

На правах рукописи

ЯРОВОЙ ВЛАДИМИР АЛЕКСЕЕВИЧ



**АГРОМЕЛИОРАТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
РИСА В УСЛОВИЯХ ПОЙМЫ ДОНА**

Специальность: 06.01.02 – «Мелиорация, рекультивация и охрана земель»

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Новочеркасск - 2003

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Новочеркасская государственная мелиоративная академия»

Научный руководитель - кандидат технических наук, доцент

Грибанов Анатолий Васильевич

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор,
Заслуженный деятель науки Кубани

Попов Вячеслав Алексеевич

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Поляков Григорий Григорьевич

Ведущая организация – ФГНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»

Защита состоится «28» ноября 2003 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета Д 220.049.01 в ФГОУ ВПО «Новочеркасская государственная мелиоративная академия» по адресу: 346428, г. Новочеркасск, Ростовской области, ул. Пушкинская, 111, ауд. 236.

С диссертацией можно ознакомиться в научном отделе библиотеки ФГОУ ВПО «Новочеркасская государственная мелиоративная академия».

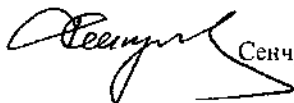
Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные печатью предприятия, просим направлять ученому секретарю диссертационного совета.

Автореферат разослан «27» октября 2003 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,

кандидат сельскохозяйственных наук,

профессор, Заслуженный мелиоратор РФ



Сенчуков Г.А.

2005-Н
19184

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации в рисовой крупе необходимо производить не менее 1 млн. т. риса сырца. В настоящее время его валовые сборы находятся в пределах 450-500 тыс. т. Вовлечение в активный сельскохозяйственный оборот малопродуктивных земель, которые непригодны для других культур без коренной мелиорации, с помощью культуры риса способствует повышению продуктивности почв солонцового комплекса, особенно засоленных земель, открывает большой резерв в интенсификации сельского хозяйства.

Из 280 тыс. гектаров дельты и поймы Нижнего Дона 60 % (около 170 тыс. га) засолены, из них 25 тыс. га составляют солонцовые почвенные комплексы.

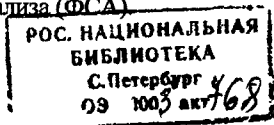
В связи с изложенным, разработка высокопродуктивных технологий возделывания риса, позволяющих повысить урожайность с 3,2 до 5 т/га, снизить себестоимость продукции на 20-30 % и получить экологически чистый, диетический рис, является актуальной задачей агромелиоративной науки.

Одной из причин низких урожаев в условиях поймы Дона является полегание посевов риса, которое приводит к значительным потерям урожая, снижению качества риса, увеличению затрат при уборке. В связи с этим совершенствование агромелиоративных приемов, направленных на предотвращение полегаемости и повышение продуктивности посевов риса, является весьма приоритетной задачей.

Цель работы. Разработать агротехнические приемы возделывания и орошения риса затоплением без применения противозлаковых гербицидов, обеспечивающие устойчивость посевов к полеганию, повышение продуктивности рисовых оросительных систем с экологически чистой продукцией. Изучить элементы водного баланса рисового поля, и выявить фактически полезный расход воды растением необходимый для формирования урожая.

Задачи исследований:

1. Изучить причины полегания посевов риса, и установить их влияние на урожай.
2. Обосновать направления совершенствования агротехнических приемов возделывания риса на основе функционально-стоимостного анализа (ФСА)



3. Оптимизировать агротехнические приемы возделывания риса с целью снижения полегаемости посевов и повышения их продуктивности.

4. Установить и научно обосновать режим орошения без применения противозлаковых гербицидов и водопотребление риса, направленные на рациональное использование оросительной воды.

5. Разработать методические положения прогнозирования посевов риса на основе инерционных факторов.

6. Определить эффективность возделывания риса с учетом особенностей агротехники, направленной на снижение полегаемости посевов и затрат при уборке.

Научная новизна. В результате исследований впервые для условий поймы Дона на рисовых оросительных системах установлены рациональные элементы технологии и биологические закономерности:

- дана оценка генетической продуктивности и устойчивости к полеганию сорта «Златый» по сравнению со стандартным сортом - «Кубань-3»;

- установлено, что полегаемость посевов является фактором, регулируемым внешними условиями: глубиной заделки семян, сроком посева, предшественником, нормой высева семян, водным режимом рисового поля без применения противозлаковых гербицидов;

- определено водопотребление и выявлен фактически полезный расход воды растением риса, необходимый для формирования урожая;

- выявлено, что инерционным фактором прогноза полегаемости посевов риса является температура воздуха в фазу кущения, вероятность прогноза – 65 %.

Практическая ценность. Разработаны и рекомендованы сельскохозяйственному производству агротехнические приемы возделывания риса, позволяющие предотвратить полегаемость посевов, повысить урожайность при снижении затрат.

Разработана природоохранная технология режима орошения риса без применения противозлаковых гербицидов на промытых (от солей) и засоленных почвах, которая способствует получению экологически чистой диетической продукции.

Определены экономически целесообразные оросительные нормы и выявлен полезный расход воды растениями риса для формирования урожая.

Результаты исследований могут быть использованы специалистами, занимающимися вопросами рисосеяния.

Реализация и апробация работы. Результаты исследований по изучению особенностей возделывания риса при затоплении внедрены в 1999-2001 гг. на Нижне-Маньчесской оросительной системе на общей площади 150 га с получением положительного экономического эффекта.

Основные положения диссертации доложены и одобрены на научно-практических конференциях: Новочеркасск: «Проблемы коллекторно-дренажной сети на оросительных системах» (НГМА, 27-28.10.1998 г.), «Актуальные проблемы орошения и рациональной эксплуатации систем на местном стоке в современных условиях» (НГМА, 26-28.10.1999 г.); Ростов-на-Дону, РГЭУ: «Совершенствование экономического механизма хозяйствования в АПК» (24.05.2000 г.).

Публикации. Результаты исследований опубликованы в 6 научных статьях.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов и предложений производству, списка использованной литературы из 133 наименований, в том числе 13 зарубежных авторов. Работа изложена на 154 страницах машинописного текста, содержит 53 таблицы, 7 рисунков и 8 приложений.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении отмечается актуальность, научная новизна и практическая ценность выполненной работы, определены цель и задачи исследований.

В первой главе приводится современное состояние и анализ научно-технической отечественной и зарубежной литературы, отражающие особенности возделывания риса при затоплении.

Изложены народнохозяйственное значение риса, его биологические особенности, требования к условиям произрастания и характеристика основных зон рисосеяния. Показаны возможные причины полегания посевов риса и пути его предотвращения, эффективность возделывания риса при затоплении.

Анализ имеющихся исследований по технологии возделывания риса, проведенных Алешиным Е.П., Величко Е.Б., Поповым В.А., Шумаковой К.П., Туляковой З.Ф. и

др. в различных почвенно-климатических условиях России, и Поляковым Г.Г., Поповой Н.К., Марковым Ю.А. и др. в условиях Ростовской области показал, что режим орошения и агротехника риса изучались, а исследования по разработке природоохранной технологии возделывания риса в пойме Дона на промьгтых (от солей) и засоленных почвах без применения противозлаковых гербицидов и ее влиянию на полегаемость риса не проводились.

