственной продукции. В связи с этим необходимо анализировать сдвиги равновесия в микробиоценозах почвы, предвидеть характер и степень возможного действия новых пестицидных препаратов на почвенные микроорганизмы. Изучение действия отдельных пестицидов на жизнедеятельность и физиологическую активность некоторых групп микроорганизмов, а также закономерностей устойчивости видов или иных сообществ в условиях применения средств защиты растений позволит выработать меры, обеспечивающие противодействие пестицидным изменениям в экосистемах и практическое использование микроорганизмов с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур [1, 2].

В 2006—2008 гг. на Выгоничском госсортоучастке Брянской обл. в мелкоделяночных опытах на яровом ячмене (сорт Гонар) изучали фунгициды, используемые в технологиях выращивания зерновых культур: I — Амистар Экстра (0,6 л/га), II — Альто супер (0,5 л/га), III — Планриз (0,5 л/га). Повторность — 4-кратная [3]. В контроле (К) посева фунгицидами не обрабатывали. Метод почвенных дисков использовали для определения токсичности водорастворимых фунгицидов путем наложения почвенных дисков на газоны тест-бактерий. В качестве индикатора использовали спорную почвенную бактерию *Bacillus subtilis* (Ehrenberg) Sohn. [4, 5]. Метод посева на твердые питательные среды применяли для определения общего количества микробов в почве [6—8]. Определение содержания выделившегося  $CO_2$  почвой проводили по Карпачевскому [9].

В 2006 г. количество почвенных микроорганизмов (*Bacillus subtilis*) в контроле в течение вегетационного периода было постоянным. После первой и второй обработок наименьшее количество бактерий отмечено в варианте I. В варианте III количество бактерий было практически таким же, как в контроле (табл. 1). В 2007 г. количество почвенных микроорганизмов в контроле изменялось в зависимости от погодных условий. После первой обработки наименьшее количество бактерий было в вариантах II и III, после второй — в варианте I. Уменьшение количества бактерий после второго опрыскивания в варианте I можно объяснить увеличением бактерицидного действия фунгицида на почвенные микроорганизмы (табл. 2). В 2008 г. количество почвенных микроорганизмов в контроле к концу вегетации существенно возросло. После первой и второй обработок наименьшее количество бактерий было в варианте I.

По интенсивности выделения  $CO_2$  почвой в 2006—2008 гг. после первой и второй обработок лучшим был вариант III (табл. 1).

На интегральный показатель состояния агробиоценоза фунгициды влияли положительно. Следовательно, данные препараты негативно влияют на определенные виды микроорганизмов, в данном случае на *Bacillus subtilis*.

**Таблица 1. Влияние фунгицидов на количество *Bacillus subtilis* и интенсивность выделения  $CO_2$  почвой**

Вариант	Количество микроорганизмов тыс. шт/г почвы		Интенсивность выделения $CO_2$ , кг/ч с 1 га	
	Первая обработка	Вторая обработка	Первая обработка	Вторая обработка
2006 г.				
К	180	178	0,57	0,68
I	148	145	0,75	0,96
II	162	162	0,67	0,77
III	180	178	0,85	0,97
НСР05	7,7		6,0	
2007 г.				
К	98	47	0,37	0,48
I	94	30	0,55	0,76
II	39	51	0,47	0,57
III	41	50	0,65	0,77
НСР05	11,0		8,2	
2008 г.				
К	329	370	0,10	0,12
I	265	276	0,09	0,12
II	307	526	0,10	0,11
III	315	413	0,10	0,15
НСР05	5,3		6,3	

**Таблица 2. Бактерицидное действие фунгицидов на *Bacillus subtilis* (зона угнетения на МПА, мм)**

Вариант	Первая обработка		Вторая обработка	
	Через 10 сут.	Через 20 сут.	Через 10 сут.	Через 20 сут.
2006 г.				
К	Нет	Нет	Нет	Нет
I	1,0	Нет	0,7	0,2
II	0,5	Нет	0,5	Нет
III	Нет	Нет	Нет	Нет
НСР05	0,1	—	0,2	—
2007 г.				
К	Нет	Нет	Нет	Нет
I	0,8	0,3	2,3	1,0
II	0,5	—	1,5	0,5
III	Нет	Нет	Нет	Нет
НСР05	0,1	—	0,2	0,2
2008 г.				
К	Нет	Нет	Нет	Нет
I	1,0	0,3	2,0	0,7
II	0,6	Нет	1,0	0,3
III	Нет	Нет	Нет	Нет
НСР05	0,2	—	0,2	0,1

Результаты лабораторных исследований показали, что при совместном развитии в чашках Петри почвенных бактерий (*Bacillus subtilis*) и бактерий, которые являются действующим веществом биологического препарата Планриз (*Pseudomonas fluorescens*) не наблюдалось антагонизма, поскольку на питательной среде не было зоны лизиса между колониями. При применении химических препаратов самая большая зона лизиса при накладывании почвенных дисков на МПА с газонами *Bacillus subtilis* была как после первой, так и после второй обработки в варианте I. С увеличением

интервала между отборами почвенных блоков до 20 сут. после обработки бактерицидного действия фунгицидов на почвенные микроорганизмы (*Bacillus subtilis*) не обнаружено.

Таким образом, на интегральный показатель биохимической активности почвы (эмиссия  $\text{CO}_2$ ) фунгициды (Амистар Экстра, Альто супер, Планриз) отрицательного влияния не оказали. Выявлено, бактерицидное действие двухкомпонентного препарата Амистар экстра на *Bacillus subtilis*. Бактерицидное действие двухкомпонентного фунгицида Альто супер выражено слабо. 

## ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДОВ РАЗЛИЧНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ГРУПП НА МИКРОБНУЮ ПОПУЛЯЦИЮ И БИОХИМИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ ECOLOGICAL EFFECTS APPLICATIONS OF FUNGICIDES OF VARIOUS CHEMICAL GROUPS ON THE MICROBIAL POPULATION AND BIOCHEMICAL ACTIVITY OF SOIL

### Авторы

В.Ю. Симонов, Г.К. Андросов,  
V.JU. Simonov, Androsov G.K.

### Резюме

Важным показателем устойчивости агробиоценозов в мероприятиях по защите растений является последствие пестицидов. Они могут быть экотоксикантами для почвенной биоты, в том числе и микробиоты. Нами исследовалось влияние фунгицидов, различных химических групп на интегральный показатель биохимической активности почвы (эмиссия углекислого газа), количество микроорганизмов и бактерицидное действие этих фунгицидов на почвенные микроорганизмы (*Bacillus subtilis*).

The important parameter of resistance агробиоценозов in measures on protection of plants is the after-action of pesticides. They can be экотоксикантами for a soil biota, including microbiotas. We investigated influence of fungicides, various chemical groups on an integrated parameter of biochemical activity of soil (emission of a carbonic gas), quantity of microorganisms and bacteri-cidal action of these fungicides on soil microorganisms (*Bacillus subtilis*).

### Литература

1. Клинцире А.А. Пестициды и микрофлора растений. – Рига: Зинатне, 1983. – 168 с.
2. Минеев В.Г., Ремпе Е.Х. Агрохимия, биология и экология почвы. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 206 с.
3. Глуховцев В.В., Кириченко В.Г., Зудилин С.Н. Практикум по основам научных исследований в агрономии. М.: Колос, 2006. – 240 с.
4. Краткий определитель бактерий Берги. / Под ред. Дж. Хозлта. М.: Изд-во «Мир», 1980. с. 286-288.
5. Сэги Й. Методы почвенной микробиологии / пер. с венг. И.Ф. Куренного; Под ред. и с предисл. Г.С. Муромцева. – М.: Колос, 1983. – 296 с.
6. Лабораторный практикум по общей микробиологии / Градова Н.Б. – М.: ДеЛи принт, 2001. – 131 с.
7. Методы экологических исследований. / Т.А. Власова, Е.В. Надежкина, Е.Н. Кузин и др. – Пенза: ВЦ ПГСХА, 2000. – 229 с.
8. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д.Г. Звягинцева. М.: Изд-во МГУ, 1991. 304 с.
9. Практикум по агрохимии: Учебное пособие. - 2-е изд., перераб. и доп./ Под ред. академика РАСХН В. Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689с.

УДК 633.521: 631.527: 632.43

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ В СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

*Л.П. Кудрявцева, Н.А. Кудрявцев, Всероссийский НИИ льна*

В настоящее время установлена возможность использования в целях индуцирования устойчивости растений к болезням веществ, обнаруженных в самих фитопатогенных микроорганизмах. При изучении биологических особенностей патогенов возникло понятие о сигнальных молекулах (индукторах-элиситорах), которые свойственны только фитопатогенам и отсутствуют в растении. К сигнальным молекулам относятся низкомолекулярные соединения, например, полиненасыщенные жирные кислоты типа арахидоновой и эйкозопентаеновой кислот при низких концентрациях порядка  $10^{-6}$ — $10^{-9}$  М.

Установлено [Ильинская, 1996], что под воздействием арахидоновой кислоты в высоких концентрациях ( $100$  мкг/мл, т.е.  $10^{-4}$  М и выше) происходит индукция локальной устойчивости, обусловленная образованием фитоалексина. Воздействие арахидоновой кислоты в низких концентрациях ( $5$ — $10$  мкг/мл и ниже, т.е. порядка  $10^{-8}$  М) индуцировало системную устойчивость.

В настоящее время представляются наиболее изученными два типа ответных реакций высших растений на воздействие арахидоновой кислоты в различных концентрациях. Первый, возникающий под воздействием высоких концентраций, вызывает локальную устойчивость. Он краткосрочен и напоминает действие фунгицида, только фунгицидом является не экзогенно нанесенное соединение, а эндогенно образующиеся фитоалексины, типа ришитина. Второй, возникающий под воздействием низких концентраций, обеспечивает длительную системную устойчивость. В основе его лежит способность растительной ткани быстрее и интенсивнее реагировать на внедрение патогена.

Изучение биохимических основ механизма действия арахидоновой кислоты (в низких концентрациях) продолжается, однако некоторые элементы этого механизма уже очевидны. Выявлено [Озерецковская, 1994], что в клетках растений после воздействия арахидоновой кислоты происходит перестройка их ультраструктуры: возрастают количество лейкопластов с дифференцированной стромой и митохондрий, а также объем агранулярного эндоплазматического ретикулаума. В ответ на стрессор в обработанных элиситором тканях возрастает экспрессия генов, кодирующих оксипролинбогатые гликопротеины, активизируется метаболизм фенолов и липидов, возрастает и активность таких ферментов, как пероксидаза и липоксидаза.

Показано [Yan Dorp, 1971; Hammarstuom, 1985], что процессы окисления арахидоновой кислоты с помощью липоксигеназы до лейкотриенов и с помощью циклооксигеназы до простагландинов являются важными биорегуляторными механизмами разнообразных физиологических процессов. Ильинская (1996) считала, что арахидоновая кислота не взаимодействует с рецепторами растений, а встраивается в его мембраны, причем 90% экзогенно добавленной кислоты уже в течение первых двух часов обнаруживается в составе липидов, главным образом в виде фосфолипидов, тогда как 2—5% арахидоновой кислоты сразу же подвергается окислению. В данном случае фосфолипиды являются основными депо хранения, откуда арахидоновая кислота может постепенно высвобождаться под действием фосфолипаз, пролонгируя эффект.

Очеретиновой (1991) показано влияние арахидоновой кислоты на активность другой важной системы клеточных медиаторов — аденилатциклазы с возрастанием уровня

цикло-АМФ, которая может оказывать непосредственное влияние на цикло-АМФ-зависимые протеинкиназы, а те в свою очередь — вызывать экспрессию генов, участвующих в различных процессах активизации роста, дифференцировки и метаболизма клеток.

Следовательно, арахидоновая кислота является многоплановым регулятором активности клеток, а индуцируемая ею устойчивость у растений, связана со многими протекающими процессами.

Арахидоновая кислота, как элиситор, оказывает влияние на содержание свободных стероидов, обеспечивая формирование специфического иммунитета. Важной защитной реакцией растения против различных патогенов является дефицит стероидов, которые создаются в инфицированной ткани. Особенно зависим от стероидов процесс репродукции патогена. Если рост мицелия, например, возбудителя антракноза льна, мало ингибируется в отсутствие стероидов, то процесс спороношения патогена является облигатностероидозависимым. При изучении фитофтороза картофеля установлено, что это относится к образованию зооспор, для формирования плазматической мембраны которых стероиды совершенно необходимы [Канева и др., 1991].

Арахидоновая кислота обладает явно выраженным ростостимулирующим и ростформирующим действием. Так, при обработке семян препаратами, содержащими арахидоновую кислоту, ускоряется всхожесть растений, их рост в высоту и начало цветения, возрастает кустистость и площадь листовой поверхности. Такие препараты стимулируют процессы корнеобразования, процесс накопления сухого вещества происходит более активно, повышается озерненность колоса и масса зерна, активизируются процессы раневой репарации, химической, засухо- и морозоустойчивости растений [Кульнев и Соколова, 1997]. Спектр действия арахидоновой кислоты на молекулярном уровне эти авторы объясняют тем, что данный элиситор и его метаболиты оказывают влияние на процессы экспрессии не только генов защиты, но и генов, осуществляющих контроль за ростовыми факторами, факторами дифференцировки и развития.

Приобретенный иммунитет вырабатывается в результате обработки растений, семян вакцинами живых организмов или продуктами их жизнедеятельности, а также при обработке растений или семян некоторыми химическими соединениями. Результаты большинства исследований показывают, что успешная вакцинация (иммунизация) возможна при использовании слабовирулентных форм возбудителя. Однако приобретенный в результате вакцинации иммунитет быстро теряется и в большинстве случаев не передается по наследству.

В льноводстве испытаны защитные меры, связанные с использованием новых биологически активных веществ — иммунизаторов (активаторов устойчивости культурных растений к болезням и другим стрессорам). Разработанные меры применения на льне таких экологически и экономически приемлемых средств защиты растений отличаются невысокими затратами. Они предусматривают снижение норм расхода препаратов, совмещение химических и биологических компонентов, что обеспечивает не только рациональный фитосанитарный эффект, но и повышение количественных и качественных показателей урожая льнопродукции, снижение пестицидной нагрузки на окружающую среду.

Модернизированная система защиты льна предполагает обработку семян суспензиями иммунизаторов: Эль-1 (д. в. — арахидоновая кислота), Новосил, Мивал-Агро или Альбит (с добавлением пленкообразователя NaКМЦ) и опрыскивание посевов в фазе «елочки» льна рабочими растворами композиций химических (Ленок, Хвастокс Экстра\* или Гербитокс-Л, Багира или Хантер) и биологических (Эль-1, Новосил, Мивал-Агро или Альбит) средств защиты растений.

Хозяйственная эффективность рекомендуемых новых элементов рациональной технологии определяется тем, что варианты сочетания обработки семян (Эль-1, Новосил, Мивал-Агро или Альбит) и посевов (вышеназванными композициями химических и биологических препаратов) способствуют получению урожайности льнопродукции, достоверно превышающей уровень контроля (без обработки семян и посевов). В наших опытах при обработке семян наиболее эффективным оказалось использование Эль-1 (1 мл/т), а при опрыскивании посевов — Эль-1 (110 мл/га) + Ленок (3—4 г/га) + Хвастокс Экстра\* (0,5—0,6 л/га) + Багира (0,75—1,0 л/га) или Эль-1 (110 мл/га) + Ленок (4 г/га) + Гербитокс-Л (0,6 л/га) + Хантер (1,0 л/га).

В условиях производства высокие показатели урожайности льнопродукции (солома — 72,0—72,2 ц/га, семена — 7,4 и 7,7 ц/га) получены при сочетании обработки семян комбинацией препарата Эль-1 (1 мл/т) со стандартным протравителем семян ТМТД (в сниженной норме расхода — 2 л/т) и опрыскивании посевов комбинацией Эль-1 (10 мл/га) + Ленок (4 г/га) + Хвастокс Экстра (0,6 л/га) + Багира (1,0 л/га) или Эль-1 (10 мл/га) + Ленок (4 г/га) + Гербитокс-Л (0,6 л/га) + Хантер (1,0 л/га).

Рекомендуемые варианты обработки семян и посевов льна обеспечивают снижение содержания пестицидов в объектах природы, т.к. опасный для животных организмов протравитель семян (в частности, ТМТД) заменяется на практически безопасные биопрепараты, а при опрыскивании посевов снижаются нормы расхода гербицидов.

Экономический эффект (дополнительная прибыль) использования сочетания обработки семян препаратом Эль-1 и опрыскивания посевов им в композиции с гербицидами в сниженных нормах расхода составляет 2400 руб/га. Уровень рентабельности при использовании этой технологии — 578%, коэффициент ее энергетической эффективности — 8,4. 

## ИММУНИЗАЦИЯ В СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА IMMUNITY IN PROTECTION SYSTEMS OF FLAX

### Резюме

Эксперименты показали, что иммунизация в системе защиты льна-долгунца обеспечивает не только эффективную защиту растений, но и сохраненный урожай льнопродукции, снижение пестицидной нагрузки на природу. Она включает обработку семян методом инкрустирования иммунизаторами (Эль-1, Новосил, Мивал-Агро или Альбит) и опрыскивание посевов композициями химических (Ленок, Хвастокс Экстра или Гербитокс-Л, Багира или Хантер в сниженных нормах расхода) и биологических (Эль-1, Новосил, Мивал-Агро или Альбит) средств. Эта технология широко реализована в производстве.

Ключевые слова: иммунизация, система защиты, сохраненный урожай.

The experiments have shown, that the immunity in protection systems of flax has supplied not only crop protection, but also preserved yield of flax produce, common ecological conditions. The technology includes seed treatment by incrustation method of biological means (El-1, Novosil, Mival-Agro or Albit) and crops treatment by mixture chemical (Lenok, Hwastox Extra or Herbitox-L, Bagira or Hanter of reduce norm) and biological (El-1, Novosil, Mival-Agro or Albit) means. The technology wide use of production.

### Ключевые слова

иммунизация, система защиты, сохраненный урожай

immunity, protection systems, preserved yield

\* Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2009 год»

УДК 631:459.51.07

# ВЛИЯНИЕ СЕВОБОРОТА И УДОБРЕНИЙ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСАДОК КАРТОФЕЛЯ И ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ РЖИ

**В.Д. Полин, Российский государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева**

Исследования проводили в длительном опыте РГАУ—МСХА им. К.А. Тимирязева по общепринятым методикам. На делянки через равные расстояния накладывали рамку площадью 0,25 м<sup>2</sup> в посевах озимой ржи и 0,5 м<sup>2</sup> в посадках картофеля. Учет сорняков проводился в два срока: на картофеле — в фазе цветения и в конце вегетации, на озимой ржи — в фазах кущения и цветения. Определяли видовой состав и численность сорняков, их сырую и сухую массу.

Установлено, что засоренность бессменных посадок картофеля превышает засоренность в севообороте по всем вариантам опыта в среднем на 79% (табл. 1). В севообороте отсутствуют многолетние сорняки. Это результат искореняющего воздействия на них чередования культур и ежегодных агротехнических мероприятий, в частности, различных приемов обработки почвы.

Численность малолетних сорняков в бессменных посадках картофеля также значительно выше, чем в севообороте. При этом наибольшее их число — в контроле (без удобрений), а минимальное — при внесении полных доз NPK. Это свидетельствует о более низкой конкурентоспособности картофеля на фоне без удобрений. Вариант NPK + навоз занимает промежуточное положение. По данным опытов ВИУА, проведенных с картофелем на окультуренной дерново-подзолистой почве, при совместном внесении минеральных удобрений и навоза их действие не просто суммируется, а возрастает на 10% и более, что способствует быстрому росту и развитию культуры и повышению ее конкурентоспособности по отношению к сорному компоненту. Однако используемые в животноводстве корма могут содержать большое количество семян сорных растений, которые после прохождения через желудочно-кишечный тракт сельскохозяйственных животных сохраняют свою всхожесть. Этим и объясняется достаточно высокая засоренность делянок, удобренных навозом. Поэтому одно из важных мероприятий, предупреждающих высокую засоренность, — правильная организация навозного хозяйства. При соблюдении установленных регламентов приготовления и хранения навоза можно существенно снизить жизнеспособность семян сорняков, содержащихся в навозе.

Второй учет сорных растений в посадках картофеля показал значительное увеличение численности малолетних и многолетних сорняков по всем вариантам опыта. В сравнении с первым учетом, проведенным в фазе цветения картофеля, число всех видов сорняков в бессменных посадках возросло на удобренном фоне в среднем на 57%, а в севообороте по всем изучаемым вариантам — на 220% (рис. 1). При этом численность сорняков в севообороте осталась ниже, чем в монокультуре.

Следует отметить интересную закономерность в динамике нарастания сырой массы сорного компонента агрофитоценоза. В бессменных посадках картофеля сырая масса сорняков во всех вариантах возросла в среднем в 7 раз (максимальное ее увеличение наблюдалось в варианте NPK — с 83 до 883 г).

При этом в севообороте она увеличилась в среднем по всем вариантам лишь на 176% (максимально в контроле — с 23 до 82 г). Это еще раз подтверждает положительное влияние севооборота на повышение конкурентоспособности картофеля в борьбе за факторы жизни.

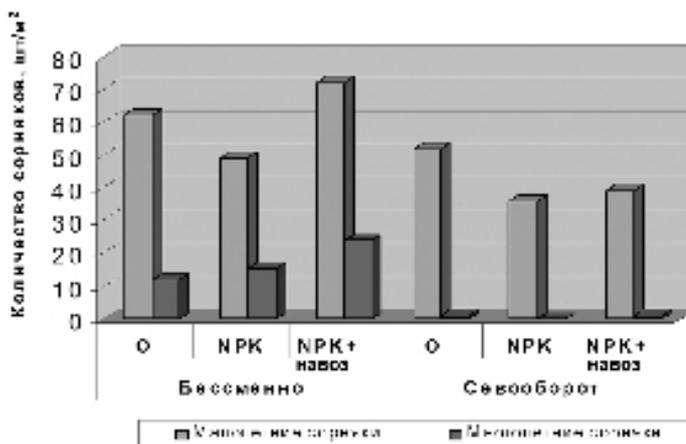
В бессменных посадках сокращение конкурентоспособного периода картофеля сопряжено с меньшим количеством продуктивных стеблей и поражением их в большей степени различными заболеваниями, в т.ч. фитофторозом. Для того чтобы объяснить увеличение численности сорняков в посадках картофеля после смыкания рядков, которое наблюдалось при проведении первого учета, следует вспомнить их биологические особенности. Обладая способностью к естественному и вынужденному покою, семена сорняков, а также органы их вегетативного размножения отличаются растянутым периодом прорастания, что существенно осложняет борьбу с сорными растениями, особенно во второй половине лета.

Засоренность бессменных посевов озимой ржи, аналогично картофелю, превышает засоренность в севообороте по всем вариантам опыта на 77% (табл. 2). В севообороте

**Таблица 1. Численность и масса сорных растений в посадках картофеля в фазе цветения**

Вариант	Бессменно			Севооборот		
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup>	Сырая масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Сухая масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup>	Сырая масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Сухая масса сорняков, г/м <sup>2</sup>
Контроль	64/28	134	30	16/0	23	5
NPK	39/5	71	11	10/0	16	3
NPK + навоз	53/4	184	28	15/0	48	9

\* В числителе — малолетние, в знаменателе — многолетние сорняки



**Рис. 1. Динамика численности сорняков в посадках картофеля в конце вегетации**

также отсутствуют представители группы многолетних сорняков, т.к. предшественник озимой ржи — чистый пар.

Знание биологических особенностей озимой ржи позволяет объяснить многие процессы формирования и развития сорного компонента в ее посевах. У своевременно посеянной озимой ржи при оптимальной температуре и влажности почвы кущение в основном проходит осенью. Тщательная осенняя подготовка почвы способствовала практически полному уничтожению сорняков на опытных делянках. В результате в первый период роста, включающий в себя фазы всходы — кущение, культура не испытывала негативного влияния сорных растений. Кроме того, по сравнению с другими озимыми культурами рож отличается наибольшей морозостойкостью и весной при среднесуточной температуре воздуха более +5°C активно вегетирует. Этим объясняется высокая конкурентоспособность культуры по отношению к яровым ранним и поздним, а также многолетним сорнякам.

Однако в составе сорного компонента данного агрофитоценоза присутствуют озимые и зимующие малолетние сорняки, которые весной начинают активную вегетацию одновременно, а некоторые виды и раньше, чем озимая рож. Они отличаются высокой экологической пластичностью, а при внесении удобрений — усилением и ускорением роста и развития (рис. 2). Общая численность малолетних сорняков в бессменных посевах при внесении полных доз NPK была на 16%, а в варианте NPK + навоз — на 39% выше по сравнению с контролем. Аналогичная тенденция наблюдается в севообороте: засоренность в варианте NPK на 56%, а в варианте NPK + навоз — на 100% превышает засоренность на фоне без удобрений.

Обработка посевов озимой ржи в фазе кущения — начала выхода в трубку гербицидом способствовала коренному изменению видового состава сорняков и их численности, что отразилось на результатах второго учета, проведенного в фазе цветения культуры. Анализ данных численности и массы сорняков еще раз подтвердил положительную роль севооборота в регулировании развития сорного компонента.

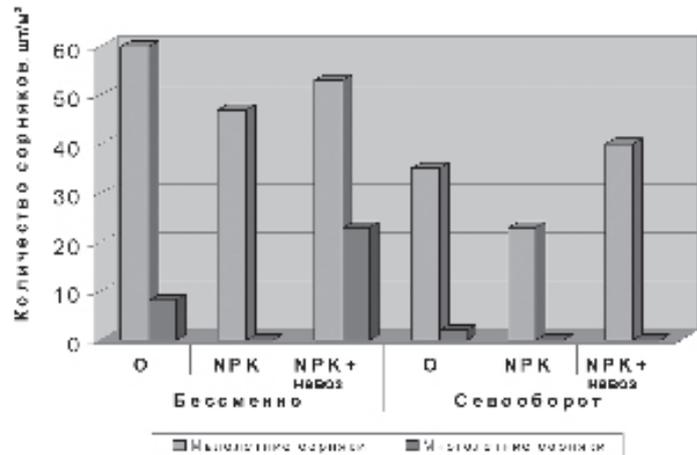
Засоренность всеми видами бессменных посевов озимой ржи в фазе цветения на 48% превышает засоренность в севообороте. Это частично объясняется тем фактом, что в севообороте благодаря лучшим условиям роста площадь листьев озимой ржи в фазе цветения достигает 35—40 тыс. м<sup>2</sup>/га. В таких посевах развитие сорняков второй волны и увеличение их сырой массы в некоторой степени лимитируется недостаточным уровнем освещенности. Практическое отсутствие представителей группы многолетних сорняков в севообороте также указывает на положительное влияние чередования культур и высокую конкурентоспособность озимой ржи.

Следует отметить определенную закономерность в динамике развития сорного компонента в посадках картофеля и посевах озимой ржи к концу вегетации. В обоих случаях максимальная степень засоренности и сырая масса сорняков отмечены в варианте NPK + навоз, а минимальная — в контроле. При этом в бессменных посадках картофеля сырая масса сорняков значительно больше, чем при тех же условиях в посевах озимой ржи

**Таблица 2. Численность и масса сорных растений в посевах озимой ржи в фазе кущения**

Вариант	Бессменно			Севооборот		
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> *	Сырая масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Сухая масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> *	Сырая масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Сухая масса сорняков, г/м <sup>2</sup>
0	135/3	69,2	16,0	25/0	34,4	8,2
NPK	157/6	228,0	48,0	39/0	42,3	9,3
NPK + навоз	187/6	442,0	60,2	50/0	52,3	11,0

\* В числителе — малолетние, в знаменателе — многолетние сорняки



**Рис. 2. Динамика численности сорняков в посевах озимой ржи в фазе цветения**

(в контроле — на 89%, в варианте NPK + навоз — на 72%). В севообороте ситуация существенно изменяется: сырая масса сорняков в посадках картофеля в контроле лишь на 26% превышает массу сорняков при аналогичных условиях в посевах озимой ржи, а в варианте NPK + навоз — на 132% ниже.

Таким образом, возрастающие с каждым годом затраты на проведение агротехнических мероприятий требуют объективной оценки их эффективности и экономической целесообразности. Кроме того, новый уровень экологического мышления ведет к признанию приоритета нехимических методов регулирующего воздействия на сорные растения в современных системах агроландшафтного земледелия. Доказана и наглядно продемонстрирована роль севооборота как мощного фактора управления сорным компонентом агрофитоценоза. Оптимальное соотношение и чередование сельскохозяйственных культур в рамках научно обоснованной и адаптированной системы земледелия способствует рациональному использованию земли, воспроизводству плодородия почвы. Система управления сорным компонентом агрофитоценоза одновременно с ее высокой эффективностью должна быть максимально экологичной и экономически эффективной. Она должна исключить загрязнение окружающей среды остатками гербицидов, обеспечивать высокое качество сельскохозяйственной продукции. ■

**ВЛИЯНИЕ СЕВОБОРОТА И УДОБРЕНИЙ НА СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ В ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ И ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ РЖИ**  
**INFLUENCE OF THE CROP ROTATION AND FERTILIZERS ON WEED PLANTS IN LANDINGS{PLANTINGS} THE POTATO AND CROPS OF THE WINTER RYE**

**Резюме**

Успешная борьба с сорными растениями должна осуществляться на основе системного подхода, научными и практическими принципами которого в современной земледелии является интегрированная система борьбы, представляющая собой сочетание биологических, химических, экологических и других методов защиты культурных растений.

В этой связи Длительный полевой опыт, представляет уникальные возможности изучения действия севооборота, удобрений и известкования на развитие сорного компонента в наиболее распространенных агрофитоценозах Нечерноземной зоны

Successful struggle against weed plants should be carried out on the basis of the system approach, scientific and which practical principles in modern agriculture is the integrated system of struggle representing a combination of biological, chemical, ecological and other methods of protection of cultural plants.

In this connection Long field experience, represents unique opportunities of studying of action of a crop rotation, fertilizers and limings on development of a weed component in the most widespread vegetative communities of the Nonchernozem zone

**Ключевые слова**

Сорные растения, агрофитоценоз, севооборот, минеральные удобрения, известкование, озимая рожь, картофель

**Литература**

Баздырев Г.И. Сорные растения и меры борьбы с ними в современной земледелии. – М.: Изд-во МСХА, 1995.- 282 с.

Воробьев С.А. Агрономические основы специализации севооборотов. Сборник научных трудов. – М., 1987. Длительному полевому опыту ТСХА 90 лет: итоги научных исследований / Под редакцией А.Ф. Сафонова. – М.: Изд-во МСХА, 2002. – 262 с.

Доспехов Б.А. Научные основы интенсивного земледелия в Нечерноземной зоне. – М.: «Колос», 1976.

Моисеенков И.П., Постников А.Н. Экономическое обоснование агромероприятий. – М., 2004. – 7 с.

Пупонин А.И., Захаренко А.В. Управление сорным компонентом агрофитоценоза в системах земледелия. – М.: Изд-во МСХА, 1998. – 154 с.

# ВРЕДНЫЕ ОРГАНИЗМЫ В ПОСЕВАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ЗОНЕ РАДИОНУКЛИДНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

И.Н. Порсев, Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева

При техногенном загрязнении агробиоценозов важным является изучение особенностей взаимоотношений в системе растение — патоген — внешняя среда. Нами обобщены собственные данные и данные ФГУ ФГТ «Станция защиты растений в Курганской области» о видовом составе, распространенности и вредоносности вредных организмов на сельскохозяйственных культурах в Уральском регионе.

На пшенице в общей сложности выявлено более 30 видов вредных организмов, которые принадлежат к четырем группам экологических эквивалентов, нарушая постоянно или периодически формирование элементов структуры урожая. Густоту продуктивного стеблестоя способны существенно снизить 9 видов, особенно возбудители черного зародыша и корневых гнилей (*Bipolaris sorokiniana*, *Alfarnaria tenuis*), шведские мухи (*Oscinella frit*, *O. pusilla*), хлебная полосатая блошка (*Phyllotreta vittula*). Число зерен в колосе могут снизить 29 видов, массу 1000 зерен — 6. Наиболее вредоносны в период формирования этих элементов структуры урожая многолетние (*Sonchus arvensis*, *Cirsium setosum*, *Convolvulus arvensis*) и малолетние (*Avena fatua*, *Setaria viridis*, *Panicum miliaceum* sp. *ruderales*) сорные растения, а также септориоз (*Septoria nodorum*, *S. tritici*), бурая ржавчина (*Puccinia recondita* f. *tritici*), пыльная головня (*Ustilago tritici*), пшеничный трипс (*Haplothrips tritici*).

Изучение многолетней динамики зараженности семян яровой пшеницы и ячменя показало, что как *A. tenuis*, так и *B. sorokiniana* ежегодно в той или иной степени (от 18 до 50% и от 5 до 18% соответственно) инфицируют семена зерновых культур.

Минимальное заражение семян яровой пшеницы *A. tenuis* и *B. sorokiniana* отмечено в 2002, 2004 гг., когда в период созревания зерна выпало в 1,5—2 раза меньше осадков по сравнению с многолетними данными. Между зараженностью зерна пшеницы и ячменя фитопатогенами отмечена прямая средняя зависимость, свидетельствующая о сопряженности процессов его заражения и заполнения экологических ниш на зерновых. Доминирующим фитопатогеном является *A. tenuis*. Суммарная зараженность семян комплексом фитопатогенов (*A. tenuis*, *B. sorokiniana*,

видами *Fusarium* и *Penicillium*) превышала биологический порог вредности (БПВ) на семенах пшеницы в 2,5—3,0 раза, ячменя — в 1,5—2, овса — в 1,3 раза. Это свидетельствует о необходимости ежегодного оздоровления семян пшеницы и ячменя, а семян овса — периодически по данным их фитозащиты. Выявлено повышенное (в 1,4—3,1 раза) распространение возбудителей пыльной головни в зоне радионуклидного загрязнения Зауралья. Это подтверждает гипотезу о способности вредных организмов К—Кг стратегов (возбудителей корневых гнилей, головневых заболеваний) к повышенной адаптации в зонах радионуклидного загрязнения территорий.

Почва служит многолетним резервуаром фитопатогенов, семян сорняков и других вредных организмов, однако количественная оценка их популяций в зоне проведения наших исследований оставалась практически неизученной. В связи с этим нами, прежде всего, определена заселенность почв возбудителем корневых гнилей (*Bipolaris sorokiniana*), учитывая большую вредность болезни.

Таблица 1. Распространение вредных организмов на посевах яровой пшеницы

Болезнь, вредный организм	Обследованная площадь, тыс. га	Заражено (заселено) вредными организмами	
		Тыс. га	% от общей площади
Семенные инфекции			
Пыльная головня — <i>Ustilago tritici</i> (Pers.) Jens.	372	131	35,2
Твердая головня — <i>Tilletia caries</i> Tul.	287	52	18,1
Наземно-воздушные (листо-стеблевые)			
Бурая ржавчина — <i>Puccinia recondita</i> f. <i>tritici</i> Rob. Ex. Desm.	516	153	29,7
Мучнистая роса — <i>Erisiphe graminis</i> D.C.	252	25	9,9
Септориоз — <i>Septoria nodorum</i> , <i>S. tritici</i> Berk.	236	75	31,8
Хлебная полосатая блошка — <i>Phyllotreta vittula</i> Redt.	254	133	52,4
Стеблевая блошка — <i>Chaetocnema aridula</i> Gyll.	156	48	30,8
Шведские мухи — <i>Oscinella frit</i> , <i>O. Pusilla</i> Mg.	116	17	14,7
Злаковые цикадки — <i>Psammotettix striatus</i> L. и др.	21	9	42,9
Злаковые тли — <i>Schizaphis graminum</i> Rond., <i>Sinobion avenae</i> F.	44	9	20,5
Пшеничный трипс — <i>Haplothrips tritici</i> Kurd.			
— имаго	115	47	40,9
— личинки	102	49	48,0
Малолетние сорняки, всего	812	812	100
— овсюг — <i>Avena fatua</i> L.		226	27,8
— щетинник — <i>Setaria viridis</i> L.		168	20,7
— сурепка — <i>Barbarea vulgare</i> R. Br.		119	14,6
— ярутка полевая — <i>Thlaspi arvense</i> L.		132	16,3
— щирицы — <i>Amaranthus retroflexus</i> и др.		105	12,9
Почвенные (корнеклубневые)			
Корневые гнили — <i>Bipolaris Sorokiniana</i> (Sacc.) Shoem.			
— всходы	112	46	41,1
— молочная спелость	68	18	26,5
Многолетние сорняки, всего	916	916	100
— бодяк щетинистый — <i>Cirsium setosum</i> (Willd) Bess.		211	23,0
— осот полевой — <i>Sonchus arvensis</i> L.		420	45,8
— вьюнок полевой — <i>Convolvulus arvensis</i> L.		191	20,9
— молочай лозный — <i>Euphorbia waldsteinii</i> (Sojak) Czer.		72	7,9

Во все годы исследований заселенность почвы под яровой пшеницей превышала верхний параметр порога вредоносности для выщелоченного чернозема (20—40 конидий/г почвы) в 2,2—5,8 раз, а нижний — в 4,4—11,6 раз. В 2001 г. зараженность почвы *Bipolaris sorokiniana* составляла 232 конидии/г почвы, в 2002 г. — 110, в 2003 г. — 172, в 2004 г. — 87, в 2005 г. — 96 и в 2006 г. — 99 конидий/г почвы. Отмечена тенденция снижения (2,4—2,7 раза) заселенности почвы в 2004—2006 гг. по сравнению с 2001 г., обусловленная, очевидно, возрастанием доли относительно устойчивых сортов (Терция, Тулеевская) и фитосанитарных предшественников (пар, зернобобовые).

В почвах агроэкосистем накопился довольно большой запас семян сорняков, который составлял в 2002—2003 гг. от 63 млн до 2144 млн шт/га, значительно превышая порог вредоносности (40 млн семян/га) [Стецов, 2007]. Причем исходный запас семян сорняков в почве перед посевом зависел от степени увлажнения предыдущего весенне-летнего периода.

Более типичный для зоны радионуклидного загрязнения Курганской обл. запас семян сорняков (около 300 млн шт/га) выявлен в 2001 г., когда в весенне-летний период выпало количество осадков, соизмеримое с многолетними данными. Такая ситуация отмечается 7—8 лет из 10.

В увлажненные годы, когда в мае-июне выпала почти двойная норма осадков, происходило интенсивное прорастание семян сорняков, их интенсивный рост и размножение, что привело к увеличению запаса семян сорных растений в почве в 4 раза и более. Такие условия в зоне исследований повторяются каждые 2—3 года из 10.