В связи с этим, программой исследований было предусмотрено: изучить оптимальные сроки посева, нормы высева, глубину заделки семян, влияние предшествующих культур, без применения противозлаковых гербицидов на полегаемость, урожайность и водопотребление риса.

Во второй главе приводится обоснование направлений совершенствования агротехнических приемов возделывания риса на основе функционально-стоимостного анализа (ФСА).

С целью обоснования основных направлений исследований был выполнен ФСА технологического процесса (ТП) возделывания риса при затоплении. В качестве исходной информации для проведения ФСА использовались разработанные во ВНИИПиН технологические карты на возделывание риса с соответствующей корректировкой для условий хозяйства ЗАО «Арпачинское». На их основе был сформулирован полный состав функций ТП возделывания риса и построена функционально-структурная модель (ФСМ) возделывания риса при затоплении (рисунок 1). ФСМ ТП возделывания риса позволила не только вскрыть все существующие связи в процессе, но и перейти к количественным оценкам значимости каждой функции и ее относительной важности для ТП в целом, а затем и к определению затрат на функции.

Результаты расчетов по затратам на реализацию основных функций и их значимости для риса представлены в виде функционально-стоимостной диаграммы (ФСД) на рисунке 2. Анализ характера распределения относительных затрат и значимости по функциям ТП возделывания риса позволяет утверждать, что наблюдается явно выраженное несоответствие между значимостью и относительными затратами функций F_2 (подготовить почву), F_4 (обеспечить рост и развитие растений) и F_5 (убрать урожай).

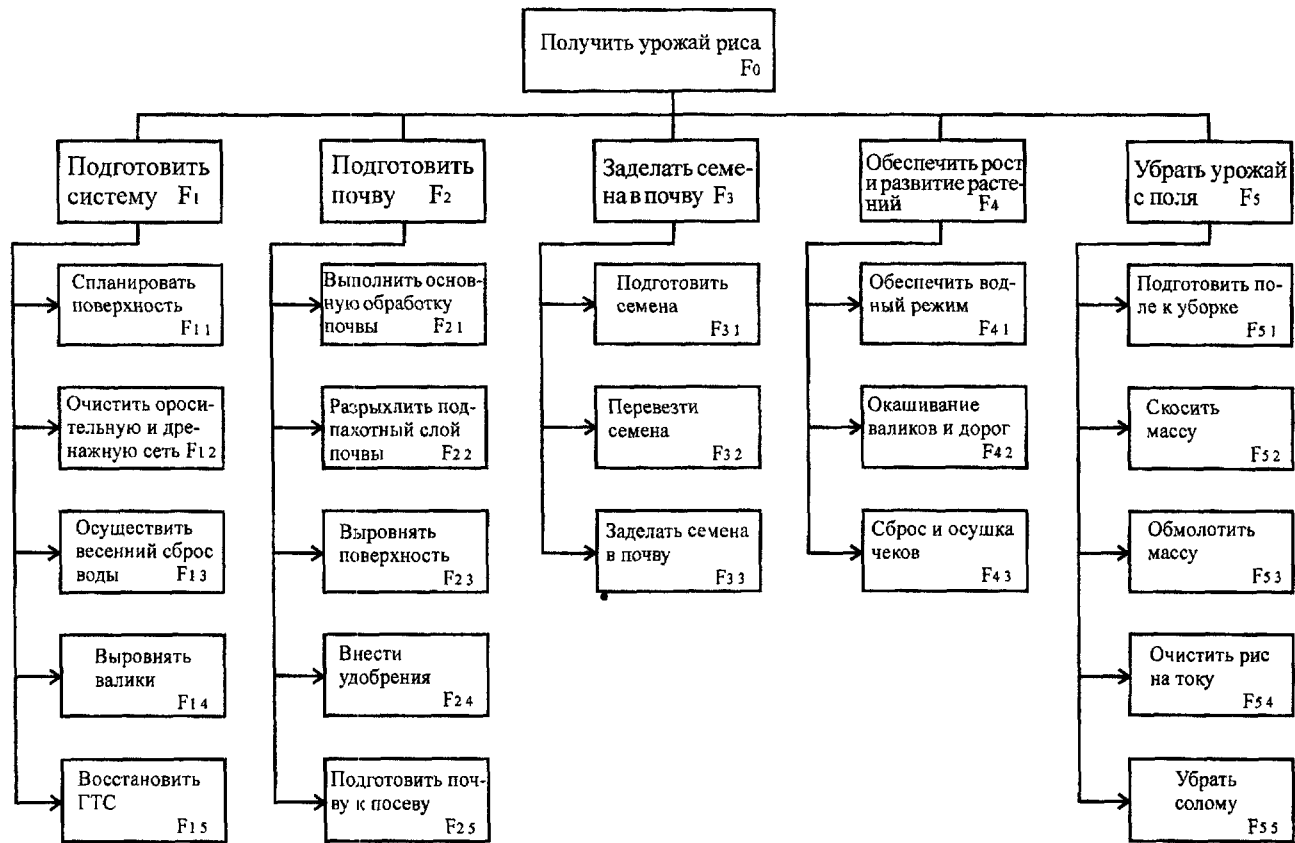


Рисунок 1 - Функционально-структурная модель ТП возделывания риса

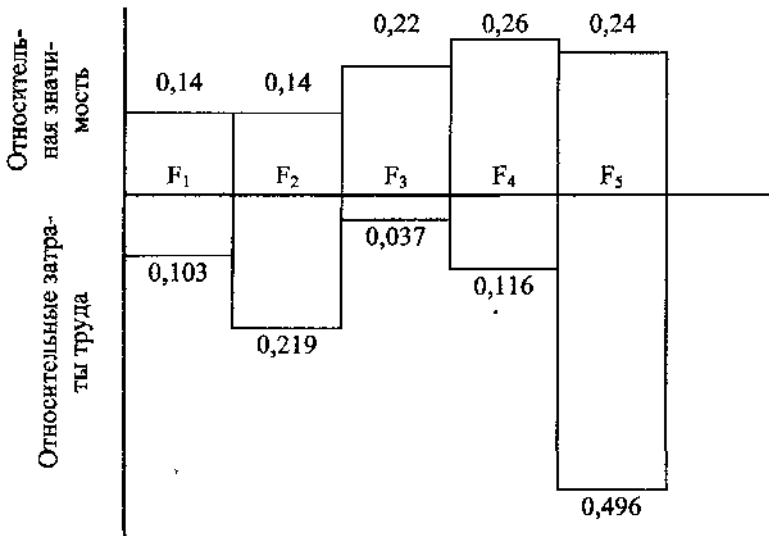


Рисунок 2- ФСД технологического процесса возделывания риса

В современных условиях, когда недостаточно ресурсов для обеспечения процессов уборки урожая риса, особенно при повышенной полегаемости растений, решение проблемы уборки риса является одной из важнейших. Это обусловлено, в первую очередь, потерями урожая риса, достигающими 30 %.

Поэтому одним из основных направлений наших исследований был поиск возможных путей снижения полегаемости риса и повышения эффективности его возделывания при затоплении.

В третьей главе изложены почвенно-климатическая характеристика опытного участка, схема полевых опытов и методика исследований.

Полевые исследования выполнялись в 1997–1999 гг. в ЗАО «Арпачинское» Багаевского района Ростовской области с сортами риса – «Златый» и «Кубань-3».