Определение видового состава семян сорных растений в почве показало, что в их популяции преобладают семена щирцы (46,5%), проса сорнополевого (15%) и овсюга (8%).

На посевах яровой пшеницы в 2001—2004 гг. в течение всей вегетации отмечались вредные организмы из трех групп экологических эквивалентов (табл. 1).

Суммарная вредоносность наземно-воздушных (листо-стеблевых) вредных организмов довольно значительная: не выявлено ни одного гектара, свободного от сорных растений, практически все площади заселены комплексом фитофагов и больше половины — листо-стеблевыми инфекциями.

Обобщая результаты фитосанитарного состояния посевов яровой пшеницы в Курганской обл., включая зону радионуклидного загрязнения почвы, мы приходим к выводу, что биотические стрессоры (сорные растения, фитопатогены, фитофаги), заселяя экологические ниши в агроэкосистемах, оказывают значительное отрицательное влияние на формирование урожая на протяжении всей вегетации. Суммарное их отрицательное действие проявляется в нарушении количественных параметров элементов структуры урожая.

**Вредные организмы, нарушающие формирование элементов структуры урожая яровой пшеницы, картофеля и других с/х культур в зоне радионуклидного загрязнения Уральского региона**  
**Harmful organisms breaking the elements' formation of the crop's structure of spring corn, potatoes and other crops in zone with radionuclides pollution in the Ural region.**

**Авторы**

Порсев И.Н.  
 Porsev I.N.

**Резюме**

Soil contamination with <sup>137</sup> Cs and <sup>90</sup> Sr, those contents considerably exceeded limited permissible concentration, affected on phutopathogens through weakened by toxicant effect plants. It is proved that Puccinia graminis loose its virulent and aggressive properties in toxic and dangerous matter effects to more considerable extent than Rhizoctonia solani, Helminthosporium sativum that is determined with different ecological strategies of phytopathogen survival. It is necessary to note the ability of the harmful organisms to adaptation in zones with radionuclides pollution K-Kr strategies are capable to overcome the resistance of the environment raising the vitality of the organism.

Вредные организмы на картофеле насчитывают примерно 35 видовых популяций, принадлежащих к трем эпифитиологическим группам — почвенных или корнеклубневых (54,3%), трансмиссивных (25,7%) и наземно-воздушных или листо-стеблевых (20%).

На картофеле преобладают почвенные (корнеклубневые) вредные организмы: ризоктония (*Rhizoctonia solani*) (22,8% площадей), возбудитель черной ножки (16,9% площадей), многолетние сорняки (79,5% площадей). Из наземно-воздушных (листо-стеблевых) вредных организмов особенно вредоносны фитофтора (*Phytophthora infestans*) и колорадский жук (*Leptinofarsa dlecmelineata*), распространенные соответственно на 45 и 73,8% площадей картофеля.

Нами отмечена активная адаптация почвенных фитопатогенов с признаками К-стратегии жизненного цикла в зоне загрязнения почвы радионуклидами. Адаптация проявлялась в интенсивном формировании у *Rhizoctonia solani*, например, склероций, которые обеспечивают длительную (5 лет) выживаемость популяции фитопатогена в почве. Вследствие этого заражение клубней ризоктониозом в зоне радионуклидного загрязнения намного выше, чем другими болезнями (табл. 2).

**Таблица 2. Поражение клубней картофеля разных сортов болезнями (2005—2006 гг.), %**

Болезнь	Сорт Невский	Сорт Романо	Сорт Каратоп
Парша обыкновенная			
— всего	25,0	43,5	25,0
— более 1/4 поверхности	3,0	3,5	0
Ризоктониоз			
— всего	86,5	60,0	92,0
— склероции более 1/3 поверхности	38,0	18,5	32,0
— ямочная гниль	20,0	5,0	18,5
Кольцевая гниль	20,0	8,5	10,0
Сухая гниль	5,0	1,5	5,0
Мокрая гниль	5,0	0	1,5
Фитофтороз	0	3,5	0

Для сравнения отметим, что формирование склероциев в зонах отсутствия радионуклидного загрязнения в 1,5—2 раза ниже [Шалдыева, Филипова, Коняева, 2006], а развитие болезни, хотя и превышает порог вредоносности, все же не носит характера интенсивной эпифитотии, достигая 92%.

Таким образом, необходимо отметить способность к адаптации в зонах радионуклидного загрязнения территорий вредных организмов К—Кг стратегов (возбудителей корневых гнилей, головневых заболеваний, ризоктониоза), способных преодолевать сопротивление среды за счет повышения жизнеспособностей особей. ■

УДК 634.11:632.6 /.7 (470.2)

## ОБ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОРОГАХ ВРЕДНОСТИ ФИТОФАГОВ ЯБЛОНИ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ

*Ю.С. Тарасова, Великолукская государственная сельскохозяйственная академия*

В настоящее время яблоня — самая распространенная плодовая культура в Северо-Западном регионе России. Трофически с ней связан комплекс вредителей, повреждения которых практически ежегодно приводят к значительным потерям урожая. По многочисленным данным, в отдельные годы они могут составлять до 50% [8, 15, 18, 22].

Современная система защиты яблони предполагает управление численностью вредных видов и поддержание ее на безопасном уровне. Реализация этого принципа предусматривает использование критериев вредности (мера отрицательного воздействия вредных организмов на сообщество культурных растений [11, 34, 35]). Она выражается в единицах снижения урожайности — процентах снижения, г/м<sup>2</sup>, т/га [21, 11].

Для оценки вредности фитофагов в 1959 г. американскими учеными, а также сотрудниками Украинского НИИ защиты растений выдвинута идея экономических порогов вредности (ЭПВ). С течением времени многие отечественные ученые пришли к выводу, что в защите растений экономический порог должен служить основным критерием вредности и применения химических средств защиты растений [1, 3, 12, 25, 26, 33].

Известны различные формулировки понятия ЭПВ. Вронских и Васильев [5] под ЭПВ понимают уровень плотности популяции, при котором (или ниже которого) необходимо начать действия по подавлению вредителя. Павлов [23] считает, что ЭПВ — это 3-кратная окупаемость затрат на защиту насаждений от вредителей, а Захаренко и Ченкин [9] — плотность популяции вредных организмов, которая вызывает потери урожая, равные в стоимостной оценке затратам на защитные мероприятия. По Васильеву [2], ЭПВ определяется ценой продукции, затратами на проведение борьбы с вредителем, размером потерь урожая на единицу плотности популяции и уровнем рентабельности. Танский [35] этот термин определяет как плотность популяции вредителя или степень повреждения, при которой мероприятия по защите растений начинают давать доход, повышают рентабельность производства продукции и снижают ее себестоимость.

ЭПВ — величина непостоянная и имеет сложную природу. На ЭПВ вредителей плодового сада воздействует множество факторов. Это, например, погодные условия, возраст и сила плодоношения яблони, цена продукции, затраты на проведение защитных мероприятий, уровень рентабельности производства, способные существенно повлиять на его количественный уровень в конкретной экологической ситуации [14]. В этой связи фактическая величина ЭПВ для одного и того же вредного вида будет изменяться в зависимости от условий, места и времени. Материалы по влиянию отдельных видов вредителей на урожай яблони и их ЭПВ представлены во многих работах [4, 7, 19, 20].

Однако рекомендуемые в настоящее время значения ЭПВ для фитофагов плодового сада значительно различаются в ряде источников. В большинстве случаев ЭПВ определялись в условиях центральной и южной зон садоводства и разрабатывались на примере одного вида, имеющего хозяйственное значение на данный момент. Так, для яблонного цветоеда в Центральном Черноземье принят ЭПВ, равный 10—40 жуков при отряхивании

с 4 ветвей суммарной длиной 2 м [41]. Для этой же зоны Каширской [16] предложен порог 4—10 жуков на дерево при тотальном сборе, а официально признанным службой защиты растений ЭПВ яблонного цветоеда является 30—40 жуков на дерево [10].

Аналогичная ситуация наблюдается с ЭПВ яблонной медяницы. По данным Сокольниковой [30], пороговая численность яблонной медяницы составляет 25 личинок на розетку, Столяровой [31] — 3—4 особи на розетку. Данные различных авторов также противоречат друг другу: 4—8 личинок на розетку, 0,6—0,8 личинок на розетку, 10—20 яиц на 10 см побега или 200—500 яиц на 2 м длины побегов, 5—10 яиц на плодушку.

ЭПВ листогрызущих вредителей ориентированы на определенные виды. Однако это единственная группа, для которых значения порогов в различных зонах садоводства весьма сходны. Для комплекса листоверток на юге страны ЭПВ в период порозовения бутонов составляет 8—10 гусениц/100 цветочных розеток, на северо-западе — 8,5 гусениц/100 цветочных розеток [22, 27].

Среди исследователей, занимавшихся ЭПВ минирующих молей, до сих пор нет единого мнения. Для разных видов этих фитофагов величина ЭПВ изменяется от 0,1 до 10 мин/лист [28, 39].

Следовательно, ЭПВ для одного вида вредителя сильно различаются в зависимости от литературных источников, часто они несопоставимы.

Применение ЭПВ оправдано при их использовании против вредителей, существенно превосходящих по хозяйственному значению другие виды. При численности ниже пороговой, установленной для отдельно рассматриваемых вредителей, защитные мероприятия не проводятся. Однако подобный подход не учитывает суммарные потери урожая трофически связанных с яблоней видов. Поэтому особую актуальность приобретает разработка критериев комплексной вредности, которую Зубков [11] определяет как меру отрицательного влияния вредных организмов на сообщество культурных растений, оцененную с учетом совместного влияния на урожайность культуры.

Еще с 1940-х гг. предпринимались попытки определения комплексного влияния вредных объектов на культурные растения. Кособуцкий [17] вычислял «комплексный индекс заражения» хлопчатника путем индексирования долей поврежденных растений разными видами. Однако результаты его работы не получили распространения.

По мнению Гребенщикова [6], комплексный порог вредности следует находить, суммируя установленные пороги каждого вида вредителя. Многие авторы [3, 12, 29] предлагают определять комплексный ЭПВ путем суммирования частных от деления ЭПВ на численность каждого из вредителей. Однако при таком подходе не учитывается совместное влияние комплекса вредных объектов на культуру и, следовательно, комплексная вредность. Подобный показатель Зубков [11] назвал «суммарным ЭПВ», он применим лишь для характеристики возможной опасности в определенном агроценозе.

В работах Тешлера [37] и Менчера [38] говорится об обобщенной вредности вредителей. Для ее нахождения

ния они предлагают суммировать произведения средней численности вредителей на вредоносность каждого из них, выраженную в условной шкале.

Все вышеперечисленные оценки комплексной вредоносности основаны на установленных ЭПВ и отличаются лишь способом математических расчетов. Несопоставимость ЭПВ не позволяет использовать их для определения комплексной вредоносности. Кроме того, основные ЭПВ были разработаны более 20 лет назад. С тех пор в стране изменилась экологическая и экономическая ситуация, поэтому многие данные требуют пересмотра или уточнения.

В настоящее время комплексные экономические пороги разработаны для отдельных групп вредителей яблони (преимущественно для комплекса видов отряда Lepidoptera) в Центрально-Черноземном и Северо-Кавказском регионах, где сосредоточены основные насаждения яблони в нашей стране [32]. На Северо-Западе РФ сделана лишь оценка вредоносности и уточнен экономический порог для регулярно вредящих видов отряда Lepidoptera [22].

Универсальность ЭПВ с точки зрения пригодности для разных географических зон характерна только для определенных видов вредителей [42]. В большинстве случаев использование усредненных порогов приводит к ошибкам [43]. Поэтому комплексные пороги вредоносности фитофагов, используемые на юге нашей страны, не могут быть применимы к защите яблони на Северо-Западе, поскольку садоводство региона имеет ряд особенностей.

Во-первых, сортимент яблони в южной зоне садоводства представлен сортами иностранной селекции — *Voiken-Apfel*, *Delicious*, *Golden Delicious*, *Idared* и др. Они районированы в 1970—1980-х гг., кроны сформированы по типу итальянской или кабардинской пальметты, грусбека [13]. В садах Северо-Западного региона пока преобладают сорта яблони отечественной селекции, имеющие разреженно-ярусный или мутовчато-ярусный тип кроны и введенные в культуру в конце XIX в.

Во-вторых, в этом регионе меньшее число видов и генераций опасных вредителей яблони, не столь благоприятны условия для развития большинства карантинных объектов [40].

В-третьих, климатические и погодные условия разных зон садоводства влияют на длину вегетационного периода, продолжительность прохождения фенологических фаз и онтогенез плодового дерева. Различается уровень агротехники, количество химических обработок. В садах Краснодарского края в течение вегетационного периода проводят от 10 до 14 обработок пестицидами [24], в то время как в садах Псковской обл. — 1—2 [22].

Таким образом, особенности садоводства Северо-Западного региона обуславливают необходимость уточнения ЭПВ фитофагов яблони на основе оценки комплексной вредоносности. Для решения данной проблемы одним из методов в настоящее время может служить регрессионный анализ С. Райта. На его основе были уточнены ЭПВ основных вредителей яблони в условиях Северо-Западного региона [36].

## Injuriousness and economical thresholds of apple-tree phytophages under the conditions of the North-Western Russia

TARASOVA YU.S.  
Ю.С. Тарасова

### Резюме

В статье дан анализ источников литературы по вопросам вредоносности вредителей яблони в условиях Северо-Западного региона России. Рассмотрены различные формулировки экономического порога вредоносности и его использование для комплекса фитофагов. Для оценки комплексной вредоносности основных вредителей яблони предложен метод регрессионного анализа С. Райта.

Ключевые слова: яблоня, вредители, вредоносность, экономический порог вредоносности, Россия.

The article presents an analysis of literature on the problem of the injuriousness to apple trees in the North-Western region of Russia. Different treatments of the injuriousness economical threshold are considered as well as the use of this indicator as applied to the complex of phytophages. The path regression analysis S.Wright method is being proposed to be used to estimate the totality of injuriousness.

Keywords: apple-tree, pests, injuriousness, economic threshold of injuriousness, Russia

### Литература

- 1 Арешников Б.А. Еще раз о порогах вредоносности / Б.А. Арешников, М.Г. Костюковский, Н.Ф. Гончаренко // Защита растений. — 1990. - № 5. — С. 12-13.
- 2 Васильев В.П. О концепции экономического порога вредоносности / В.П. Васильев // Защита растений. — 1988. - № 1. — С. 28-31.
- 3 Васильев В.П. Критерии целесообразности применения пестицидов / В.П. Васильев, В.Н. Кавецкий, Л.И. Бублик // Защита растений. — 1989. - №10. — С. 15-18.
- 4 Васильев В.П. Вредители плодовых культур / В.П. Васильев, И.З. Лившиц. — М.: Колос, 1984. — 399 с.
- 5 Вронских М.Д. О значении некоторых параметров при определении экономических порогов вредоносности насекомых / М.Д. Вронских, С.В. Васильев // Сельскохозяйственная биология. — 1983. - № 7. — С. 72-82.
- 6 Гребенщиков К.С. Оценка комплексного порога вредоносности / К.С. Гребенщиков // Защита растений. — 1989. - № 11. — С. 23-27.
- 7 Гродский В.А. Основные вредители яблони и пороги их вредоносности (в условиях степной зоны Украины) / В.А. Гродский, А.В. Манько // Производство экологически безопасной продукции растениеводства. Региональные рекомендации. — Пущино, 1997. - Вып. 3. — С. 91-95.
- 8 Емельянов В.А. Биоэкологическое обоснование защиты яблони от главнейших вредителей на Северо-Западе России: дис. д-ра биол. наук: 06.01.11 — защита растений / ВИЗР. — С.-Пб., 1995. - 318 с.
- 9 Захаренко В.А. Расчёт экономических порогов вредоносности / В.А. Захаренко, А.Ф. Ченкин, А.И.

- 10 Защита растений, 1990. - № 7.
- 11 Зубков А.Ф. Агробиоценологическая фитосанитарная диагностика / А.Ф. Зубков. – С.-Пб., 1995. – 386 с.
- 12 Ижевский С.С. Комплексный порог вредоносности // С.С. Ижевский, А.Д. Орлинский // Защита растений. – 1988. - № 1. – С. 31-32.
- 13 Исачкин А.В. Сортовой каталог плодовых культур России / А.В. Исачкин, Б.Н. Воробьев. - М.: Астрель, 2003. – 573 с.
- 14 Каменченко С.Е. Экономические пороги численности тли / С.Е. Каменченко // Защита растений. – 1976. - № 1. – С. 26-27.
- 15 Канаш Я.А. Пяденицы – вредители яблони в условиях Северо-Западного региона России и биоэкологическое обоснование мер борьбы с ними: автореф. дис. канд. биол. наук: 06.01.11 – защита растений / МСХА им. К.А. Тимирязева. – Великие Луки, 2005. - 24 с.
- 16 Каширская Н.Я. Определение вредоносности яблонного цветоеда / Н.Я. Каширская // Науч. труды ВНИИ Садоводства им. И.В. Мичурина. – 1990. – Вып. 58. – С. 29-32.
- 17 Кособуцкий М.И. К вопросу о методике количественного учёта при изучении экологии вредных насекомых, болезней и сорняков хлопковых полей / М.И. Кособуцкий // Вопросы экологии и биоценологии. – 1936. - № 3. – С. 79-139.
- 18 Крюкова А.В. Минирующие моли – вредители яблони на Северо-Западе России и биоэкологическое обоснование борьбы с ними: автореф. дис. канд. биол. наук: 06.01.11 – защита растений / ВИЗР. – СПб.-Пушкин, 2004. - 22 с.
- 19 Кузнецов В.И. Методические рекомендации по определению и учёту численности плодовых листовёрток / В.И. Кузнецов, И.Н. Севастьянов. – Ялта, 1983. – 17 с.
- 20 Лившиц И.З. Методические рекомендации по прогнозируемой системе защиты плодовых культур (яблони) от вредителей / И.З. Лившиц, Н.И. Петрушова. – Ялта, 1977. – 63 с.
- 21 Любичев А.А. Основы методики учета потерь от вредителей / А.А. Любичев // Защита растений. – 1935. - № 4. – С. 12-29.
- 22 Николаева З.В. Комплекс чешуекрылых вредителей яблони Северо-Запада России (характеристика, закономерности формирования, методы ограничения численности): дис. д-ра биол. наук: 03.00.09 – энтомология / ВИЗР. – Санкт-Петербург. – 2003. – 369 с.
- 23 Павлов И.Ф. Критерий применения инсектицидов / И.Ф. Павлов // Защита растений. – 1989. - № 3. – С. 7-9.
- 24 Подгорная М.Е. Экотоксикологические основы формирования интегрированных систем защиты плодового сада / М.Е. Подгорная // Фитосанитарное оздоровление экосистем: Материалы второго Всероссийского съезда по защите растений (5-10 декабря 2005 г., Санкт-Петербург). - С.-Пб., 2005. - Т.II. – С.253-255.
- 25 Попов Ю.В. Необходимость дальнейшего развития концепции ЭПВ / Ю.В. Попов // Фитосанитарное оздоровление экосистем: Материалы второго Всероссийского съезда по защите растений (5-10 декабря 2005 г., Санкт-Петербург). - С.-Пб., 2005. - Т.II. – С.550-553.
- 26 Румянцева В.И. Экономические пороги вредоносности главнейших вредителей зерновых / В.И. Румянцева // Защита растений. – 1981. - №12. – С. 10-11.
- 27 Рябчинская Т.А. Чешуекрылые - вредители плодовых культур / Т.А. Рябчинская, Г.Л. Харченко // Защита и карантин растений. – 2000 - № 4. – С. 37-39.
- 28 Сексяева С.В. Минирующие моли семейств Bucculatricidae, Phyllocnistidae и Lyonetiidae фауны России: дис. канд. биол. наук. – СПб, 1992. – 155 с.
- 29 Слободянюк В.Я. Определение суммарного экономического порога вредоносности / В.Я. Слободянюк, А.В. Рябчинский // Защита растений. – 1989. - № 5. – С. 39.
- 30 Сокольников Н.В. Вредоносность яблонной медяницы в Северо-Западной зоне РСФСР / Н.В. Сокольников // Труды ВИЗР. – Л., 1979. – Вып. 58. – С. 67-79.
- 31 Столярова Ф.А. Равнокрылые насекомые – вредители плодовых насаждений Ленинградской области (видовой состав, особенности динамики численности и критерии вредоносности хозяйственно важных видов): автореф. дис. канд. биол. наук / Ленинградский СХИ. – Л., 1972. – 23 с.
- 32 Сторчевая Е.М. Экологизация защиты сада / Е.М. Сторчевая, С.Р. Черкезова // Защита растений. – 1999. - № 4. – С. 30.
- 33 Сугоняев Е.С. Введение в управление популяциями насекомых – вредителей риса во Вьетнаме / Е.С. Сугоняев, А.Л. Монастырский. - Ханой, 1997. – 291 с.
- 34 Танский В.И. Вредоносность насекомых и методы ее изучения / В.И. Танский. – М.: ВНИИТЭИСХ. – 1975. – 68 с.
- 35 Танский В.И. Биологические основы вредоносности насекомых / В.И.Танский. - М.: Агропромиздат, 1988. - 182 с.
- 36 Тарасова Ю.С. Основные вредители яблони на Северо-Западе России и оценка их комплексной вредоносности: дис. канд. биол. наук: 06.01.11 – защита растений / МСХА им. К.А. Тимирязева. – Великие Луки, 2007. - 23 с.
- 37 Тешлер М.П. Мониторинг и биологическая регуляция вредных организмов / М.П. Тешлер. - Кишинев, 1991. – 63 с.
- 38 Тешлер М.П. Обобщенная вредоносность вредителя / М.П. Тешлер, Э.М. Менчер // Экологические проблемы защиты растений: Тез. докладов. - Л., 1990. – С. 23-24.

- 39 Холченков В.А. Минирующие моли – вредители плодовых культур Крыма (фауна, биология, меры борьбы): автореф. дис. - Харьков, 1976.- 20 с.
- 40 Шаров А.А. Универсальна ли концепция экономического порога вредности? / А.А. Шаров // Защита растений. – 1989. - № 12. – С. 15-17.
- 41 Шуровенков Ю.В. Контроль за фитосанитарным состоянием садов / Ю.В. Шуровенков, А.В. Ермаков, Д.А. Колесова и др. // Защита растений. – 1990. - № 7. – С. 44-47.
- 42 Mathys G. Influence of pesticides and fertilizers on the behaviour of phytophagous mites in orchards and under laboratory conditions / G. Mathys, M. Baggiolini, S.Stahl // Entomophaga. – 1968, v.13, № 4, p. 357-372.
- 43 Strickland A.H. Some attempts to predict yield and yield losses in England from estimates of pest populations / A.H. Strickland // EPPO Public. Ser., 1970, v.57, p. 147-158.

# ВЛИЯНИЕ ПОЧВОЗАЩИТНЫХ ПРИЕМОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ВРЕДНОСНОСТЬ СОРНОГО КОМПОНЕНТА НА СКЛОНОВЫХ ЗЕМЛЯХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

**Е.В. Копылов, Российский государственный аграрный университет —  
Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева**

Исследования проводили в 2006 г. в многолетнем стационарном полевом опыте (заложен в 1980 г.) на территории экспериментальной базы РГАУ—МСХА им. К.А. Тимирязева на площади 6 га, а также в производственных условиях на Конаковском поле учебно-опытного хозяйства ТСХА «Михайловское» (Подольский р-н Московской обл.). Схема двухфакторного опыта была следующей: фактор А (система обработки) — вспашка (А-I), вспашка + щелевание (А-II), плоскорезная обработка + щелевание (А-III), плоскорезная обработка + чизелевание (А-IV), поверхностная обработка + щелевание (А-V), **поверхностная обработка (А-VI)**; фактор В (крутизна склона) — 4° (В-I), 8° (В-II).

Вредоносность сорняков определялась в микроделяночном опыте. На каждой делянке в верхней, средней и нижней частях склона закладывали стационарные площадки: 1 — контроль (без гербицида), 2 — с применением гербицида (Базагран, 3 л/га), 3 — ручная прополка. Учеты засоренности проводили в варианте с применением гербицида и контроле.

Первый учет показал, что средняя засоренность (с колебаниями в зависимости от вариантов обработки, крутизны склона и элементов рельефа) составила 253 шт/м<sup>2</sup>, в т.ч. многолетними сорными растениями — 26 шт/м<sup>2</sup> (табл. 1).

**Таблица 1. Влияние приемов обработки почвы на численность сорняков (шт/м<sup>2</sup>)\* в посевах ячменя**

Вариант	Верх склона	Середина склона	Низ склона	В среднем
В-I (крутизна склона 4°)				
A-I	233/27	212/10	291/29	245/22
A-II	161/13	179/22	310/18	217/18
A-III	309/5	170/16	398/36	292/19
A-IV	206/4	204/21	521/37	310/21
A-V	345/7	251/12	444/25	347/15
A-VI	223/4	236/16	502/23	320/14
В-II (крутизна склона 8°)				
A-I	126/23	193/36	211/27	177/29
A-II	93/17	155/19	171/101	140/46
A-III	134/28	252/49	183/36	190/38
A-IV	279/19	340/40	298/30	306/30
A-V	242/38	336/36	322/26	300/33
A-VI	273/17	156/36	154/32	194/28

\* В числителе — всего, в знаменателе — в т.ч. многолетних

Установлено, что на склоне крутизной 4° засоренность на 30—35% выше, чем на склоне крутизной 8°, что согласуется с потенциальной засоренностью, а также тесно связано с густотой стояния растений, которая к моменту учета была больше на склоне крутизной 8°, что создавало дополнительную конкуренцию сорнякам. Тем не менее засоренность многолетними сорными растениями была выше на склоне крутизной 8° (в среднем в 2 раза), что подтверждает их большую конкурентоспособность в

сравнении с малолетними сорняками в экстремальных условиях (на более эродированных почвах).

Распределение сорного компонента по элементам склона показало, что наибольшая встречаемость малолетних сорняков отмечена на нижних элементах рельефа на склоне крутизной 4°, а на склоне крутизной 8° — на средней и нижней. Максимальное количество многолетников встречалось на нижних частях обоих склонов, что объясняется более благоприятными экологическими условиями для их произрастания (на нижних элементах более кислая и влажная почва).

Рассматривая влияние почвозащитных обработок на численность сорного компонента, можно отметить, что применение безотвальных приемов существенно увеличивает засоренность на обоих склонах. Так, в вариантах А-III и А-IV на склоне крутизной 4° общая численность сорняков по сравнению с контролем (вспашка) достоверно увеличивалась на 20—30%, а в вариантах А-V и А-VI — на 35-45%. При удвоении крутизны склона использование безотвальных обработок увеличивало общую засоренность на 40—50% по сравнению со вспашкой.

Второй учет засоренности проводили через 30 дн. после внесения гербицида (табл. 2). В результате химической обработки средняя численность сорных растений на склоне крутизной 4° снизилась в среднем в 2,6 раза, а на склоне крутизной 8° — в 4 раза, что свидетельствует об эффективности гербицида. Количество многолетних сорных растений также существенно уменьшилось и составило на склонах 4° и 8° в среднем 2 и 10 шт/м<sup>2</sup> соответственно. Наибольшее количество сорняков встречалось в варианте А-V на обоих склонах. С удвоением крутизны склона общая численность сорняков во втором учете снижалась в 2—2,2 раза. Действие гербицида отразилось и на распределении сорняков по элементам рельефа. Ко второму учету произошло их перераспределение, и если в первом учете существовали определенные закономерности, то спустя месяц произошло их нивелирование. Сорняки распределялись относительно равномерно по склонам с небольшим доминированием их на его средней части.

В вариантах без внесения гербицидов снижение численности отмечено на обоих склонах, однако в сравнении с гербицидными вариантами оно было существенно ниже и происходило за счет конкурентной способности культуры. Так, на склоне крутизной 4° снижение составило 25—30%, а при его удвоении — 10—15% в зависимости от обработок и элемента рельефа.

Средняя техническая эффективность гербицида составила 64% с максимальными ее значениями в вариантах безотвальных приемов обработки почвы (табл. 3). Наибольшая эффективность препарата отмечена в вариантах с поверхностной и плоскорезной обработкой, где агрессия сорняков была выше.

Рассматривая эффективность гербицидов по элементам склона, можно отметить, что наибольшей она была на нижних элементах рельефа на склоне крутизной 4°, что обусловлено более ранними стадиями развития сорных растений при обработке гербицидом и меньшей их высотой в отличие от верхних элементов, которые лучше прогревались, вследствие чего рост и развитие сорняков

там происходили быстрее. При увеличении крутизны склона существенных различий по его элементам не отмечалось.

**Таблица 2. Влияние приемов обработки почвы, прополки и крутизны склона на общую численность сорняков (шт/м<sup>2</sup>) \* в посевах ячменя с подсевом многолетних трав**

Вариант	Верх склона	Середина склона	Низ склона	В среднем	
В-I (крутизна склона 4°)					
A-I	Гербицид	118/6	142/1	71/2	110/3
	Без гербицида	146/11	167/4	156/9	156/8
A-II	Гербицид	101/5	109/0	118/1	176/2
	Без гербицида	143/13	202/7	185/5	177/8
A-III	Гербицид	108/0	133/2	116/1	119/1
	Без гербицида	215/13	221/9	192/13	209/12
A-IV	Гербицид	124/2	109/0	101/0	111/1
	Без гербицида	251/19	148/10	176/6	192/12
A-V	Гербицид	124/2	114/0	95/2	111/1
	Без гербицида	248/32	131/11	132/7	170/17
A-VI	Гербицид	118/3	116/1	85/1	106/2
	Без гербицида	297/31	134/2	195/15	209/16
В-II (крутизна склона 8°)					
A-I	Гербицид	34/15	54/12	48/5	45/11
	Без гербицида	116/18	141/19	137/2	131/20
A-II	Гербицид	48/23	52/6	52/2	51/10
	Без гербицида	123/32	154/16	182/34	153/27
A-III	Гербицид	48/8	69/8	69/3	62/6
	Без гербицида	150/20	158/16	156/22	155/19
A-IV	Гербицид	57/10	55/7	51/5	54/8
	Без гербицида	157/19	184/20	163/29	168/23
A-V	Гербицид	60/14	74/12	57/9	64/12
	Без гербицида	197/24	191/19	133/46	174/30
A-VI	Гербицид	70/23	55/16	56/10	60/16
	Без гербицида	199/57	215/30	174/26	196/38

\* В числителе — всего, в знаменателе — в т.ч. многолетних

**Таблица 3. Техническая эффективность гербицида, %**

Вариант	Верх склона	Середина склона	Низ склона	В среднем
В-I (крутизна склона 4°)				
A-I	49	33	76	53
A-II	37	39	62	46
A-III	65	22	71	53
A-IV	40	47	81	56
A-V	64	55	79	66
A-VI	47	51	83	60
В-II (крутизна склона 8°)				
A-I	73	72	77	74
A-II	48	66	70	62
A-III	64	73	62	66
A-IV	80	84	83	82
A-V	75	78	82	79
A-VI	74	65	63	68

Наименьшая эффективность гербицида была при использовании отвальных приемов обработки почвы. С увеличением крутизны склона эффективность применения гербицида увеличивается в среднем в 1,3 раза.

Ко времени уборки ячменя произошло перераспределение сорного компонента. Высокая конкурентная способность культуры существенно снизила численность сорняков и сгладила различия по вариантам с внесением гербицидов и без них. Так, на склоне крутизной 4° число сорняков в вариантах без гербицидов в среднем было выше на 56%, чем без внесения, а на склоне 8° эти значения были равнозначны. Характер распределения сорных растений по вариантам обработки почвы не изменился. С увеличением крутизны склона засоренность существенно снижалась в вариантах без внесения гербицидов (на 40—50%), тогда как в вариантах с внесением гербицидов эти различия незначительны. По элементам рельефа на обоих склонах в их средней части отмечалась большая численность сорняков.

В современном земледелии задача воздействия на сорный компонент агрофитоценоза состоит не в полном уничтожении сорных растений, а в снижении их вредности до экономически безопасного уровня. Численность сорняков необходимо поддерживать ниже ЭПВ как за счет антропогенного воздействия (севообороты, обработка почвы, гербициды), так и за счет усиления конкурентоспособности культурных растений. Степень вредности сорного компонента не постоянна. Она определяется сложившимися погодными условиями, особенностями биологии развития культурных растений, видовым составом сорного компонента, технологией возделывания и т.д. [1].

Проведенные нами исследования отражают зависимость урожая от видового состава, численности сорного компонента и чувствительности культурных растений к нему (табл. 4).

**Таблица 4. Влияние противоэрозионных приемов обработки почвы и способов борьбы с сорняками на урожайность ячменя (т/га) на склонах разной крутизны**

Вариант*	В-I**			В-II**		
	Без гербицида***	Гербицид***	Ручная прополка***	Без гербицида***	Гербицид***	Ручная прополка***
A-I	4,03	4,46	4,77	2,92	3,14	3,45
A-II	3,91	4,25	4,55	3,02	3,13	3,30
A-III	3,95	4,71	4,83	3,02	3,30	3,53
A-IV	3,61	3,89	4,17	2,58	3,42	3,79
A-V	3,45	4,13	4,06	2,59	3,02	3,30
A-VI	3,64	4,16	4,45	2,22	3,15	3,36

\* НСР=0,27; \*\* НСР=0,35; \*\*\* НСР=0,31;

Средняя урожайность по микроделяночному опыту составила 3,7 т/га с отклонениями (в зависимости от изучаемых вариантов прополки, обработки почвы и крутизны склона) от 2,2 до 4,8 т/га.

Оценивая эффективность видов прополки по урожайности, следует отметить существенные различия по их вариантам. Средняя урожайность составила в контроле без гербицидов (накрытые площадки) — 3,2 т/га, с применением гербицидов — 3,73, при ручной прополке — 3,96 т/га.

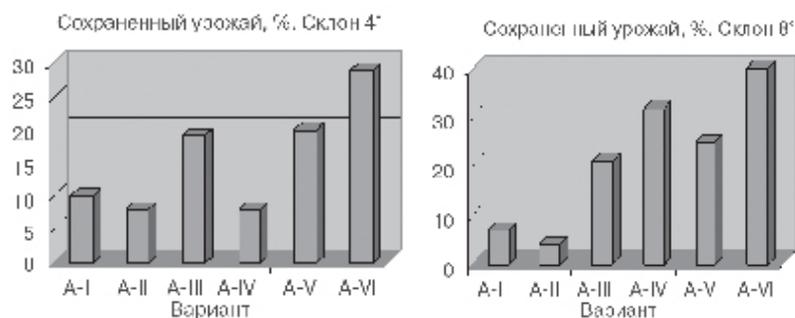
Внесение гербицидов при использовании почвозащитных приемов обработки почвы способствовало существенному увеличению урожайности ячменя. Так, в среднем по двум склонам хозяйственный эффект составил: по вспашке — 9%, по вспашке в сочетании со щеле-

ванием — 6, по плоскорезным обработкам — 18—20, по поверхностной обработке со щелеванием — 18, по поверхностной обработке — 25% (рис.).

Урожайность на вариантах с применением гербицида была ниже, чем в вариантах ручной прополки в среднем на обоих склонах на 5—7%, что объясняется ходом конкурентных взаимоотношений между культурой и сорными растениями. В вариантах ручной прополки конкуренция отсутствовала, а с применением гербицидов — постепенно затухала по мере гибели сорняков. По сравнению с вариантами без гербицидов ручная прополка была эффективней на 25%.

Применение плоскорезных и поверхностных обработок почвы усиливает вредоносность сорного компонента. Так, на естественном фоне засоренности по сравнению с обычной вспашкой она возрастает, приводя к снижению урожайности на обоих склонах.

Таким образом, длительное применение безотвальных почвозащитных приемов приводит к накоплению



#### Хозяйственная эффективность гербицида

факторов, сдерживающих рост и развитие культурных растений и усиливающих вредоносность сорного компонента. Агрессивность и вредоносность сорного компонента на безотвальных приемах обработки значительно увеличивается. Применение гербицидов становится радикальным средством борьбы с сорными растениями и возможностью получения планируемых урожаев. 

#### Резюме

В длительном стационарном полевом опыте (1980-2006) изучали влияние противозерозионных приемов обработки почвы и гербицидов на вредоносность сорного компонента и урожайность полевых культур. Установлено, что применение безотвальных плоскорезных и поверхностных обработок почвы резко усиливает вредоносность и агрессивность сорного компонента. Отмечена необходимость комплексного использования почвозащитных систем обработки почвы в сочетании с научно-обоснованным применением гербицидов, что обеспечит существенные прибавки урожайности сельскохозяйственных культур.

In the long stationary field experiment (1980 – 2006) was treated the influence of erosion – preventive tillage and herbicides on the malignancy of weed and the crop's harvest. Established, that using mold and top soil dressing tillage reinforce malignancy and aggressiveness weed components very sharply. Note the necessity of integrated using soil protective systems of tillage in the combination with scientifically application of weed killers, which provide essential increase the crop capacity.

#### Литература

1. Баздырев Г.И., Павликов М.А. Агроэкологическая и агрономическая эффективность почвозащитных приемов обработки почвы и средств химизации на склоновых землях // Изв. ТСХА. -2004.- Вып. 2. – С. 3-15.
2. Гродзинский А.М. Перспективы изучения и использования аллелопатии в растениеводстве // Роль аллелопатии в растениеводстве. – Киев: Наука думка, 1982. – 3-14 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: ВО Агропромиздат, 1985. – 415 с.
4. Захаренко В.А. Фитосанитарное состояние агроэкосистем и потенциальные потери урожая от вредных организмов в земледелии в условиях многоукладной экономики России // Доклады РАСХН. -2004.- Вып. 3. – С. 11-15.
5. Николаева Н.Г., Ладан С.С. Вредоносность сорняков // Земледелие. - 1998. - №1 - С. 20-22.

УДК 632.934.954

# ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДА КОРРЕКТОР НА СЕМЕННЫХ ПОСЕВАХ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР СЕМЕЙСТВА КАПУСТНЫЕ

Д.В. Виноградов, Рязанский государственный агротехнологический университет,  
А.В. Жулин, Рязанский НИПТИ АПК

В настоящее время в Рязанской обл. из числа масличных культур в промышленных масштабах возделывают только яровой рапс и сурепицу. Интенсивная технология возделывания этих культур на семена в семеноводческих хозяйствах предусматривает обязательное использование гербицидов.

Видовой состав сорной растительности в области довольно широк. Наибольшую опасность представляют многолетние корневищные и корнеотпрысковые виды (бодяк полевой, осот полевой, вьюнок полевой).