Почвы представлены лугово-черноземными, различной степени солонцеватости, преимущественно тяжелого механического состава. Характеризуются неболь-

шой мощностью гумусового горизонта 50-55 см. Засоление почвогрунтов в основном начинается с глубины 0,5 м и составляет 0,7-1,2 % на глубине 1 м. Уровень грунтовых вод находится на глубине 1-2 м с минерализацией 5-20 г/л.

Погодные условия в период исследований были различными: 1997 г. – влажный, 1998 г. – сухой, 1999 г. – среднесухой. Средняя температура воздуха за вегетационный период составила 22,2 °С, среднее количество осадков 223 мм. Сумма температур за вегетационный период в среднем за 3 года составила 2600 °С.

В целом, климатические условия для возделывания риса были вполне благоприятными.

Для решения поставленных задач предусматривались следующие схемы вариантов в опытах:

Опыт 1 – Изучить влияние сроков посева риса на устойчивость к полеганию и продуктивность.

Вариант 1 – третья декада апреля (контроль) (III/04)

Вариант 2 – первая декада мая (I/05)

Вариант 3 – вторая декада мая (II/05)

Вариант 4 – третья декада мая (III/05)

Вариант 5 – первая декада июня (I/06)

Посев риса в опыте производили нормой 6 млн. шт. при глубине заделки 1,5-2,0 см и режиме орошения согласно варианту 2 опыта 4.

Опыт 2 – Установить зависимость полегаемости растений и продуктивности риса от нормы посева.

Вариант 1 – норма высева 3 млн. шт. всхожих семян на 1 га

Вариант 2 – норма высева 4 млн. шт. всхожих семян на 1 га

Вариант 3 – норма высева 5 млн. шт. всхожих семян на 1 га

Вариант 4 – норма высева 6 млн. шт. всхожих семян на 1 га

Вариант 5 – норма высева 7 млн. шт. всхожих семян на 1 га

Вариант 6 – норма высева 8 млн. шт. всхожих семян на 1 га

Вариант 7 – норма высева 9 млн. шт. всхожих семян на 1 га

Посев риса производили во II декаде мая, глубина заделки семян 1,5-2,0 см, режим орошения согласно варианту 2 опыта 4.

Опыт 3 – Определить влияние глубины заделки семян на полегаемость и продуктивность посевов риса.

Вариант 1 – без заделки в почву – 0 см

Вариант 2 – глубина заделки семян – 0,5-1,0 см

Вариант 3 – глубина заделки семян – 1,0-1,5 см

Вариант 4 – глубина заделки семян – 1,5-2,0 см

Вариант 5 – глубина заделки семян – 2,0-2,5 см.

Опыт закладывался при норме посева 6 млн. шт./га во II декаде мая, режим орошения согласно варианту 2 опыта 4.

Опыт 4 – Изучить влияние режима орошения риса без применения противозлаковых гербицидов и водопотребления на полегаемость и продуктивность.

Схемой опыта предусматривались 3 варианта дифференцированного режима орошения риса.

Вариант 1 – Режим орошения риса на промьгтых почвах (от солей) без применения противозлаковых гербицидов.

Получение всходов из-под слоя воды 10 см в среднем по чеку. После четкого появления рядков, при наличии одного листа у риса и двух листьев у просянок, горизонт воды доводится до 10-15 см для борьбы с просянками. По мере роста просянок, слой воды увеличивают с таким расчетом, чтобы он был выше на 5-7 см самых высоких просянок. На поддержание такого высокого горизонта воды отводят не более 8-10 дней.

К началу фазы кушения (4 листа у риса) горизонт воды в чеках понижают на 5 см для создания благоприятных условий развития узловых корней. В это же время посеvy риса подкармливают азотными удобрениями. После прохождения рисом фазы кушения и подкормки, горизонт воды в чеках доводят постепенно до 15 см, а затем до 25 см с целью уничтожения второго яруса просянки. В фазу начала восковой спелости подачу воды в чеки прекращают, а оставшийся слой воды постепенно расходуется на испарение, транспирацию и фильтрацию.

К началу уборки риса почва должна просохнуть, так чтобы по чекам беспрепятственно могли проходить трактора и уборочные машины. Уборку риса начинают, когда 85 % зерна в метелках достигнет спелости.

Вариант 2 – Режим орошения риса на средnezасоленных почвах без применения противозлаковых гербицидов.

Получение всходов из-под слоя воды 12 см в среднем по чеку. При повышении минерализации воды в чеке более 1,5 г/л в период всходов производится обмен воды, сохраняя при этом слой воды 5 см. Благодаря смене воды происходит рассоление пахотного слоя почвы и уменьшается минерализация воды в чеках.

В последующие фазы развития риса водный режим рисового поля соблюдается как при возделывании риса без применения гербицидов на незасоленных почвах, но с учетом проведения периодической трехразовой смены воды в чеках, при достижении минерализации воды в чеках более 1,5 г/л, сохраняя при этом минимальный слой 5-6 см. Смена воды производится за 3-5 суток (постепенно).

Вариант 3 (контроль) – Получение всходов риса при обильно увлажненной почве.

В фазу кущения рисовые чеки затапливаются слоем воды 5 см. После прохождения рисом фазы кущения горизонт воды доводится до 15 см и поддерживается до начала восковой спелости риса. К началу восковой спелости риса вода с чеков сбрасывается. Водопотребление изучалось с помощью вегетационных сосудов – испарителей.

Опыт закладывался во II декаде мая, норма посева 6 млн. шт/га, глубина заделки семян в почву 1,5-2,0 см.

Опыт 5 – Изучить влияние предшествующих культур на полегаемость и урожайность посевов риса.

Вариант 1 – предшественник рис

Вариант 2 – люцерна

Вариант 3 – ячмень

Вариант 4 – озимая пшеница

Вариант 5 – пар.

Опыт закладывался при норме посева 6,0 млн. шт/га, глубина заделки семян 1,5-2,0 см, режим орошения согласно варианту 2 опыта 4.

Повторность вариантов в опытах трехкратная. Общая площадь под опытами 111 га.

С целью всестороннего изучения поставленных вопросов проводились следующие наблюдения и учеты:

- фенологические наблюдения за ростом и развитием риса. При этом фиксировались фазы: всходы, кущение, выход в трубку, выметывание, цветение, молочная, восковая и полная спелость;

- учет густоты стояния растений риса и сорняков проводился в период всходов и перед уборкой с площади 1 м^2 в пяти – десятикратной повторности.

Биометрический анализ снопов производили по методу В.Г. Вольфа, учитывалась кустистость, высота растений, длина метелки, количество зерен в метелке, абсолютный вес зерна. Поступление оросительной воды из оросителя в чеки и ее сброс учитывали с помощью тарированных трапецеидальных водосливов Чиполетти с шириной порога 0,25 м, которые устанавливались в чеках. Высота напора воды замерялась рейкой через 7-13-19 часов.

Расход воды на испарение, транспирацию, насыщение поверхности почвы определялся с помощью вегетационных сосудов-испарителей по методике В.Б. Зайцева для каждого изучаемого сорта.

Фактический урожай учитывался путем учета валового зерна по каждому варианту, отдельно пересчитанного на стандартную 14 % влажность и 100 % чистоту.

Обработка и анализ экспериментального материала проводили методами математической статистики с использованием стандартных программ для персонального компьютера.

В четвертой главе изложены особенности возделывания риса при затоплении в условиях поймы Дона, приведены результаты обследования мелиоративного состояния опытного участка, показаны различные предшественники риса и их влияние на полегаемость посевов и продуктивность риса, влияние агротехнических приемов на полегание посевов риса, их засоренность прослянкой, рост, развитие растений и структуру урожая, изложена методика прогнозирования полегания посевов риса.