В России пока зарегистрировано незначительное число гербицидов для защиты рапса, сурепицы и других масличных культур семейства Капустные. В «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» включен системный гербицид Корректор (клопиралид), разрешенный к применению на рапсе.

Исследования по эффективности Корректора на посевах ярового рапса и сурепицы провели в 2005—2008 гг. на полях Рязанского НИПТИ АПК и учебного хозяйства Рязанского ГАТУ (темно-серые лесные почвы).

Установлено, что эффективность Корректора (0,3 л/га) в посевах ярового рапса достигала 87%. Препарат хорошо подавлял многие виды двудольных сорняков, особенно семейства Сложноцветные. Высокая эффективность Корректора отмечена против видов осота и горца, одуванчика, подмаренника цепкого (табл.).

Видимые признаки действия Корректора проявлялись в среднем через 6—9 дн. Полная гибель чувствительных сорняков наступала через 2 нед. Наибольшую чувствительность к препарату проявляли молодые, активно растущие сорняки. Стадия розетки листьев наступала у рапса в среднем через 40—45 дн., у сурепицы — через 30—35 дн. после образования второй пары листьев. К этому моменту все наиболее вредоносные сорняки успевали достаточно развиться и эффективность гербицида, примененного в это время, сни-

жалась. Препарат лучше действовал при достаточно высоких температурах (более 12°C) и высокой относительной влажности воздуха. Наиболее существенная величина сохраненного урожая отмечена во влажные годы (2005, 2008), когда потери от сорной растительности были особенно велики.

В опытах, проведенных на посевах горчицы белой (сорт Рапсодия), сохраненный урожай при применении гербицида Корректор составлял 0,06—0,1 т/га. Поскольку эта культура быстро растет и развивается (продолжительность ее вегетации составляет 65—69 дн.), она успешно конкурирует с сорняками. Поэтому возделывание горчицы белой в условиях Рязанской обл. возможно без применения гербицидов.

Таким образом, гербицид Корректор оказался эффективным средством защиты яровых рапса и сурепицы от сорной растительности в условиях Рязанской обл. Однако широкий диапазон нормы расхода препарата затрудняет выбор оптимальной дозы, что повышает вероятность избыточного применения гербицида. 

## Применение гербицида Корректор на семенных посевах масличных культур семейства Капустных. Application of herbicide the Korrektor on seed crops of olive cultures of family cabbage.

### Резюме

Согласно результатам производственных испытаний в Рязанской области, применение Корректора даже в невысоких дозах на посевах крестоцветных масличных культурах, позволяет очистить агроландшафты от многолетних сорняков и однолетних двудольных, и как следствие, повысить урожайность семян.

According to results of industrial tests in the Ryazan area, application of the Korrektor (Proof-reader) even in low doses on crops olive cultures, allows to clear ground of long-term weeds and annual and as consequence, to raise productivity of seeds.

### Ключевые слова

рапс, сурепица, гербицид, Корректор, засоренность, урожайность, эффективность.

Эффективность гербицида Корректор на семенных посевах масличных крестоцветных культур (в среднем за 2005—2008 гг.)*						
Вариант (норма расхода, л/га)	Способ применения	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>		Воздушно-сухая масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Урожайность, т/га	Сохраненный урожай, %
		Всего	в т.ч. многолетние			
Контроль (без гербицидов)	—	82,1/80,8	21,0/20,7	125,4/123,6	1,61/1,50	—
Корректор (0,15)	Наземное опрыскивание в фазе 3—4 листьев	43,3/49,0	15,2/16,3	43,3/53,4	1,80/1,62	11,8/8,0
Корректор (0,15)	Наземное опрыскивание в фазе начала образования розетки листьев	44,9/59,7	15,9/16,9	58,3/71,0	1,72/1,58	6,8/5,3
Корректор (0,3 л/га)	Наземное опрыскивание в фазе 3—4 листьев	40,1/44,1	11,3/13,0	34,0/32,6	1,95/1,79	21,1/19,3
Корректор (0,3 л/га)	Наземное опрыскивание в фазе начала образования розетки листьев	51,7/60,0	13,5/12,6	46,2/50,6	1,85/1,66	14,9/10,6
НСР05					1,5—1,7	

\* В числителе показатели ярового рапса (сорт Ратник), в знаменателе — яровой сурепицы (сорт Янтарная)

УДК: 631.872:635.21

## ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В РЕСПУБЛИКЕ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ — АЛАНИЯ

**З.П. Оказова, Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного сельского хозяйства — Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, М.М. Токбаев, Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия им. В.М. Кокова**

В настоящее время дефицит органических и дорогостоящих минеральных удобрений, а также высокая стоимость средств защиты растений оказывают сдерживающее влияние на уровень производства картофеля и его качество. Одно из возможных решений этой проблемы — применение при возделывании картофеля физиологически активных веществ, например, гуматов.

Опыты по использованию Гумата-80 (гумат калия) в технологии возделывания картофеля (сорт Волжанин) провели в 1999–2005 гг. в ОПХ «Михайловское» Северо-Кавказского НИИ горного и предгорного сельского хозяйства. Почвы опытных полей представлены выщелоченными черноземами, подстилаемыми галечником на глубине 25–80 см. Содержание гумуса — 5–6%,  $pH_{\text{водн.}} = 6,2–6,4$ ,  $pH_{\text{сол.}} = 5,8–6,0$ , содержание подвижных форм азота, фосфора и калия соответственно 5–20, 4–14 и 11–16 мг/100 г почвы. Почвы имеют большую степень насыщенности основаниями (94–98%). Площадь делянки — 50 м<sup>2</sup>, размещение рендомизированное, повторность — 4-кратная. Предшественник — озимая пшеница. Обработка почвы — по системе зяби. Схема опыта включала: I — контроль (оптимизированы все параметры питания растений картофеля), II — использовали Гумат-80 в виде водного раствора с концентрацией препарата 0,1–0,4%, расход рабочего раствора — 9–10 л/т клубней (раствор готовили в день применения препарата, клубни обрабатывали ранцевым опрыскивателем ОРП-1 «Автомакс»).

Гумат-80 способствовал повышению качества картофеля (выход клубней крупной фракции, содержание сухого вещества, крахмала, витамина С). Предпосадочная обработка семенных клубней Гуматом-80 способствовала более раннему (на 4 дн.) появлению всходов, массовому и интенсивному цветению растений, в ботве этого картофеля содержалось больше хлорофиллов и каротина, которые усиливали процесс фотосинтеза. При использовании Гумата-80 период вегетации картофеля сокращался на 13 дн. и позволял провести уборку урожая в более благоприятные сроки.

Оценивая различные варианты концентрации Гумата-80, следует отметить, что обработка 0,1%-м раствором уступает обработке 0,3%-м и 0,4%-м по всем показателям, но значительно превосходит контроль. По некоторым показателям вариант концентрации 0,4% имеет преимущество над вариантом концентрации 0,3%, но они незначительные. Оценка всех вариантов норм расхода препарата, в т.ч. экономическая, позволяет сделать вывод, что предпочтение следует отдать варианту с обработкой 0,3%-м раствором.

Таким образом, в условиях Республики Северная Осетия — Алания применение Гумата-80 (гумат калия) в виде 0,3%-го водного раствора для предпосадочной обработки клубней является эффективным и экологичным технологическим приемом повышения урожайности картофеля и

**Влияние Гумата-80 на засоренность посадок картофеля, урожайность и качество клубней (в среднем за 1999–2000 гг.)**

Вариант	Число стеблей, шт/куст	Засоренность, шт/м <sup>2</sup>	Воздушно-сухая масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Урожайность, т/га	Выход клубней, %		Содержание в клубнях		
					Крупные	Мелкие	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Витамин С, мг%
I (контроль)	7	51,0	162,5	19,15	68,6	13,0	18,2	11,8	8,4
II	8	40,5	110,0	31,0	79,6	12,2	19,4	13,3	8,8
НСР05				0,81					

Установлено, что при использовании Гумата-80 число стеблей в кусте картофеля было выше, чем в контроле, засоренность — ниже, урожайность — существенно боль-

ше его качества. Кроме того, гуматы стимулируют развитие всех почвенных микроорганизмов (грибов, бактерий, актиномицетов), а также увеличивают аэрацию почвы. 

УДК 632.952 : 632.482.112 : 635.63 : 631.544.4

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ РАПСОВОГО МАСЛА ПРОТИВ МУЧНИСТОЙ РОСЫ И ПАУТИННОГО КЛЕЩА НА ОГУРЦЕ В ТЕПЛИЦАХ

Н.И. Будынков, Ю.И. Мешков, Всероссийский НИИ фитопатологии,  
В.Н. Юваров, А.Ф. Горелов, ЗАО «Агрофирма «Белая Дача»

Проблема защиты огурца от мучнистой росы (заболевания вызывают 2 вида патогенных грибов — *Erysiphe cichoracearum*, конидиальная стадия — *Oidium erysiphoides* и *Sphaerotheca fuliginea cucurbitae*) и паутинных клещей (обыкновенный — *Tetranychus urticae* и красный — *Tetranychus cinnabarinus*) осложнена отсутствием достаточного количества эффективных средств защиты растений. Следует отметить, что возбудитель мучнистой росы (*E. cichoracearum*) отличается высоким уровнем изменчивости, поэтому большинство препаратов триазольной и стробилуриновой групп в значительной степени потеряли эффективность против этой болезни. Проблему отчасти удается решить применением баковых смесей препаратов, но в некоторых тепличных хозяйствах даже смеси оказываются недостаточно эффективными. К препаратам на основе серы патоген не адаптирован, но их отличает высокая фитотоксичность. Обработка вызывает депрессию и раннее старение растений огурца, сопровождающиеся снижением урожайности. Нередко такие препараты в рекомендованных концентрациях устраняют возбудителя болезни вместе с листьями.

Паутинные клещи также способны к интенсивному формированию высокорезистентных популяций, прежде всего к пиретроидам и ФОС. В последнее время отмечены случаи низкой эффективности и авермектинов. Увеличение нормы расхода акарицидов не всегда обеспечивает приемлемую эффективность обработок.

Очевидна необходимость расширения ассортимента пестицидов, эффективных против мучнистой росы и паутинных клещей. В этой связи перспективно применение препаратов на основе растительных масел, например, Рапсоло\*, изготовляемого на основе рапсового масла с добавлением 10% эмульгирующих веществ. По имеющимся у нас данным, Рапсол хорошо растворяется в воде с образованием устойчивой эмульсии в рабочем растворе, не проявляет фитотоксичности на овощных культурах, эффективен не только против мучнистой росы, но и против вредителей трипсов, белокрылки и клещей.

Эффективность Рапсоло против мучнистой росы и паутинных клещей изучали в условиях производственных теплиц ЗАО АФ «Белая Дача» и во ВНИИФ.

Схема опыта (мучнистая роса) включала: I — контроль (без обработки), II — Рапсол (0,5%), III — Рапсол (1%), IV — Топаз (0,06%), V — Квадрис (0,06%), VI — Рапсол (0,8%) + Топаз (0,04%), VII — Рапсол (0,8%) + Квадрис (0,05%). Обработку Рапсолом и смесями провели 12.08.2007 г., учеты поражения растений мучнистой росой и распространения болезни, а также отбор образцов листьев для микроскопирования — 16.08.2007 г. и 20.08.2007 г. Процент развития болезни (ПРБ) определяли по формуле:

$$R = \frac{\sum rb \cdot 100}{nc}, \text{ где}$$

R — развитие болезни, %,  
 $\sum rb$  — сумма частот баллов,  
 n — количество учетных растений,

c — наивысший балл шкалы, по которой проводили оценку степени поражения.

При микроскопировании подсчитывали количество конидий и конидиальных цепочек *E. cichoracearum* из соскоба с пораженных участков поверхности листа в поле зрения микроскопа, одновременно учитывали соотношение нормальных, плазмолизированных, деформированных и фрагментированных конидий и конидиальных цепочек.

Перед обработкой степень развития болезни была на уровне 1,3%. Через 3 сут. после обработки в вариантах I, IV и V отметили статистически значимое нарастание болезни. В варианте II развитие болезни приостановилось. В вариантах III, VI и VIII отмечено значительное снижение уровня развития болезни. При микроскопировании выяснилось, что визуальная и микроскопическая картина поражения несколько различались вследствие того, что отличия развивающегося и подавленного мицелия патогена не выявлялись при глазомерной оценке.

Через 4 сут. после первого учета в вариантах I и V отмечено статистически значимое прогрессирование болезни. В варианте IV показатель развития болезни не изменился. В варианте II ко второму учету отмечено некоторое (в пределах ошибки опыта) снижение ПРБ. Развитие болезни в остальных вариантах стремилось к нулю.

Следовательно, применение Рапсоло (1%), а также его смесей с Квадрисом и Топазом практически полностью подавляют развитие мучнистой росы. Причем в баковых смесях отмечена высокая эффективность не только Топаза, но и Квадриса, практически не подавляющего заболевания при монопрепаратном применении.

Микроскопирование инфекционных структур *E. cichoracearum* в различных вариантах опыта показало, что в контроле количество конидий и конидиальных цепочек многократно превосходило их численность в остальных вариантах опыта (табл. 1). Инфекционных структур с нарушениями здесь обнаружено не было. За 5-дневный период наблюдений произошло более чем 2-кратное возрастание количества конидий и конидиальных цепочек в поле зрения микроскопа. Это подтверждает результаты развития болезни в контроле и свидетельствует об опасности эпифитотийного развития болезни без проведения защитных мероприятий.

Применение Рапсоло (0,5%) привело к значительному снижению частоты обнаружения инфекционных структур возбудителя мучнистой росы на пораженной поверхности листа. При первом учете количество полноценных конидий в поле зрения микроскопа уменьшилось по сравнению с контролем в 450 раз, конидиальных цепочек — в 52,5 раза. Отмечено появление деформированных и плазмолизированных конидий, встречаемость которых оказалась значительно выше, чем полноценных инфекционных структур. При повторном учете в данном варианте наблюдали появление полноценных конидий и конидиальных цепочек, снижение встречаемости плазмолизированных конидий и цепочек соответственно в 7 и 3 раза, возросла встречаемость деформированных конидий. Это свидетель-

\* Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2009 год»

ствует о скором возобновлении патогеном инфекционного процесса и недостаточности использованной концентрации препарата для эффективного подавления мучнистой росы огурца. Деформированных цепочек обнаружено не было (возможно, ко времени второго учета произошел их распад).

<b>Таблица 1. Эффективность Рапсоло и его смесей с фунгицидами против инфекционных структур <i>E. cichoracearum</i> (количество инфекционных структур в поле зрения микрокопа, шт.)</b>				
Состояние инфекционных структур	Конидии		Цепочки конидий	
	16.08	20.08	16.08	20.08
Вариант I (контроль)				
Полноценные	162,0	360,0	21,0	42,0
Плазмолизированные	0	0	0	0
Деформированные	0	0	0	0
Вариант II				
Полноценные	0,4	5,0	0,4	1,0
Плазмолизированные	2,8	0,4	0,6	0,2
Деформированные	1,6	2,6	1,0	0
Вариант III				
Полноценные	0	0	0	0
Плазмолизированные	0,2	0	0,2	0
Деформированные	0	0	0	0
Вариант IV				
Полноценные	0,8	1,8	0	0,4
Плазмолизированные	2,6	0,6	1,0	0,4
Деформированные	2,4	11,4	1,0	0,4
Вариант V				
Полноценные	16,6	9,8	1,0	0,4
Плазмолизированные	2,8	0,2	0,6	0
Деформированные	3,0	2,4	0,6	0,8
Вариант VII				
Полноценные	0	0	0	0
Плазмолизированные	0	0	0	0
Деформированные	0	0	0	0
Вариант VIII				
Полноценные	0,2	0	0,2	0
Плазмолизированные	4,4	0	0	0
Деформированные	4,6	0	0,4	0

В варианте с применением Рапсоло (1%) уже при первом учете не было обнаружено полноценных конидий и конидиальных цепочек. Встречаемость плазмолизированных конидий была единичной, деформированных инфекционных структур также не было обнаружено. Очевидно, что использованная концентрация препарата способствовала прекращению инфекционного процесса, а также ускоренной деструкции инфекционных структур *Oidium erysipthoides*. При втором учете инфекционных структур патогена на листьях обнаружено не было. Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности 1%-го раствора Рапсоло против мучнистой росы.

После обработки Топазом (0,06%) к первому учету отмечали резкое (более чем в 200 раз) снижение количества жизнеспособных конидий, а также конидиальных цепочек. Встречались плазмолизированные и деформированные инфекционные структуры патогена. Ко второму учету произошло заметное нарастание количества полноценных инфекционных структур, хотя визуально это было незамет-

но. По-видимому, эффективность препарата в условиях ЗАО «Агрофирма «Белая дача» против мучнистой росы в настоящее время уже невысока и заметно уступает эффективности Рапсоло (1%).

После обработки Квадрисом (0,06%) ситуация оказалась не лучше: отмечалось снижение встречаемости конидий и конидиальных цепочек по сравнению с контролем, наряду с увеличением встречаемости плазмолизированных и деформированных инфекционных структур. Ко второму учету произошло некоторое снижение встречаемости жизнеспособных инфекционных структур. Рост мицелия, возбудителя мучнистой росы, продолжался, произошло увеличение ПРБ. Очевидно, что эффективность препарата против данной популяции патогена не высока.

Использование баковой смеси Рапсол (0,8%) + Топаз (0,04%) оказалось эффективным против мучнистой росы (инфекционные структуры патогена в любой форме после обработки не встречались ни при первом, ни при втором учете).

В варианте с баковой смесью Рапсол (0,8%) + Квадрис (0,05%) при первом учете отметили незначительное количество полноценных конидий и конидиальных цепочек, однако оно было в десятки раз меньше, чем при обработке листьев огурца Квадрисом в рекомендованной концентрации. Здесь же выявлено много деструктурированных конидий и конидиальных цепочек патогена. В то же время ко второму учету наблюдали отсутствие всех инфекционных структур, что вполне сочетается с картиной развития болезни.

Рапсол представляет интерес и в качестве инсектоакарицида. Наблюдения показали, что эмульгированное рапсовое масло после опрыскивания растений равномерно покрывает поверхность тела членистоногих (насекомых и клещей). Возможно, что основным механизмом действия Рапсоло является адсорбционное закрытие дыхательной системы — дыхалец насекомых и перитрем тетраниховых клещей. В результате наступает гибель от кислородного голодания. Другим, не менее важным свойством препарата является адгезионное взаимодействие между насекомыми и листовой пластинкой, что приводит к потере локомоторных и трофических функций вредных организмов.

Схема опыта (обыкновенный паутинный клещ) включала: I — контроль (без обработки), II — Рапсол (0,5%), III — Рапсол (1%), IV — Фитоверм (0,5%), V — Рапсол (0,5%) + Фитоверм (0,5%), VI — Рапсол (1,0%) + Фитоверм (0,5%). Эффективность Рапсоло против паутинных клещей оценивали через 3, 10 и 15 сут. после обработки. Учитывали число живых и мертвых особей по фазам развития в 10 полях зрения под бинокляром МБС-10, что позволило рассчитать процент смертности (табл. 2).

Установлено, что Рапсол в концентрации 0,5% проявляет достаточную эффективность, которая при увеличении концентрации препарата до 1,0% еще более возрастала. При этих обработках сохранялась часть яиц, что способствовало сохранению популяции вредителя. Защитный эффект продолжался 10—12 дн.

При использовании Рапсоло в баковой смеси Фитовермом эффективность обработки возрастала до 100% при одновременном увеличении продолжительности защитного эффекта до 20 дн. В этом варианте проявился заметный овицидный эффект, который можно объяснить более интенсивным проникновением авермектинов через микропиле хориона по масляной пленке.

С целью выявления инсектицидных свойств Рапсоло мы провели лабораторные испытания на тест-объекте — тепловой белокрылке (*Trialeurodes vaporariorum*). Опыт проводили стандартным методом — подсадкой имаго белокрылки на обработанную листовую поверхность (фасоль). Смертность насекомых определяли через 48 ч.

Установлено, что Рапсол проявлял инсектицидный эффект, возрастающий при увеличении концентрации (табл.

3). Однако из полученных данных следует, что в баковых смесях синергического взаимодействия между авермектинами и маслом нет. Максимальный эффект оказывает тот препарат, которого больше в баковой смеси.

**Таблица 2. Эффективность Рапсоло и его смесей с акарицидами против обыкновенного паутиного клеща (смертность на день учета, %)**

Стадия развития	3 сут.	10 сут.	15 сут.
Вариант I (контроль)			
Самка	2,3	2,5	3,2
Нимфа и личинка	1,2	1,4	1,5
Вариант II			
Самка	70,4	81,3	82,5
Нимфа и личинка	96,2	86,5	74,4
Вариант III			
Самка	81,7	88,4	94,6
Нимфа и личинка	98,4	96,3	88,2
Вариант IV			
Самка	89,2	92,4	95,9
Нимфа и личинка	96,3	98,5	96,5
Вариант V			
Самка	98,9	100	100
Нимфа и личинка	100	100	98,4
Вариант VI			
Самка	99,6	100	100
Нимфа и личинка	100	100	99,6

Нами также получены предварительные данные о высокой эффективности баковых смесей Рапсоло (0,5—0,8%) с акарицидами — Вертимером (0,05%), Омайтом (0,15%) и Актелликом (0,15%) в борьбе с паутиным клещом и с

инсектицидами — Актарой (0,06—0,08%), Фитовермом М (0,5%), Конфидором (0,1—0,15%), Спинтором (0,04%) против цветочного трипса. Испытания проводили как на огурце, так и на томате.

**Таблица 3. Смертность тепличной белокрылки при обработке Рапсолом, Фитовермом и их баковой смесью, %**

Фитоверм, % по препарату	Рапсол, % по препарату		
	Контроль	0,5	1,0
Контроль	0,7±0,5	51,0±3,6	94,2±2,8
0,25	76,6±0,9	79,1±0,5	85,3±2,1
1,0	97,6±0,4	98,9±0,2	99,6±0,5

Применение Рапсоло на розах оказалось проблематичным, поскольку на некоторых сортах и при неблагоприятных условиях для опрыскивания на листовой поверхности растений могут появиться ожоги. Однако и на этой культуре защищенного грунта препарат может найти свое место в системе защиты при его использовании в качестве прилипателя (для удержания рабочего раствора на гладком восковом эпидермисе листа) в небольших концентрациях 0,05—0,2%. В этих концентрациях его, видимо, следует добавлять в смеси с различными препаратами, используемыми для защиты розы.

В западных странах широко используют препараты класса ботанических пестицидов (на основе растительных масел): Карбон Кик (Финляндия), Эрадикуот (Бельгия, Нидерланды), НД-3 (Израиль) и др. Эти препараты экологичны и не подлежат в этих странах регистрации в отличие от химических средств.

Таким образом, Рапсол обладает высокой эффективностью против мучнистой росы, паутиного клеща, тепличной белокрылки в концентрации 0,5—1%. Использование его в баковых смесях с пестицидами пролонгирует защитное действие препаратов-компонентов смесей. ■

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА РАПСОЛ ПРОТИВ МУЧНИСТОЙ РОСЫ И ПАУТИННОГО КЛЕЩА НА ОГУРЦЕ В ТЕПЛИЦАХ  
THE EFFECTIVENESS OF RAPSOL PREPARATION AGAINST POWDERY MILDEW AND SPIDER MITE ON GREENHOUSES'S CUCUMBERS**

**Авторы**

Н.И. Будынков, Ю.И. Мешков, В.Н. Юваров, А.Ф. Горелов.  
N.I. Budinkov, Yu.I. Meshkov, V.N. Yuvarov, A.F. Gorelov.

**Резюме**

Изучена эффективность препарата рапсол (на основе рапсового масла) и его баковых смесей с фунгицидами топаз и квадрис против мучнистой росы огурца в теплицах. 1%-ный раствор рапсоло, а также баковые смеси: 0,8%-ного рапсоло + 0,04%-ного топаза и 0,8%-ного рапсоло + 0,04%-ного квадриса обеспечивали полное подавление возбудителя заболевания. Это отмечалось как визуально по симптомам болезни, так и при микроскопировании (по плазмолизу и распаду инфекционных структур – конидий и конидиальных цепочек). Рапсол проявил инсектоакарицидные свойства в концентрациях 0,5-1 %, а также в баковой смеси с фитовермом.

The effectiveness of rapsol preparation, and its mixing with fungicides topaz and quadris against powdery mildew on cucumbers in greenhouses was investigated. Rapsol preparation prepared on the base of colza – Brassica napus (oleifera) oil. Rapsol solution (concentration 1 %) and mixing of rapsol (0,8 %) with topaz (0,04 %) and with quadric (0,04 %) inhibited pathogenic fungi Erysiphe cichoracearum and Sphaerotheca fuliginea cucurbitae. The pathogens inhibition identified visually on the cucumber's plants and microscopically (plasmolysis of fungous conidia and conidial chains). Rapsol solution (concentration 0,5-1 %) and its mixing with fitoverm preparation (aversectin C) was highly effective against Tetranychus urticae.

УДК 633.18:631.5

# СЕЛЕКЦИЯ ЯЧМЕНЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ФУЗАРИОЗНОЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ В УСЛОВИЯХ РИСОВЫХ СИСТЕМ

Л.А.Тохетова, К. Омарбаева, НИИ рисоводства, Республика Казахстан

Анализ тенденций развития сельскохозяйственного производства Казахстанского Приаралья показывает, что в перспективе оно будет развиваться в условиях еще более жесткой ограниченности водных ресурсов при усиливающейся деградации почвенного покрова, процессов засоления и антропогенного опустынивания. Одно из основных направлений устойчивого и стабильного развития сельского хозяйства региона — расширение площадей посевов зерновых культур (яровая пшеница, ячмень, овес и т.д.) [1].

Специфика природно-климатических условий региона определяет основные направления в селекции ячменя: создание экологически пластичных солеустойчивых сортов, выносливых к атмосферной засухе и позднему весеннему заморозкам. Однако с введением в рисовые севообороты этой культуры появились свои специфические болезни, вредители и сорняки, против которых меры борьбы пока не разработаны. Высокое содержание солей в пахотном горизонте почвы, а также засушливый климат Кызылординской обл. являются главными лимитирующими факторами региона. Поэтому скрининг форм ячменя с высокой экологической пластичностью на естественном фоне, разработка интегрированной меры борьбы с вредителями, болезнями и сорняками данной культуры становятся актуальными.

Ячмень поражается многочисленными грибами, бактериальными и вирусными болезнями, снижающими его урожайность, но наиболее широко распространена корневая гниль [1]. В Северном Казахстане семена ячменя также поражаются альтернариозом, гельминтоспориозом и фузариозом, соотношение которых зависит от предшественника и места культуры в севообороте [2]. Установлено, что потемнение пленки зерна районированных сортов ячменя в Костанайской обл. обусловлено поражением грибами *Alternaria alternata* (84,6%) и *Viporis* spp. [3].

Фузариозная корневая гниль — одно из наиболее вредоносных заболеваний ячменя. Наиболее надежный метод борьбы — селекция устойчивых сортов. В связи с этим в 2006—2007 гг. нами впервые в условиях рисового севооборота Приаралья проведены лабораторная и полевая оценка устойчивости к фузариозной корневой гнили сортов и сортообразцов ярового ячменя различного эколого-географического происхождения и определение наиболее резистентных форм для практической селекции. В исследовании использовали коллекционные образцы Сирии (ИКАРДА), Турции, России, перспективные сортообразцы ячменя НПЦ «Земледелия и растениеводства» (35 номеров) и районированные сорта ячменя Арна, Асем, Азык, Рассава.

Опыты закладывали в Караултюбинском опытном хозяйстве при ТОО «Научно-исследовательский институт риса» на старопахотных лугово-болотных почвах. Предшественник — рис. Поражение фузариозной корневой гнилью определяли в фазе всходов, кущения и молочно-восковой спелости по Захаренко [4], развитие болезни

**Таблица 1. Зараженность семян различных сортов ячменя, 2006—2007 гг.**

Сорт	Количество семян, шт.	Поражено зерен, %	В том числе		
			альтернарией	фузариумом	пенициллиумом
Азык	100	21,5	9,0	8,5	4,0
Асем	100	22,5	7,5	12,0	3,0
Harmal (ИКАРДА)	100	19,0	8,5	8,5	2,0

**Таблица 2. Оценка 14-дневных проростков 35 сортообразцов ячменя на устойчивость к фузариозной корневой гнили, 2006—2007 гг.**

Образцы, сорт	Развитие болезни по шкале учетов					Выделенные образцы
	0—5	6—25	26—50	51—75	76—100	
Сортообразцы	3	14	13	4	1	Арна, Марни 88/99-1
Сорт Асем (стандарт)	—	1	—	—	—	Асем

**Таблица 3. Влияние фузариозной корневой гнили на рост и развитие ячменя, 2006—2007 гг.**

Сорт	Степень поражения растений, баллы	Высота растений, см	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с одного растения, г	Масса 1000 зерен, г	Снижение урожайности, %	Коэффициент вредоносности, %
Арна	0	39,7	9,1	20,0	1,7	36	—	—
	1	36,5	7,5	19,0	1,6	32	4,0	0,04
	2	33,4	7,1	16,0	1,3	30	6,0	0,06
	3	32,0	6,8	15,7	1,2	29	7,0	0,07
Асем	0	41,1	7,2	19,5	1,5	32	—	—
	1	40,5	6,6	17,8	1,4	31	1,0	0,01
	2	39,5	6,2	16,9	1,3	30	2,0	0,02
	3	38,0	6,1	16,2	1,2	29	3,0	0,03

— по Чумакову и Степанову [5]. Учеты проводили на площадках 25 × 25 см. Обмолот урожая проводили поделяночно.

Установлено, что семена ячменя трех сортов были поражены в основном альтернарией, фузариумом и пенициллиумом, а 35 сортообразцов — корневой гнилью (табл. 1, 2).

Обнаружена дифференциация сортообразцов различного эколого-географического происхождения по степени поражения фузариозной корневой гнилью. Так, поражение сильной степени отмечено у сортообразцов МК 6924 (Турция), 14/83-3, МК 29268 (Россия), 3/12-01 (Сирия) и очень сильной степени — МК 27927 (Россия). Остальные сортообразцы поражались в слабой и средней степени. По устойчивости к фузариозной корневой гнили выделились районированный сорт Арна, Марни (Чехия) и сортообразец НПЦЗиР 88/99-1. У стандарта Асем поражение составило 0,9%.

В результате полевой оценки посевов ячменя в фазах всходов и кущения (появление третьего листа) отмечена фузариозная корневая гниль, проявляющаяся в виде пожелтения нижних ярусов листьев. Отрицательное влияние болезни на рост и развитие растений заметно при проявлении ее в средней и сильной степени (2 и 3 балла). Больные растения отставали в росте, озерненность колоса, масса зерна были низкими, потери урожая составили 6—7% (табл.3).

Ячмень в период всходов поражался как многоядными (саранчевые, медведки, щелкуны, чернотелки, стеблевой мотылек), так и специализированными (шведская муха, стеблевые блошки, цикада и злаковые тли) вредителями. Всего фитофагами было повреждено 12—16% растений со степенью повреждения 7—9%. В период кущения пов-

реждений ячменя вредителями почти не отмечено, т.к. их численность и плотность популяций к этому времени не достигали экономического порога вредоносности. В структуре засоренности посевов ячменя преобладали алабута (16—22 шт/м<sup>2</sup>) и клубнекамыш (3—4 шт/м<sup>2</sup>)

Таким образом, впервые на посевах ярового ячменя в условиях рисового севооборота Казахстанского Приаралья определено наличие фузариозной корневой гнили. Семена ячменя поражаются также альтернарией, фузариумом, пенициллиумом. Сильная поражаемость выявлена у сорта Асем. Сорта Арна (Казахстан), Марни (Чехия) и сортообразец 88/99-1 (НПЦЗиР) наиболее устойчивы на ранних этапах онтогенеза к фузариозной корневой гнили. Полученные данные позволяют выделить исходный материал для практической селекции. ■

## СЕЛЕКЦИЯ ЯЧМЕНЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ФУЗАРИОЗНОЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ В УСЛОВИЯХ РИСОВЫХ СИСТЕМ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ SELECTION OF BARLEY TO FUSARIUM ROOT DECAY UNDER THE RICE CROP ROTATION OF THE KYZYLORDA REGION

### Резюме

Впервые в условиях рисового севооборота Приаралья, в 2006-2007 гг. проведены лабораторная и полевая оценка на устойчивость к фузариозной корневой гнили сортов и сортообразцов ярового ячменя различного эколого-географического происхождения, выделены наиболее резистентные формы для практической селекции: сорта Арна (Казахстан), Марни (Чехия), сортообразец 88/99-1 (НПЦЗиР).

For the first time under the conditions of rice crop rotation of the Pri-Aral region, per 2006-2007 are lead a laboratory and field estimation on stability to fusarium root decay of grades and samples of summer barley from different country, allocated the most resistant forms for practical selection: grades Arna (Kazakhstan), Marni (Czechia), sample 88/99-1 (Kazakhstan).

### Литература

1. Система сельскохозяйственного производства Кызылординской области // Изд-во "Бастау", 2002 – 511 стр.
2. Койшибаев М. Болезни ячменя, болезни зерновых культур. Алматы: «Бастау», 2002.- 77 с.
3. Науанова А.П. Биология и агроэкология микроскопических грибов возбудителей корневых гнилей и альтернариоза семян зерновых культур и совершенствование способов борьбы с ними. Автореферат. Алматы, 2005.- 40 с.
4. Пономарева Л.А. Распространение и вредоносность потемнения колосковых пленок зерна ячменя. Актуальные проблемы защиты растений в Казахстане 2 книга. Алматы: «Бастау», 2002.-91 с.
5. Захаренко В.А. Защита колосковых культур. Учет вредных организмов на посевах зерновых колосковых культур – Ж. «Защита растений», 1995. – с.33-39
6. Степанов К.М., Чумаков А.Е. Прогноз, развитие болезней сельскохозяйственных культур – Ленинград, 1972. - 52 с.

## РЕАКЦИЯ ГЕКСАПЛОИДНОГО ТРИТИКАЛЕ НА ЭКЗОГЕННУЮ ГИББЕРЕЛЛОВУЮ КИСЛОТУ

К. У. Куркиев, Дагестанская опытная станция  
Всероссийского НИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова

Для тестирования высоты растения у зерновых культур возможно использование в фазе проростков реакции на экзогенные ростовые вещества, например, гибберелловую кислоту (ГК). Исследования, проведенные на пшенице, показали, что высокорослые образцы в большей степени реагируют на ГК по сравнению с низкорослыми [1, 2]. Это обстоятельство дает возможность идентифицировать отдельные фено- и генотипы. В связи с этим представляет интерес возможность использования реакции на экзогенную ГК при тестировании сортообразцов гексаплоидного тритикале, несущих в своем генотипе различные гены короткостебельности.

Работу проводили на Дагестанской опытной станции ВИР на сортообразцах гексаплоидного тритикале из мировой коллекции ВИР с геномным составом AABBRR, у которых при изучении генетического контроля низкорослости было показано отличие от тестера высокорослости по одному гену [3]. Всего в исследование было вовлечено 13 сортообразцов гексаплоидного тритикале: среднерослые яровые — Stier «S» (к-1253, Мексика), Yago (к-2044, Польша), CinCno × Beagle (к-2257, Мексика), СЛЗМР6 (к-1623, Украина); среднерослые озимые — ПРАГ 160 (к-2528, Дагестан, ДООС ВИР), Снегиревский зернокармной (к-1293, Московская обл.), Тарасовский 1 (к-789, Ростовская обл.), Тальва 100 (к-1508, Воронежская обл.); низкорослые озимые — ПРАГ 184 (к-2546, Дагестан, ДООС ВИР), ПРАГ 199 (к-2558, Дагестан, ДООС ВИР), ПРАД (Устимовский 2) (к-589, Украина), АД 3189 (к-1299, Московская обл.), Bokolo (к-2076, Венгрия). У всех среднерослых сортообразцов низкорослость обусловлена действием рецессивных генов. У низкорослых тритикале Bokolo имеется ген с промежуточным наследованием, у остальных — с полудоминантным.

По результатам изучения аллельных взаимоотношений у данных тритикале выделено 6 групп сортообразцов, различающихся друг от друга по генам, контролирующим короткостебельность: I — ПРАГ 160, Тальва 100, Тарасовский 1; II — Снегиревский зернокармной; III — СЛЗМР6; IV — CinCno × Beagle, Yago, Stier «S»; V — ПРАГ 199, ПРАГ 184, АД 3189, ПРАД (Устимовский 2); VI — Bokolo [4].

Для тестирования высоты растения в фазе проростков использовали реакцию на ГК. Воздушно-сухие семена обрабатывали раствором ГК (240 мг/л) и водой в течение 48 ч при 20°C (контроль). Обработанные семена высевались в поддоны с землей, в которых растения выращивали до появления второго листа. Влияние обработки ГК определяли при сравнении длины первого листа у опытных и контрольных растений. Для сравнения в опыт включили высокорослый сорт тритикале ПРАГ 3, не имеющий в своем генотипе генов короткостебельности.

Установлена различная степень реакции сортообразцов тритикале по длине первого листа на ГК (табл.). Среднерослые сортообразцы ПРАГ 160, Тальва 100, Тарасовский 1 показали достаточно высокую отзывчивость на воздействие ГК (прирост составляет 28,6—37,6%). Почти так же отреагировал на действие ГК Снегиревский зернокармной (24,1%). У ярового тритикале СЛЗМР6 показан слабый (7,6%), достоверно неотличимый от контроля прирост длины первого листа.

Остальные среднерослые образцы ярового тритикале CinCno × Beagle, Yago и Stier оказались отзывчивыми на

действие ГК. Короткостебельные сортообразцы ПРАГ 199, ПРАГ 184, АД 3189, ПРАД (Устимовский 2) в той или иной степени показали наличие реакции на ГК. Полудоминантный ген короткостебельности, имеющийся у этих тритикале, внесен в генотип предположительно от ржи. Низкорослый сорт Bokolo вообще не реагировал на ГК.

**Действие экзогенной гибберелловой кислоты на длину первого листа у сортообразцов гексаплоидного тритикале**

Сортообразец	Вариант	Длина первого листа, см	Ошибка средней	t-крит*	Прирост, %
ПРАГ 3	Контроль	13,6	0,91	—	—
	Опыт	18,9	0,72	5,30	39,0
Снегиревский зернокармной	Контроль	17,1	0,79	—	—
	Опыт	21,3	0,64	4,07	24,1
Тальва 100	Контроль	13,6	1,26	—	—
	Опыт	18,3	1,45	2,45	34,4
Тарасовский 1	Контроль	9,4	0,93	—	—
	Опыт	15,0	1,01	3,60	37,6
ПРАГ 160	Контроль	15,4	0,87	—	—
	Опыт	19,8	1,02	4,40	28,6
СЛЗМР6	Контроль	16,9	0,82	—	—
	Опыт	18,2	0,73	1,18	7,6
CinCno × Beagle	Контроль	17,3	0,74	—	—
	Опыт	20,3	0,78	2,79	17,3
Yago	Контроль	15,1	0,68	—	—
	Опыт	19,5	0,70	4,51	29,2
Stier	Контроль	8,2	0,81	—	—
	Опыт	10,8	0,95	2,60	31,7
ПРАД (Устимовский 2)	Контроль	15,3	1,31	—	—
	Опыт	19,7	1,35	2,30	28,3
АД 3189	Контроль	13,4	0,92	—	—
	Опыт	21,2	0,85	3,80	27,9
ПРАГ 184	Контроль	11,1	0,75	—	—
	Опыт	13,7	0,64	2,60	23,4
ПРАГ 199	Контроль	14,3	0,78	—	—
	Опыт	18,2	0,62	3,90	27,3
Bokolo	Контроль	12,5	0,86	—	—
	Опыт	12,1	0,65	0,44	-3,8

\*  $t_{теорет. 0.05} = 2,00$

Известно, что гены Rht1-Rht2, Rht3, Rht10 не реагируют на ГК, а Rht4, Rht5-Rht9, Rht12, Rht15, Rht13, Rht14, Rht16-Rht20 — реагируют [2, 5, 6]. Реакция на ГК наследуется как качественный признак (чувствительность рецессивна).

Согласно литературным данным, от пшеницы в генотип тритикале были переданы рецессивные аллели генов *rht1*, *rht2* (сорт Norin 10), *rht6* (сорт Brevor), *rht8*, *rht9* (сорт Akakomugi, Безостая 1) и полудоминантный *Rht3* (сорт Tom Pouce) [7—11]. Источниками низкорослости для тритикале от ржи служили сорта Snoору, UC-90, Петкус короткостебельный, Kustro, Карлик московский, EM-1 и его производные. Последние являются носителями доминантной аллели гена HI, остальные источниками рецессивных генов низкорослости [7, 12—14].

Учитывая, что короткостебельность у СЛЗМР6 имеет рецессивную природу, а *Vokolo* имеет ген с промежуточным наследованием, можно предположить наличие у образца СЛЗМР6 *rht1* или *rht2*, а у *Vokolo* — *Rht3* генов

короткостебельности. Ген *Rht1* локализован в хромосоме 4A, а ген *Rht2*, в хромосоме 4D [15]. Поскольку тритикале СЛЗМР6 имеет генотип AABBRR (без R/D замещений) можно сказать о наличии в генотипе данного образца рецессивного гена короткостебельности (*rht1*).

Таким образом, применение метода тестирования экзогенной гибберелловой кислотой (ГК) позволило определить происхождение некоторых генов короткостебельности. Идентифицированы следующие гены (оба от пшеницы): рецессивный — *rht1* (у образца СЛЗМР6), с промежуточным наследованием — *Rht3* (*Vokolo*). Полудоминантный ген короткостебельности HI, привнесенный в генотип тритикале от ржи, не реагирует на действие ГК. □

## РЕАКЦИЯ ГЕКСАПЛОИДНОГО ТРИТИКАЛЕ НА ЭКЗОГЕННУЮ ГИББЕРЕЛЛОВУЮ КИСЛОТУ REACTION OF HEXAPLOID TRITICALE SAMPLES TO HIBBERRELIC ACID

### Авторы

К.У. Куркиев

K.U. Kurkiev

### Литература

1. Мережко А. Ф., Писарева Л. А., Прилюк Л. В. Генетический кон-троль высоты растения у пшеницы // Генетика, 1986. Т. XXII. № 5. С. 725-732.
2. Allan R. E., Vogel O. A. Craddock J. C. Comparative response to gibberellic acid of dwarf, semidwarf and standard short and tall winter wheat varie-ties //Agron. J. 1959. V. 51. № 12. P. 737-740.
3. Куркиев К.У., Куркиев У.К., Альдеров А.А. Генетический кон-троль короткостебельности гексаплоидных тритикале (*Triticosecale* Wittm.). Генетика. 2006. Т. 42. № 3. С. 369-376.
4. Куркиев К.У., Альдеров А.А. Аллельные взаимоотношения генов короткостебельности у гексаплоидных тритикале. Вестник РАСХН. 2007. № 10.
5. Börner A., Lenmann C.O., Mettin D. Preliminary results of a screen-ing for GA3 response in wheats of the Gatersleben gene bank // Kulturpflanze. 1987. V. 35. P. 179-186.
6. Konzak C.F. Mutations and mutation breeding // Wheat and Wheat Improvement. 1987. P. 428-444.
7. Ригин Б. В., Орлова И. Н. Пшенично-ржаные амфидиплоиды. Л.: Колос. 1977. 280 с.
8. Börner A., Plaschke J., Dwarfing genes of wheat and rye and its ex-pression in triticale // Triticale: Today and Tomorrow. Developments in Plant Breeding / Eds Guedes-Pinto H., Darvey N., Carnide V.P. Netherlands: Kluwer Acad., 1996. V. 5. P. 275-280.
9. Tarkowski Cz., Gruschecka D., Bichta I., Kowalczyk K. Transfer of genes *Rht1*, *Rht2* and *Rht3* from wheat to triticale // Triticale: Today and Tomor-row. Developments in Plant Breeding / Eds Guedes-Pinto H., Darvey N., Carnide V.P. Netherlands: Kluwer Acad., 1996. V. 5. P. 275-280.
10. Wolski T., Gryka J. Semidwarf winter triticale // Triticale: Today and Tomorrow. Developments in Plant Breeding / Eds Guedes-Pinto H., Darvey N., Carnide V.P. Netherlands: Kluwer Acad., 1996. V. 5. P. 275-280.
11. Kiss A. Experiments to produce day neutral triticale. Zoldsegtermesz-tesi Kutato Intezet Bullrtinje. 8. HUN. 1973.
12. Кобылянский В. Д. Рожь. Генетические основы селекций. М.: Колос. 1982. 221 с.
13. Сулима Ю. Г., Сечняк Л. К. Тритикале. М.: Колос, 1984. 317 с.
14. Шевченко В. Е., Гончаров С. В. Интрогрессия доминантной ко-роткостебельности ржи в геном тритикале // Вестн. с.-х. науки. 1990. №10. С. 29-33.
15. McIntosh R.A. Catalogue of gene symbols for wheat//Proc. of the 9th Inter. Wheat Gen. Symp. Canada, Saskatoon, Saskatchewan. 1998. V.5. 236 p.

### Резюме

The use of test with gibberellic acid allowed to determine the origin of some genes for semidwarfness. The recessive gene *rht1* (sample SL3MR), gene with in-complete dominance *Rht3* (*Bokolo*) (both from wheat) were identified. Semidomi-nant gene for semidwarfness HI, introgressed in triticale genotype from rye does not react to gibberellic acid action.

### Ключевые слова

triticale, plant height, gibberellic acid

УДК 634.1:631.527.5:581.1.01/07

# ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ОТДАЛЕННЫХ ГИБРИДОВ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР С ПОМОЩЬЮ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И УФ-ИЗЛУЧЕНИЯ

Н.В. Пугачева, Р.В. Папихин,

Всероссийский НИИ генетики и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина

Сорта и гибриды, полученные в результате отдаленной гибридизации, как правило, более адаптированы к комплексу неблагоприятных условий среды [Жученко, 2001]. Трудность их получения заключается в филогенетической отдаленности родительских форм, а также связанным с этим их недостаточным биологическим соответствием, и, как следствие, нескрещиваемостью. Для повышения результативности отдаленной гибридизации (увеличение выхода гибридных семян) необходимо преодоление барьеров нескрещиваемости на этапах прорастания пыльцы, роста пыльцевых трубок, оплодотворения и формирования семян.

Достаточно высокий стимулирующий эффект при отдаленных скрещиваниях оказывают применение физиологически активных веществ (ФАВ) и УФ-облучение пыльцы. Несмотря на многочисленные исследования в этом направлении, проблема все же остается актуальной, т.к. не удается получать гибридные генотипы в достаточном количестве. Для решения этой проблемы необходимо дифференцированно подходить к выбору ФАВ, их концентраций и доз облучения, а также обязательно учитывать генетические особенности скрещиваемых родительских форм.

Исследования с целью получения отдаленных гибридов плодовых культур проводили в Тамбовской обл. на базе ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина. В качестве стимуляторов роста пыльцевых трубок на рыльце чужеродных пестиков применяли 1,5-дифенил-3-селенпентадион-1,5 или диацетофенонилселенид (ДАСФ-25) и препарат Экост 1ГФ\*, П с несколькими вариантами концентраций (0,1, 1,0, 10,0 и 100,0 мг/л). Для облучения пыльцы УФ-лучами использовали лампу ДРТ-400 мощностью 400 Вт (спектральный диапазон излучения 240—450 нм). Дозы УФ-излучения различались по времени (300, 600, 900, 1200, 1500 и 2400 с). Облучение проводили по методике Остапенко (1977).

Пыльцу высевали на искусственную питательную среду, содержащую 1% агар-агара и 15% сахарозы. Предметные стекла с пыльцой помещали во влажные камеры (чашки Петри), дно которых выстилалось смоченной в дистиллированной воде фильтровальной бумагой. Инкубацию проводили в термостате при температуре +28°C в течение 4 ч. Инактивировали хлороформом. В каждом варианте опыта просматривали по 40 полей зрения с количеством пыльцевых зерен не менее 40. Таким образом определяли оптимальные концентрации и экспозиции конкретного стимулирующего фактора (рис. 1, 2, 3).

Повышение прорастаемости пыльцы под влиянием стимуляторов роста и УФ-облучения играет важную роль в гибридизации, однако по этому показателю нельзя однозначно судить об эффективности скрещивания. Поэтому для подтверждения стимулирующего эффекта в течение 2002—2006 гг. в период цветения скрещивали яблоню и грушу, грушу и яблоню, яблоню и айву, рябину и грушу, рябину и яблоню, терн и сливу домашнюю. Опыление проводили через день после кастрации по методике Нестерова (1972). На опыленные чужеродной пыльцой пестики распыляли из пульверизатора растворы ДАСФ-25 и Экост 1ГФ. В качестве изоляторов использовали крафт-мешки. В вариантах с УФ-облучением кастрированные

пестики опыляли облученной пыльцой, затем изолировали. В каждом варианте опыта ежегодно использовали не менее 100 цветков.

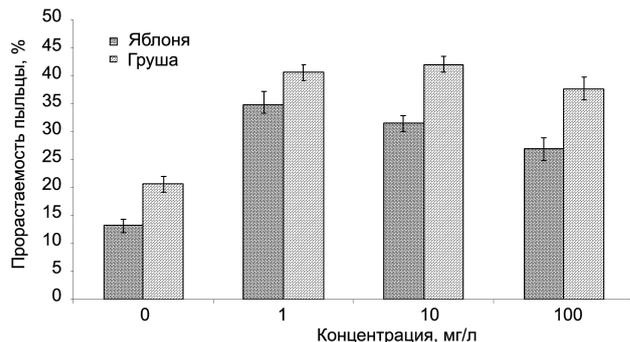


Рис. 1. Прорастаемость пыльцы яблони сорта Дискавери и груши сорта Северянка на искусственной питательной среде при добавлении препарата Экост 1ГФ

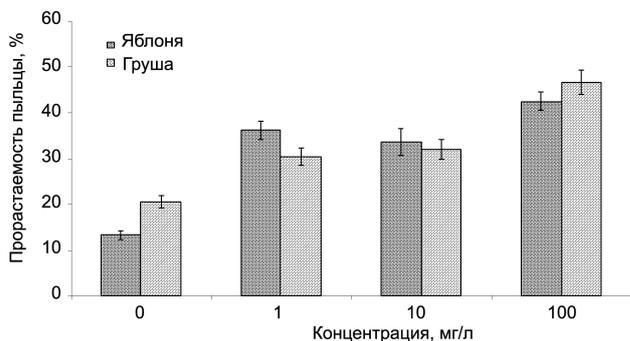


Рис. 2. Прорастаемость пыльцы яблони сорта Дискавери и груши сорта Северянка на искусственной питательной среде при добавлении препарата ДАСФ-25

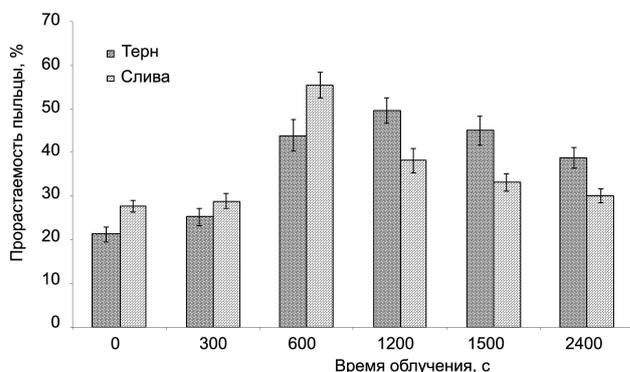


Рис. 3. Прорастаемость пыльцы терна и сливы сорта Ренклод Альтана на искусственной питательной среде в результате УФ-облучения

\* Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2009 год»

**Таблица 1. Влияние различных стимулирующих факторов на эффективность отдаленной гибридизации**

Гибридная комбинация	Вариант	Количество полученных плодов, %	Показатель продуктивности скрещивания
Груша Скороспелка из Мичуринска × яблоня сорта Дискавери	Контроль	1,71	0,003
	Экост 1ГФ (1,0 мг/л)	5,1	0,017
	ДАФС-25 (1,0 мг/л)	4,3	0,015
Яблоня сорта Богатырь × груша сорта Северянка	Контроль	0,5	0,001
	Экост 1ГФ (1,0 мг/л)	3,2	0,014
	Экост 1ГФ (100,0 мг/л)	3,5	0,015
	ДАФС-25 (10,0 мг/л)	3,1	0,007
Рябина сорта Вефед × груша сорта Августовская роса	Контроль	0	0
	Экост 1ГФ (10,0 мг/л)	0,4	0,001
	Экост 1ГФ (100 мг/л)	0,6	0,002
Рябина Вефед × яблоня сорта Антоновка	Контроль	0	0
	Экост 1ГФ (10,0 мг/л)	0,4	0,001
	Экост 1ГФ (100 мг/л)	0,5	0,001
Терн × слива сорта Ренклад Алтана	Контроль	0	0
	УФ-облучение (600 с)	40,4	11,311
	УФ-облучение (1200 с)	15,9	2,540
Слива сорта Ренклад Алтана × терн	Контроль	2,6	0,366
	УФ-облучение (600 с)	22,7	3,971
	УФ-облучение (1200 с)	14,5	8,30
	УФ-облучение (1500 с)	2,6	2,752

Существующий расчет показателя продуктивности скрещивания и выхода семян, разработанный Остапенко, (1963) более полно отражает эффективность применения различных стимулирующих факторов при отдаленных скрещиваниях. Эти величины вычисляются по следующим формулам:

— Для семечковых культур

$$S = \frac{10m}{n}, \text{ где}$$

S — показатель выхода семян;

m — число полученных семян;

n — число опылённых цветков;

10 — коэффициент для расчета теоретически возможного выхода семян из 1 плода.

— Для косточковых культур

$$S = \frac{mn}{100} \quad S = K, \text{ где}$$

S — показатель выхода семян;

m — число полученных семян;

n — число опылённых цветков;

K - коэффициент продуктивности гибридизации.

В наших исследованиях на основании индивидуального изучения каждой комбинации скрещивания и применяемых концентраций препаратов и доз облучения были выделены наиболее продуктивные концентрации ФАВ и экспозиции УФ-облучения (табл.).

Таким образом, благодаря применению вышеуказанных стимулирующих факторов, при отдаленной гибридизации удалось повысить эффективность отдаленных скрещиваний, тем самым значительно снизить материальные затраты на проведение гибридизации и получить ценные гибридные генотипы.

**Efficiency increase for obtaining of distant hybrids in fruit crops using physiologically active substances and UF-irradiation.**

**Повышение эффективности получения отдаленных гибридов плодовых культур с помощью физиологически активных веществ и УФ-излучения**

**Авторы**

N.V. Pugacheva, R.V. Papikhin

Н.В. Пугачёва, Р.В. Папихин

**Резюме**

In order to increase functional activity pollen in the course of distant hybridisation physiologically active substances (ECOST 1GF,P, DAFS-25) and UF irradiation were used uncrossing barrier was overcome in combinations: Malus x Pyrus, Pyrus x Malus, Sorbus x Pirus, Sorbus x Malus, Prunus spinosa x Prunus domestica, Prunus domestica x Prunus spinosa.

Для повышения функциональной активности пыльцы плодовых растений при отдалённой гибридизации использовали физиологически активные вещества (ЭКОСТ 1ГФ,П, ДАФС-25) и УФ-излучение. Преодолен барьер не-скрещиваемости в комбинациях: яблоня x груша, груша x яблоня, рябина x груша, рябина x яблоня, терн x слива, слива x терн.

# ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ АГРОСЕРЫЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЫ НА ЕЕ СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ

**Д.Г. Кротов, Брянская государственная сельскохозяйственная академия,  
В.П. Самсонова, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова**

Сельскохозяйственные обработки могут радикальным образом изменить состояние почвенной массы. Уменьшение количества гумуса и изменение его качественного состава приводит к нарушению связей между почвенными частицами и, как следствие, разрушению почвенной структуры. Внесение органического вещества может уменьшить или даже предотвратить этот процесс. Скорость изменения зависит как от силы воздействия (интенсивности обработок, времени восстановления между обработками и т.п.), так и от исходного состояния почвенной массы, ее гранулометрического и минералогического состава, количества и качества гумуса и т.п. Для устойчивого сельского хозяйства необходимо знать, сколь быстро происходят изменения в структурном состоянии почвы.

Исследования проводили на территории полевого опыта Брянской ГСХА (Брянская обл., пос. Кокино). Полевой опыт по изучению ресурсосберегающих технологий возделывания полевых сельскохозяйственных культур при разных уровнях применения средств химизации ведется с 1983 г. Он включает несколько факторов: севооборот; система основной обработки почвы; система применения органических удобрений; система применения минеральных удобрений и пестицидов. Опыт расположен на серых лесных почвах, по последней классификации относящихся к агросерым. В опыте освоен 9-польный севооборот. В качестве основной обработки почвы приняты следующие варианты: I — отвальная вспашка на 23—25 см под все культуры севооборота, II — комбинированная I (вспашка на 23—25 см под кукурузу, озимую рожь и картофель, под остальные культуры севооборота — плоскорезная обработка на 23—25 см), III — комбинированная 2 (вспашка на 23—25 см под кукурузу, озимую рожь и картофель, под остальные культуры севооборота — поверхностная обработка на 8—10 см). В результате в варианте I пахотный слой переворачивали каждый год, в остальных — 3 раза в каждые из 9 лет, причем в варианте II каждые 6 лет из 9 почву рыхлили на глубину пахотного горизонта, а в варианте III — рыхлили лишь верхний слой (0—15 см).

Для характеристики почвенного покрова опытного участка заложено 15 почвенных разрезов, из них 3 — на технологической полосе, т.е. на участке, который поддерживается в парующем состоянии в течение 23 лет. Для сравнения с почвами малонарушенных территорий заложены 3 дополнительных разреза на необрабатываемых территориях — в лесу, лесополосе (60 лет) и на залежи, не обрабатываемой с 1995 г. Структуру почвы анализировали по методу Саввина (сухое просеивание), водопрочность почвенной структуры определяли по методу Саввина с использованием прибора Бакшеева, гранулометрический состав — пиррофосфатным методом [Вадюнина, Корчагина, 1986].

На территории опытного участка распространены легкосуглинистые агросерые почвы, сформированные на лессовидных суглинках и лессах (рис. 1). Преобладающая фракция гранулометрического состава — крупная пыль, содержание которой слабо меняется с глубиной (табл. 1). Почвенные агрегаты, находящиеся на поверхности обработанной почвы, легко разрушаются ливневыми дождями, которые нередко выпадают в течение лета, при этом почва покрывается тонкой коркой (рис. 2 и 3).



Рис. 1. Профиль агросерой почвы

Таблица 1. Результаты гранулометрического анализа агросерой почвы (отвальная обработка, разрез 1)

Горизонт (глубина, см)	Размер фракции, мм						
	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
Ап (10—15)	2,04	14,64	61,41	7,23	7,01	7,67	21,91
Ап (28—33)	0,66	15,96	62,26	4,97	6,59	9,56	21,12
А1А2 (45—49)	0,29	14,38	63,11	7,32	6,07	8,83	22,13
А2В (60—64)	0,25	29,99	60,51	6,76	2,49	18,07	27,32
В1 (83—87)	0,29	18,08	57,33	4,09	4,04	16,17	24,3
ВС (117—122)	0,17	15,89	64,11	4,47	2,41	12,95	19,83
С (139—143)	0,27	13,98	65,02	5,2	5,1	10,43	20,73

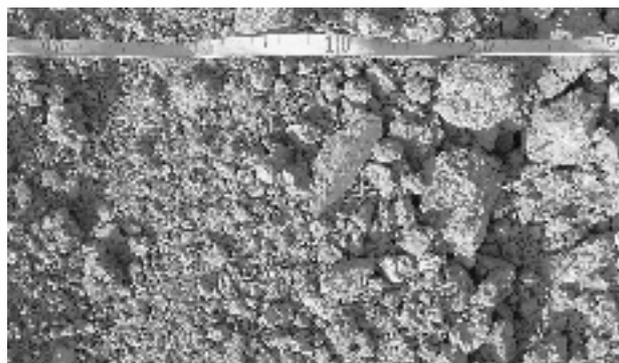
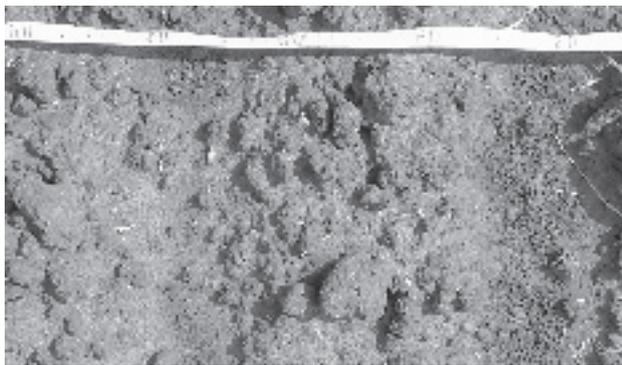


Рис. 2. Почва после поверхностной обработки



**Рис. 3. Поверхность почвы после дождя**

Структурное состояние почвы закономерно меняется с глубиной. В верхних горизонтах преобладают агрономически ценные агрегаты (70—80%) от всех агрегатов сухого просеивания, с глубиной растет доля агрегатов >10 мм и <0,25 мм. В горизонтах В и С они составляют более 40%. Водопрочность структуры также меняется с глубиной. Если в пахотном горизонте доля водопрочных агрегатов составляет около 80%, то к горизонту С — менее 40% (табл. 2).

**Таблица 2. Результаты структурного анализа агросерой почвы (отвальная обработка, разрез 1)**

Горизонт (глубина, см)	Размер фракции, мм*							
	>10	10—7	7—5	5—3	3—1	1—0,5	0,5—0,25	<0,25
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Ап (10—15)	12,5	7,6/2,7	8/0,8	13,7/4,9	37,2/22,1	1,8/37,8	6,3/11,5	12,9/20,2
Ап (28—33)	13,8	9,2/0,4	10,9/0,6	16/1,9	34,7/6	1,8/56,5	5,2/10,8	8,4/24
А1А2 (45—49)	19,5	10/1,7	9,5/1	15,3/2	32,8/2	1,5/44	3,7/23,2	7,7/26,1
А2В (60—64)	26,9	11,2/0,5	10,5/1,1	14,3/2	25,1/2,9	1,7/38,4	3/19	7,3/36,1
В1 (83—87)	34,9	11/1,2	8,9/1	12,5/2,8	21,7/3,4	1,3/18,6	2,2/30,1	7,5/43
ВС (117—122)	34,2	12,3/1,1	11,1/1	13,5/1,7	19,9/0,9	1,1/9,4	2,7/46,6	5,2/39,3
С (139—143)	20,1	10,2/1,2	9,5/1,6	11,7/1,4	23,2/1,6	1,1/7,9	5,4/19,5	18,8/66,7

\* В числителе — сухое просеивание, в знаменателе — мокрое

Для оценки структурного состояния почв часто используется коэффициент структурности  $K=C_1/C_2$ , где  $C_1$  — процентное содержание агрегатов размером 10—0,25 мм,  $C_2$  — процентное содержание суммы агрегатов >10 мм и <0,25 мм при сухом просеивании (Вадюнина, Корчагина, 1986). Этот коэффициент представляет собой отношение доли агрономически ценных агрегатов (диаметр — 0,25—10 мм) к сумме агрегатов >10 мм и <0,25 мм. В нашем случае этот показатель оказался достаточно сильно варьирующим. Дисперсионный анализ величин коэффициентов структурности для пахотного горизонта не позволил выявить различий структурного состояния по-

чвы при разных типах обработки. Причиной этого, с одной стороны, может быть значительная пространственная изменчивость данного показателя, что отражается в широком доверительном интервале для его средних значений, а с другой — перестройка структурного состояния может приводить к изменению соотношения фракций внутри рассматриваемых диапазонов размеров агрегатов.

Предполагается, что агрегаты внутри диапазонов равноценны. Однако ясно, что одинаковые значения коэффициента могут соответствовать неравноценным агрегатным состояниям почвы. Так, например,  $K = 3$  может быть получен в ситуациях:

$$K = \frac{C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6 + C_7}{C_1 + C_8} = \frac{20 + 10 + 10 + 10 + 10 + 15}{25 + 0}$$

или

$$K = \frac{C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6 + C_7}{C_1 + C_8} = \frac{20 + 10 + 10 + 10 + 10 + 15}{0 + 25}$$

где  $C_1, C_2, \dots, C_8$  — фракции структурного анализа (%). В первом случае среди агрономически малоценных агрегатов преобладают глыбы ( $C_1$ ), во втором — пылеватая фракция ( $C_8$ ), при увлажнении образующая корку. Точно так же возможно изменение соотношения фракций для агрономически ценных агрегатов. Поэтому желательно

сравнивать агрегатное состояние не только по интегральным коэффициентам, но и учитывать распределение фракций.

Так, для исследованных серых лесных почв хорошим индикатором изменения является соотношение фракций 1—3 мм при сухом и мокром просеивании. При сухом просеивании в пахотном горизонте эта фракция преобладает при всех вариантах обработки, при мокром — максимум содержания начинает смещаться в сторону более мелких фракций. Для паровых участков максимум наблюдается для фракции <0,25 мм, что свидетельствует о значительной потере водопрочных агрегатов.

Дисперсионный анализ значений коэффициента  $K1=C_{5\text{сух}}/C_{5\text{мокр}}$ , где  $C_5$  — фракция 1—3 мм при сухом и мокром просеивании соответственно, позволил обнаружить

влияние интенсивности обработки на структурное состояние почвы.

Таким образом, возможны такие ситуации, когда общепринятый коэффициент структурности не позволяет обнаружить различий между сельскохозяйственными обработками, в то время как коэффициент, основанный на отношении отдельных фракций агрегатов при сухом и мокром просеивании, может служить хорошим индикатором изменений. Какие именно фракции выбрать в качестве индикатора, по-видимому, зависит от свойств конкретного объекта, в частности, от его гранулометрического и агрегатного состава.

**Влияние обработки агросерой легкосуглинистой почвы на ее структурное состояние  
ALTERATION OF SOIL STRUCTURE OF GRAY FOREST SOIL UNDER DIFFERENT SYSTEMS OF TILLAGE**

**Krotov D.G., Samsonova V.P.  
Кротов Д.Г., Самсонова В.П.**

**Резюме**

Рассматривается гранулометрический и структурный состав серой лесной почвы Брянского Ополья. Обнаружено, что традиционная характеристика структурного состояния, а именно, коэффициент структурности, не позволяет оценить изменение агросерых легкосуглинистых почв под действием сельскохозяйственных обработок. В качестве индикатора изменений предлагается отношение массы фракций 1-3 мм при сухом и мокром просеивании. Показано, что десятилетнее пребывание в залежном состоянии не приводит к восстановлению почвенной структуры.

Particle-size distributions and soil structure of Gray Forest soil under different system of tillage were studied. It was found out that traditional coefficient of structure did not detect changes due to the different system of tillage. The ratio of fraction mass 1-3 mm under dry and wet bolting was considered as an indicator of differences. It was shown that 10-years fallow land did not completely restore soil structure.

**Ключевые слова**

структура почвы, агрегатный состав, коэффициент структурности  
soil structure, aggregate composition, coefficient of soil structure

**Литература**

1. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. 1986. М., Агропромиздат, 416 стр.
2. Мальцев В.Ф., Наумкин В. Н., Зверев В. А. Исследования в земледелии — системный подход // Земледелие, 1986, №9. С. 9-10.

УДК 631.427.2;631.62

# МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ СЕВЕРНЫХ УВАЛОВ И ИХ ИЗМЕНЕНИЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ ДЛИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ДРЕНАЖА

**И.Я. Копысов, А.В. Тюлькин, В.В. Тихонов,**  
*Вятская государственная сельскохозяйственная академия*

Морфологический облик профиля гидроморфных почв отражает характер протекающих в них процессов. Заболачивание, усиливая миграцию гумуса, соединений железа и марганца (основных красящих веществ почвы), вызывает отчетливое изменение окраски почвенного профиля. Выявление основных морфологических признаков переувлажнения, наиболее «оперативно» реагирующих на изменение водного режима под влиянием дренажа, имеет первостепенное значение для полевой диагностики переувлажненных почв и их изучения в мелиоративных целях [2, 3, 4, 6].

В настоящее время свойства и состояние почв центральной и южной частей Кировской обл. в полной мере изучено или активно изучается. Этого нельзя сказать о ее северной зоне, и в частности, о почвах Северных Увалов (последние данные были опубликованы более 30 лет назад [5]).

Северные Увалы — крупная обращенная морфоструктура на месте прогиба кристаллического фундамента. Протягиваются в широтном направлении по 60° с.ш. На территорию области заходят своей средней частью, включают Опаринский, Мурашинский, Нагорский и Юрьянский р-ны [1].

В задачи исследования входило изучение закономерностей изменчивости морфологических признаков дерново-подзолистых почв Северных Увалов на карбонатной морене под влиянием дренажа и длительного антропогенного воздействия. Для проведения полевых исследований в 2007 г. заложил стационар «Юрья» в Юрьянском р-не Кировской обл., в 2 км от п. Ложжари на территории совхоза Ложжарский в пределах урочища «Повозкое поле». Стационар заложен на среднесмытой, осушаемой, не осушаемой, лесной и залежной почвах в пределах одного поля. Участок представляет собой склон, расположенный между дорогой на п. Юрья и языком леса. Протяженность с севера на юг 1,5 км, с запада на восток 1 км. Осушение проведено в 1972 г. гончарным дренажем с расстоянием между дренами 20—24 м и глубиной их закладки 0,9—1,0 м. Исследуемый участок является частью зернотравяного севооборота с насыщением зерновыми и зернобобовыми культурами (60%), многолетними травами, чистым (20%) и занятым (20%) парами. За ротацию севооборота на осушенной почве органические удобрения вносили только в паровое поле по 60 т/га, известь — под многолетние травы по полной гидролитической кислотности. Под яровые зерновые вносили  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , в подкормку под озимую рожь — 20—30 кг/га азота.

В настоящей статье дан анализ изменений морфологических свойств осушаемых почв, произошедший за 33 года. Далее приводится морфологическое строение основных осушаемых стационарных участков, заложенных в 1974 и в 2007 гг. соответственно. Повторное местоположение участков определяли с помощью теодолита.

Разрез №1. Пашня, 1974 г. (осушение — 1972 г.). Слабопологий южный склон.

Апах 0—22. Светло-серый с единичными ржаво-охристыми пятнами, среднесуглинистый, слабоуплотненный, пылевато-комковатой структуры, местами частично припахан горизонт  $A_2(A_2B_1)$ , переход резкий по вспашке.

$A_2g$  22—29. Буровато-белесый с охристыми пятнами по всему горизонту, среднесуглинистый, плитчато-комковатой структуры, уплотненный, переход постепенный по плотности и структуре.

$A_2B_1g$  29—35. Белесовато-бурый с сизовато-охристыми пятнами, среднесуглинистый, мелкоореховатый с кремнеземистой присыпкой по граням структурных отдельностей, влажный, пронизан единичными корнями, переход заметный по структуре и цвету.

$B_1g$  35—54. Коричневато-бурый с ржаво-охристыми пятнами, тяжелосуглинистый, ореховатой структуры, плотный, переход заметен по плотности и механическому составу.

$B_2g$  54—74. Коричневато-бурый с охристыми пятнами, местами единичные сизые пятна, среднесуглинистый, опесчаненный, слабовыраженной ореховатой структуры, плотный, переход постепенный по цвету и плотности.

$B_2C$  74—95. Буровато-коричневый с неразложившимися включениями известковых камней, бесструктурный, влажный, очень плотный, переход слабо заметен по цвету.

$C$  95—130. Буровато-коричневый с серыми пятнами извести, бесструктурный, тяжелосуглинистый, валуны, гравий, сырой, бурно вскипает по всему горизонту.

Почва дерново-подзолистая, среднесуглинистая, глееватая, осушаемая на суглинистой карбонатной морене.

Разрез №60. Пашня 2007 г. (осушение — 1972 г.). Слабопологий южный склон.

Апах 0—26(28). Светло-серый с белесоватым оттенком, среднесуглинистый, комковато-пылеватый, слабоуплотненный, пронизан корнями, переход ясный по цвету и структуре.

$A_2B_1$  26(28)—44. Белесовато-бурый с редкими сизовато-охристыми пятнами, среднесуглинистый, мелкоореховатой структуры, с кремнеземной присыпкой, влажный, пронизан единичными корнями, уплотненный, переход ясный по цвету и структуре.

$B_1g$  44—55. Коричневато-бурый с одиночными охристыми пятнами, тяжелосуглинистый, ореховатый, с включениями единичных мелких известковых камней, влажный, уплотненный, переход ясный по плотности и механическому составу.

$B_2g$  55—73(74). Коричневато-бурый с охристыми пятнами, местами с серыми пятнами извести, среднесуглинистый, опесчаненный, гумусовая лакировка по границам почвенных разностей, среднесуглинистый, ореховатый, плотный, переход постепенный по цвету и плотности.

$B_2C$  73(74)—95. Буровато-коричневый с неразложившимися включениями известковых камней, бесструктурный, среднесуглинистый, влажный, очень плотный, переход слабо заметен по цвету.

$C$  95—130. Буровато-коричневый со слабым желтым оттенком и серыми пятнами извести, тяжелосуглинистый, бесструктурный, валуны, гравий, плотный, с включениями неразложившихся известковых камней, сырой, бурно вскипает по всему горизонту.

Почва: дерново-среднеподзолистая, среднесуглинистая, глееватая, осушаемая на суглинистой карбонатной морене.

На основании данных морфологического описания разрезов можно сделать следующие выводы: почвы обоих разрезов однотипны, если не считать нарушений, вызванных дренажем и сельскохозяйственным использованием; отличительной чертой длительно осушаемых почв в результате резкой смены гидрологического режима и выноса продуктов разрушения за пределы элювиальных горизонтов является увеличение зоны оподзоленности почвенного профиля и исчезновение («потепление») сизоватых оттенков. Так, в морфологическом описании 2007 г. можно отметить миграцию границ — увеличение глубины переходного горизонта с 35 (1974 г.) до 44 см соответственно, что связано с проведением глубокой обработки и периодически промывным водным режимом. В целом же мощность переходного горизонта изменилась незначительно — всего на 3—5 см. Так, в 1974 г. мощность горизонтов  $A_2 + A_2B_1$  — 22—35 см, против 26(28)—44 см в 2007 г. Безусловно, на такой характер изменений отложила отпечаток и карбонатная почвообразующая порода. Нижние границы генетических горизонтов  $B_2$ ,  $B_2C$  и  $C$  практически совпадают.

Изменения в морфологии гумусовых горизонтов под влиянием длительности осушения установить, к сожалению, не удалось, т.к., наряду с воздействием осушительных мелиораций, на морфологические свойства перечисленных горизонтов оказали большое влияние и проводимые агротехнические мероприятия. Характерным же признаком пахотного слоя длительно осушаемых почв (более 30 лет) становится неоднородная окраска. Причин появления большого количества мелких осветленных участков мо-

жет быть несколько: после осушения происходит более интенсивная минерализация органического вещества, в результате чего образуются участки, лишенные гумуса; с усилением элювиальных процессов увеличивается количество микроучастков, обедненных как плазмой, так и гидроксидными соединениями. Кроме того, осушение дает возможность проводить более глубокую вспашку, при которой вовлекается в обработку элювиальный горизонт, фрагменты этого горизонта также придают неоднородность окраске пахотного слоя.

Полученные данные показывают, что под влиянием дренажа изменяются исходные признаки гидроморфизма в верхней части рассматриваемого почвенного профиля. Оглеение под влиянием осушения в верхних горизонтах сохраняется лишь в виде слабо выраженных расплывчатых ржаво-охристых пятен. Для полного исчезновения цветных признаков оглеения нужен значительный промежуток времени вследствие устойчивости хелатных соединений двухвалентного железа, придающих характерную окраску профилю гидроморфных почв.

Таким образом, основной тренд морфологических изменений, связанных с длительностью работы дренажа, определяется изменением глубины оподзоливания и проявлением цветных признаков оглеения. Как правило, глубина выше-указанных признаков под влиянием длительного воздействия дренажа опускается ниже указанной ранее глубины. На изменение морфологии гумусовых горизонтов осушаемых почв большое влияние оказали проводимые агротехнические мероприятия. В целом же осушение слабо изменило морфологический облик почв. **□**

### **Морфологические признаки дерново-подзолистых почв Северных Увалов и их изменение под влиянием длительного воздействия дренажа** **Morphological signs derno-podzolic of soils North Uvalov and their change under in-fluence of the long influence of the drainage**

#### **Авторы**

Копысов И.Я., Тюлькин, А.В., Тихонов В.В.  
 I.Y.Kopysov, A.V. Tyulkin, V.V. Tihonov

#### **Резюме**

Показано, что основной тренд морфологических изменений, связанных с длительностью работы дренажа проявляется в изменении глубины оподзоливания и глубины проявления цветных признаков оглеения. Как правило, глубина выше указанных признаков под влиянием длительного воздействия дренажа опускается ниже указанной ранее глубины. В целом же осушение слабо изменило морфологический облик почв.