При сопоставлении материалов обследования опытного участка и данных Юж-гипрозема установлено, что имеет место отрицательный солевой баланс верхних горизонтов почвы: происходит вынос солей в нижележащие горизонты. Из результатов исследований следует, что общая порозность при возделывании риса уменьшается, а плотность почвы увеличивается. Значительное уплотнение почвы отрицательно

влияет на ее промывку от легкорастворимых солей и на урожай сельскохозяйственных культур. В процессе исследований была установлена степень полегаемости посевов риса после различных предшественников по пятибалльной шкале (таблица 1).

Анализ полученных данных позволил установить, что наибольшее полегание риса наблюдалось после люцерны и пара. Однако, в результате исследований было установлено, что после люцерны и по пару наблюдалась и наиболее высокая продуктивность риса (таблица 2).

Таблица 1 – Оценка полегаемости посевов риса по пятибалльной шкале после различных предшественников

Предшественник	Сорт «Златый»		Сорт «Кубань-3»	
	балл	% полегаемости от площади посева	балл	% полегаемости от площади посева
Рис	5	0	5	0
Люцерна	3	40	4	20
Ячмень	5	0	5	0
Озимая пшеница	5	0	5	0
Пар	4	20	4	20

Таблица 2 – Продуктивность посевов риса в зависимости от предшествующей культуры (среднее за 1997 – 1999 гг.)

Предшественник	Сорт «Златый»			Сорт «Кубань-3»		
	Урожай, т/га	Прибавка		Урожай, т/га	Прибавка	
		в т/га	в %		в т/га	в %
Рис (контроль)	1,9	-	-	1,8	-	-
Люцерна	3,8	1,9	50,9	3,4	1,6	47,0
Ячмень	2,1	0,2	9,5	2,0	0,2	10,0
Озимая пшеница	2,2	0,3	13,6	2,1	0,3	14,3
Пар	3,4	1,5	44,1	3,2	1,4	43,7

Это объясняется тем, что после люцерны и по пару создаются условия питания, благоприятные для роста и развития растений риса. Поэтому при посеве риса по пласту многолетних трав и чистому пару необходимо в первую очередь соблюдать комплекс агромероприятий, предотвращающих полегание растений.

Система агротехнических мероприятий определяет интенсивность роста и развития растений, их густоту стояния и мощность развития надземной массы, а отсюда и их устойчивость к полеганию.

В процессе исследований проводилось изучение влияния сроков посева риса на устойчивость к полеганию и продуктивность. Изучались пять сроков посева риса на двух сортах: «Златый» и «Кубань-3» (таблица 3).

Результаты исследований позволили установить, что в условиях Ростовской области наилучшими сроками посева риса являются первая и вторая декады мая. Посев в эти сроки обеспечивает минимальную полегаемость посевов и высокую продуктивность.

Таблица 3 – Полегаемость растений риса различных сортов и их продуктивность в зависимости от сроков посева (среднее за 1997 – 1999 гг.)

Сроки посева	Полегаемость в баллах	Урожайность, т/га		Выход семян, %
		зерна	семян	
Сорт «Златый»				
III/04	5	2,91	1,75	60
I/05	5	3,8	2,47	65
II/05	4	2,90	1,79	62
III/05	4	2,73	1,58	58
I/06	3	2,56	1,43	56
Сорт «Кубань-3»				
III/04	4	2,64	1,55	59
I/05	4	3,4	2,14	63
II/05	4	2,56	1,56	61
III/05	3	2,24	1,28	57
I/06	3	2,11	1,18	56

Известно, что норма высева риса также оказывает влияние на устойчивость к полеганию растений и их продуктивность. Исследования подтвердили эту закономерность и для условий поймы Дона (рисунок 3, таблица 4).

Для получения оптимального по густоте стеблестоя риса большое значение кроме нормы высева семян имеет и глубина их заделки в почву. Для установления оптимальной глубины проведены полевые исследования согласно схеме опыта 3.

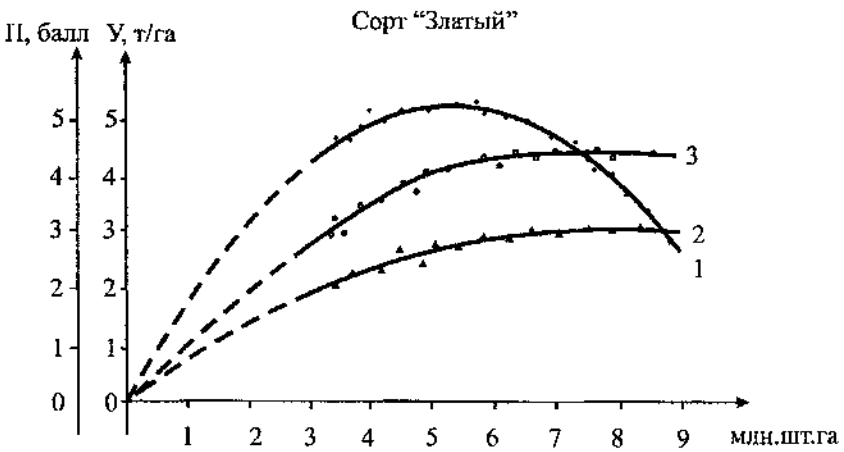
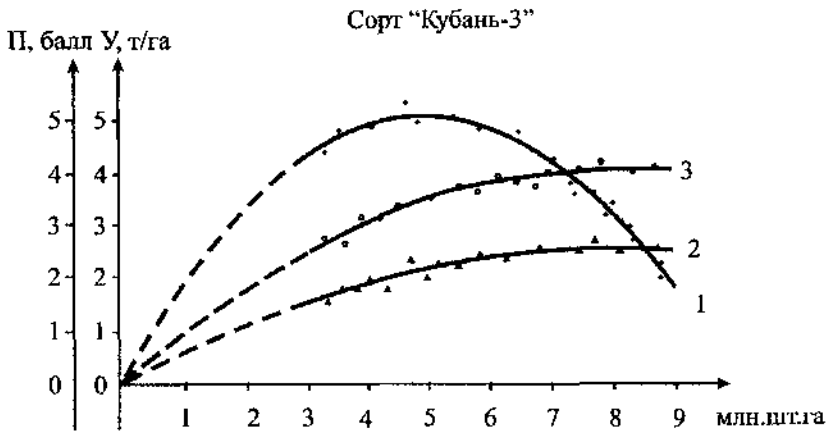


Рисунок 3 - Зависимость продуктивности и полегаеть риса от нормы высева семян. 1 - полегаеть; 2 - урожай семян; 3 - урожай зерна.

На основании полученных результатов исследований построены зависимости продуктивности риса от глубины заделки семян для двух сортов риса (рисунок 4). Результаты математической обработки представлены в таблице 5.

В период проведения исследований проводились наблюдения за ростом и развитием растений, в результате было установлено, что наиболее высокие показатели достигались на посевах риса сорта «Златый».