The basic trend of the morphological changes connected with duration of work of a drainage is shown in depth change podzolization and depths of display of colour signs gleyzation. As a rule, depth above the specified signs under the influence of long influence of a drainage falls below specified before depth. As a whole drainage has poorly changed morphological shape of soils.

#### **Литература**

1. Атлас Кировской области. — М.: Изд-во Гл. упр. геодезии и картографии при Совете Министров СССР, 1968. — 38 с.
2. Зайдельман, Ф.Р. Процесс глееобразования и его роль в формировании почв. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1998. — 300 с.
3. Зайдельман, Ф.Р. Экологическая защита мелиорируемых почв и агроландшафтов // Почвоведение. — 1993. - № 1. — С. 5-12.
4. Копысов, И.Я. Изменение качества почв Северо-Востока Нечерно-земья под влиянием антропогенного воздействия. — Киров: ВГСХА, 2002. — 240 с.
5. Тюлин В.В. Почвы Кировской области. — Киров: Волго-Вят. кн. изд-во, Киров. отд-ние, 1976. — 288 с.
6. Тюлькин, А.В. Влияние длительного осушения и сельскохозяйственного использования на свойства и продуктивность дерново-подзолистых почв на двучленных отложениях: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. — СПб — Пушкин, 2003. — 21 с.

УДК 631.41., 631.434.52

# АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ЧЕПЕЦКО-КИЛЬМЕЗСКОГО ВОДОРАЗДЕЛА В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

И.Я. Копысов, А.В. Тюлькин, А.В. Семенов,  
Вятская государственная сельскохозяйственная академия

В современных условиях земледелия России плодородие хорошо окультуренных дерново-подзолистых почв деградирует, что связано с их подкислением, дегумификацией, ухудшением качества гумуса, уменьшением содержания азота, фосфора, калия [1, 2]. Появившиеся в последнее время наряду с традиционными новые виды антропогенного воздействия могут в значительной степени углубить и расширить деградацию почвенного покрова.

Цель исследований, проведенных в 2003—2006 гг., — выявление влияния антропогенной нагрузки на агрохимические свойства дерново-подзолистых почв Чепецко-Кильмезского водораздела Кировской обл., установление наличия и степени проявления деградационных процессов. Стационарные участки находятся на Чепецко-Кильмезском водоразделе в Фаленском р-не: 2 — на территории Фаленской ГСС в лесу и на пашне и 2 — в рядовом хозяйстве на среднесмытой (эрозионно-опасный склон с уклоном более 3°) и несмытой дерново-подзолистой почве. Исследуемый участок пашни ГСС является частью зернотравяного севооборота с насыщением зерновыми и зернобобовыми культурами 60%, многолетних трав, чистого и занятого пара (по 20%). За ротацию севооборота органические удобрения вносили только в паровое поле по 40 т/га. Известь вносили под зернобобовые и многолетние травы по полной гидролитической кислотности. Под яровые зерновые вносили  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . В подкормку под озимую рожь вносили  $N_{30}$ . В настоящее время удобрения на ГСС вносятся только при посеве. Дозы вносимых органических и минеральных удобрений в рядовом хозяйстве до 1990 г. были ниже на 30—40% по сравнению с ГСС, а с 1990 г. в расчете на 1 га посевов приходилось лишь 14 кг д.в. минеральных удобрений.

Агрохимический анализ образцов проводили по следующим методикам определения: рН — потенциметрически; содержание подвижного фосфора и обменного калия — по Кирсанову; органическое вещество — по Тюрину; Са, Mg — трилометрическим методом; гидролитическая кислотность — по Каппену; сумма поглощенных оснований — по Каппену-Гильковицу; обменный алюминий — по Соколову.

Для любого типа почв существуют определенные границы оптимальных параметров, выход за которые грозит началом деградационных процессов.

В качестве основных изучаемых параметров были выбраны содержание гумуса, элементов питания ( $P_2O_5$ ,  $K_2O$ ), актуальная (рН) и гидролитическая ( $H_c$ ) кислотности.

Оценку наличия и степени проявления деградационных процессов химических свойств исследуемых почв проводили согласно общепринятым методикам [5].

Оценивая показатели агрохимических свойств, можно констатировать факт, что они являются характерными для дерново-подзолистых суглинистых почв на бескарбонатных покровных суглинках (табл.). Для всех дерново-подзолистых суглинистых почв свойственны кислая реакция, низкая степень насыщенности гумусом, невысокое содержание подвижного фосфора. Наиболее чувствительными и быстрее подвергающимися изменению при использовании земель являются химические свойства верхних горизонтов почвенного профиля.

Агрохимические свойства дерново-подзолистых почв Фаленского р-на					
Горизонт (глубина, см)	Гумус, %	Элементы питания, мг/1000 г почвы		рНКCl	Нг, в мг-экв на 100 г почвы
		P2O5	K2O		
1	2	3	4	5	6
Участок № 20. Пашня (ГСС)					
Апах (0—24)	2,05	230,3	112,3	4,7	3,96
A2 (27—30)	0,95	55,8	88,5	3,9	6,81
A2B1 (33—43)	0,64	72,2	106,3	3,7	8,65
B1 (43—50)	0,54	77,5	96,0	3,7	8,11
B2 (62—70)	0,46	130,7	91,7	3,7	6,69
B2C (125—140)	0,66	331,2	91,2	4,2	3,48
C (150—160)	0,62	387,1	87,4	4,2	3,13
Участок № 21. Лес.					
A1A2 (6—13)	1,86	62,8	55,8	3,8	10,3
A2 (13—25)	1,29	82,9	58,4	3,9	6,81
A2B1 (25—34)	0,95	111,7	58,5	3,8	6,53
B1 (53—45)	0,78	106,2	93,3	3,8	8,11
B2 (60—70)	0,56	154,6	118,9	3,9	6,11
B2C (110—135)	0,80	27,3	69,8	4,0	4,52
C (135—145)	0,58	89,9	66,8	3,9	4,32
Участок № 22. Пашня рядового хозяйства (колхоз им. Ленина)					
Апах (0—22)	1,68	41,3	72,1	4,4	4,23
A2B1 (22—32)	0,66	42,3	78,6	3,8	7,59
B1 (45—55)	0,60	63,2	103,2	3,7	7,76
B2 (60—70)	0,56	114,0	102,5	3,8	6,69
B2C (105—115)	0,46	181,7	96,7	4,0	4,32
C 115-130	0,56	48,6	80,6	4,1	4,32
Участок № 23. Пашня — смытая почва (колхоз им. Ленина)					
Апах (0—23)	1,55	142,0	138,3	4,9	2,92
B1 (30—40)	0,58	85,9	118,2	4,0	5,25
B2 (60—70)	0,44	120,8	101,1	3,9	5,48
B2C (105—115)	0,28	194,9	98,6	4,0	4,42
C (115—125)	0,41	192,8	102,7	4,1	4,14

Дерново-подзолистые суглинистые почвы исследуемых участков имеют низкое содержание гумуса (2,05—1,68%). В смытой почве содержание гумуса составило 1,55%. Столь низкое содержание гумуса является характерным для дерново-подзолистых почв данного региона [7]. Для повышения и поддержания баланса гумуса на высоком уровне необходимо одновременно со вспашкой вносить органические и минеральные удобрения, проводить известкование и травосеяние [4].

Показатели рН и гидролитической кислотности свидетельствуют о кислой реакции исследуемых почв во всех генетических горизонтах. По данным Тюлина и Гущиной [8], рН для данного типа почв составляет 4,4—5,6 в среднем по региону, а гидролитическая кислотность — 3,1—6,3 мг-экв/100 г почвы. Исключение составляет лесная почва, где на величину кислотности накладывает свой отпечаток разложение хвойного опада, имеющего кислую реакцию [6]. В целом же по профилям наблюдается возрастание кислотности. И в этом случае накладывает свой отпечаток промывной тип водного питания, свойственный для подзоны южной тайги.

Содержание подвижных элементов питания ( $P_2O_5$  и  $K_2O$ ) находится на уровне 41,3—230,3 мг/1000 г почвы ( $P_2O_5$ ) и 112,3—138,3 мг/1000 г почвы ( $K_2O$ ). Исключение составляют лесная почва, где не происходит пополнение баланса питательных веществ за счет минеральных удобрений, и эродированная почва, где происходит припашка иллювиального горизонта (В), богатого фосфором.

Для нас дальнейшей задачей было установление наличия и степени проявления деградационных процессов по основным агрохимическим параметрам. В качестве контроля взяты данные агрохимических свойств почв участка №20, как наиболее приближенных к оптимальным параметрам.

Необходимо отметить, что из изучаемых почв две являются деградированными — дерново-подзолистая среднесуглинистая и дерново-подзолистая среднесуглинистая на покровных бескарбонатных суглинках рядового хозяйства (участки № 22 и № 23). Пониженное содержание гумуса в последней обусловлено разрушающим действием водной эрозии, проявляющимся в смыве части пахотного слоя и вовлечении в распашку обедненного органическим веществом иллювиального горизонта. Снижение содержания гумуса в дерново-подзолистой среднесуглинистой почве рядового хозяйства, по нашему мнению, связано с низким уровнем культуры земледелия.

Из представленных почв к деградированной по содержанию подвижного фосфора относится дерново-подзолистая среднесуглинистая почва на покровном бескарбонатном суглинке (участок №22) и целинная лесная дерново-подзолистая среднесуглинистая почва (участок №21). Очень низкое содержание подвижного фосфора в первой обусловлено малыми дозами вносимых удобрений, а во второй, главным образом, естественным процессом почвообразования и малым количеством данного элемента в растительном опаде. Повышенное содержание  $P_2O_5$  в

эродированной почве (участок №23) связано, главным образом, с эрозийными процессами, вызывающими припашку нижележащего элювиально-иллювиального горизонта, богатого этим элементом. В отношении обменного калия наблюдается аналогичная тенденция.

Следовательно, у среднесуглинистых дерново-подзолистых почв нецелесообразно использовать в качестве диагностического показателя деградации содержание подвижных соединений фосфора ( $P_2O_5$ ) и обменного калия ( $K_2O$ ), поскольку указанные показатели в этих почвах более высокие за счет припахивания и распашки иллювиального горизонта. К таким же выводам в своих исследованиях пришел Ковриго [3].

Реакция почвенного раствора является отражением состава почвообразующих пород, характера и интенсивности процессов и режимов, происходящих в конкретных условиях сочетания факторов почвообразования. Поэтому даже на ограниченной территории встречаются почвы с различными величинами этого показателя, в нашем случае, преимущественно в кислом интервале. Необходимо отметить, что под влиянием водной эрозии в пахотных горизонтах почв на покровных бескарбонатных суглинках наблюдается увеличение значений  $pH_{KCl}$  и уменьшение значений гидролитической кислотности. Поэтому для дерново-подзолистых пахотных почв на покровных бескарбонатных суглинках характерна химическая деградация.

Таким образом, стационарные исследования, проведенные на наиболее распространенных дерново-подзолистых почвах Чепецко-Кильмезского водораздела Кировской обл., выявили особенности изменения свойств и режимов почв под влиянием антропогенного фактора. Сельскохозяйственное использование дерново-подзолистых почв на покровных суглинках нарушает естественный ход процессов почвообразования и приводит к доминированию процессов антропогенного характера, не свойственных природным почвам. Земледельческое использование дерново-подзолистых почв на покровных бескарбонатных суглинках сопровождается изменением их химических свойств. Применение органических и минеральных удобрений способствует увеличению содержания и запасов гумуса и основных элементов питания в пахотных аналогах. У среднесуглинистых дерново-подзолистых почв нецелесообразно использовать в качестве диагностического показателя деградации содержание подвижных соединений фосфора и обменного калия, поскольку указанные показатели в этих почвах более высокие за счет припахивания и распашки иллювиального горизонта. ■

### Агрохимические свойства дерново-подзолистых почв Чепецко-Кильмезского водораздела в условиях антропогенного воздействия

#### Agrochemical of properties derno-podzolic of soils Chepecko-Kilmezskogo of a wa-tershed as a result of anthropogenic effect

#### Авторы

I.Y.Kopysov, A.V. Tyulkin, A.V. Semynov.

#### Литература

1. Ефимов В.Н., Иванов А.И. Деградация хорошо окультуренных дерново-подзолистых почв // Доклады Рос. Академии с.- х. наук. 2001. №6. С. 21-24.
2. Зайдельман Ф.Р. Гидрологический фактор антропогенной деградации почв и меры ее предупреждения // Почвоведение. 2000. № 10. С. 1272–1284.
3. Ковриго В.П. Почвы Удмуртской Республики. Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2004. 490 с.
4. Левин Ф. И. Окультуривание подзолистых почв. М.: Колос, 1972. 264 с.
5. Региональная программа мониторинга сельскохозяйственных земель Кировской области / Копысов И.Я., Кузнецов Н.К., Прокашев А.М., Охорзин Н.Д., Зубарев А.И., Дегтярева Т.Л. Киров: Вятский госпедуниверситет, 1996. 131 с.
6. Роде А.А. Почвоведение. Госбумиздат, 1955. 413 с.
7. Тюлин В.В. Почвы Кировской области. Киров: Волго-Вят. кн. изд-во, Киров. отд-ние, 1976. 288 с.
8. Тюлин В.В., Гущина А.М. Особенности почв Кировской области и их использование при интенсивном земледелии. Киров, 1991. 92 с.

# КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ ЯБЛОНИ И ГРУШИ В СИСТЕМЕ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА

О.В. Матушкина, И.Н. Пронина, Всероссийский НИИ садоводства им. И.В. Мичурина

Ведущие промышленные семечковые породы в нашей стране — яблоня и груша. К настоящему времени получены положительные результаты по их клональному микро-размножению. Однако воспроизводимость результатов *in vitro* низкая, и они не могут быть перенесены с одних объектов на другие, поскольку большинство подвоев и сортов имеют ярко выраженный индивидуальный характер при культивировании. Кроме того, в последние годы в России получены новые подвои и сорта, размножение которых культурой изолированных меристем мало изучено или не изучено вовсе.

Начальный этап микроразмножения (введение в культуру) очень важен, т.к. от получения первичной культуры зависит весь дальнейший процесс. Культивирование эксплантов на средах Кворина-Лепуавра и Мурасиге-Скуга с добавлением БАП 0,5 мг/л показало явное превосходство среды Кворина-Лепуавра.

У яблони и груши, в связи с возможностью ингибирования ростовых процессов эксплантов токсичными веществами (фенольными соединениями), выделяемыми в среду, некоторые исследователи при введении в культуру *in vitro* рекомендуют использовать антиоксиданты. В наших исследованиях добавление аскорбиновой кислоты на этапе введения в культуру *in vitro* подвоев яблони 57-195, 54-118, P59, P60 и сортов Синап Орловский и Лобо, а также подвоев груши — груша 10, груша 12, 218-2-2, 17-16 и сорта Елена оказалось неэффективным. Однако у отдельных форм, таких как Елена, 54-118, P59, Синап Орловский, скорость роста и формирование конгломерата при введении в состав среды аскорбиновой кислоты была выше, чем без нее.

Скорость размножения и степень пролиферации контролируются типом цитокинина и его концентрацией. Для клонных подвоев и сортов яблони и груши лучше использовать БАП, оптимальная концентрация которого в среде для большинства форм соответствует 2 мг/л. Использование более высоких концентраций приводит к разрастанию эксплантов с образованием очень коротких побегов красноватого оттенка, которые непригодны для укоренения. Поэтому рекомендуется чередовать высокие и низкие концентрации БАП, особенно перед этапом ризогенеза. Кроме того, постоянное присутствие в составе среды высоких концентраций БАП вызывает витрификацию побегов, которая также устраняется снижением содержания БАП до 1 мг/л и позволяет увеличить количество побегов, пригодных для укоренения на 20—30%.

Ориентация побегов на среде также оказывает влияние на пролиферацию. Исследования показали, что предпочтительнее использовать горизонтальный побег без верхушки, вне зависимости от формы. При этом происходит увеличение коэффициента размножения в 1,2—1,6 раза по сравнению с вертикальным побегом. Кроме того, у горизонтального побега без верхушки происходит формирование максимального количества побегов, пригодных для укоренения.

Положительное влияние на процесс пролиферации оказывает добавление к БАП аденин-сульфата в концентрации 50—100 мг/л. При этом регенерация протекает в 1,5—2 раза быстрее и степень ее выше на 15—47%. За счет лучшего развития побегов происходит увеличение укореняемости на 19—28%.

Количество субкультивирований (пассажей) клонных подвоев и сортов яблони и груши рекомендуется доводить до 9—11, а начиная с четвертого пассажа можно начинать укоренение побегов.

Укоренение микропобегов — важный этап процесса микроразмножения. Для этого используются побеги длиной 1,5—3,0 см (более мелкие побеги укореняются хуже, имеют слабый рост и плохо переносят пересадку в нестерильные условия).

Основным индуктором ризогенеза в условиях *in vitro* является ауксин, обычно это индолилмасляная (ИМК) и индолилуксусная (ИУК) кислоты. Применение нафтилуксусной кислоты (НУК) для укоренения плодовых культур менее эффективно, т.к. вызывает обильный рост каллуса, который ингибирует процессы корнеобразования.

Для стимуляции ризогенеза трудноукореняемых форм, таких как 54-118, 3-5-44, P 60, желательно использовать ИМК (1,0—2,0 мг/л), а легкоукореняемых — ИУК (3,0—5,0 мг/л). Однако установлено, что постоянное присутствие ауксина в питательной среде оказывает положительное действие только на первой стадии ризогенеза (заложения корневых зачатков), а на рост корней — ингибирующее действие и вызывает каллусообразование. Поэтому целесообразно проводить замачивание микрочеренков в водном растворе ИМК в концентрации 30 мг/л в течение 18—24 ч или в концентрации 50—100 мг/л в течение 20—30 мин. Данный способ обработки побегов способствует более раннему (на 7—10 дн.) началу корнеобразования, увеличению укореняемости на 5,5% (груша 12) — 34,3% (3-5-44), лучшему развитию корневой системы и не вызывает образование раневого каллуса.

Укоренение микрочеренков проводят как на агаризованной питательной среде, так и на жидкой. При использовании жидкой среды для удержания микрочеренка в вертикальном положении требуется подложка, в качестве которой часто используют фильтровальные мостики. Такая питательная среда имеет лучшую аэрацию, чем агаризованная, вследствие чего ускоряется процесс ризогенеза, повышается укореняемость, образуется больше корней, но они, как правило, хрупкие, и это затрудняет пересадку в нестерильные условия (табл. 1). Поэтому большинство исследователей отдают предпочтение агаризованной питательной среде с концентрацией агара 0,7—0,9%.

Растения из меристемы обладают высокой энергией роста, повышенными регенерационными свойствами, высокой продуктивностью. Так, число побегов у маточных растений 62-396 меристемного происхождения составляло 28 шт./растение, обычного — 15, а груша 10 — 25 и 13 шт./растение соответственно.

Существенные различия наблюдались и по способности зеленых черенков подвоев яблони и груши к корнеобразованию. Укореняемость зеленых черенков от растений меристемного происхождения в 1,2 (P 59), 1,4 (62-396), 1,8 (груша 10) и 5,5 (3-5-44) раза больше, чем обычного. Также наблюдались различия по качеству надземной и корневой систем укорененных зеленых черенков (табл. 2).

Фенотипических отклонений от сорто-типов во всем культурном за годы исследований не наблюдалось.

**Таблица 1. Влияние консистенции среды на укореняемость подвоев яблони**

Подвой	Консистенция среды	Укореняемость, %			Количество корней, шт.	Длина корней, см	Индикатор укореняемости*
		Через 2 нед.	Через 3 нед.	Через 6 нед.			
54-118	Агаризованная	4,3	47,8	65,2 <sup>d</sup>	7,2	3,4	2,0
	Жидкая	31,2	81,2	81,2 <sup>bcd</sup>	19,5	5,8	3,1
3-5-44	Агаризованная	0,0	25,0	83,3 <sup>b</sup>	5,7	5,7	2,3
	Жидкая	88,3	100,0	100,0 <sup>a</sup>	18,8	6,4	3,8
НСР05					6,7	0,7	

\* Совокупный показатель количества укорененных микрочеренков и корней

Таким образом, полученные результаты по изучению размножения плодовых и ягодных культур в условиях *in vitro* позволяют сделать вывод о целесообразности использования этого метода с высокой результативностью для выращивания исходного материала клоновых подвоев яблони и груши. Для плодовых культур пригодна среда Кворина-Лепуавра с оптимальным содержанием БАП на этапе введения в культуру 0,3—0,5 мг/л, а на этапе собственно микроразмножения — 1,0—2,0 мг/л. Постоянное присутствие ИМК в среде для ризогенеза оказывает инги-

**Таблица 2. Укореняемость зеленых черенков подвоев яблони и груши различного происхождения**

Подвой	Происхождение	Укореняемость, %	Выход по сортам, %			Количество корней, шт/черенок	Длина корней, см
			I	II	III		
3-5-44	Обычное	16,6 <sup>h</sup>	0	33,3	66,7	3	13,6
	<i>In vitro</i>	92,2 <sup>a</sup>	54,2	25,0	20,8	9	17,6
62-396	Обычное	48,8 <sup>f</sup>	0	28,6	71,4	15	10,2
	<i>In vitro</i>	68,6 <sup>cd</sup>	11,2	38,8	50,0	28	10,7
P59	Обычное	65,0 <sup>cde</sup>	7,7	61,5	30,8	15	11,8
	<i>In vitro</i>	80,0 <sup>b</sup>	18,7	62,5	18,8	18	14,0
Груша 10	Обычное	38,2 <sup>g</sup>	3,0	24,3	72,7	3	11,0
	<i>In vitro</i>	69,1 <sup>c</sup>	7,9	34,1	58,0	8	10,8
НСР05						4	1,2

бирующее действие на рост корней, поэтому целесообразно кратковременное воздействие этим ауксином на микрочеренки. Данный способ ускоряет процесс корнеобразования и улучшает качество корневой системы. Включение клонального микроразмножения в систему производства высококачественного посадочного материала плодовых культур позволяет значительно повысить продуктивность маточных насаждений. 

## КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ ЯБЛОНИ И ГРУШИ В СИСТЕМЕ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА CLONAL MICROPROPAGATION OF APPLE AND PEAR CROPS FOR PRODUCTION OF HIGH QUALITATIVE PLANTING MATERIAL

### Авторы

О.В. Матушкина, И.Н. Пронина,  
O.V. Matushkina, I.N. Pronina,

### Резюме

Представлены особенности клонального микроразмножения перспективных клоновых подвоев и сортов яблони и груши. Рассмотрены основные факторы, влияющие на морфогенез в культуре изолированной ткани. Изучена регенерационная способность меристемных растений *in vivo*.

Peculiarities of clonal micropropagation of promising clonal rootstocks, apple and pear cultivars have been presented. Main factors effecting morphogenesis in isolated tissue culture are under consideration. Regeneration ability of meristem plants *in vivo* has been studied.

### Ключевые слова

пролиферация, ризогенез, витрификация, ауксин, цитокинин, антиоксидант, клоновые подвои.

УДК 633.1:551.5

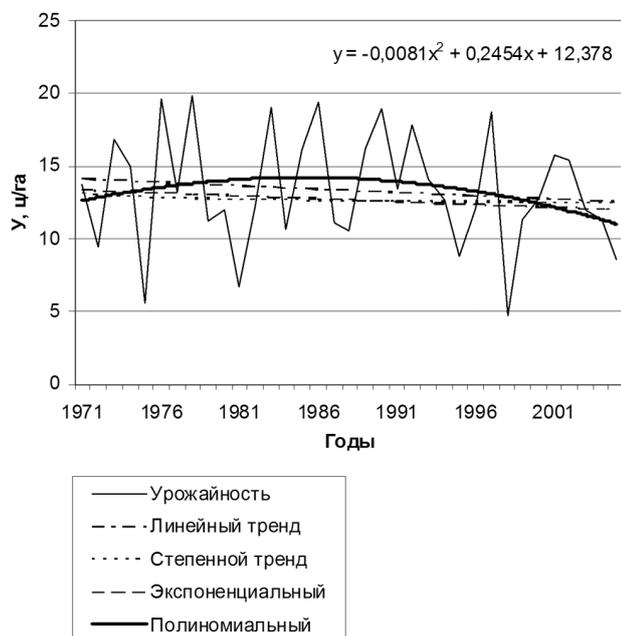
# ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ОТ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

**Е.В. Самохвалова, Самарская государственная сельскохозяйственная академия**

Один из интегральных показателей агроресурсов территории — урожайность сельскохозяйственных культур. Причем она характеризует ресурсы территории не только с точки зрения получения хозяйственных результатов, но и качества земли как средства производства.

С целью количественной характеристики влияния почвенно-климатических условий на сельскохозяйственные культуры проведена статистическая обработка временных рядов средних районных значений урожайности в сельскохозяйственных предприятиях за 1971—2005 гг. [2]. Для достижения однородности рядов данные урожайности за все годы приведены к весу после доработки зерна.

Анализ однородных временных рядов показал, что во всех административных районах и области в целом отмечался рост среднего уровня урожайности каждой из рассматриваемых зерновых культур до начала 1990-х гг., а затем спад (рис.). Эта тенденция изменения урожайности, обусловленная изменением уровня агротехники, описана полиномиальным законом второй степени (параболой). Временные ряды урожайности зерновых культур приведены к уровню тренда 2005 г. (т.е. к современному уровню агротехники) и статистически обобщены [1].



## Временной ряд средней урожайности зерновых культур в Самарской обл. (x — порядковый номер года от 1 до 35)

В Самарской обл. средний уровень урожайности наиболее высок у озимых ржи и пшеницы — 1,38 и 1,58 т/га соответственно. Самые низкие значения средней областной урожайности отмечены у проса (0,63 т/га) и гречихи (0,5 т/га). Среди всех рассмотренных зерновых культур наиболее устойчивой урожайностью характеризуется озимая рожь, наименее — просо (коэффициент вариации 30 и 63% соответственно).

Отмечен низкий уровень урожайности практически всех зерновых культур в южной зоне (табл. 1). Наиболее высокие уровни устойчивых урожаев озимой ржи, а также ранних яровых культур отмечены в северной зоне, озимой пшеницы — в центральной.

**Таблица 1. Уровень 75%-й обеспеченности урожайности группы зерновых культур в сельскохозяйственных предприятиях Самарской обл., т/га**

Культура	Северная зона	Центральная зона	Южная зона
Рожь озимая	1,22	1,06	0,87
Пшеница озимая	1,05	1,34	0,76
Пшеница яровая	0,92	0,84	0,43
Ячмень	0,87	0,80	0,52
Овес	1,03	0,89	0,62
Просо	0,49	0,34	0,31
Гречиха	3,2	3,6	2,3

С целью количественной характеристики зависимости территориальной изменчивости урожайности от агроклиматических факторов нами рассчитаны коэффициенты корреляции статистических характеристик урожайности с показателями почвы и климата. Для описания почвы взяты объемная масса и наименьшая влагоемкость метрового слоя, а также балл бонитета. Для характеристики климата взяты отдельно суммативные показатели (средняя годовая температура воздуха и минимальная за зиму, годовая сумма осадков и за осенне-зимний период, сумма активных температур, сумма дефицитов влажности воздуха и осадков за период активной вегетации, гидротермический коэффициент, максимальная высота снежного покрова) и отдельно показатели, усредненные по месяцам вегетационного периода (температура и дефицит влажности воздуха, количество осадков, высота снежного покрова).

Из трех статистических характеристик урожайности (среднего уровня, коэффициента вариации и квартили) от почвенно-климатических условий сильнее всего зависят значения коэффициентов вариации, т.е. устойчивости урожаев по годам. Как и следовало ожидать, прослеживается положительное влияние бонитета плодородия почвы в Самарской области на урожайность большинства культур (0,5—0,7).

Отмечено отрицательное влияние жаркой и сухой погоды вегетационного периода и положительное влияние осадков на урожайность большинства зерновых культур, за исключением проса. Особенно четко это прослеживается у яровых культур.

Как было показано выше, биологические потребности ранних яровых культур более всего согласуются с климатическими условиями северной зоны области. Там культуры дают положительный отзыв на условия влагообеспеченности (особенно пшеница — 0,6—0,8), а также на температурный фактор и режим влажности воздуха (до 0,9). В южной зоне резкое снижение урожайности вызывает

отсутствие осадков, особенно в мае (0,8—0,9), и сухость воздуха в мае и июне (0,5—0,7).

Урожайности озимых ржи и особенно пшеницы достаточно тесно коррелируют с характеристиками зимнего периода. Особенно высокие коэффициенты (0,96—1,0) отмечаются у обеих культур в южной зоне области с высотой снежного покрова в январе, феврале и марте, у пшеницы также с температурой воздуха января (0,8).

Связь урожайности проса и гречихи с почвенно-климатическими показателями выражена слабее. Из них наибольшие коэффициенты корреляции отмечаются между урожайностью гречихи и показателями увлажнения (до 0,6).

Тесные корреляции доказывают надежность оценки сельскохозяйственных ресурсов территории на основе показателя урожайности культур. Вместе с тем, давая оценку ресурсам территории, нельзя ориентироваться только на достигнутый уровень агротехники в производственных посевах. Корректировка посевных площадей, управление земельными объектами и другие задачи на основе качественной оценки территории — это вопросы, от решения которых будут зависеть результаты использования земли в течение некоторого периода последующих лет. Поэтому при оценке посевных площадей необходим учет перспективы развития агротехники и культуры земледелия в целом.

Наиболее реальным ориентиром развития агропроизводства является уровень агротехники сортоиспытательных участков. В связи с этим проведен анализ временных рядов урожайности районированных сортов зерновых культур на ГСУ Самарской обл. за 1982—2005 гг. [1].

Уровень урожайности на сортоучастках имеет тенденцию к снижению в последние десятилетия даже в большей степени, чем урожайности в производственных посевах. Для каждого ГСУ определены коэффициенты линейного тренда урожайности, произведен анализ случайной составляющей, приведены ряды исходной урожайности к уровню тренда 2005 г.

Результаты показали, что самые высокие урожаи на ГСУ Самарской обл. в условиях богары отмечаются у озимых ржи и пшеницы (2,65 и 2,08 т/га соответственно). Однако в связи со значительной неустойчивостью урожайности озимой пшеницы по годам (коэффициент вариации 52%), квартиль составила всего 1,26 т/га, что соответствует уровню ранних яровых культур. Среди яровых культур наиболее низкую урожайность на богаре дают просо и яровая пшеница (средний уровень 1,04 и 1,20 т/га соответственно). Приняв средний уровень урожайности зерновых культур на ГСУ Самарской обл. за действительно возможный урожай (ДВУ), рассчитаны коэффициенты благоприятности агроклиматических ресурсов территории их возделыванию:  $D = ДВУ / ПУ \cdot 100$  (табл. 2). За потенциальный урожай (ПУ) культур приняты максимальные значения их урожайности в Самарской обл.

Наиболее высокие значения коэффициентов благоприятности агрометеорологических условий отмечаются на Богатовском ГСУ (центральная природно-климатическая

зона области) для возделывания озимых ржи и пшеницы (71 и 57% соответственно). Из всех рассмотренных культур менее всего благоприятны природные условия Самарской обл. для возделывания на богаре проса (коэффициенты — 21—22%) и яровой пшеницы (21—25%) на Богатовском и Большеглушицком ГСУ (центральная и южная зона области). В то же время орошение проса и яровой пшеницы может существенно повысить благоприятность условий (до 61 и 59% соответственно).

Для оценки уровня развития агропроизводства относительно уровня сортоиспытательных участков рассчитаны коэффициенты эффективности использования почвенно-климатических ресурсов:  $C = УП / ДВУ \cdot 100$ . В Самарской обл. имеется резерв повышения производственного уровня урожайности всех зерновых культур. В среднем на богаре рассмотренных районов лучше всего организовано производство зерна яровой пшеницы, коэффициент эффективности — 85% (табл. 3).

**Таблица 2. Коэффициент благоприятности агроклиматических ресурсов возделывания зерновых культур на ГСУ Самарской обл., %**

ГСУ	Озимая рожь	Озимая пшеница	Яровая пшеница	Ячмень	Овес	Просо	Гречиха
Кошкинский	44	25	37	46	39	—	—
Богатовский	71	57	25	45	43	21	44
Большеглушицкий	46	25	21	26	31	22	—
Безенчукский	—	41	59	61	63	61	—

**Таблица 3. Коэффициент эффективности использования почвенно-климатических ресурсов в агропроизводстве Самарской обл. на богаре, %**

Район	Озимая рожь	Озимая пшеница	Яровая пшеница	Ячмень	Овес	Просо	Гречиха
Кошкинский	87	100	89	61	94	—	—
Богатовский	52	40	96	50	77	100	77
Большеглушицкий	50	64	73	68	56	56	—
Среднее	63	68	86	60	76	78	77

Таким образом, проведенный статистический анализ временных рядов урожайности зерновых культур в Самарской обл. доказал надежность использования показателя урожайности культур для оценки земли как средства производства и выявил степень благоприятности агрометеорологических условий возделыванию зерновых культур и эффективности их использования в агропроизводстве. Конечно, урожайность сельскохозяйственных культур на сортоучастках характеризует сельскохозяйственные ресурсы близлежащей территории и не отражает всего многообразия почвенно-климатических условий области в целом. Качество оценки посевных площадей на основе урожайности может быть повышено за счет более подробного охвата территории с помощью моделирования действительно возможной урожайности культур. ■

## Урожайность зерновых культур в зависимости от агрометеорологических условий Самарской области Grain crops yields depending on Samara region agrometeorological conditions

### Литература

- Кадастровая оценка посевных площадей на основе моделирования урожайности сельскохозяйственных культур. Оценка посевных площадей на основе статистического анализа урожайности зерновых культур в Самарской области: отчет о НИР (промежуточ.) / ВНИЦентр; рук. Самохвалова Е.В.; исполн.: Самохвалова Е.В. [и др.]. — Кинель: ФГОУ ВПО СГСХА, 2006. — 54 с.: № ГР 01.200506418. — Инв. № 02.200701426.
- Уланова, Е.С. Методы корреляционного и регрессионного анализа в агрометеорологии / Е.С. Уланова, В.Н. Забелин. — Л.: Гидрометеиздат, 1990. — 207 с.

### **Резюме**

В статье установлена количественная зависимость статистических показателей урожайности зерновых культур в Самарской области от метеорологических величин и характеристик почвы. Дана оценка благоприятности агрометеорологических условий Самарской области возделыванию зерновых культур и эффективности их использования в агропроизводстве.

The quantity dependence of the grain productivity statistics in Samara Region from meteorological conditions and soil properties was established. The estimation of the Samara Region conditions suitability for grain crops growing and its utilizing efficiency in agroindustry was done.

### **Ключевые слова**

Зерновые культуры, агрометеорологические условия, статистическая зависимость, степень благоприятности агроклиматических ресурсов

УДК 633.39:631

# ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОСЕВА, БИОПРЕПАРАТОВ И ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ АМАРАНТА МЕТЕЛЬЧАТОГО

И.Ю. Кузнецов, С.Н. Надежкин, Башкирский государственный аграрный университет

В XXI веке амарант может стать одной из ведущих сельскохозяйственных культур, используемых не только на продовольственные, кормовые и технические цели, но и в качестве лекарственного и декоративного растения. Кроме того, в связи с ожидаемыми глобальными изменениями климата, использование амаранта становится еще более перспективным благодаря его уникальной особенности приспосабливаться к различным условиям внешней среды [1, 4, 5].

Исследования по влиянию способа посева и биопрепаратов на продуктивность амаранта метельчатого на фоне последствие минеральных удобрений проводили в 2005—2007 гг. в учхозе Башкирского ГАУ на опытном поле кафедры кормопроизводства. Ранее проведенные исследования [2, 3] и предварительные рекогносцировочные опыты 2004 г. показали возможность получения высоких урожаев зеленой массы и семян амаранта в условиях Республики Башкортостан, что и послужило предпосылкой для проведения многолетних опытов.

Опыты закладывали в 5-польном кормовом севообороте: многолетние травы первого года пользования — многолетние травы второго года пользования — многолетние травы третьего года пользования — амарант, кукуруза — ячмень + многолетние травы. Почва — выщелоченный чернозем тяжелосуглинистого гранулометрического состава.

Полевой опыт включал 3 фактора. Фактор А (способ посева — ширина междурядий): А1 — 15 см, А2 — 45 см, А3 — 70 см. Фактор Б (биопрепараты): БК — контроль (без обработки), Б1 — Гуми-20 М, Б2 — Байкал ЭМ-1 Б3 — Фитоспорин-М, Б4 — Кетан\*, Б5 — Метаболит + Ми\*, Фактор С (последствие минеральных удобрений в севообороте): С1 —  $N_{30}$ , С2 —  $N_{30}P_{64}K_{105}$ , С3 —  $N_{30}P_{129}K_{180}$ . Минеральные удобрения вносили в 1995—2004 гг. на 3 уровня планируемой урожайности: под ячмень с подсевом люцерны синегрибридной в смеси с клевером луговым (по 50% от полной нормы высева каждого компонента) на планируемую урожайность 2 и 2,5 т/га зерна — весной под культивацию из расчета  $N_{35-40}P_{38-42}K_{40-45}$  и  $N_{32-37}P_{50-54}K_{25-30}$ ; под люцерну с клевером на планируемую урожайность 5, 7 и 9 т/га сена — весной в виде подкормки из расчета  $N_{27-30}P_{27-30}K_{64-67}$ ,  $N_{105-109}P_{129-135}K_{180-194}$ ; под кукурузу на планируемую урожайность 20, 30 и 40 т/га зеленой массы — весной под культивацию из расчета  $N_{30-33}P_{32-35}K_{56-61}$ ,  $N_{12-16}P_{123-131}K_{98-103}$ ,  $N_{60-64}P_{222-227}$ . В опытах использовали минеральные удобрения в форме мочевины, суперфосфата двойного гранулированного и хлористого калия. Площадь делянки — 714 м<sup>2</sup>, учетная — 10 м<sup>2</sup>, повторность — 3-кратная. Размещение делянок при изучении факторов А и Б — систематическое.

Агротехника при посеве с шириной междурядий 15 см строилась по технологии возделывания зерновых культур, при 45 см и 70 см — пропашных. Норма высева амаранта сорта Чергинский в варианте А1 — 850 г/га, А2 — 700 г./га, А3 — 550 г/га. Посев провели в 2005 г. 26.05, в 2006 г. — 26.05 и в 2007 г — 28.05. Всходы амаранта отмечены на 11—14 дн. после посева, выметывание метелки произошло 4.07—17.07, начало цветения отмечено 22.07—11.08,

фаза молочно-восковой спелости семян — 20.08—24.08, полной спелости — 29.08—15.09. В варианте А1 отмечено более раннее (на 2—3 дн.) наступление соответствующей фазы по сравнению с вариантами А2 и А3.

Полнота всходов амаранта зависела в первую очередь от способа посева. Во все годы исследований полевая всхожесть была наибольшей в варианте А2. Положительное влияние биопрепаратов было более выраженным в варианте А1. Максимальная площадь листьев в зависимости от способа посева и влияния биопрепаратов была от последствие минеральных удобрений отмечена в варианте С3 (табл. 1).

**Таблица 1. Фотосинтетическая деятельность растений амаранта в зависимости от способа посева, биопрепаратов и последствие минеральных удобрений (в среднем за 2005—2007 гг.)**

Фактор А	Фактор Б	Площадь листовой поверхности, тыс. м <sup>2</sup> -дн/га			Фотосинтетический потенциал, млн м <sup>2</sup> -дн/га			Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м <sup>2</sup> -сут		
		С1	С2	С3	С1	С2	С3	С1	С2	С3
А1	БК	58,3	59,2	60,3	3,00	3,10	3,22	1,41	1,52	1,58
	Б1	58,5	59,4	60,7	3,01	3,11	3,24	1,48	1,62	1,68
	Б2	57,1	59,7	58,4	2,94	3,13	3,12	1,41	1,50	1,63
	Б3	61,5	62,1	64,2	3,16	3,26	3,43	1,53	1,75	1,82
	Б4	59,4	60,9	62,5	3,05	3,19	3,34	1,56	1,69	1,73
А2	БК	59,4	60,1	62,4	3,05	3,15	3,33	1,97	2,02	2,05
	Б1	60,2	63,2	64,4	3,10	3,31	3,44	2,12	2,20	2,14
	Б2	56,7	60,4	60,8	2,92	3,17	3,25	2,03	2,08	2,09
	Б3	63,2	64,3	65,9	3,25	3,37	3,52	2,27	2,34	2,43
	Б4	61,7	63,5	64,6	3,17	3,33	3,45	2,16	2,26	2,41
А3	БК	50,7	52,5	52,9	2,61	2,75	2,83	2,05	2,04	2,16
	Б1	51,8	53,1	55,2	2,66	2,78	2,95	2,23	2,16	2,14
	Б2	47,2	48,4	49,6	2,43	2,54	2,65	2,16	2,22	2,26
	Б3	60,3	60,9	63,2	3,10	3,19	3,38	2,08	2,17	2,18
	Б4	55,4	56,6	59,0	2,85	2,97	3,15	2,14	2,22	2,24
Б5	57,9	59,2	61,4	2,98	3,10	3,28	2,07	2,16	2,18	

Существенное влияние на формирование листовой поверхности амаранта оказал способ посева. Максимальная величина листовой поверхности отмечена в варианте А2. Загущение посева наряду с уменьшением площади листьев вело к уменьшению фотосинтетического потенциала. Применение биопрепаратов способствовало повышению чистой продуктивности фотосинтеза, при этом наибольшие показатели обеспечивали варианты Б3, Б4 и Б5. Лучшей за годы исследований оказалась обработка семян Фитоспорин-М.

\* Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2009 год»

**Таблица 2. Урожайность (т/га) амаранта в зависимости от способа посева, биопрепаратов и последствий минеральных удобрений (в среднем за 2005–2007 гг.)**

Фактор А	Фактор Б	Зеленая масса			Сухое вещество			Семена		
		С1	С2	С3	С1	С2	С3	С1	С2	С3
А1	БК	22,9	24,6	25,9	4,34	4,74	5,01	0,22	0,31	0,34
	Б1	24,2	26,2	27,6	4,55	5,06	5,38	0,27	0,33	0,36
	Б2	22,4	24,4	25,8	4,24	4,71	5,00	0,25	0,28	0,30
	Б3	26,6	29,6	31,7	4,95	5,71	6,14	0,29	0,34	0,39
	Б4	25,4	28,1	29,4	4,87	5,42	5,70	0,26	0,30	0,33
А2	БК	32,6	33,9	34,7	6,15	6,38	6,72	0,48	0,52	0,55
	Б1	35,6	37,8	37,4	6,71	7,30	7,25	0,54	0,58	0,56
	Б2	32,2	34,2	34,5	6,07	6,61	6,68	0,43	0,46	0,47
	Б3	40,1	41,0	43,5	7,56	7,92	8,43	0,62	0,63	0,65
	Б4	36,9	39,1	42,5	7,01	7,54	8,23	0,54	0,55	0,57
А3	БК	28,9	29,2	31,1	5,46	5,64	6,02	0,33	0,36	0,40
	Б1	32,3	31,3	32,2	6,09	6,04	6,23	0,33	0,35	0,39
	Б2	28,5	29,3	30,4	5,37	5,65	5,90	0,28	0,31	0,35
	Б3	35,0	36,1	37,4	6,59	6,97	7,24	0,39	0,42	0,51
	Б4	33,1	34,6	35,8	6,24	6,61	6,94	0,35	0,38	0,47
А3	Б5	33,5	34,6	36,4	6,31	6,72	7,05	0,36	0,40	0,50

Урожайность амаранта зависела от способа посева, обработки биопрепаратами, последствий минеральных

удобрений и погодных условий в годы проведения исследований. Наиболее благоприятные условия для формирования урожайности сложились в 2005 г. (табл. 2). В среднем за годы исследований наибольшая урожайность зеленой массы получена в варианте А2.

От последствий минеральных удобрений в вариантах С3 и С2 урожайность зеленой массы была выше на 3—19% по сравнению с вариантом С1. Применение биопрепаратов способствовало повышению урожайности зеленой массы на 4,2—12,1 т/га. Наибольший выход сухого вещества и урожайность семян отмечены в варианте А2. С увеличением уровня минерального питания в последствии возрастала и семенная продуктивность посевов, достигая максимального значения при всех способах посева и использования биопрепаратов в варианте С3.

В среднем за 3 года наибольший выход кормовых единиц (4,66—6,09 т/га) получен при посеве амаранта с шириной междурядий 45 см. При этом выход переваримого протеина составил 0,82—1,14 т/га, обменной энергии — 63,34—86,82 ГДж/га.

Посевы амаранта обеспечивали в среднем за 3 года рентабельность производства на уровне 39,6—121,7%.

Таким образом, показана высокая продуктивность амаранта, которая зависела от способа посева, обработки биопрепаратами и последствий минеральных удобрений: урожайность зеленой массы составила 22,4—43,5 т/га, семян — 0,22—0,63 т/га. Лучшую продуктивность амаранта метельчатого сорта Чергинский формируют посевы с шириной междурядий 45 см. Отмечено положительное влияние на повышение продуктивности амаранта последствий минеральных удобрений, особенно внесения  $N_{30} P_{129} K_{180}$ . Обработка семян перед посевом биопрепаратами оказала положительное влияние на урожайность зеленой массы и семян амаранта. Наиболее эффективной оказалась обработка биопрепаратом Фитоспорин-М. 

## Амарант. Приемы возделывания культуры XXI века The Amaranth. Acceptance of cultivate culture XXI ages

### Резюме

Одним из высокопродуктивных представителей новых видов кормовых культур является амарант метельчатый, способный формировать высокую продуктивность семян и зеленой массы. Проведенные исследования в условиях Республики Башкортостан подтвердили возможность получения урожая зеленой массы на уровне 22-40 т/га и семян — 0,2 -0,6 т/га.

One of the representatives new type forage crops is an amaranth, capable to form high productivity seeds and green mass. The Called on studies in the condition of the Republic Bashkortostan confirmed the possibility of the reception harvest green mass at a rate of 22-40 т/га and seeds - 0,2 -0,6 т/га.

### Ключевые слова

амарант, минеральные удобрения, норма высева, способ посева, биопрепараты.

amaranth, mineral fertilizers, rate высева, way of the sowing, biopreparations.

### Литература

1. Надежкин С.Н. Нетрадиционные кормовые культуры // Кормопроизводст-во. — 1997. - №8. — С.22-24.
2. Надежкин С.Н. Конвейерное производство кормов в Башкортостане: Автореф. доктор. с.-х. наук. — М., 1995. — 64с.
3. Бекзеев П.А. Амарант- новая кормовая культура в условиях Башкортоста-на.-Уфа,1998.152-156с.
4. Филатов В.В., Кононов М.Н. Амарант-культура универсальная// Бюл. "Агро- информ".-2000,-июль.-20с.
5. Зуева Е.А. Приемы возделывания амаранта в условиях лесостепи Средне-го Поволжья: Автореф. канд. с.-х. наук. — Пенза, 2003. — 28с.

УДК 635.11+ 631.5

# ВЛИЯНИЕ СРЕДНЕЙ МАССЫ И ГЛУБИНЫ ПОСАДКИ МАТОЧНИКОВ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ

**М.М. Адилов, Ташкентский государственный аграрный университет, Республика Узбекистан**

Важнейший резерв повышения урожайности столовой свеклы — использование высококачественных семян. В настоящее время в Узбекистане существует высокий спрос на семена сорта Бордо 237, поэтому актуальным остается вопрос получения достаточного количества семян с высокими сортовыми и посевными качествами.

Задачей исследований, проведенных в 2002—2007 гг., было изучение таких важнейших элементов технологии, как размер и глубина посадки маточных корнеплодов. Опыты закладывались при ранневесеннем сроке посадки в 4-кратной повторности с площадью делянки 20 м<sup>2</sup>. Сравнивали крупные (300—350 г), средние (200—250 г) и мелкие (100—150 г.) маточные корнеплоды. Норма высадки корнеплодов составляла при использовании мелких маточников 4,8 т, средних — 6,9 и крупных — 9,6 т/га, площадь питания семенных растений — 70 × 50 см. Корнеплоды высаживались на глубину 2, 4 и 6 см (от поверхности почвы до вершины головки). Семенники убирали при побурении 30% соплодий. Для получения семян с наиболее высокими посевными качествами проводили дозаривание семенников. После подсушки срезовые семенники обмолачивали, семена подсушивали до влажности не более 13—14%. Учитывая 2-летний цикл развития свеклы, в первый год маточники выращивали по технологии, предназначенной для свеклы на продовольственные цели. Однако посев проводили несколько позже, чтобы маточники не переросли. При обрезке листьев у маточников для сохранения центральной почки оставляли черешки длиной 1—1,5 см. Хранили маточники в траншеях. Из хранилища маточники выбирали в день посадки, не допуская их подвяливания. Высадку корнеплодов проводили в начале марта. Уход за семенниками состоял из рыхления почвы, прополки, подкормки, поливов, борьбы с вредителями и болезнями.

Фенологические наблюдения показали, что массовое отрастание розеточных листьев у крупных и средних маточников столовой свеклы наступало на 3—4 дн., а стрелкование, цветение и созревание семян — на 2—4 дн. раньше, чем у мелких маточников, особенно при заглубленной заделке (табл. 1).

Один из важных факторов, который учитывается при изучении сортовой агротехники, — габитус семенного куста и его продуктивность. Измерение высоты растений перед уборкой показало, что размер маточника влиял на рост и развитие семенников. Высота семенного куста была немного больше у растений, полученных из мелких маточников. Размер маточника оказывал влияние и на архитектуру семенного куста. С увеличением массы высаженных корнеплодов увеличивалась доля кустов III и IV типов ветвления. Мелкие корнеплоды образовывали мощные одностебельные кусты, обеспечивающие формирование крупных семян с высокими посевными качествами.

Установлено, что с увеличением размера маточного корнеплода семенная продуктивность растений возрастала. Заглубление при высадке до 6 см независимо от средней массы маточников снижало семенную продуктивность растений (табл. 2).

При определении урожайности с единицы площади выявлено, что при одной и той же глубине заделки маточников

изреженность возрастала с уменьшением средней массы маточника. При использовании одной и той же массы корнеплода урожайность семян столовой свеклы при глубине посадки 6 см вследствие увеличения изреженности снижалась. При использовании как мелких, так средних и крупных маточных корнеплодов наибольшая урожайность семян с единицы площади получена при глубине заделки 4 см, обеспечивающей высокую густоту стояния семенных растений.

**Таблица 1. Влияние массы и глубины посадки корнеплодов столовой свеклы на их приживаемость, наступление основных фаз развития и высоту куста (в среднем за 2002—2007 гг.)**

Масса маточных корнеплодов, г	Глубина посадки, см	Приживаемость, %	Отрастание листьев	Стеблевание	Цветение	Высота семенного куста, см
300—350	2	94,8	25.04	23.05	08.06—10.06	123
	4	95,2	26.04	24.05	08.06—10.06	122
	6	85,6	29.04	27.05	12.06—14.06	120
200—250	2	94,0	26.04	25.05	08.06—10.06	125
	4	91,2	27.04	26.05	09.06—11.06	124
	6	82,1	30.04	29.05	13.06—15.06	121
100—150	2	87,5	29.04	26.05	09.06—11.06	128
	4	82,8	01.05	29.05	13.06—16.06	126
	6	69,5	04.05	01.06	15.06—18.06	123

**Таблица 2. Семенная продуктивность и урожайность семян столовой свеклы при использовании разных по массе корнеплодов при различных глубинах их посадки (в среднем за 2002—2007 гг.)**

Масса маточных корнеплодов, г	Глубина посадки, см	Изреженность перед уборкой, %	Густота стояния растений при уборке, тыс. шт/га	Урожайность семян, т/га	Всхожесть семян, %
300—350	2	5,2	27,07	2,34	86
	4	4,8	27,20	2,40	88
	6	17,6	23,54	1,78	83
200—250	2	6,0	26,86	2,06	85
	4	8,8	26,05	1,93	82
	6	17,9	23,45	1,69	76
100—150	2	12,5	24,99	1,70	83
	4	17,2	23,64	1,68	79
	6	30,5	19,85	1,35	72
НСР <sub>05</sub>				1,1	

Наиболее высокая урожайность получена при высадке крупных корнеплодов на глубину 4 см. При излишнем

заглублении корнеплодов отмечена не только низкая семенная продуктивность растений, но и формировались мелкие семена низкого качества.

Таким образом, для получения семян столовой свеклы в условиях Узбекистана необходимо использовать маточ-

ные корнеплоды среднего и крупного размера (200—350 г) и высаживать их на глубину 4 см с нормой высадки 7—10 т/га. Заглубление корнеплодов при посадке до 6 см достоверно снижает урожайность и качество полученных семян. **□**

## **Влияние средней массы и глубины посадки маточников на семенную продуктивность столовой свеклы INFLUENCE OF MIDDLE HEAP AND DEEPICITY OF PLANTING OF WOMB TO THE SEED PRODUCTIVITY OF TABLE BEET**

### **Авторы**

М.М. Adilov

М.М. Адиллов

### **Резюме**

В статье представлены результаты пятилетних исследований по изучению влияния средней массы и глубины высадки маточных корнеплодов на семенную продуктивность столовой свеклы. Наиболее высокая урожайность семян получена при использовании крупных и средних (200-350 г) маточников и посадке их на глубину 2-4 см.

The results of research works of five years on leering of the influence of middle heap and deepicity of planting womb root crops on seed productivity of table beet. The mast high harvest of seeds were received during using big and middle (200-350 g) wombs and planting them to the deep 2-4 sm.

### **Ключевые слова**

столовая свекла, маточные корнеплоды, семенное растение, глубина заделки, семена, посевные качества, урожайность, семенная продуктивность.

УДК: 635.64.31.53(575.1)

## КАЧЕСТВО СЕМЯН ТОМАТА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СРОКАХ И СПОСОБАХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

**С.М. Пирманова, С.И. Дусмуратова,**  
**Ташкентский государственный аграрный университет, Республика Узбекистан**

Продолжительный безморозный период, обилие тепла и света, сравнительно плодородные почвы, наличие искусственного орошения позволяют в условиях Узбекистана получать высокие урожаи томата как в рассадной, так и безрассадной культуре. Однако в последние годы урожайность томата снизилась. Одна из причин этого — низкое качество семян.

На качество семян томата в первую очередь влияют сроки сева [2]. Поэтому основным требованием семеноводства этой культуры является строгое соблюдение сроков посева, не выходящих за пределы оптимальных [3, 4, 5].

Для получения семян томат можно выращивать как рассадным, так и безрассадным способами. Безрассадный способ предпочтительнее, т.к. требует меньших затрат труда. Но растения, выращенные безрассадным способом, по сравнению с рассадными имеют пониженную интенсивность плодоношения в ранние сроки, их плоды мельче. Поэтому семеноводство ранних сортов целесообразно вести только в рассадной культуре [5].

В Молдове, Краснодарском и Ставропольском краях, Ростовской обл., Нижнем Поволжье, на юге Украины, в Казахстане, Узбекистане рассаду высаживают в грунт в конце апреля — начале мая в возрасте 35-45 дн., в центральных областях России — в конце мая — начале июня в возрасте 50—60 дн. [1, 6, 7]. До настоящего времени сравнительную оценку качества семян томатов, выращенных при весенне-летней и летне-осенней культуре, а также рассадным и безрассадным способами, в условиях Узбекистана не проводили. Поэтому мы поставили перед собой задачу выявить оптимальные сроки посева и посадки семян томата для получения высококачественных семян.

Исследования провели в 2005—2007 гг. на экспериментальной базе Узбекского НИИ растениеводства (Кибрайский р-н Ташкентской обл.). Для сравнительной оценки использовали растения томата сортов Авиценна, Сурхан-142 и ТМК-22, выращенные из семян посева 05.04 (вариант I), посадки рассады 20.04—25.04 (вариант II), 05.05—10.05 (вариант III), 20.05—25.05 (вариант IV) и 10.06 (вариант V) 2005—2006 гг. Схема размещения растений — 70 × 40 см, площадь учетной делянки 5,6 м<sup>2</sup>, посев — двурядный, на делянке размещалось по 20 растений. Повторность — 4-кратная.

Установлено, что полевая всхожесть семян всех сортов была выше в варианте III. При этом у сорта Сурхан-142 наблюдалось ускорение появления всходов на 2 дн. по сравнению с растениями из семян других вариантов (табл. 1.).

Семена, полученные от растений, выращенных при ранних сроках высадки (варианты II и III), давали потомство, отличавшееся более ранним вступлением в фазы цветения и созревания первого плода, чем потомство, выращенное из семян, полученных при безрассадной

культуре. Особенно существенно (на 4—5 дн.) отставали по своей скороспелости растения из семян, выращенных при наиболее позднем сроке высадки рассады (вариант V).

По мощности развития надземной части растения одного и того же сорта, полученные из семян, выращенных в безрассадной и рассадной культуре, первых двух сроков высадки существенно не различались между собой. Растения же, выращенные из семян варианта IV и особенно V, существенно отставали от растений, выросших из семян, полученных при безрассадной культуре и при ранних сроках высадки рассады.

Определение величины общего и товарного урожая показало, что растения, полученные из семян от разных способов и сроков выращивания, у разных сортов различались неодинаково. Однако у всех сортов самые низкоурожайные растения давали семена, выращенные при наиболее позднем (вариант V) сроке высадки рассады.

У более скороспелого сорта Авиценна наиболее урожайными были растения, полученные из семян, выращенных при первых двух сроках высадки рассады. У среднеспелого сорта Сурхан-142 наиболее высокий общий и товарный урожай формировали растения, выросшие из семян, полученных при безрассадной культуре. У позднеспелого сорта ТМК-22 наиболее продуктивными были растения, выросшие из семян, полученных при рассадной культуре в вариантах III и IV (табл. 2).

Наиболее высокий ранний урожай у всех сортов формировали растения, полученные из семян, выращенных

**Таблица 1. Полевая всхожесть семян, продолжительность межфазных периодов и рост надземной части растений томата, выращенных безрассадным и рассадным способами при различных сроках посадки (среднее за 2006—2007 гг.)**

Вариант	Полевая всхожесть семян, %	Период от посева до всходов, дн.	Период от всходов до цветения, дн.	Период от всходов до созревания первого плода, дн.	Длина главного стебля, см	Количество боковых побегов, шт.	Количество листьев, шт.
Сорт Авиценна							
I	76,5	9	69	104	43,8	5,7	20,4
II	79,1	9	67	105	40,9	5,4	19,7
III	85,0	8	66	103	42,7	5,6	22,5
IV	81,2	8	72	104	44,9	5,8	24,2
V	73,3	9	72	108	40,3	4,5	17,6
Сорт Сурхан-142							
I	78,0	10	70	103	54,1	6,0	24,6
II	80,0	10	67	101	52,8	5,9	25,5
III	84,1	9	68	104	55,1	6,1	27,1
IV	81,0	10	69	103	56,4	6,5	27,2
V	71,6	10	79	109	49,2	5,2	22,8
Сорт ТМК-22							
I	76,5	9	70	108	42,6	5,5	26,4
II	80,0	8	71	106	40,8	5,3	25,0
III	83,9	8	69	107	41,8	5,6	24,2
IV	73,3	9	70	108	48,7	5,8	27,4
V	70,8	10	78	111	38,4	4,7	19,6

Таблица 2. Урожайность томата, т/га

Вариант	Общая			Товарная			Ранняя		
	2006 г.	2007 г.	В среднем	2006 г.	2007 г.	В среднем	2006 г.	2007 г.	В среднем
Сорт Авиценна									
I	38,8	33,7	36,25	29,0	29,7	29,35	9,5	6,6	8,05
II	43,7	32,8	38,25	29,7	31,0	30,35	9,0	5,7	7,35
III	39,8	37,7	38,75	29,7	34,4	32,0	10,4	9,5	9,95
IV	34,7	31,2	32,9	27,3	27,3	27,3	12,6	7,9	10,25
V	—	26,6	26,6	—	23,4	23,4	—	6,5	6,5
HCP <sub>05</sub>	5,4	3,6	—	4,4	3,6	—	1,9	1,1	—
Сорт Сурхан-142									
I	44,1	37,1	40,6	36,0	32,2	34,1	14,0	8,0	11,0
II	40,5	31,8	36,15	32,0	28,2	30,1	12,9	7,2	10,05
III	34,2	34,8	34,5	26,7	30,7	28,7	12,7	8,1	10,4
IV	39,6	29,6	34,6	31,5	25,3	28,4	18,3	8,2	13,25
V	—	24,6	24,6	—	21,1	21,1	—	5,3	5,3
HCP <sub>05</sub>	3,9	3,0	—	4,0	2,8	—	0,5	1,7	—
Сорт ТМК-22									
I	34,1	28,6	31,35	24,2	25,1	24,65	10,4	6,2	8,3
II	35,0	31,4	33,2	29,7	28,0	28,85	9,0	6,3	7,65
III	39,6	37,4	38,5	34,5	33,5	34,0	15,0	9,7	12,35
IV	38,8	34,1	36,45	34,9	30,1	32,5	14,6	9,1	11,85
V	—	24,4	24,4	—	21,1	21,1	—	5,7	5,7
HCP <sub>05</sub>	4,8	2,4	—	5,9	2,5	—	0,4	1,4	—

в вариантах III и IV. Наименьший ранний урожай у всех сортов формировали растения, выросшие из семян, полученных при самом позднем сроке высадки рассады (вариант V).

Таким образом, наибольшей полевой всхожестью обладают семена, выращенные при высадке рассады 05.05—10.05. Более скороспелые растения у всех испытанных сортов дают семена, выращенные при высадке рассады 20.04—25.04 и 05.05—10.05, а более позднеспелые — при высадке рассады 10.06. По мощности развития надземной части и урожайности у трех сортов растения, полученные из семян, выращенных при высадке рассады 10.06, значительно отставали от растений, полученных из семян, выращенных при более ранних сроках посадки. Наиболее высокий общий и товарный урожай формировали растения, полученные из семян у скороспелого сорта Авиценна при сроках посадки 20.04—25.04 и 05.05—10.05, у среднеспелого сорта Сурхан-142 — выращенных при безрассадной культуре, у среднепозднего сорта ТМК-22 — выращенных при сроках посадки 05.05—10.05 и 20.05—25.05. Наиболее высокий ранний урожай у всех сортов формируют растения, полученные из семян, выращенных при высадке рассады 05.05—10.05 и 20.05—25.05. В условиях Узбекистана семена сорта Сурхан-142 лучше выращивать в безрассадной культуре, а сортов Авиценна и

#### Авторы

С.М.Пирманова, С.И.Дусмуратова  
S.M.Pirmanova, S.I.Dusmuratova

#### Резюме

Посевные и урожайные свойства семян томата при различных сроках и способах возделывания в Узбекистане. В статье излагаются результаты исследований по выявлению посевных и урожайных свойств семян томата при различных сроках и способах возделывания в Узбекистане. Установлено, что семена сорта Сурхан-142 лучше выращивать при безрассадной культуре, а сортов Авиценна и ТМК-22 при рассадной, не допуская чрезмерно поздних сроков посадки рассады.

The sowing and fruitful properties of tomato seeds at various terms a cultivation ways in Uzbekistan

In the article is carried out results of researches on revealing sowing and fruitful properties of tomato seeds at various terms and cultivation ways in Uzbekistan. It is established that seeds of Surhan-142 grade are better for growing on unseedling culture and Avisenna and ТМК-22 grades on seedling, not supposing excessively late terms of sprout planting.

#### Литература:

1. Арамов М.Х. Научный центр по селекции и семеноводству овощных культур на юге Узбекистана. Сб. науч. тр. «Основные направления и перспективы селекции и семеноводство овощных, бахчевых культур и картофеля».- Ташкент-Термез, 2001. – С. 3-7.
2. Букреева Т.И., Савченко Н.А. Сроки сбора урожая и посевные качества семян томатов. //Ж.: «Селекция и семеноводство», 1981. -№4, -С.37-38.
3. Добруцкая Е.Г. Экологическое обоснование - основа зонального размещения семеноводства //Ж. «Картофель и овощи» 2004. №2, -С. 11-13.
4. Кизилова Е.Г. Влияние приемов агротехники на разнокачественность семян. В кн.: Разнокачественность семян и её агрономическое значение. Киев.: «Урожай». 1974. -С. 139.
5. Лудиллов В.А. Семеноводство отдельных культур. Томат. В кн.: Семеноводство овощных и бахчевых культур. 1987. Москва. ВО «Агропромиздат». -С. 36-41.
6. Пивоваров В.Ф. Селекция и семеноводство овощных культур. В 2-х т. Семеноводство пасленовых однолетних культур. М.: Пенза, 1999. -С. 441-443.
7. Сычев С.И., Мизунов Г.П. Справочник по семеноводству овощных и бахчевых культур. Москва во «Агропромиздат». 1991. с. 138-139.

УДК 633.39

## ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОРЦА ЗАБАЙКАЛЬСКОГО

**Н.В. Малицкая, Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова, Республика Казахстан**

В последнее время в сырьевые конвейеры Северного Казахстана наряду с силосными культурами (кукуруза, подсолнечник) включают также новую перспективную кормовую культуру горец забайкальский многоцелевого использования (силос, сенаж, витаминное сырье). Горец забайкальский устойчив к вредителям и болезням, поэтому не требует применения пестицидов.

В Кокшетауском ГСУ посев горца забайкальского заложен на 5 лет на площади 15 га по чистому пару в отдельном клине полевого севооборота. Рано осенью внесли 40—60 т/га органических удобрений, затем провели глубокую вспашку (22—25 см) плугом Lemken Smaragt Gigant 1000. Весной провели боронование Morris Field Pro для закрытия влаги и выравнивания поверхности почвы. Затем провели две культивации Сонсерт 2000 на глубину 3—7 см, а перед посевом — прикатывание почвы. Для посева использовали сеялку Morris Maximll. Горец забайкальский высевали летом (в условиях Северного Казахстана посев проводят до 15 июля перед выпадением осадков) на глубину 2—4 см с шириной междурядий 30 см. Норма посева — 250 тыс. всхожих семян/га.

В период ухода за посевами первого года жизни провели междурядную культивацию Сонсерт 2000 на глубину 3—7 см. Во второй и последующие годы жизни в период отрастания всходов проводили культивацию и один укос (второй год жизни) и два укоса в фазах бутонизации и цветения (последующие годы жизни). Для скашивания травостоя использовали кормоуборочные комбайны CLAAS Jaguar 830 RU 600 и CLAAS ARES 826 RZ с прицепом ROLLAN.

Опыты по влиянию сроков посева, нормы посева и ширины междурядий на продуктивность горца забайкальского сорта Чиглинский провели в 2003—2006 гг. на поле в сопочно-равнинном р-не Кокшетауской возвышенности. Почва опытного поля — чернозем обыкновенный, мощность пахотного горизонта — 36—40 см, содержание гумуса — 3—4,5%. Этот регион Северного Казахстана по метеорологическим условиям соответствует умеренно-сухой (засушливой) степи с резко континентальным климатом. В 2003 и 2004 гг. вегетационный период (май-август) был жарким и сырым, в 2005 г. — более сырым, чем в предыдущие годы, а в 2006 г. — сырым и холодным.

Оптимальный срок посева определяли на основе динамики накопления сухой массы горцем в период бутонизации — цветения по годам жизни (второй — четвертый) при ранневесеннем (контроль), весеннем и летнем посевах. Изучали нормы посева 100 тыс. всхожих семян/га (К — контроль), 150 тыс. (вариант I), 200 тыс. (вариант II), 250 тыс. (вариант III), 300 тыс. всхожих семян/га (вариант IV) и ширины междурядий 60 см (КА — контроль), 45 (Б), 30 см (В).

Установлено, что максимальное накопление сухой массы горцем второго и третьего года жизни в фазе бутонизации (4,41 и 5,76 т/га) и цветения (6,66 и 82,0 т/га) происходило при летнем сроке посева, а также норме посева 250 тыс. всхожих семян/га и ширине междурядий 30 см (табл. 1). Травостоями горца забайкальского третьего года жизни в фазах бутонизация — цветение в варианте

III/В накопление сухой массы было на 0,85 т/га больше, чем второго года.

**Таблица 1. Урожайность сухой массы (т/га) горца забайкальского в зависимости от нормы посева и ширины междурядий (в среднем за 2003—2006 гг.)**

Вариант нормы посева	Второй год жизни			Третий год жизни		
	Вариант ширины междурядий					
	КА	Б	В	КА	Б	В
Фаза бутонизации						
К	0,92	1,03	1,11	1,97	2,22	2,80
I	1,29	1,40	1,54	2,27	2,55	3,18
II	1,50	1,86	2,15	2,59	2,93	3,57
III	2,46	2,88	3,27	3,47	4,01	4,88
IV	2,29	2,81	3,13	3,26	3,91	4,80
HCP <sub>05</sub>	0,02			0,04		
Фаза цветения						
К	1,44	1,60	1,73	3,03	3,44	4,34
I	2,00	2,18	2,41	3,46	3,95	4,91
II	2,35	2,89	3,33	3,94	4,53	5,59
III	3,76	4,48	5,04	5,42	6,16	7,50
IV	3,51	4,33	4,82	5,15	6,05	7,34
HCP <sub>05</sub>	0,2			0,7		

Кормовая ценность горца забайкальского второго года жизни в фазе бутонизации была наибольшей при летнем сроке посева (с 1 га получено 3,74 т кормовых единиц и 0,57 т переваримого протеина) и варианте IV/В нормы посева и ширины междурядий (табл. 2).

**Таблица 2. Кормовая ценность (т/га) горца забайкальского второго года жизни в фазе бутонизации в зависимости от нормы посева и ширины междурядий (среднее за 2003—2005 гг.)**

Вариант нормы посева	Сухая масса			Кормовые единицы			Переваримый протеин		
	КА	Б	В	КА	Б	В	КА	Б	В
К	0,92	1,03	1,11	0,88	0,99	1,06	0,12	0,13	0,15
I	1,29	1,40	1,54	1,24	1,36	1,50	0,17	0,19	0,21
II	1,50	1,86	2,15	1,43	1,79	2,06	0,20	0,25	0,29
III	2,46	2,88	3,27	2,28	2,74	3,07	0,32	0,38	0,43
IV	2,29	2,81	3,13	2,11	2,61	2,91	0,30	0,37	0,41
HCP <sub>05</sub>	0,1			0,1			0,01		

Таким образом, в условиях сопочно-равнинной зоны Северного Казахстана возделывание горца забайкальского в многолетних посевах целесообразно при летнем посеве с нормой посева 250 тыс. всхожих семян/га и ширине междурядий 30 см. 

**Элементы экологически чистой технологии возделывания горца забайкальского в условиях сопочно - равнинной зоны Северного Казахстана**  
**Elements of ecologically pure technology of cultivating *Polygonum divaricatum* in conditions of hilly and plain areas of Northern Kazakhstan**

**Авторы**

Н.В. Малицкая

**Резюме**

Горец забайкальский, как востребованную культуру в сырьевых конвейерах Северного Казахстана рекомендуется возделывать по летнему сроку посева с нормой высева 250 тысяч всхожих семян/га и шириной междурядий 30 см.

Горец забайкальский, летний срок, норма высева, ширина междурядий.

*Polygonum divaricatum* as the required crop in flow – line harvesting of Northern Kazakhstan is advised to be cultivated during summer period with the seeding rate of 250 thousand germinated seeds per hectare and row width 30 cm.  
*Polygonum divaricatum*, summer period, seeding rate, row width.

УДК 631.8 : 57.087.1 : 635.21 (470.21)

# ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ

**В.И. Костюк, Полярно-альпийский ботанический сад-институт Кольского НЦ РАН**

Важнейшее условие получения высоких урожаев картофеля на Кольском полуострове — регулярное применение органических и минеральных удобрений. Минеральные удобрения вносят под картофель в так называемых «северных дозах» (с доминантой фосфорного компонента), ускоряющих развитие растений и стимулирующих физиологическое вызревание клубней [1]. При нарушении баланса основных элементов питания ранние сорта картофеля аккумулируют в клубнях сверхнормативное количество нитратов [2].

Цель настоящей работы — многокритериальный подбор таких комбинаций органических и минеральных удобрений, которые давали бы возможность получать в данном регионе не только высокие урожаи картофеля надлежащего качества, но и минимизировали бы содержание нитратов в клубнях.

Полевой опыт проводили в течение двух лет на Полярной опытной станции ВИР с использованием картофеля сорта Хибинский ранний на хорошо окультуренной подзолистой песчаной почве со следующими агрохимическими характеристиками пахотного слоя:  $pH_{KCl} = 6,4-7,0$ , сумма аммонийного (с реактивом Несслера [3]) и нитратного (по Грандваль-Ляжу [3]) азота — 8,1—12,9 мг/100 г, содержание подвижного фосфора и обменного калия (по Бурриелю-Гернандо [4]) — 7,0—12,1 и 30—52 мг/100 г почвы соответственно.

Органические удобрения вносили перед посадкой картофеля в виде бесподстилочного навоза крупного рогатого скота, а минеральные удобрения — под культивацию в форме аммиачной селитры (N), двойного суперфосфата (P) и хлористого калия (KCl). Опыт проводили по 16-вариантной схеме Рехтшафнера [5] в 3-кратной повторности (табл.). Дозы удобрений варьировали на трех уровнях: навоз (Н) — 0, 60 и 120 т/га, N, P и KCl — 0, 140 и 280 кг/га д.в.

Семенные клубни картофеля массой 60—80 г проращивали на свету в течение 35—40 сут., а затем высаживали на опытном участке 28.05—02.06 по схеме 70 × 30 см. Учет урожая товарных клубней проводили 27.08—31.08. Учетная площадь делянок по каждому варианту опыта составляла 90 м<sup>2</sup>. Содержание крахмала в клубнях картофеля определяли поляриметрическим методом [6], сырого белка — рефрактометрическим [7], а уровень накопления нитратов оценивали ионселективным методом [8].

Подбор оптимальных доз удобрений для культуры картофеля — сложная многоцелевая операционная задача. Наряду с основным критерием оптимизации (выход урожая товарных клубней с единицы площади агроценоза), в ней приходится учитывать также совокупность вспомогательных критериев, характеризующих качество получаемого урожая (например, содержание крахмала, белка и нитратов в клубнях картофеля).

Дозы органических и минеральных удобрений, оптимизирующие основные и вспомогательные целевые функции, могут быть различными, а порою даже взаимоисключающими. Поэтому такого рода задачи обычно решают объединением нескольких показателей в один агрегированный параметр [9]. Одним из наиболее удобных способов построения агрегированного отклика (составного, комплексного критерия оптимизации) является обобщенная функция желательности [10]. Для ее построения натуральные значения частных откликов (результативных признаков) преобразуются в безразмерную шкалу желательности, которая имеет интервал от 0 до 1 (или от 0 до 100).

Корреляционный анализ экспериментального материала показал, что между урожайностью картофеля и содержанием крахмала в клубнях существует отрицательная связь ( $r = -0,36$ ), тогда как с содержанием белка и нитратов урожайность коррелирует положительно ( $r = 0,38$  и  $r = 0,24$  соответственно). В свою очередь, крахмалистость клубней отрицательно коррелирует с содержанием в них белка ( $r = -0,64$ ) и нитратов ( $r = -0,39$ ). Между содержанием белка и нитратов в клубнях картофеля наблюдается хорошо выраженная положительная связь ( $r = 0,79$ ). Поэтому с учетом специфики межпризнаковых корреляций высший уровень желательности (1) был присвоен максимальным значениям урожая товарных клубней, содержания крахмала и сырого белка, а низший (0) — максимальным значениям накопления нитратов.

Решение многокритериальной задачи оптимизации органично-минерального питания картофеля состояло из двух этапов: построения регрессионных моделей для каждой целевой переменной и построения общего профиля желательности для совокупности рассматриваемых откликов.

Для реализации первого этапа оптимизирующей процедуры строили квадратичные модели, включающие в свою структуру линейные и квадратичные эффекты влияния удобрений, а также эффекты их двухфакторных взаимодействий (уравнения не приводятся, чтобы не загромождать статью). Точность аппроксимации экспериментальных данных этими уравнениями связи (оцениваемая с помощью коэффициента детерминации —  $R^2 \cdot 100\%$ ) для урожайности составила 99,7%, содержания крахмала — 98,6, содержания белка — 99,6 и для накопления нитратов — 99,9%.