Таблица 4 – Результаты математической обработки зависимостей полегаяемости риса и урожая зерна и семян от нормы высева

Зависимость	Уравнение связи	Число повторений	Пределы применения		Корреляционное отношение
			У, т/га	п, млн. шт./га	
Сорт «Кубань-3»					
$\Pi = f(n)$	$\Pi = 1,262 - 1,548n^2 + 1,463n$	8	-	3 - 9	0,91
$Y_1 = f(n)$	$Y_1 = -0,05984n^2 + 0,9758n$	8	2,38- 3,94	3 - 9	0,93
$Y_2 = f(n)$	$Y_2 = -0,03817n^2 + 0,60462n$	8	1,47- 2,35	3 - 9	0,94
Сорт «Златый»					
$\Pi = f(n)$	$\Pi = 1,285 - 0,143n^2 + 1,428n$	8	-	3 - 9	0,91
$Y_1 = f(n)$	$Y_1 = 0,740n - 0,048n^2$	8	0,78- 2,85	3 - 9	0,93
$Y_2 = f(n)$	$Y_2 = 1,125n - 0,0745n^2$	8	1,28-4,85	3 - 9	0,83

Таблица 5 – Результаты математической обработки зависимостей полегаяемости риса, урожая зерна и семян от глубины заделки

Зависимость	Уравнение связи	Число повторений	Пределы применения		Корреляционное отношение
			У, т/га	h, см	
Сорт «Кубань-3»					
$\Pi = f(h)$	$\Pi = 1,978 + 1,058h + 0,172h^2$	5	-	0-2,5	0,91
$Y_1 = f(h)$	$Y_1 = -0,17143h^2 + 0,8628h + 2,73$	5	2,73- 3,77	0-2,5	0,89
$Y_2 = f(h)$	$Y_2 = -0,10286h^2 + 0,6377h + 1,55$	5	1,55- 2,42	0-2,5	0,87
Сорт «Златый»					
$\Pi = f(h)$	$\Pi = 2,895 + 0,672h + 0,1958h^2$	5	-	0-2,5	0,93
$Y_1 = f(h)$	$Y_2 = -0,11429h^2 + 0,7085h + 3,12$	5	3,12-4,08	0-2,5	0,91
$Y_2 = f(h)$	$Y_3 = -0,10857h^2 + 0,621h + 1,845$	5	1,84-2,65	0-2,5	0,90

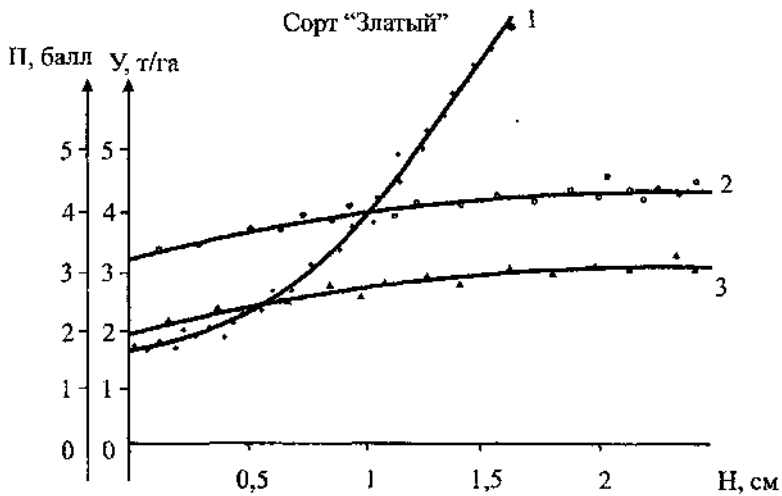
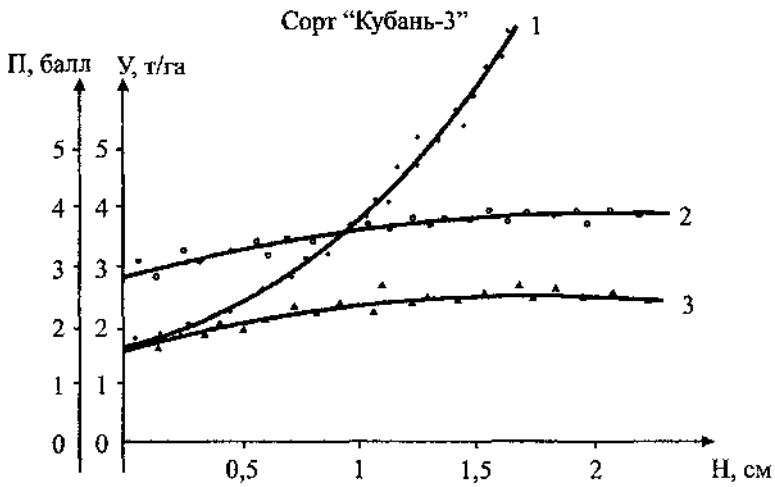


Рисунок 4 - Зависимость продуктивности и полегаемости риса от глубины заделки семян. 1 - полегаемость; 2 - урожай зерна; 3 - урожай семян.

Анализ структуры снопов риса показал, что лучшие данные (количество плодonoсящих стеблей, длина метелки, стебля, количество полных зерен в метелке, абсолютная масса 1000 зерен), биологический и фактический урожай получены на посевах сорта «Златый» на втором и первом вариантах опыта. Более низкие показатели отмечены на варианте 3, то есть при укороченном водном режиме.

В процессе полевых наблюдений была отмечена связь между среднесуточной температурой воздуха в период кушения риса и степенью полегания посевов в фазу молочно-восковой спелости зерна. Наличие этой связи позволило разработать метеорологический способ прогнозирования полегания растений риса для сортов «Златый» и «Кубань-3», который может быть использован для прогноза полегаемости посевов при возделывании этих сортов в условиях Ростовской области.

В пятой главе представлены основные результаты исследований по режиму орошения риса без применения противозлаковых гербицидов (природоохранная технология) на промытых от солей и среднесоленых почвах, а также водный баланс рисового поля и водопотребление риса.

Для изучения влияния слоя воды на мелиоративное состояние полей, рост, развитие, продуктивность, полегаемость риса, наличие просянок было предусмотрено 3 варианта режима орошения.

Результаты исследований показали, что на лугово-черноземных почвах в комплексе с солонцами лучшим вариантом на период всходов и вегетации риса был вариант 2, т.е. при получении всходов и вегетации риса из под слоя воды 12 см в среднем по чеку (таблица 6).

Слой воды способствовал опреснению верхнего горизонта почвы, а в случае повышения минерализации воды более 1,5 г/л проводили ее смену, сохраняя при этом минимальный слой воды 5 см. Кроме этого, данный водный режим оказывал существенное влияние на изреживание всходов просянки в первоначальный период ее развития. По мере роста оставшихся просянок слой воды в чеках увеличивался с таким расчетом, чтобы он был выше на 5-7 см самых высоких просянок. На поддержание такого высокого горизонта воды отводили не более 10 дней. В противном случае наблюдается процесс изреживания всходов риса. После обнаружения побурения

и гибели просьянок на 8-10 сутки слой воды в чеке снижали, так чтобы кончики листьев риса были над водной поверхностью или плавали на ней.

Таблица 6 – Влияние режима орошения на густоту стояния всходов риса, сорняков и урожайность риса 1997-1999 гг.

Варианты режима орошения	Сорт «Златый», на 1 м ²		Урожайность, т/га	Сорт «Кубань-3», на 1 м ²		Урожайность, т/га
	риса	сорняков		риса	сорняков	
1	163	41	3,51	158	47	3,08
2	175	50	3,25	148	56	2,92
3	149	119	2,65	134	134	2,57

К началу фазы кушения (4 листа у риса) горизонт воды понижали до 5 см для создания благоприятных условий развития узловых корней. После прохождения фазы кушения горизонт воды в чеках доводили до 15 см, а потом до 25 см с целью уничтожения второго яруса просьянки. Это период, когда наступает фаза выхода растений риса в трубку и до молочной спелости. В это время, как показали наши исследования, происходит интенсивный рост вегетативной массы и максимальный расход воды на транспирацию. Перебои с подачей воды в этот период сказываются на урожае. Недостаток воды в фазу цветения способствует пустозерности риса.

В случае повышения минерализации воды в чеке более 1,5 г/л производят обмен воды. В фазу начала восковой спелости риса, расход воды растениями заметно сокращается. Поэтому подачу воды в чек прекращали с целью предотвращения полегания риса, а оставшийся слой воды расходовался на испарение, транспирацию и фильтрацию. В случае медленного расхода воду постепенно сбрасывали, не допуская полегания риса.

Урожай риса в среднем за три года исследований составил 3,25 т/га по сорту «Златый» при затратах оросительной воды на тонну урожая 6886 м³. Количество сорняков на 1 м² составило 50 шт., в то время как на контрольном варианте их было 119 шт.

По сорту «Кубань-3» урожай составил 2,92 т/га при затратах оросительной воды на тонну урожая 8044 м³. Количество сорняков на 1 м² – 56 шт., на контрольном варианте 134 шт.

Вариант 1 режима орошения риса является рациональным на промытых от легкорастворимых солей почвах.

Результаты опытов и проведенные расчеты показали, что варианты 1 и 2 позволяют дополнительно получить 0,6-0,86 т/га зерна по сорту «Златый» и 0,35-0,51 т/га по сорту «Кубань-3», по сравнению с контрольным вариантом – получение всходов риса при увлажненной почве и поддержании слоя воды 15 см до восковой спелости риса.

В таблице 7 приводятся показатели элементов водного баланса в зависимости от вариантов режима орошения риса. Наиболее благоприятное соотношение элементов водного баланса получено при оптимальном водном режиме (вариант 2).

Изучение элементов водного баланса рисового поля позволило выявить фактически полезные расходы воды растением риса (водопотребление), необходимые для формирования урожая – 7900 м³/га для сорта «Златый» и 8350 м³/га для сорта «Кубань-3», что оправдано технологией возделывания риса без применения гербицидов и получения экологически чистой продукции.

В шестой главе приводится экономическое обоснование эффективности возделывания риса, изложены технико-экономические показатели при проведении уборочных работ, показана эффективность возделывания риса.

Анализ структуры затрат труда на посевах сорта «Златый» позволил установить, что наибольшие затраты приходятся на уборку (46,4% всех трудовых затрат), второе место занимает орошение и третье – предпосевная обработка почвы и посев, а затем подготовка системы к поливу. Наибольшая напряженность труда при возделывании риса приходится на осенний период.

Хронометражные наблюдения показали, что при уборке риса разной степени полегаемости по сухой почве норма выработки снижается на 13, 3, 40 и 58,6% при степени полегаемости соответственно 4, 3 и 2 балла. При повышенной влажности почвы в период уборочных работ, норма выработки в среднем снижается на 45%, а расход горючего увеличивается на 53 %.

Экономическая оценка возделывания риса позволила установить, что наиболее эффективно возделывать рис сорта «Златый»: урожайность его превышала сорт «Ку-

бань-3» на 0,33 т/га на варианте 2 и 0,43 т/га на варианте 1 при равных общих затратах на 1 га площади посева. При этом себестоимость 1 т риса снижалась на 485 руб. Чистый доход с 1 га у сорта «Златый» был выше на 2400 руб. Рентабельность производства составила 59%, в то время как у сорта «Кубань-3» – 41%.

Таблица 7 – Водный баланс рисового поля в зависимости от вариантов опыта, среднее за 1997 – 1999 гг.

Элементы водного баланса	Варианты опыта					
	1		2		3	
	м ³ /га	%	м ³ /га	%	м ³ /га	%
Сорт «Златый»						
Приходная статья						
Оросительная норма с учетом осадков	19750	100	22380	100	18150	100
Расходная статья						
Насыщение почвогрунтов	1999	10,1	1680	7,5	1700	9,4
Испарение + транспирация	7900	40,0	7900	35,4	7900	43,5
Фильтрация	3800	19,3	3800	16,9	3800	20,9
Сброс	5130	25,9	8200	36,6	3900	21,5
Всего	18829	95,3	21580	96,4	17300	95,3
Невязка	921	4,7	800	3,6	850	4,7
Итого	19750	100	22380	100	18150	100
Сорт «Кубань-3»						
Приходная статья						
Оросительная норма с учетом осадков	20620	100	23490	100	19260	100
Расходная статья						
Насыщение почвогрунтов	1760	8,5	1710	7,3	1790	9,3
Испарение + транспирация	8350	40,5	8350	35,5	8350	43,3
Фильтрация	4100	19,9	4100	17,4	4100	21,3
Сброс	5780	28,0	8660	36,9	4500	22,3
Всего	19990	96,9	22820	97,1	18740	96,2
Невязка	630	3,1	670	2,9	520	3,8
Итого	20620	100	23490	100	19260	100

ВЫВОДЫ

1. Функционально-стоимостной анализ технологического процесса возделывания риса при затоплении позволяет вскрыть не только все существующие связи в процессе, но и дает возможность перейти к количественным оценкам значимости и

затрат на реализацию каждой функции, что ускоряет поиск снижения затрат. В частности, установлено явно выраженное несоответствие между значимостью и относительными затратами у функции F_2 (подготовить почву) и F_5 (убрать урожай). Определено, что основные затраты на реализацию функции F_5 (убрать урожай) приходятся на уборку полегших посевов риса.

2. Установлено, что значительная полегаемость посевов риса наблюдается после люцерны и пара, но продуктивность риса остается более высокая, что объясняется лучшими условиями питания растений риса.

3. Наименьшая полегаемость и более высокая продуктивность во все годы исследований наблюдалась у сорта «Златый» при посеве в первой и второй декадах мая, несколько ниже эти показатели были отмечены у сорта «Кубань-3». Оптимальной нормой высева для этих сортов является 6-7 млн. шт./га.

4. Установлено, что при заделке семян на глубину 1,5-2,0 см и 2,0-2,5 см полегание посевов риса не наблюдается, и обеспечивается более высокий урожай зерна и семян.

5. Определено, что наилучшим водным режимом рисового поля на период всходов и вегетации без применения противозлаковых гербицидов на среднесоленых землях является вариант 2, получение всходов риса из под слоя воды 12 см, при повышении минерализации в чеке более 1,5 г/л провести смену воды, сохраняя при этом минимальный слой в 5 см. В дальнейшем горизонт воды поддерживается на уровне 20-25 см с учетом трехкратного обмена воды при повышении ее минерализации более 1,5 г/л, сохраняя при этом слой воды 5-6 см.

6. Рациональным водным режимом на промытых от легко растворимых солей почвах без применения противозлаковых гербицидов является вариант 1, т.е. получение всходов из-под слоя воды 10 см. На период вегетации горизонт воды в чеке доводится до 20-25 см для борьбы с просянкой, который постепенно сбрасывают в фазу восковой спелости риса.