Проведенные с помощью этих уравнений вычисления по многофакторной оптимизации каждого локального

**Матрица планирования и результаты натурного эксперимента**

Вариант	Навоз, т/га	N	P	KCl	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Содержание крахмала, %	Содержание белка, %	Содержание нитратов, мг/кг
1	0	0	0	0	2,43	10,3	0,30	52
2	120	140	140	140	3,17	8,8	0,48	214
3	60	280	140	140	3,18	9,8	0,48	368
4	60	140	280	140	3,77	9,1	0,42	249
5	60	140	140	280	3,46	9,0	0,51	243
6	0	280	280	280	3,37	9,6	0,45	360
7	120	0	280	280	2,70	9,9	0,45	180
8	120	280	0	280	2,96	9,4	0,51	279
9	120	280	280	0	3,03	9,4	0,56	545
10	0	0	280	280	2,80	10,6	0,36	137
11	0	280	0	280	2,56	9,9	0,42	320
12	0	280	280	0	3,32	9,8	0,52	399
13	120	280	0	0	2,93	9,9	0,42	299
14	120	0	280	0	3,75	10,5	0,45	216
15	120	0	0	280	3,05	10,6	0,33	142
16	60	140	140	140	3,39	9,5	0,42	222

критерия (отклика) показали, что урожайность картофеля достигает расчетного максимума ( $3,78 \text{ кг/м}^2$ ) при совместном внесении  $56 \text{ т/га}$  навоза и  $N_{159}P_{280}K_{121}$ . Наиболее высокое содержание крахмала в клубнях ( $10,6\%$ ) наблюдается при использовании умеренных доз навоза ( $44 \text{ т/га}$ ) и максимальных доз фосфорно-калийных удобрений ( $P_{280}K_{280}$ ). Расчетный максимум белка в клубнях картофеля ( $0,59\%$ ) достигается при использовании самых высоких доз органических и минеральных удобрений ( $120 \text{ т/га}$  навоза и  $N_{280}P_{280}K_{280}$ ). Минимальное накопление нитратов в клубнях ( $52 \text{ мг/кг}$ ) отмечено при полном отказе от всех видов удобрений.

Поиск оптимальных доз и соотношений удобрений для совокупности плохо согласуемых между собой результативных показателей (многокритериальная оптимизация) проводился путем прямого обращения к этим статистическим моделям. Расчеты показали, что максимум общей функции желательности ( $78,6\%$ ) достигается при использовании простой комбинации органоминеральных удобрений, состоящей из навоза ( $28 \text{ т/га}$ ) и двойного суперфосфата ( $252 \text{ кг/га}$ ). На этом фоне органоминерального питания образуется самый высокий урожай товарных клубней картофеля ( $3,78 \text{ кг/м}^2$ ). Расчетное содержание крахмала в клубнях достигает  $10,7\%$ , белка —  $0,45\%$ , а содержание нитратов составляет  $132 \text{ мг/кг}$ , что является вполне приемлемым для ранних сортов картофеля [12].

С помощью вычислительных экспериментов, проведенных в окрестности оптимального решения, было установ-

лено, что в практическом плане более целесообразной является следующая комбинация удобрений: навоз ( $70 \text{ т/га}$ ) +  $P_{90}$ . Расчетные значения результативных признаков для этого фона питания выглядят следующим образом: урожай товарных клубней —  $3,73 \text{ кг/м}^2$ , содержание крахмала в клубнях —  $10,8\%$ , содержание сырого белка в клубнях —  $0,38\%$ , накопление нитратов —  $128 \text{ мг/кг}$ . Общая функция желательности при этом несколько снижается и составляет  $70,7\%$ .

Если предъявлять менее жесткие требования к величине и качеству получаемого урожая (оставаясь в области компромиссов), то, как показывают наши расчеты, на фоне  $70 \text{ т/га}$  навоза вполне допустимо применение полного минерального удобрения в количестве  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Следует подчеркнуть, что при этих условиях корневого питания общая функция желательности уменьшается до  $55,2\%$ , что обусловлено снижением урожайности картофеля до  $3,56 \text{ кг/м}^2$ , крахмалистости клубней — до  $10\%$ , содержания сырого белка — до  $0,35\%$  и увеличением концентрации нитратов в клубнях тест-объекта до  $136 \text{ мг/кг}$  сырой массы (главным образом, за счет аммиачной селитры). Однако использование полного минерального удобрения в сочетании с навозом позволяет компенсировать вынос биогенных элементов с общей фитомассой растений картофеля и поддерживать оптимальные параметры агрохимических показателей плодородия почвы.

Результаты данной работы могут быть использованы для повышения эффективности производства картофеля в районах Крайнего Севера. 

## ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ INFLUENCE OF FERTILIZERS ON THE CONTENTS OF NITRATES IN TUBERS OF POTATO PLANTS

### Литература

1. Коровин А.И. Роль температуры в минеральном питании растений. Л.: Гидрометеиздат, 1972. 283 с.
2. Костюк В.И. Оптимизация питания картофеля на Кольском Севере // Агрохимия. 1995. № 3. С. 15-24.
3. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во МГУ, 1970. 487 с.
4. Агрохимические методы исследования почв. М.: Наука, 1975. 656 с.
5. Бродский В.З., Бродский Л.И., Голикова Т.И., Никитина Е.П., Панченко Л.А. Таблицы планов эксперимента для факторных и полиномиальных моделей (справочное издание). М.: Металлургия, 1982. 752 с.
6. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. и др. Методы биохимического исследования растений. Л.: Агропромиздат, 1987. 430 с.
7. Вечер А.С., Гончарик М.Н. Физиология и биохимия картофеля. Минск: Наука и техника, 1973. 264 с.
8. Русин Г.Г. Физико-химические методы анализа в агрохимии. М.: Агропромиздат, 1990. 303 с.
9. Грачев Ю.П., Плаксин Ю.М. Математические методы планирования экспериментов. М.: ДеЛи принт, 2005. 296 с.
10. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. М.: Наука, 1976. 279 с.
11. Боровиков В. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. СПб.: Питер, 2001. 656 с.
12. Карманов С.Н., Кирухин В.П., Коршунов А.В. Урожай и качество картофеля. М.: Россельхозиздат, 1988. 167 с.

### Резюме

Установлено, что стратегии минерального питания картофеля, направленные на увеличение урожайности культуры и улучшение химического состава клубней имеют разнонаправленный характер. Показано, что для подбора наилучших режимов питания растений картофеля можно использовать метод многокритериальной оптимизации на основе построения функции желательности обобщенного отклика. Предложены компромиссные схемы минерального питания для картофеля сорта Хибинский ранний, удовлетворяющие взаимоисключающим требованиям.

Potato mineral nutrition strategies aimed at the crop capacity increase and tubers chemistry amelioration was established to have alternate characteristic. It was shown that the method of the multiobjective optimization on the base of the construction of generalized reaction desirability function might be used for the potato nutrition conditions selection. The compromise schemes that answer the mutually exclusive requirements of potato plants of the Khibinsky early-ripe variety mineral nutrition have been suggested.

### Ключевые слова

картофель, удобрения, урожайность, крахмал, нитраты, оптимизация.  
potato, fertilizers, crop capacity, starch, nitrates, optimization.

УДК 631.82+546.17(571.54)

## МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ПРИРОДНЫЕ ЦЕОЛИТЫ В АКТИВИЗАЦИИ ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА НА ПАСТБИЩЕ КРЕОЛИТОЗОНЫ ЗАБАЙКАЛЯ\*

*Н.Н. Пигарева, Институт общей и экспериментальной биологии,  
Н.М. Кожевникова, Байкальский институт природопользования*

Природные цеолиты обладают высокой биологической активностью и являются мощным средством, позволяющим управлять различными биологическими процессами [Лобода, 2000]. Внедренные в матрицу цеолита редкоземельные элементы (РЗЭ) — La, Ce, Nd, Sm — способны катализировать биологические процессы. Показано [Абашеева и др., 2003; 2005], что РЗЭ лантан и неодим активизируют ферментные системы, связанные с симбиотической фиксацией азота, ускоряют азотный и фосфорный обмен, участвуют в процессах накопления гумуса, повышают содержание в почве подвижных форм азота и фосфора, способствуют повышению эффективного плодородия песчаных легкосуглинистых криоаридных почв.

В районах криолитозоны Забайкалья сохранение и повышение продуктивности пастбищ и сенокосов приобретает особую значимость в связи с арадизацией почвенно-растительного покрова межгорных котловин и увеличивающейся деградацией лугов и пастбищ. Вследствие общей гористости рельефа северного Забайкалья, суровых почвенно-климатических условий, сельскохозяйственное производство носит очаговый характер, а наиболее пригодными для освоения являются почвы пойм и надпойменных террас [Вторушин и др., 1996].

Изучение эффективности самарийсодержащего микроудобрения на основе природного цеолита проводили в 2004—2006 гг. на естественном пастбище с преобладанием осоки, гусяной лапки, злаковых трав, кровохлебки, горечавки. Почва участка — перегнойно-гумусовая глееватая типичная мерзлотная, имеющая следующие характеристики (слой 0—20 см):  $pH_{водн} = 6,9$ , содержание гумуса — 6,1%, валового азота — 0,35%,  $P_2O_5$  и  $K_2O$  — соответственно 2,63 и 6,75 мг/100 г почвы, емкость катионного обмена — 40 мг-экв/100 г почвы. Валовое количество самария в почве составило 1,64 мг/кг. Учетная площадь делянки — 1 м<sup>2</sup>. Самарий вносили без минерального фона в форме  $Sm_2(SO_4)_3$  и в виде микроудобрения (МУ), полученного по сорбционной технологии насыщением природного морденитсодержащего туфа из 0,01% раствора  $Sm_2(SO_4)_3$ . В почву также вносили цеолит из расчета 1 и 2 г/кг. Природный цеолит имел следующий состав (массовая доля, %):  $SiO_2$  — 70,96,  $Al_2O_3$  — 11,97,  $MgO$  — 0,18,  $CaO$  — 0,92,  $Na_2O$  — 2,38,  $K_2O$  — 5,22. Отношение Si/Al = 5:2. Массовая доля цеолита в туфе — 60-62%, размеры зерен туфа — 1—2 мм, отношение массы цеолита и раствора  $Sm_2(SO_4)_3$  варьировало от 1:5 до 1:10.

Анализ почвенных и растительных образцов проводили стандартными методами. Валовое содержание самария в почве определяли после разложения ее смесью концентрированных кислот  $HF$ ,  $HNO_3$  и  $HCl$  с последующим атомно-адсорбционным анализом на спектрофотометре ААС SOLAAR М6 и фотоколориметрически с арсенатом Ш. Для атомизации в пламени использовали смесь ацетилен + воздух. Подвижную форму самария определяли в вытяжке ацетатно-аммонийного буферного раствора с  $pH=4,8$ . В растениях валовое содержание самария устанавливали после сухого озоления при 550°C и последующего растворения в разбавленной  $HCl$  (1:1).

Схема полевого опыта включала следующие варианты: I — без удобрений (контроль), II — Sm (0,5 мг/кг почвы), III — Sm (1,0), IV — Sm (2,0), V — Sm (3,0), VI — Sm (6,0 мг/кг почвы), VII — цеолит (1,0 г/кг почвы), VIII — МУ (Sm — 0,5 мг/г цеолита), IX — МУ (Sm — 1,0), X — МУ (Sm — 2,0), XI — МУ (Sm — 3,0), XII — МУ (Sm — 6 мг/г цеолита). Расположение делянок рендомизированное. Повторность опыта 4-кратная.

Установлено, что применение природного цеолита и МУ способствовало повышению продуктивности пастбища. Следовательно, внесение цеолита увеличивало продуктивность надземной фитомассы на 39% по сравнению с контролем. Использование МУ в виде сульфата самария и на основе природного цеолита повышало продуктивность надземной фитомассы на 2—48% по сравнению с контролем. При внесении самария в виде  $Sm_2(SO_4)_3$  урожайность повышалась на 8,6—26,6%. Так, урожайность зеленой массы в контроле составила 1,28 т/га, в варианте IV — 1,62, варианте VII — 1,78, а в варианте VIII — 1,90 т/га.

Несмотря на различные гидротермические условия, в годы исследований в действии МУ наблюдалась одна и та же закономерность — наибольшая продуктивность надземной фитомассы пастбищного травостоя на перегнойно-гумусовой глееватой типичной мерзлотной почве получена при внесении низкой дозы МУ (Sm — 0,5 мг/кг почвы), прибавка на этом варианте составила 0,62 т/га или 48% по сравнению с контролем. Повышение дозы Sm с 1,0 до 6,0 мг/кг почвы не способствовало дальнейшему увеличению надземной фитомассы. Это, вероятно, обусловлено тем, что при повышении дозы Sm до 6 мг/кг почвы в 2 раза увеличилась масса модернистового туфа, а следовательно, возросла сорбция биофильных элементов из почвы.

Внесение цеолита и МУ оказывает влияние не только на продуктивность надземной фитомассы, но и на химический состав пастбищного фитоценоза (табл. 1). Под его влиянием зафиксировано увеличение всех макроэлементов (кроме Ca) и золы. Содержание самария в травостое невелико и варьирует от 0,031 до 0,073 мг/кг. Существенное влияние на увеличение содержания в травостое азота, золы и зольных элементов оказало внесение цеолита. При этом величина  $N_{общ.}$  возросла в 1,7 раза,  $N_{белк.}$  — в 1,5, P — в 1,9, K — в 1,6, Mg — в 1,7, золы — в 1,2 раза. Количество нитратного азота увеличилось по сравнению с контролем только при внесении Sm 6 мг/кг почвы, однако и в этом варианте данный показатель был значительно меньше ПДК. Содержание кальция в фитомассе травостоя снизилось при внесении цеолита в 1,3 раза, что, вероятно, обусловлено частичным замещением кальция на самарий. В вариантах с МУ значительное улучшение качественного состава пастбищного корма происходило при внесении дозы Sm 0,5—1 мг/кг. Содержание Ca в травостое при внесении МУ снизилось в 1,1—1,9 раза по сравнению с контролем. Содержание самария в фитомассе пастбищного травостоя при внесении цеолита и МУ составило 0,024—0,083 мг/кг, что означает слабый уровень поглощения самария надземной фитомассой. Не выявлено прямой зависимости

\* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 05-04-49421

между содержанием самария в почве и его поступлением в растения, что характерно для «барьерного» механизма поступления микроэлементов.

**Таблица 1. Влияние природного цеолита и микроудобрения на химический состав травостоя (сухое вещество)**

Вариант	N <sub>общ.</sub> , %	N <sub>белк.</sub> , %	Зола, %	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/кг	P, %	K, %	Ca, %	Mg, %	Sm, мг/кг
I (контроль)	1,47	1,13	6,91	309,6	0,15	0,39	0,72	0,38	0,024
II	1,64	1,23	7,03	300,2	0,17	0,42	0,65	0,40	0,031
III	1,58	1,26	7,15	300,8	0,17	0,44	0,61	0,43	0,027
IV	1,65	1,25	7,26	270,1	0,18	0,58	0,63	0,49	0,033
V	1,58	1,17	7,34	279,4	0,21	0,58	0,64	0,52	0,054
VI	1,62	1,17	7,07	249,5	0,18	0,60	0,61	0,48	0,073
VII	1,91	2,23	8,22	224,2	0,29	0,62	0,55	0,66	0,028
VIII	1,35	1,79	7,63	263,1	0,26	0,61	0,65	0,58	0,039
XIX	1,58	1,75	7,22	288,1	0,30	0,61	0,44	0,51	0,043
X	1,10	1,40	7,09	210,2	0,22	0,59	0,40	0,45	0,055
XI	1,24	1,69	6,80	188,3	0,21	0,49	0,53	0,42	0,051
XII	1,19	1,55	6,24	380,2	0,18	0,43	0,33	0,37	0,083

Следовательно, при внесении цеолита, Sm<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> и МУ на основе цеолита проявляется тенденция к увеличению в надземной фитомассе общего и белкового азота, фосфора, калия и магния по сравнению с контролем. Сбор белка в вариантах с внесением цеолита и МУ существенно превышал контроль, что обусловлено не только повышением содержания в растениях белкового азота, но и более высокой продуктивностью надземной фитомассы на удобренных вариантах. Максимальное содержание кальция отмечено в контроле (0,72%), снижаясь с 0,65 до 0,33% с возрастанием дозы самария с 0,5 до 6,0 мг/кг почвы.

**МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ПРИРОДНЫЕ ЦЕОЛИТЫ В АКТИВИЗАЦИИ ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА НА ПАСТБИЩЕ КРИОЛИТОЗОНЫ ЗАБАЙКАЛЬЯ  
THE MODIFIED NATURAL ZEOLITES IN ACTIVIZATION OF PRODUKTIONAL PROCESS ON A PASTURE OF CRYOLITHOZONE OF ZABAİKALIE**

**Авторы**

Н.Н. Пигарева  
Н.М. Кожевникова

N.N. Pigareva  
N.M. Kozhevnikova

**Резюме**

В полевом опыте изучено влияние возрастающих доз самарийсодержащего микроудобрения на основе модифицированного природного цеолита на продуктивность и химический состав пастбищного травостоя на мерзлотной почве криолитозоны Забайкалья.

Influence of increasing dozes of samarium-containing microfertilizer on the basis of the modified natural zeolite on efficiency and chemical composition of a pasturable herbage is studied in the field experience on frozen soils of cryolithozone of Zabaikalie.

**Ключевые слова**

Криолитозона, самарийсодержащее микроудобрение, активизация продукционного процесса, улучшение качественного состава пастбищного фитоценоза.  
Cryolithozone, samarium-containing microfertilizer, activization of productional process, improvement of qualitative composition of pasturable phytocenosis.

Внесение цеолита и МУ оказало влияние и на агрохимические свойства почвы. По сравнению с контролем при внесении удобрений наблюдалось повышение подвижных форм азота и фосфора (табл. 2).

**Таблица 2. Влияние природного цеолита и микроудобрения на содержание подвижных форм питательных элементов и самария в почве, мг/кг почвы**

Вариант	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Sm <sub>подв.</sub>
I (контроль)	26,3	76,5	3,8	15,0	0,11
II	28,9	75,8	4,5	15,9	0,12
III	31,7	75,2	5,8	18,2	0,13
IV	32,4	74,1	6,3	19,8	0,15
V	33,1	74,6	6,8	20,3	0,20
VI	32,2	76,5	5,5	20,7	0,26
VII	56,9	73,0	7,0	23,0	0,10
VIII	49,6	74,7	7,8	15,6	0,10
XIX	45,3	76,4	9,7	22,2	0,11
X	32,7	72,3	6,8	18,2	0,13
XI	38,7	77,1	8,1	19,8	0,21
XII	32,7	86,4	6,8	15,4	0,28

Содержание калия снижалось при внесении самария как в форме Sm<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, так и МУ (за исключением вариантов XI и XII). Проявление подобной тенденции отмечено ранее на каштановой почве при внесении лантаносодержащих микроудобрений под горох и овощные культуры, что, вероятно, обусловлено сорбцией калия из почвы цеолитом [Кожевникова, Абашеева и др., 1999].

Таким образом, внесение цеолита, Sm<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> и самарийсодержащего микроудобрения на перегнойно-гумусовой глееватой типичной мерзлотной почве способствует повышению продуктивности пастбища и качества надземной фитомассы. 

УДК 631.6

# ВЛИЯНИЕ ПРОТИВОЭРОЗИОННЫХ ОБРАБОТОК НА ВОДНЫЙ РЕЖИМ И ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

**О.А. Савоськина, Российский государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева**

Опыт заложен осенью 1980 г. на площади 6 га в производственных условиях на Конаковском поле учебно-опытного хозяйства ТСХА «Михайловское» (Подольский р-н Московской обл.) в связи с переходом на разработку адаптивно-ландшафтных зональных систем земледелия, построения систем обработки почвы и с учетом принципов разноглубинности, минимализации, почвозащитной целесообразности и экологической адаптивности приемов и технологий обработки почвы, применительно к эрозионным агроландшафтам. Схема двухфакторного опыта (2004—2006 гг.) была следующей. Фактор А (система обработки): А1 — вспашка, А2 — вспашка + щелевание, А3 — плоскорезная + щелевание, А4 — плоскорезная + чизелевание, А5 — поверхностная + щелевание, А6 — поверхностная. Фактор В (крутизна склона): В1 — 4°, В2 — 8°.

Севооборот зернотравяной, 5-польный со следующим чередованием культур: овес — ячмень с подсевом многолетних трав — многолетние травы первого года пользования — многолетние травы второго года пользования — озимая пшеница. Экспозиция склона — южная. Повторность опыта — 3-кратная, размещение вариантов методом организованных повторений. Общая площадь делянок первого порядка 2760 м<sup>2</sup>, учетная — 1008 м<sup>2</sup>. Общая площадь делянок второго порядка 1380 м<sup>2</sup>, учетная — 504 м<sup>2</sup>. Учетная площадь стоковых площадок 1200 м<sup>2</sup>. Для изучения внутрисочвенного горизонтального стока заложены стационарные водобалансовые площадки (200 м<sup>2</sup>).

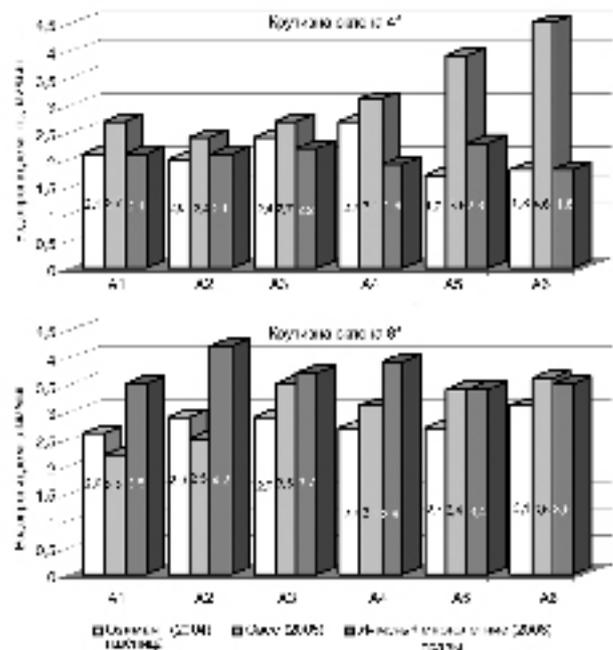
Проявление и развитие эрозионных процессов в значительной степени зависит от скорости впитывания талых вод, ливневых осадков и водопроницаемости почвы, особенно ее обрабатываемого слоя. Этот показатель в определенной мере отражает степень уплотнения и структурности, а также гранулометрический состав почвы. Он также используется для оценки противоэрозионной и стокорегулирующей эффективности агротехнических приемов на склоновых землях [Каштанов, Шишов, Кузнецов, 2004].

Установлено, что величина водопроницаемости почвы в период вегетации полевых культур коррелировала с ее влажностью и плотностью сложения. Изменения в сложении пахотного слоя явились главным фактором, определяющим различия в показателях водопроницаемости почвы по изучаемым противоэрозионным приемам обработки.

Увеличению водопроницаемости и объема поглощенной воды способствует также дискретное щелевание в позднеосенний период и сплошное рыхление чизельными орудиями. Более рыхлое сложение пахотного и подпахотного горизонтов в этих вариантах способствовало и наиболее интенсивному водопоглощению.

Так, в среднем за 3 года показатели водопроницаемости на плоскорезных обработках варьировали от 1,9 до 3,9 мм/мин. и превосходили показатели на отвальных обработках на склоне крутизной 4° на 10%, а на склоне крутизной 8° — на 12% (рис. 1). В вариантах А6 и А5 водопроницаемость существенно изменялась в зависимости от возделываемой культуры. В условиях вегетации озимой пшеницы водопроницаемость в этих вариантах на склоне крутизной 4° уступала всем остальным приемам, на овсе

— существенно превосходила плоскорезные и отвальные обработки за счет соломенной мульчи после уборки озимой пшеницы, а при выращивании ячменя с подсевом многолетних трав находилась примерно на одном уровне с вариантами плоскорезной обработки.



**Рис. 1. Влияние противоэрозионных обработок на водопроницаемость почвы (0—10 см)**

В среднем с увеличением крутизны склона с 4° до 8° отмечался рост интенсивности поглощения по вариантам обработки почвы, что обусловлено большей емкостью межагрегатных пространств.

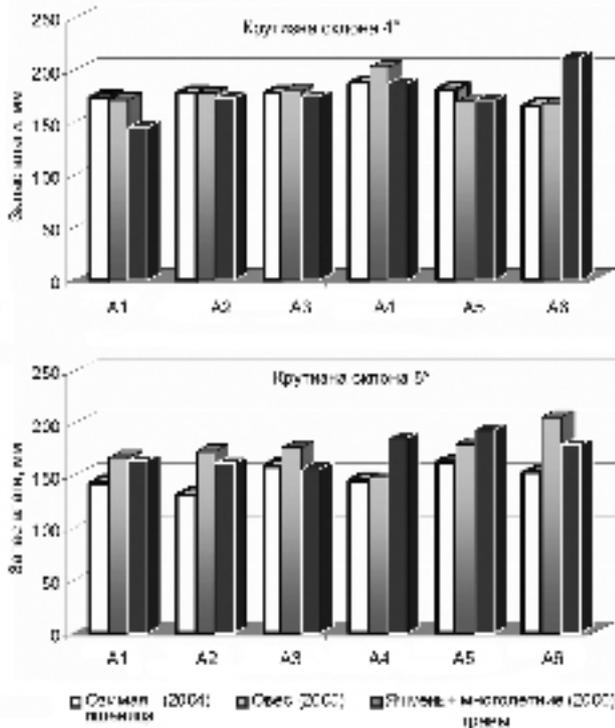
Чизелевание и щелевание, как противоэрозионные приемы, повышают водопроницаемость, способствуя лучшему поглощению атмосферных осадков и более высокому запасу влаги в почве за счет перевода поверхностного стока во внутрисочвенный. Этот эффект усиливается и сохранением соломы в поверхностном (0—10 см) слое.

На смытых дерново-подзолистых почвах запасы продуктивной влаги значительно ниже, чем на несмытых, причем на склоне южной экспозиции в средней и нижней частях склона на смытых почвах запасы влаги резко снижаются. В засушливые годы в Центральном Нечерноземье это приводит к резкому снижению продуктивности культур [Трегубов, 1981].

В условиях 2003—2004 гг. запасы влаги формировались в основном в осенне-зимний период с дополнительным увлажнением осадками в период вегетации. При возделывании озимой пшеницы запасы влаги в вариантах обработки варьировали на склоне крутизной 4° от 166 до 181 мм (рис. 2).

В осенний период 2004 г. из-за большого количества выпавших атмосферных осадков влажность почвы была

близка к полной полевой влагоемкости (ППВ). Поверхность почвы уже не поглощала полностью выпадающие осадки, вызывая формирование поверхностного стока. При повышенной влажности почвы снижался объем разрыхленных зон и вспушенность обрабатываемого слоя. Высокая влажность почвы оказала значительное влияние и на разуплотняющую эффективность проводимых в этот период противоэрозионных обработок, а следовательно, и на водопоглотительную способность почвы.



**Рис. 2. Влияние почвозащитных приемов на запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы (2004—2006 гг.)**

Максимальные запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы (181 мм) отмечены в вариантах А4 и А5, что сыграло положительную роль в формировании урожая озимой пшеницы.

Другая закономерность накопления продуктивной влаги наблюдалась в период вегетации овса. Запасы почвенной влаги формировались в основном в декабре, когда выпало более двух месячных норм атмосферных осадков в виде снега. Дополнительное количество влаги поступило в почву в период весеннего таяния снега, а также с атмосферными осадками.

Приемы обработки оказали положительное влияние на запасы продуктивной влаги в почве. Так, в метровом слое в вариантах с применением безотвальных почвозащитных приемов они были выше на 32—37 мм по сравнению со вспашкой. Наиболее благоприятный водный режим в период вегетации овса складывался на делянках с плоскорезной обработкой, усиленной чизелеванием, на склоне крутизной 4° и при поверхностной обработке на склоне крутизной 8°. Запасы влаги в этих вариантах были выше, чем в остальных на 11—18 и 12—28% соответственно.

Минимальные запасы продуктивной влаги (147 мм) отмечены в варианте А4 на склоне крутизной 8°. В целом, изучаемые приемы противоэрозионных обработок способствовали большему накоплению влаги по отношению к вспашке поперек склона.

При возделывании ячменя с подсевом многолетних трав запасы влаги в метровом слое широко варьировали. Механическое разрыхление подпахотных слоев при щелевании и снижение степени его деформации при поверхностной

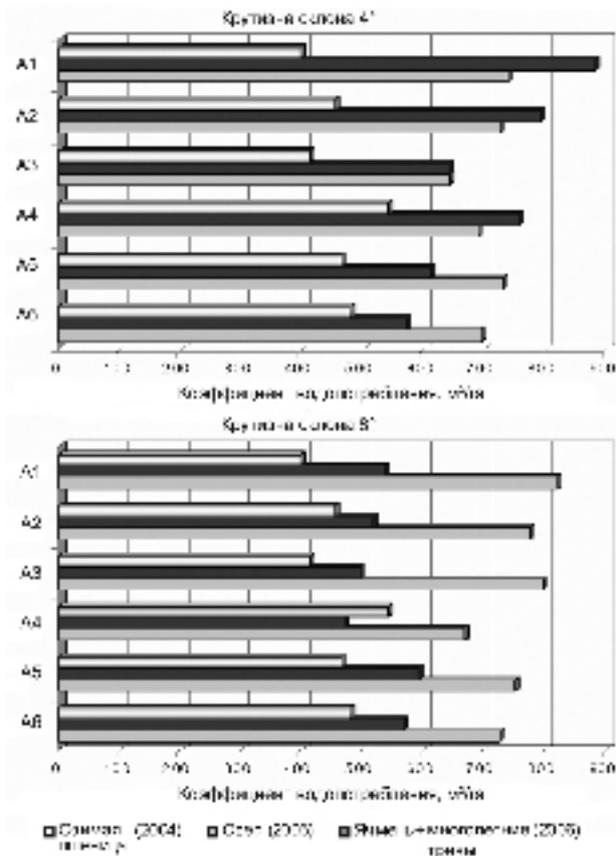
обработке приводили к увеличению запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы. Ресурсы влаги в этих вариантах превышали остальные на 22—45% на склоне крутизной 4° и на 18—38% на склоне 8°.

В среднем за 3 года более высокие запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы (192 мм) отмечены в варианте А4. Применение поверхностных обработок на склонах разной крутизны позволяло дополнительно накопить 200—210 м<sup>3</sup>/га влаги по сравнению со вспашкой. Щелевание и чизелевание, как противоэрозионные агротехнические приемы, проводимые в сочетании с другими обработками почвы, способствуют усилению водопоглощения и накоплению дополнительных запасов почвенной влаги в сравнении со вспашкой, тем самым создавая более благоприятные условия для роста и развития возделываемых в опыте полевых культур.

Водопотребление посевов полевых культур определялось приемами обработки почвы, а также зависело от крутизны склона.

Так, коэффициент водопотребления озимой пшеницы (2004 г.) на склоне крутизной 4° изменялся в пределах от 644 м<sup>3</sup>/т в варианте А3 до 740 м<sup>3</sup>/т в варианте А1 (рис.3). Наибольшее водопотребление на обоих склонах отмечено при отвальных обработках. С увеличением крутизны склона коэффициент водопотребления снижался.

В условиях 2005 г. при возделывании овса ощущался острый дефицит влаги в почве, что оказало заметное влияние на коэффициент водопотребления. Потребление влаги на создание 1 т зерна овса колебалось на склоне крутизной 4° от 673 м<sup>3</sup> (А6) до 883 м<sup>3</sup> (А1), а на склоне крутизной 8° — от 669 м<sup>3</sup> (А4) до 821 м<sup>3</sup> (А1) (рис. 3).



**Рис. 3. Влияние почвозащитных приемов на коэффициент водопотребления полевыми культурами (2004—2006 гг.)**

В период вегетации ячменя с подсевом многолетних трав (2006 г.) количество выпавших осадков превышало норму. Коэффициент водопотребления был низким относительно

предыдущих лет и варьировал от 399 м<sup>3</sup>/га (А1) до 593 м<sup>3</sup>/га (А5). С увеличением крутизны склона коэффициент потребления увеличивался в среднем на 15%.

За годы исследований более плотное сложение подпахотного слоя и сохранение сплошных, не нарушенных обработкой капилляров отмечено при поверхностной обработке обоих склонов, что обеспечило самый низкий расход влаги на получение единицы продукции. Это связано с более экономным расходом воды в резуль-

тате уменьшения ее потерь с физическим испарением и использования запасов нижележащих горизонтов за счет их капиллярного подъема.

Таким образом, проведение щелевания по плоскорезной и поверхностной обработкам увеличивает водопроницаемость почвы в слое 0—10 см на 25—30%, способствуя лучшему поглощению атмосферных осадков, а также дополнительному (до 30 мм) накоплению и сохранению запасов доступной влаги в метровом слое почвы. ■

### Резюме

В Центральном районе Нечерноземной зоны РФ характеристика водно-физических свойств почвы склоновых земель имеет большое значение с точки зрения борьбы с водной эрозией, поскольку ими обуславливается величина поверхностного стока, а следовательно, и смыва почвы. Заметное положительное влияние на коэффициент водопотребления оказывают обычная и минимальная обработки усиленные в почвозащитном направлении щелеванием и чизелеванием.

Совершенствование агротехники возделывания культур на склоновых землях, включающее применение почвозащитных приемов обработки, способствует заметному снижению коэффициента водопотребления на смытых почвах Центрального Нечерноземья России. Это связано с более экономным расходом воды в результате уменьшения ее потерь с физическим испарением и использования запасов нижних горизонтов за счет их капиллярного подъема.

In the Central area of the Nonchernozem zone of the Russian Federation the characteristic of vodno-physical properties of soil склоновых the earths is of great importance from the point of view of struggle against water erosion as they cause size of a superficial drain and consequently, and soil washout. Appreciable positive influence on water consumption factor is rendered by usual and minimum processings strengthened in a soil-protective direction chelevaniem and chizelevaniem.

Perfection agricultural technicians of cultivation of cultures on склоновых the earths, including application of soil-protective receptions of processing, promotes appreciable decrease in factor of water consumption on the washed off soils of the Central Non-Black Earth Region of Russia. It is connected with more economical expenditure of water as a result of reduction of its losses with physical evaporation and uses of stocks of the bottom horizons at the expense of their capillary lifting.

### Литература

1. Каштанов А.Н., Шишов Л.Л., Кузнецов М.С., Развитие исследований по эрозии и охране почв // Доклады РАСХН. – 2004. - №3. С. 26.
2. Трегубов П.С., Зверхановский Н.В. Борьба с эрозией почв в Нечерноземье. - Л., 1981. - 160 с.

УДК 631.42; 631.812

# МАТЕРИАЛО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВЕРМИКОПОСТИРОВАНИЯ

**Е.В. Просянников, Л.В. Попкович, Г.Ф. Бовкун, Е.Н. Кислова,**  
Брянская государственная сельскохозяйственная академия

Важным элементом альтернативных систем земледелия является использование вермикомпостирования, которое позволяет эффективно и экологично переработать органические отходы в копролит (биогумус, вермикомпост). При массовом производстве и применении копролита необходимо добиться его стабильно высокого качества при минимальных затратах материальных и энергоресурсов.

Изучение технологических приемов получения субстрата для вермикультуры из навоза крупного рогатого скота и его вермикомпостирования с целью улучшения экологических показателей копролита и повышении эффективности его производства проводили в 2001—2003 гг. в учхозе «Кокино» Брянской ГСХА. Субстрат готовили на бетонированных площадках в буртах и в неотапливаемом затемненном помещении, а вермикомпостирование проводили в стандартных вермиложах (2 × 1 м), а также в темном отапливаемом (18—22°С) помещении на стеллажах в пластмассовых ящиках (60 × 40 × 20 см). Продолжительность производства субстрата составляла 8 мес., вермикомпостирования — 3 мес. Влажность субстратов в вермиложах и ящиках поддерживали на уровне 80—85%, а реакцию среды — близкую к нейтральной. Ежедневно в вермиложа и пластмассовые ящики, где на поверхности образовывалась живая масса вермикультуры, добавляли новый слой субстрата толщиной около 5 см и минеральную добавку (цеолит) в размолотом виде по 600 г в вермиложе и по 72 г в ящик, из расчета 300 г/м<sup>2</sup> поверхности субстрата. Аэрацию навоза и субстратов с вермикультурой осуществляли рыхлением на глубину 15—20 см 1—2 раза в неделю. В навозе, субстратах и в копролите определяли засоренность жизнеспособными семенами сорных растений, наличие яиц гельминтов и содержание патогенной микрофлоры.

Навоз крупного рогатого скота содержал значительное количество жизнеспособных семян сорных растений, гемолитических бактерий, энтерококков и бактерий группы кишечной палочки. В нем присутствовали сальмонеллы и яйца основных видов гельминтов (табл. 1).

Использованные технологические приемы получения субстрата для вермикультуры из навоза крупного рогатого скота позволили освободить его от всхожих семян сорных растений в среднем только на 37%. На открытой площадке их содержание снизилось в среднем на 27%, а в неотапливаемом помещении — на 47%. Лучше субстрат очищался от семян сорняков при укрывании буртов фер-

**Таблица 1. Оценка различных технологических приемов получения субстрата для вермикультуры из навоза крупного рогатого скота**

Показатель	Навоз крупного рогатого скота	Открытая площадка			Неотапливаемое затемненное помещение		
		Пере-мешивание	Укрывание пленкой и соломой	Укрывание соломой	Пере-мешивание	Укрывание пленкой и соломой	Укрывание соломой
Содержание всхожих семян сорных растений, шт/кг	2133	1425	975	1275	1275	750	1000
Содержание гемолитических бактерий, КОЕ/г	110000 ± 22000	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Содержание энтерококков, КОЕ/г	6232000 ± 124600	72 ± 3	Нет	8 ± 2	22 ± 1	12 ± 3	240 ± 8
Содержание бактерий группы кишечной палочки, КОЕ/г	699000000 ± 3020000	400 ± 6	23 ± 1	23 ± 2	74 ± 3	40 ± 4	Нет
Наличие сальмонелл	Есть	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Наличие яиц видов гельминтов	4 вида	2 вида	2 вида	3 вида	3 вида	1 вид	1 вид

**Таблица 2. Оценка различных технологических приемов производства копролита из субстратов, полученных из навоза крупного рогатого скота**

Показатель	Открытая площадка			Неотапливаемое затемненное помещение		
	Пере-мешивание	Укрывание пленкой и соломой	Укрывание соломой	Пере-мешивание	Укрывание пленкой и соломой	Укрывание соломой
Содержание всхожих семян сорных растений шт/кг	625	425	550	575	275	475
Содержание гемолитических бактерий, КОЕ/г	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Содержание энтерококков, КОЕ/г	112 ± 3	Нет	8 ± 1	12 ± 6	22 ± 4	240 ± 6
Содержание бактерий группы кишечной палочки, КОЕ/г	8 ± 2	23 ± 2	23 ± 1	74 ± 2	40 ± 7	Нет
Наличие сальмонелл	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Наличие яиц видов гельминтов	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Выход копролита с одного вермиложа, кг	250	375	300	260	398	345
Уровень рентабельности, %	638	253	266	607	256	290

ментируемого навоза полиэтиленовой пленкой и поверх ее соломой.

Все приемы приготовления субстрата существенно улучшали его санитарно-бактериологическое состояние, особенно в неотапливаемом помещении. Однако некоторое количество энтерококков, бактерий группы кишечной палочки и сальмонелл оставалось. Ни один из приемов не позволил полностью избавиться от яиц гельминтов. Больше всего их погибло при получении субстрата в неотапливаемом затемненном помещении с укрыванием буртов полиэтиленовой пленкой и поверх ее соломой или только соломой (табл. 1).

Технологические приемы производства копролита из субстратов, полученных теми же приемами, что и суб-

**Таблица 3. Оценка производства копролита на открытой площадке и в отапливаемом затемненном помещении из субстратов, полученных из навоза крупного рогатого скота**

Показатель	Открытая площадка			Отапливаемое затемненное помещение		
	Перемешивание	Укрытие пленкой и соломой	Укрытие соломой	Перемешивание	Укрытие пленкой и соломой	Укрытие соломой
Содержание всхожих семян сорных растений шт/кг	125	нет	75	125	Нет	25
Содержание гемолитических бактерий, КОЕ/г	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Содержание энтерококков, КОЕ/г	86 ± 4	Нет	12 ± 4	17 ± 2	36 ± 2	136 ± 8
Содержание бактерий группы кишечной палочки, КОЕ/г	12 ± 1	32 ± 3	21 ± 3	72 ± 4	82 ± 4	Нет
Наличие сальмонелл	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Наличие яиц видов гельминтов	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Выход копролита с одного вермиложа, кг	270	400	360	285	456	392
Уровень рентабельности, %	337	267	322	332	293	317

вермикомпостирования по каждому технологическому приему.

Выход копролита в среднем составил 48% от массы исходного субстрата. В неотапливаемом затемненном помещении он был в среднем с одного вермиложа на 26 кг больше, чем на открытой площадке. Укрытие субстратов пленкой и поверх соломой интенсифицировало этот процесс. В отапливаемом помещении производство копролита из субстратов, полученных различными технологическими приемами на открытой площадке и в неотапливаемом затемненном помещении, в среднем обеспечивало наивысший выход копролита с одного вермиложа.

Производство копролита из навоза крупного рогатого скота в целом является высоко рентабельным.

Комплексная оценка различных технологических приемов вермикомпостирования на открытой площадке, в неотапливаемом и отапливаемом затемненных помещениях свидетельствует, что ни один из них не может быть выделен как оптимальный по всем рассматриваемым критериям. Вероятно,



**Технологическая схема материало- и энергосберегающего вермикомпостирования**

страта из навоза крупного рогатого скота, позволили на открытой площадке и в неотапливаемом затемненном помещении снизить 2 раза содержание жизнеспособных семян сорных растений, в отапливаемом темном помещении (из субстратов, полученных укрытием буртов пленкой и поверх ее соломой) — полностью избавиться от них. Все технологические приемы несущественно изменяли содержание в копролите энтерококков и бактерий группы кишечной палочки, но избавляли его от яиц гельминтов (табл. 2, 3).

Экономическую оценку технологических приемов вермикомпостирования проводили по следующим показателям: выход копролита с одного вермиложа, производственные затраты в расчете на одно на вермиложе, производственная себестоимость 1 кг копролита, коммерческая себестоимость продукции, выручка от реализации копролита, прибыль, уровень рентабельности продукции

предпочтение следует отдавать тому технологическому приему, который наиболее приемлем для конкретного производителя копролита.

Проведенные исследования позволили разработать схему материало- и энергосберегающего вермикомпостирования на открытой площадке и (или) в неотапливаемом затемненном помещении. Схема вермикомпостирования в отапливаемом затемненном помещении отличается использованием значительного количества тепловой энергии на этапе переработки субстратов в копролит (рис.).

Таким образом, вермикомпостирование представляет значительный практический интерес для производителей, имеющих органические вещества любого происхождения, которые целесообразно использовать для получения копролита. Этот процесс рационально осуществлять по приведенной технологической схеме. 

## **МАТЕРИАЛО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ ВЕРМИКОПОСТИРОВАНИЯ RESOURCE AND POWER - SAVING TECHNOLOGICAL METHODS OF VERMICOMPOSTING**

### **Авторы**

Е.В. Просьянников, Л.В. Попкович, Г.Ф. Бовкун, Е.Н. Кислова

### **Резюме**

Изучены различные материало- и энергосберегающие технологические приёмы производства копролита из навоза крупного рогатого скота, позволяющие существенно улучшить его экологическое качество и эффективность производства. Разработана технологическая схема вермикомпостирования.

The subject of studies is energy saving and material preserving technological methods of coprolite production from neat cattle dung. These methods permit to improve ecological quality and effectiveness of coprolite production. The technological plan of worm composting has been elaborated.

УДК 631.861

# ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ, ДИАТОМИТА И БИОПРЕПАРАТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

С.Н. Никитин, А.И. Захаров, Ульяновский НИИ сельского хозяйства

Интенсификация земледелия и недостаточное внесение в почву органического вещества приводят к излишней минерализации гумуса — основного носителя плодородия. Наряду с применением в качестве удобрений навоза, навозной жижи, птичьего помета, компостов, соломы, опилок, лесного опада, зеленых растений, сапропеля, большой интерес представляет использование в качестве местного удобрения осадков сточных вод (ОСВ). Использование ОСВ в качестве удобрения позволяет утилизировать накапливающиеся осадки городских сточных вод и вносить в почву значительные количества органического вещества.

Для определения удобрительной ценности и экологичности доз внесения осадков сточных вод проведен полный агрохимический анализ как ОСВ, так и навоза крупного рогатого скота. Он показал, что ОСВ в сравнении с навозом намного богаче основными питательными веществами. В них содержится 2,2% общего азота, 1,5%  $P_2O_5$  и 1,9%  $K_2O$  (влажность 48%). ОСВ имели рН=6,6. При этом содержание тяжелых металлов (ТМ) в ОСВ выше, чем в навозе, но намного ниже предельно допустимых величин.

Результаты исследований показали, что при внесении ОСВ наблюдается незначительное увеличение содержания валовых форм ТМ в почве. Однако во всех вариантах содержание валовых форм ТМ в почве намного ниже ПДК. Следует отметить, что одноразовое внесение ОСВ как в умеренной, так и в повышенной дозе не привело к существенному увеличению подвижности ТМ. Но в вариантах с применением ОСВ наметилась тенденция незначительного увеличения содержания ряда ТМ (Pb, Cd и Zn) причем превышения ПДК при этом не отмечались. Совместное применение различных видов органических удобрений с диатомитом или с биопрепаратами способствует некоторому снижению подвижных форм ТМ в почве.

Применение органических удобрений позволило существенно (на 8-78 мг/кг) повысить количество легкогидролизующего азота в почве. Из изучаемых видов удобрений наибольшее влияние на азотный режим чернозема оказало применение навоза и ОСВ. Более высокие показатели содержания легкогидролизующего азота в почве отмечены при внесении навоза (140—162 мг/кг) и ОСВ (182—196 мг/кг). В контроле этот показатель составлял 118 мг/кг. При совместном применении органических удобрений и диатомита количество легкогидролизующего азота в почве варьировало в пределах 126—182 мг/кг. При этом содержание этой формы азота было на 14—56 мг/кг выше контрольного значения. Исследования выявили некоторое преимущество применения органических удобрений и предпосевной обработки семян озимой пшеницы биопрепаратом Ризоагрин-Б. Содержание легкогидролизующего азота в этих вариантах было наибольшим и составляло 148—195 мг/кг.

На протяжении вегетации озимой пшеницы различия в запасах легкогидролизующего азота в удобренных вариантах были выше по сравнению с контролем на 18—32%. К фазе полной спелости озимой пшеницы запасы легкогидролизующего азота в почве снижались, однако и в этой фазе они значительно превышали запасы в контроле. Следовательно, из применяемых органических удобрений наибольшее влияние на содержание легкогидролизующего азота в фазе кущения озимой пшеницы оказали ОСВ, а навоз им

несколько уступал. При их сочетании с биопрепаратом этот показатель повышался на 12—25%.

Используемые в опыте органические удобрения являлись существенным фактором, повышающим обеспеченность почвы нитратным и аммиачным формами азота. При внесении как ОСВ, так и навоза существенно улучшался азотный режим почвы. Действие на обеспеченность почвы азотом возрастало с увеличением их нормы. Максимум содержания нитратного и аммиачного азота наблюдался при внесении 50 т/га навоза и ОСВ в эквивалентной норме. При этом действие ОСВ имело некоторое преимущество перед навозом. Аналогичная закономерность наблюдалась и на фоне внесения диатомита, и предпосевной обработки семян озимой пшеницы биопрепаратом.

Применение ОСВ способствовало существенному возрастанию количества подвижной формы фосфора в пахотном слое почвы. Наибольшее его повышение обеспечило внесение ОСВ (в дозе эквивалентной по азоту 50 т/га навоза) и предпосевной обработки семян биопрепаратом. Немного уступал по этому показателю вариант внесения навоза 50 т/га в сочетании с предпосевной обработкой семян озимой пшеницы биопрепаратом. Также не уступало этим вариантам как отдельное применение диатомита, так и совместно с органическими удобрениями. Внесение в почву ОСВ в дозах, эквивалентных по азоту 25 и 50 т/га навоза, позволило увеличить содержание обменного калия в пахотном слое почвы. На следующий год после внесения ОСВ количество обменного калия в почве возросло на 0,8—2,5 мг/кг по сравнению с контролем.

Изучение динамики содержания азота, фосфора и калия в растениях яровой пшеницы показало, что органические удобрения, диатомит и биопрепарат благоприятно влияют на поступление элементов питания в растения. При применении ОСВ и навоза существенно улучшается минеральное питание растений. Особенно хорошо это проявляется при сочетании их с предпосевной обработкой семян биопрепаратом. Это может быть связано как со стимулирующим влиянием микроорганизмов и улучшением поглощения данных элементов из почвы, так и с ассоциативной азотфиксацией.

Применение различных видов органических удобрений, диатомита и предпосевная обработка семян биопрепаратом, улучшая физико-химические свойства и азотно-фосфорный режим чернозема выщелоченного, положительно сказалось на продуктивности озимой пшеницы. Так, при внесении органических удобрений ее урожайность повышалась на 0,12—0,71 т/га, или на 3,6—21,6%. Более высокая урожайность получена при внесении 50 т/га навоза и ОСВ в эквивалентных количествах по содержанию азота. На фоне применения диатомита урожайность от внесения органических удобрений повышалась на 0,19—0,83 т/га, или на 5,5—23,9%. При этом более высокая урожайность получена при применении ОСВ и навоза в повышенных дозах. При сочетании предпосевной обработки семян озимой пшеницы биопрепаратом и внесения органических удобрений урожайность варьировала от 3,54 до 4,46 т/га, что выше контроля на 7,6—26,0%.

В целом, следует отметить, что эффективность внесения различных видов органических удобрений повышается на фоне применения диатомита и предпосевной обработки семян биопрепаратами. ■

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ, ДИАТОМИТА И БИОПРЕПАРАТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**  
**INFLUENCING OF DIFFERENT TYPES OF ORGANIC FERTILIZERS, DIATOMITA AND BIOPREPARATA ON THE PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT**

**Резюме.**

Применение различных видов органических удобрений, диатомита и предпосев-ная обработка семян биопрепаратами, улучшая физико-химические свойства и азот-но-фосфорный режим чернозема выщелоченного, повышает продуктивность озимой пшеницы.

Application of different types of organic fertilizers, diatomita and before sowing treatment of seed by biopreparatami, improving physical and chemical properties and nitric-phosphoric mode of black earth lixiviated, promotes the productivity of winter wheat.

**Ключевые слова**

winter wheat, biopreparat, rizoagrין, diatomit, manure, sinking of sewages (OSV).

озимая пшеница, биопрепарат, ризоагрин, диатомит, навоз, осадки сточных вод (ОСВ).

УДК 635.21:631.675.2

# ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ

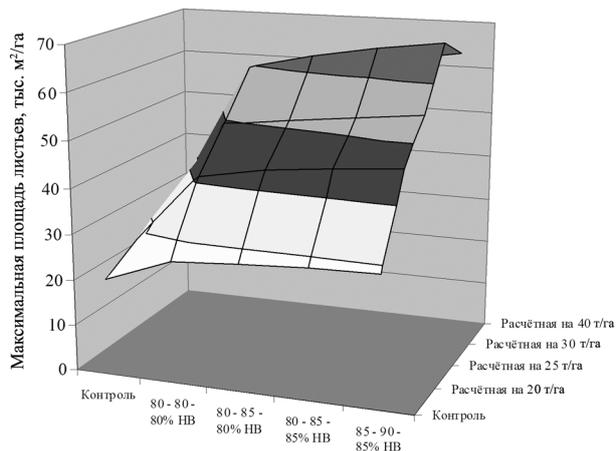
**А.Д. Андрианов, Д.А. Андрианов, Башкирский государственный аграрный университет**

В 2006—2007 гг. в ирригационно-инженерной системе ГУСП совхоза «Алексеевский» Уфимского р-на РБ заложены многофакторные полевые опыты по определению оптимального режима орошения раннего картофеля сорта Ред Скарлетт. Предшественник — столовая свекла. Почва опытного участка чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистый, среднемогучный с содержанием гумуса 7,9%, легкогидролизуемого азота 2,3—2,6 мг/100 г почвы, подвижного фосфора — 8,8—10,2, подвижного калия — 13,2—15,0 мг/100 г. Глубина залегания грунтовых вод — 4,5—5,0 м, объемная масса почвы — 1,02 г/см<sup>3</sup>, порозность — 57%, наименьшая влагоемкость — 32,7—34,8% от абсолютно сухой массы почвы.

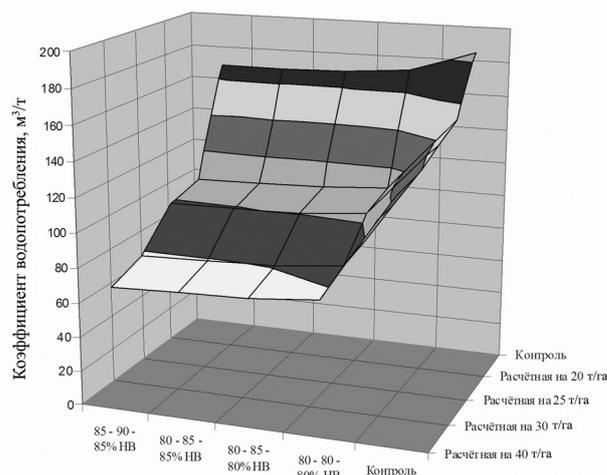
Посадочный материал элита массой 60—80 г проращивали 30 сут. Посадку провели 16.05 при температуре почвы на глубине заделки +6...+8°C с густотой 55 тыс. клубней/га и шириной междурядий 75 см. Навоз вносили весной под

глубокое безотвальное рыхление. Минеральные удобрения «Кемира Универсал-2» вносили локальным способом при посадке. Схема полевого опыта включала режимы орошения 80—80—80% НВ, 80—85—80% НВ, 80—85—85 НВ и 85—90—85% НВ в вариантах без удобрений и с удобрением на расчетную урожайность 30 и 40 т/га.

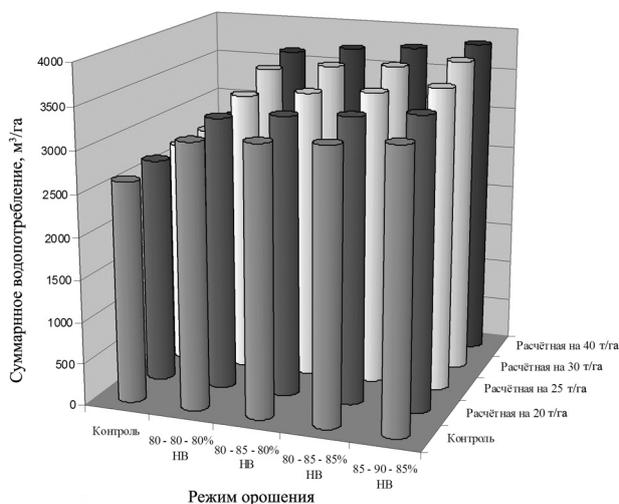
Установлено, что улучшение влагообеспеченности и питания растений картофеля способствовало удлинению межфазных периодов на 1—2 дн. по сравнению с контролем (без орошения). Формирование надземной части в основном заканчивалось к периоду «полное цветение + 20 дн.», после чего начинался интенсивный прирост клубней, масса которых к уборке намного превышала массу ботвы. Наиболее интенсивное суточное накопление сухого вещества (140—420 кг/га) происходило в период от начала до полного цветения. Капельное орошение и полное минеральное удобрение увеличивали массу ботвы



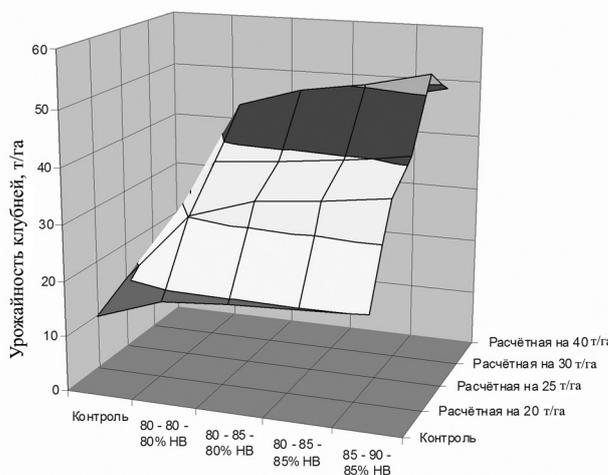
**Рис. 1. Максимальная площадь листьев раннего картофеля в зависимости от режима капельного орошения и дозы удобрения. Период «цветение + 20 дн.»**



**Рис. 3. Коэффициент водопотребления раннего картофеля в зависимости от режима капельного орошения и дозы удобрения**



**Рис. 2. Суммарное водопотребление раннего картофеля в зависимости от режима капельного орошения и дозы удобрения**



**Рис. 4. Урожайность клубней раннего картофеля в зависимости от режима капельного орошения и дозы удобрения**



**Нарезка гребней и укладка капельниц**

массы корней на 28—60% и глубины распространения корневой системы в почве. Наибольшее увеличение массы корней происходило в слое 10—30 см.

Изменение любых параметров картофельного растения может привести к повышению урожая только тогда, когда будет сохранена оптимальная листовая поверхность в посадках. Площадь листовой поверхности при изменении уровней водообеспечения и питания изменялась неравномерно. Максимальная площадь листьев (65,4 тыс. и 67,35 тыс. м<sup>2</sup>/га) отмечена при режимах орошения 85—90—85% НВ и 80—85—85% НВ и расчетной дозе удобрения на урожайность свежих клубней при летних сроках уборки 30 т/га (рис. 1).

Капельный полив и расчетные нормы органических и водорастворимых минеральных удобрений способствовали увеличению суммарного водопотребления,

что связано с развитием более мощных кустов и посадок картофеля в целом. При орошении резко снижалось потребление растениями картофеля воды из почвы (до 5—8%) и существенно (до 43—60%) из выпавших осадков. В среднем за 2 года максимальное водопотребление (3862,8 м<sup>3</sup>/га) отмечено в вариантах с режимом орошения с предполивающим порогом (ПП) 85—90—85% НВ при выращивании на фоне расчетных доз удобрений для урожайности 40 т/га (рис. 2). Общей закономерностью во всех вариантах является то, что расход воды на 1<sup>0</sup>С тепла и среднесуточное водопотребление увеличивается от посадки до полного цветения растений.

В абсолютном контроле поливная вода расходуется очень расточительно (рис. 3) — коэффициент водопотребления при конечной уборке равен 185,1 м<sup>3</sup>/т свежих клубней. Правильные режимы орошения (85—90—85% НВ и 80—85—85% НВ) капельного полива и расчетные дозы удобрений на производство 30 и 40 т/га свежих клубней молодого картофеля снижают расход поливной воды в 2,3—2,6 раза. В этих вариантах коэффициент водопотребления составлял 71,0—79,3 м<sup>3</sup>/т.

Капельное орошение и расчетные дозы удобрения значительно повышали урожайность клубней, причем больше, чем рассчитывали. Это объясняется усилением дыхания почвы, оптимизацией углеродного питания растений и температурного режима в дневное время. Эффективность орошения на фоне удобрения значительно возростала. Максимальная урожайность (50,4—53,0 т/га свежих клубней) при окончательной уборке 10.08 в оба года (рис. 4) достигнута при режимах орошения 85—90—85% НВ и 80—85—85% НВ и расчетной дозе удобрения на урожайность свежих клубней при летних сроках уборки 30 т/га.

Для реализации полученной продукции ведущая роль отводится качеству товарных клубней. Основные показатели, характеризующие качество раннего картофеля, приведены в табл. Улучшение условий произрастания, способствуя более интенсивному увеличению массы и объема клубней, приводило к частичному снижению содержания в них крахмала и аскорбиновой кислоты. Одновременно сбор их с единицы площади значительно больше при сочетании полива с расчетными дозами удобрений. Применение удобрений способствовало большему накоплению нитратов, а улучшение влагообеспеченности

<b>Качество клубней раннего картофеля в зависимости от режима капельного орошения и дозы удобрения, в среднем за 2006—2007 гг.</b>					
Вариант	Сухое вещество, %	Крахмалистость, %	Вита-мин С, мг%	Нитраты, мг/кг	Товарность, %
Без удобрений					
Контроль					
80—80—80% НВ	19,9	12,6	19,0	97	85,0
80—85—80% НВ	18,5	12,4	18,8	74	86,2
80—85—85% НВ	18,5	12,4	18,8	72	86,4
85—90—85% НВ	18,5	12,4	18,8	69	86,7
Расчетная урожайность 30 т/га					
Контроль	19,5	12,3	18,7	113	86,4
80—80—80% НВ	18,4	12,2	18,5	99	87,8
80—85—80% НВ	18,3	12,2	18,5	97	88,2
80—85—85% НВ	18,3	12,1	18,5	94	88,4
85—90—85% НВ	18,3	12,1	18,5	93	88,6
Расчетная урожайность 40 т/га					
Контроль	19,5	12,3	18,6	117	86,5
80—80—80% НВ	18,3	12,2	18,5	102	88,1
80—85—80% НВ	18,3	12,2	18,5	101	88,5
80—85—85% НВ	18,3	12,1	18,5	99	88,7
85—90—85% НВ	18,2	12,1	18,5	98	88,9

и площадь ассимиляционной поверхности на 135—300% по отношению к богарным условиям без удобрения.

Изучение формирования корневой системы раннего картофеля на единицу площади показало, что ее масса нарастает до начала цветения. Оптимизация водного и пищевого режимов способствовало формированию более мощной корневой системы. Отмечена большая неравномерность динамики ее формирования. Наиболее интенсивный среднесуточный прирост корней был в период «полные всходы + 10 дн.» до начала цветения. Капельное орошение и расчетные дозы удобрения способствовали увеличению общей сухой

посадок, наоборот, вело к понижению их содержания в продукции. В то же время необходимо отметить, что во всех вариантах опыта значения этого показателя были ниже ПДК. В регулируемых условиях обеспечения картофельных растений влагой и элементами минерального питания повышалась товарность урожая. Лучшее качество клубней раннего картофеля достигнуто при режимах орошения 85—90—85% НВ и 80—85—85% НВ и расчетных дозах

удобрения на планируемую урожайность свежих клубней 30 и 40 т/га.

Таким образом, лучшими вариантами капельного полива раннего картофеля были режимы орошения 85—90—85% и 80—85—85% НВ с предполивным порогом по периодам развития культуры: I. Посадка — начало бутонизации, II. Бутонизация — цветение + 10 дн., III. Цветение + 10 дн. — цветение + 20 дн. 

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ** **DROP IRRIGATION EARLY POTATO**

### **Авторы**

A.D. Andrianov, D.A. Andrianov

А.Д. Андрианов, Д.А. Андрианов

### **Резюме**

В многофакторном полевом опыте были изучено управление формирования урожайности и качества клубней раннего картофеля при различных режимах орошения капельного полива и дозах удобрений. Найдены оптимальные сочетания изученных факторов в условиях Республики Башкортостан для производства свежих клубней раннего картофеля при летних сроках уборки урожая.

In multifactor field experiment investigate management formation yield and quality tubers early potato the different regimes irrigation drop watering and dose fertiliz-ing. Fined optimum the combination studying facture in of the Republic of Bashkortostan are developed the summer terms harvesting.

### **Ключевые слова**

Ранний картофель, урожайность и качество клубней, капельное орошение, режим орошения, удобрение  
Early potato, yield and quality tubers, drop irrigation, regime irrigation, fertiliz-ing.

УДК: 338.43.02:338.436.33:631.11

## РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИОРИТЕТНОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «РАЗВИТИЕ АПК» НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

**Е.В. Губанова, Российский государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева**

Активный этап реализации приоритетных национальных проектов (ПНП) на территории Калужской обл. начался в январе 2006 г., когда постановлением областного правительства от 23.01.2006 г. № 12 был утвержден «План развития агропромышленного производства области и реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК» в Калужской области на 2006—2007 гг.». ПНП «Развитие АПК» включает в себя три направления:

— ускоренное развитие животноводства, что позволит провести техническое перевооружение действующих животноводческих комплексов (ферм), ввести в эксплуатацию новые мощности и повысить рентабельность животноводства;

— стимулирование развития малых форм хозяйствования, направленное на увеличение объема реализации продукции, произведенной крестьянскими (фермерскими) хозяйствами и гражданами, ведущими личное подсобное хозяйство;

— обеспечение доступным жильем молодых специалистов на селе, что даст возможность создать условия для формирования эффективного кадрового потенциала АПК.

Механизм государственной поддержки развития этих трех направлений представляет собой субсидирование части финансовых затрат на их реализацию за счет средств как федерального, так и регионального бюджетов (табл. 1).

**Таблица 1. Финансирование ПНП в 2006–2007 гг. (данные министерства сельского хозяйства Калужской обл.)**

Субсидирование процентных ставок по 8-летним кредитам, а также кредитам и займам, привлеченным на развитие производства сельскохозяйственной продукции малыми формами хозяйствования					
Финансирование из федерального бюджета, млн руб.			Финансирование из консолидированного бюджета Калужской обл., млн руб.		
2006 г. (план)	Фактически на отчетную дату	% к плану	2006 г. (план)	Фактически на отчетную дату	% к плану
47,05	14,294	30,38	8,100	5,054	62,39
Субсидирование процентных ставок по 8-, 5-летним и годовым кредитам, а также кредитам, привлеченным малыми формами хозяйствования; субсидии на поддержку племенного животноводства; обеспечение жильем молодых специалистов на селе					
Финансирование из федерального бюджета, млн. рублей			Финансирование из консолидированного бюджета Калужской области, млн. рублей		
2007 г. (план)	Фактически на отчетную дату	% к плану	2007 г. (план)	Фактически на отчетную дату	% к плану
116,977	109,017	93,19	64,220	56,920	88,63

Фактические объемы бюджетного финансирования мероприятий ПНП «Развитие АПК» в Калужской обл. в 2006—2007 гг. представлены в табл. 2.

В целях повышения эффективности использования привлекаемых инвестиций и средств государственной поддержки инвестиционной деятельности в АПК Калужской обл. при региональном министерстве сельского хозяйства образован инвестиционный совет. Его функциями являются координация инвестиционных ресурсов по приоритетным направлениям агропромышленного производства,

оказание организациям АПК области консультационной и методической помощи в разработке инвестиционных проектов, предварительное рассмотрение инвестиционных предложений, отбор наиболее перспективных из них для оказания государственной поддержки и включения в каталог инвестиционных проектов министерства, анализ хода и результатов реализации инвестиционных проектов организаций АПК.

**Таблица 2. Финансовое обеспечение направлений реализации ПНП в 2006–2007 гг. (данные министерства сельского хозяйства Калужской обл.), млн руб.**

Направление	2006 г.	2007 г.	Всего
Ускоренное развитие животноводства	45,59	142,70	188,29
Стимулирование развития малых форм хозяйствования в АПК	1,53	10,47	12,00
Обеспечение доступным жильем молодых специалистов (или их семей) на селе	17,43	11,56	28,99
Всего	64,55	164,73	229,28

За период реализации ПНП в Калужской обл. по направлению «Ускоренное развитие животноводства» инвестиционным советом при областном министерстве сельского хозяйства рассмотрены и одобрены 164 инвестиционных проекта на сумму 12,2 млрд руб.

Кредитные договора с коммерческими банками по 8-летнему кредитованию на реконструкцию и модернизацию животноводческих комплексов (ферм) в рамках реализации ПНП по состоянию на 15.12.2007 г. оформили 42 сельскохозяйственные организации на сумму 1573 млн руб., 5-летние кредиты — 71 организация на сумму 1038 млн. руб.

Всего по 8-, 5- и 3-летним кредитам сельскохозяйственными организациями области по состоянию на 15.12.2007 г. заключено кредитных договоров на сумму более 2,6 млрд руб.

Высокую активность в реализации ПНП проявили администрации муниципальных районов, имеющих наибольшее количество кредитуемых объектов: Сухиничского — 11, Малоярославецкого — 8, Дзержинского — 10, Перемышльского — 9, Людиновского — 5.

Ключевым результатом реализации ПНП является обновление производственных мощностей за счет строительства, реконструкции и модернизации объектов животноводства. За период реализации ПНП введено в эксплуатацию более 63 тыс. скотомест в реконструированных и модернизированных животноводческих комплексах (фермах). Кроме того, во вновь построенных животноводческих комплексах введено в эксплуатацию 4,5 тыс. скотомест. Активное обновление основных производственных фондов животноводства проведено в сельскохозяйственных организациях Дзержинского, Сухиничского, Перемышльского, Медынского, Людиновского и Кировского муниципальных районов. Сельскохозяйственными организациями области приобретено около 5 тыс. гол. племенного крупного рогатого скота, из них 650 гол. по федеральному лизингу, закуплено 924 племенных

свиньи. Выполнение планового показателя приобретения племенного скота составляет 103%. В 2007 г. племенной скот закупили: ОАО «МосМедынагропром» (Медынский р-н) — 976 гол., ООО «Калужская Нива» (Перемышльский р-н) — 193, ОАО «Заречное» (Людиновский р-н) — 110, ООО «Ремпутьмаш-Агро» (Перемышльский р-н) — 132, ООО «Кольцово» Ферзиковский р-н — 90 гол.

Государственная поддержка из федерального и областного бюджетов позволила сельскохозяйственным организациям приобрести за 2 года более 1,4 тыс. единиц сельскохозяйственной техники и оборудования на сумму 1,3 млрд руб.

Реализация направления «Стимулирование развития малых форм хозяйствования в АПК» в рамках ПНП расширила доступность кредитных ресурсов для личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств и создаваемых сельскохозяйственных потребительских кооперативов. Уже сегодня можно говорить о явных достижениях по этому направлению.

По состоянию на 15.12.2007 г. (по данным ТО ФСГС по Калужской обл.) всего зарегистрировано 135 кооперативов, в т.ч. в рамках реализации ПНП создано 111 сельскохозяйственных потребительских кооперативов, из них 81 кредитный, 19 снабженческо-сбытовых и 11 перерабатывающих. По числу созданных сельскохозяйственных потребительских кредитных кооперативов Калужская обл. занимает первое место в Центральном федеральном округе, а в целом по числу сельскохозяйственных потребительских кооперативов, созданных в рамках реализации ПНП, уступает только Белгородской обл.

За период реализации ПНП 1609 граждан, ведущих личное подсобное хозяйство, получили кредиты на сумму 266,6 млн руб., а 54 крестьянских (фермерских) хозяйства — на сумму 71,3 млн руб.

В целом, количество ЛПХ, взявших кредиты на свое развитие, в 2007 г. возросло по сравнению с 2006 г. в 1,6 раза, объем привлеченных кредитов вырос в 1,5 раза.

Сельскохозяйственными потребительскими кооперативами привлечено банковских кредитов на сумму 30,2 млн руб., выдано населению 1804 займа на сумму 100,4 млн руб. Общая сумма кредитов и займов, привлеченных ЛПХ, К(Ф)Х и создаваемыми ими сельскохозяйственными потребительскими кооперативами, за 2 последних года составила 468,5 млн руб.

Министерством сельского хозяйства Калужской обл. профинансировано 533 субъекта малых форм хозяйствования, в том числе 500 ЛПХ, 19 К(Ф)Х и 14 сельскохозяйственных потребительских кооперативов с общим объемом их финансирования 7,4 млн руб.

Третье направление национального проекта — «Обеспечение доступным жильем молодых специалистов (или их семей) на селе» — не менее значимое. Будет жилье — будет кому жить и работать на селе. Решение жилищных проблем в Калужской обл. является важнейшим направлением государственной политики. Совместно с органами местного самоуправления проведен анализ обеспеченности жильем и определена потребность в нем для предусмотренной ПНП категории граждан. Жилье предоставляется на условиях софинансирования по действующей с 2003 г. областной целевой программе «Социальное развитие села Калужской области до 2010 года» от 12.05.2003 г. №206-ОЗ (в ред. от 29.12.2005 г.).

За 2006—2007 гг. молодым семьям и молодым специалистам выделены бюджетные субсидии на строительство (приобретение) жилья в объеме 30 млн руб., в т.ч. 15 млн из федерального и 15 млн из

областного бюджетов. Это позволило построить 1890 м<sup>2</sup> и приобрести 4110 м<sup>2</sup> жилья для 92 молодых семей и молодых специалистов, проживающих на селе, работающих в организациях АПК и социальной сферы.

В 2008 г. предусматривалось увеличение бюджетных ассигнований на обеспечение жильем молодых семей и молодых специалистов на селе до 38,4 млн руб., что позволит обеспечить жильем 70 молодых семей и молодых специалистов. Кроме того, прорабатывается вопрос с руководителями сельскохозяйственных организаций и администрациями муниципальных образований о комплексном строительстве жилья с привлечением средств работодателей.

Начиная с 2008 г. ПНП трансформировался в «Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008—2012 годы», утвержденную Постановлением Правительства РФ от 14.07.2007 № 446.

В Калужской обл. разработана целевая программа «Развития сельского хозяйства и рынков сельскохозяйственной продукции в Калужской области на 2008—2012 годы» (Программа), утвержденная 06.11.2007 г. № 360-ОЗ.

Принятие Программы должно обеспечить дальнейшее внедрение комплексной системы межведомственного планирования и управления по целям и результатам деятельности. Комплексный подход в государственной поддержке села позволит привести бюджетное финансирование в соответствие с необходимостью решения стратегических задач развития сельского хозяйства области и рынков сельскохозяйственной продукции до 2012 г.

Финансирование Программы осуществляется за счет средств федерального и областного бюджетов. Предполагается, что финансирование мероприятий по направлениям «Достижение финансовой устойчивости сельского хозяйства», «Развитие приоритетных отраслей сельского хозяйства», «Создание общих условий функционирования сельского хозяйства», «Повышение уровня жизни сельского населения», «Создание условий для обеспечения занятости и устойчивого развития сельских территорий» и «Восстановление и повышение плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения» из федерального бюджета будет определяться в соответствии с Федеральным законом «О развитии сельского хозяйства» от 29.12.2006 г. № 264-ФЗ и постановлением Правительства РФ от 14.07.2007 г. № 446 «О государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008—2012 годы», в объемах, установленных федеральным законом о бюджете на очередной финансовый год и плановый период, по направлениям и в порядках, утверждаемых Правительством РФ.

**Таблица 3. Объемы и источники финансирования мероприятий программы «Развития сельского хозяйства и рынков сельскохозяйственной продукции в Калужской области на 2008—2012 годы»**

Источник финансирования	Объем финансирования на 2008—2012 гг., млн руб.	в т.ч. по годам				
		2008	2009	2010	2011	2012
Областной бюджет	2 991,8	386,2	605,8	618,2	671,5	710,1
Федеральный бюджет*	3 391,3	540,2	634,5	689,4	742,9	784,3
Итого	6 383,1	926,4	1240,3	1307,6	1414,4	1494,4

\* Объемы финансовых средств из федерального бюджета, выделяемые Калужской обл. до 2012 г. на мероприятия программы, уточняются после принятия федерального закона о федеральном бюджете на очередной финансовый период

Финансирование мероприятий за счет средств областного бюджета будет осуществляться в соответствии с региональной программой в объемах, установленных областным законом на очередной финансовый год и плановый период, в порядках, утверждаемых правительством Калужской обл. или уполномоченным органом (табл. 3).

Программа направлена на стимулирование привлечения в сельское хозяйство области внебюджетных средств: частных инвестиций, кредитов коммерческих банков, средств страховых и сельскохозяйственных организаций и иных, не запрещенных законом источников.

На достижение целевых показателей реализации программы могут повлиять риски, складывающиеся под воздействием негативных факторов, социально-экономических проблем, имеющих не только в аграрном секторе области, но и в целом в России.

Таким образом, приоритетный национальный проект «Развитие АПК» стал одним из важнейших элементов комплекса мер по подъему сельского хозяйства. Поддержка из федерального центра в рамках национального проекта в совокупности с деятельностью региональных органов власти Калужской обл., которые активно участвуют в реализации национального проекта «Развитие АПК» и оказывают максимальную помощь и финансовую поддержку инвесторам, занимающимся реализацией инвестиционных проектов, — это работа, нацеленная на результат. Главная цель этой работы — создание комфортных условий жизни людей и повышение благосостояния тружеников села. Появление в сложных для российского сельского хозяйства условиях национального проекта «Развитие АПК» можно оценивать как шаг в сторону взвешенной, здоровой экономической политики. ■

### **Реализация приоритетного национального проекта «Развитие АПК» на региональном уровне Realization of the priority national project «Development of agrarian and industrial complex» on the regional level**

#### **Резюме**

Статья посвящена рассмотрению итогов реализации национального проекта «Развитие АПК» в Калужской области. Анализируются данные о формах государственного регулирования в сфере агропромышленного комплекса в регионе за период с 2006 г. по 2012 г. Также рассмотрены: нормативно-правовая база, регламентирующая порядок предоставления государственной поддержки, объемы бюджетного финансирования и промежуточные итоги реализации государственных программ в сфере агропромышленного комплекса региона

The present article is devoted to the results of national project "Development of agrarian and industrial complex" realization in Kaluga region. It provides the analysis of government control forms in the sphere of agro industrial complex in the region for the period from 2006 till 2012. Also it includes a review of the following questions: legislative base regulating the order of state support provision, volumes of budget financing and intermediate results of state programs realization in the sphere of agro industrial complex of the region.

#### **Ключевые слова**

национальный проект, АПК, механизм государственной поддержки, кредит, областной и федеральный бюджеты.