7. Оптимальный режим орошения на промытых и среднесоленых почвах позволяет дополнительно получить экологически чистого риса соответственно 0,6-0,86 т/га по сорту «Златый» и 0,35-0,51 по сорту «Кубань-3» по сравнению с кон-

трольным вариантом – получение всходов при увлажненной почве и поддержании слоя воды 15 см до восковой спелости риса.

8. Изучение элементов водного баланса рисового поля позволило выявить фактически полезные расходы воды растением риса необходимые для формирования урожая – 7900 м³/га для сорта «Златый» и 8350 м³/га для сорта «Кубань-3».

9. Оптимальная оросительная норма для сорта «Златый» на промытых почвах 19,7 тыс. м³/га, на засоленных 22,4 тыс. м³/га; для сорта «Кубань-3» соответственно 20,6 тыс. м³/га и 23,5 тыс. м³/га.

10. Определено, что наиболее высокие показатели эффективности наблюдаются у сорта «Златый» при посеве во II декаде мая, при норме 6-7 млн. шт./га и глубине заделки семян 1,5-2,0 см. При этом урожайность его превышала урожайность сорта «Кубань-3» на 0,33 т/га на варианте 2 режима орошения и 0,43 т/га на варианте 1.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. В условиях Ростовской области предпочтение следует отдавать сорту риса «Златый», который более устойчив к полеганию и обеспечивает как высокую продуктивность, так и более рациональное использование оросительной воды.

2. С целью снижения полегания риса сортов «Златый» и «Кубань-3» рекомендуются следующие количественные параметры технологии: глубина заделки семян 1,5-2,0 см, сроки посева – II декада мая, норма высева – 6-7 млн. шт./га и режим орошения согласно варианту 2.

3. Для принятия своевременных мер по предотвращению полегания посевов риса рекомендуется использовать разработанный нами метод прогнозирования.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Иванова Н.А, Яровой В.А. Влияние сроков посева риса на устойчивость к полеганию // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: Сборник научных трудов ГУ ЮжНИИГиМ. – Новочеркасск, 2000. – вып. 31. – С. 71-73 (автор – 60 %).

2. Иванова И.В, Яровой В.А. Функционально-стоимостная диагностика технологии возделывания риса в Ростовской области // Тезисы региональной научно-практической конференции студентов и молодых ученых / РГЭУ. – Ростов-на-Дону, 2000. – С. 12-14 (автор – 60 %).

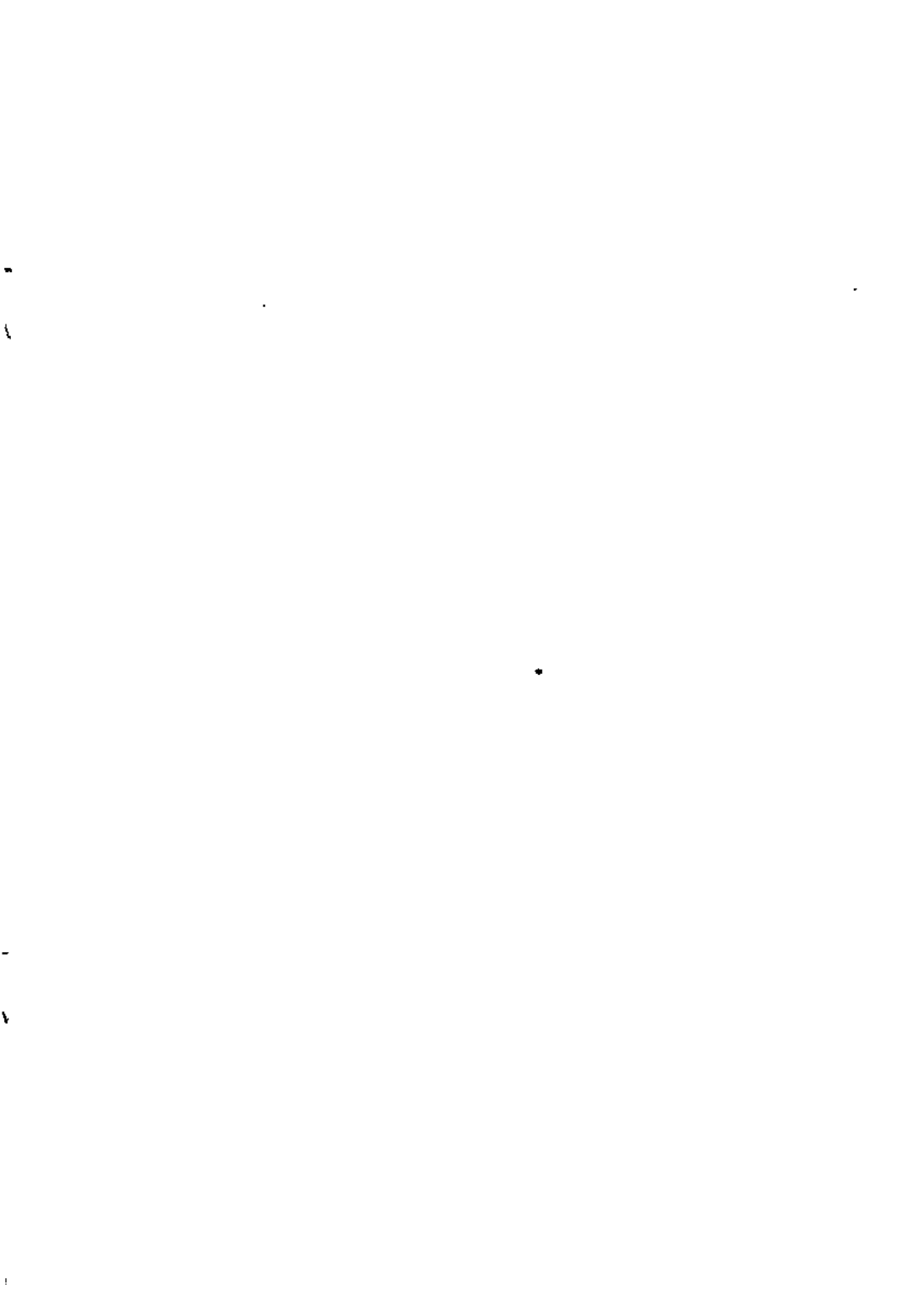
3. Яровой В.А. Влияние различных предшественников на полегаемость и продуктивность посевов риса / Мелиорация антропогенных ландшафтов: Сборник научных трудов / НГМА. - Новочеркасск, 2001. – С. 260-261.

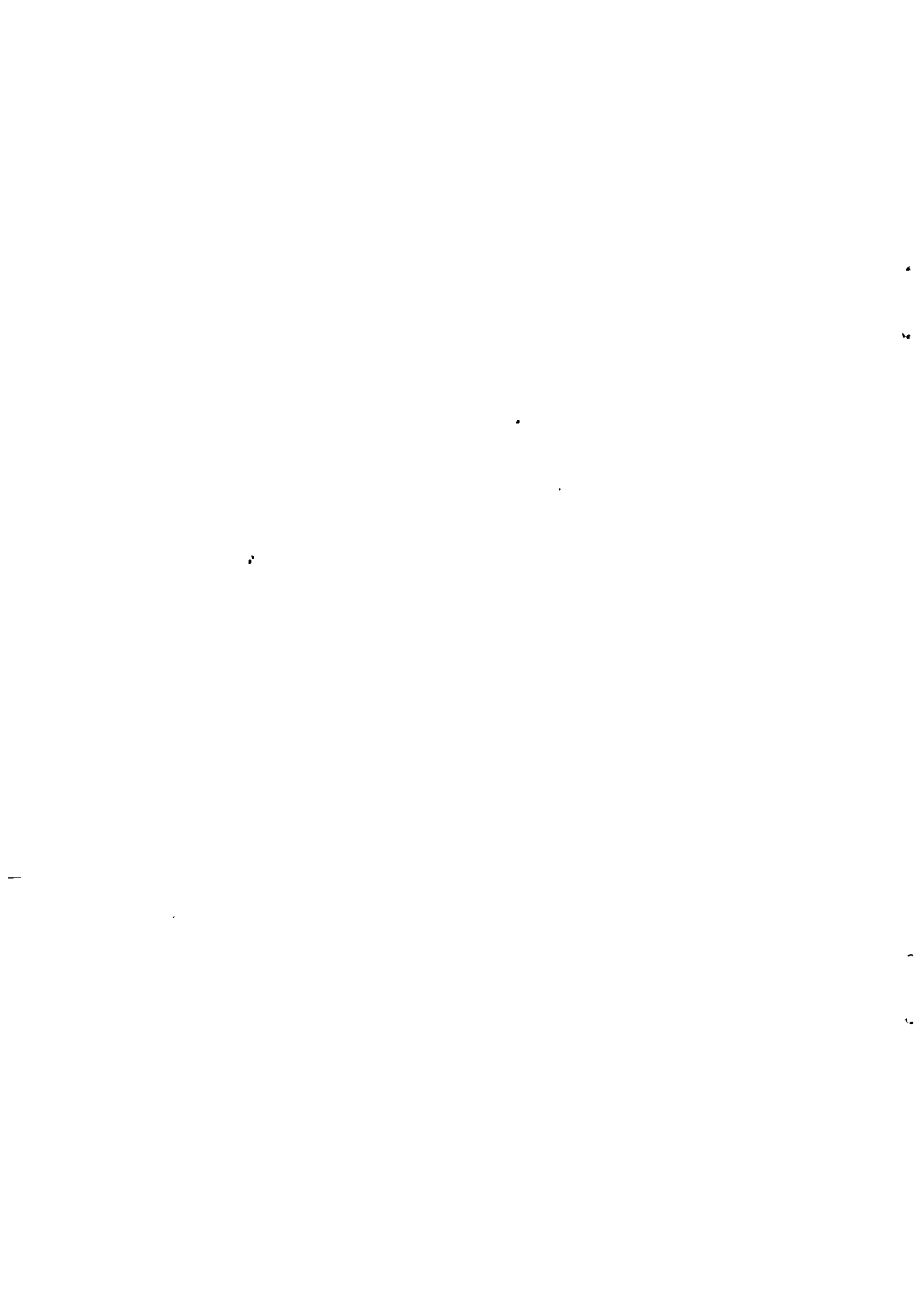
4. Яровой В.А. К вопросу рисосеяния на Дону // Мелиорация антропогенных ландшафтов: Сб. научных трудов / НГМА. – Новочеркасск, 2000. – т.4. – С. 43-48.

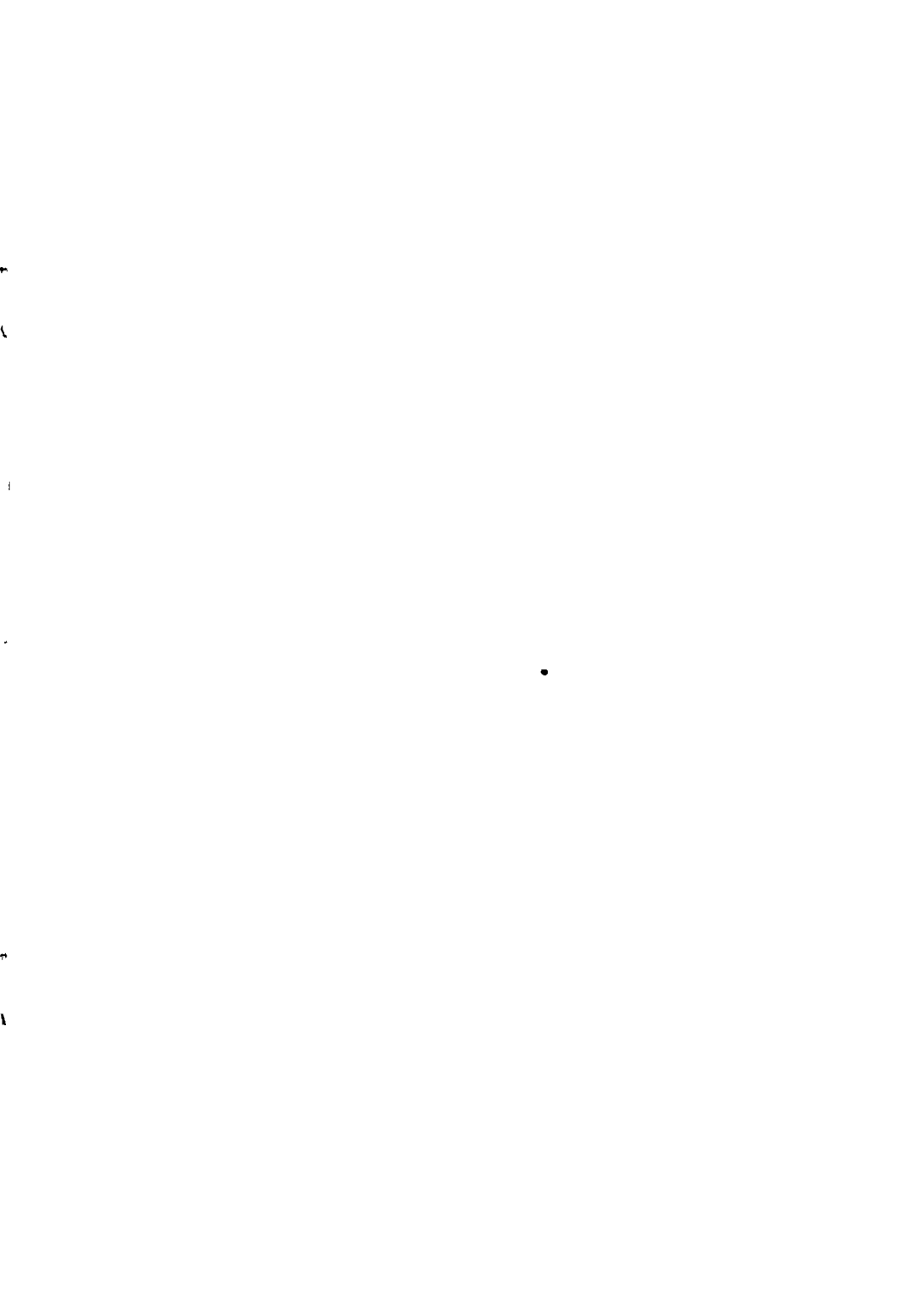
5. Яровой В.А. Озимая пшеница в рисовом севообороте / Тезисы докладов научно-практической конференции – Новочеркасск, 1998. – т.1. – С. 58-60.

6. Яровой В.А. Прогнозирование полегания посевов риса // Мелиорация антропогенных ландшафтов: Сборник научных трудов / НГМА. - Новочеркасск, 2000. – т.10. – С. 74-78.

Подписано в печать 22.10.2003г Заказ № 258
Объем I уч. изд. л. Тираж 100 экз.
Типография ФГОУ ВПО «НГМА»
г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111, НГМА







#19184

2003-A

19184