

**КЫРГЫЗСКАЯ АГРАРНАЯ АКАДЕМИЯ  
КЫРГЫЗСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

На правах рукописи

УДК 636.11.0324:631.8(575.2)+631.445.56(575.2)

**ДАНЫШМАНОВ Кубанычбек Ийсаевич**

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДОБРЕНИЙ  
НА СЕРОЗЕМНО-ЛУГОВЫХ ПОЧВАХ  
ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЫ**

**(06.01.04 — Агрохимия)**

**А в т о р е ф е р а т**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

**БИШКЕК 2000**

Работа выполнена в Кыргызском научно-исследовательском институте земледелия

Научный руководитель – академик НАН КР и РАСХН, доктор с.-х. наук,  
профессор Дж.А.Акималиев

Официальные оппоненты:

1. Доктор сельскохозяйственных наук,  
старший научный сотрудник Ахматбеков М.А.
2. Кандидат сельскохозяйственных наук,  
старший научный сотрудник Калдашев К.

Ведущая организация — Казахский агроуниверситет

Защита состоится «29» ноября 2000 года в 10<sup>00</sup> час на заседании Специализированного совета Д.06.99.94 при Кыргызской аграрной академии.

Адрес: 720005, Бишкек, Медерова б/б, Кыргызская аграрная академия.

С диссертацией можно ознакомиться в Академической библиотеке Кыргызской аграрной академии.

Автореферат разослан « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2000г.



Ученый секретарь  
Специализированного совета,  
кандидат сельскохозяйственных наук

Джунусова М.К.

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ.

**Актуальность темы.** Важной задачей подъема народного хозяйства и повышения жизненного уровня населения Республики остается производство зерна. В соответствии с разработанной государством программы «Зерно» необходимо довести объем производства товарного зерна в 2000 году до 1,37, а к 2002 году до 1,40 млн. т.

Особую роль в решении этих задач наряду с внедрением высокоурожайных сортов, выполнением всего комплекса агротехнических мероприятий должно сыграть рациональное применение удобрений.

Изучению эффективности применения удобрений под озимую пшеницу в разные годы и в различных почвенно-климатических зонах Кыргызской Республики посвящены исследования Т.М. Крестьянниковой, Н.Г. Корневой, Г.С. Воробьева, Ф.Д. Мухамбетовой, Р.С. Джекшембаева, М.А. Ахматбекова, Н.И. Кузнецова, Н.Д. Дуйшембиева, К.Б. Мамбетова и др.

Эти исследования явились результатом многолетних данных, полученных в первой и второй ротациях севооборота и во временных опытах по различным предшественникам.

Однако вопросы питания и удобрения озимой пшеницы все еще изучены недостаточно, в связи с чем нами впервые проведены исследования по изучению влияния различных видов, доз и соотношений минеральных удобрений, биогумуса и ретарданта ТУР на продуктивность районированных сортов озимой пшеницы Безостая 1 и двуручки Интенсивная, высеваемых по пласту люцерна на сероземно-луговой почве Чуйской долины.

**Цель и задачи исследований.** Цель данной работы – разработка оптимальных норм и соотношений минеральных удобрений под озимую пшеницу сортов Безостая 1 и Интенсивная, способствующих повышению урожайности и улучшению качества зерна.

В соответствии с этой целью были поставлены следующие задачи:

изучить питательный режим почвы под озимой пшеницей в связи с применением различных доз и соотношений минеральных удобрений, биогумуса и препарата ТУР;

определять влияние удобрений на содержание основных элементов питания в растениях, вынос их урожаем и баланс NPK;

установить действие удобрений и их сочетаний, а также препарата ТУР на физические, биохимические показатели зерна озимой пшеницы;

дать экоэкономическую оценку применения удобрений под озимую пшеницу;

разработать научно обоснованные рекомендации, обеспечивающие высокую продуктивность изучаемых сортов озимой пшеницы.

**Научная новизна.** Впервые для сероземно-луговых почв Чуйской долины нами изучены условия питания и удобрения в сочетании с препаратом ГУР районированных сортов озимой пшеницы Безостая 1 и двуручки Интенсивная, высеваемых по пласту люцерны, установлены закономерности изменения содержания азота, фосфора и калия в почве и растениях в зависимости от различных видов, норм и сочетаний минеральных удобрений, биогумуса и препарата ГУР.

Получены интересные данные по накоплению азота, фосфора и калия в органах озимой пшеницы, по выносу и балансу элементов питания, соотношению усвоенных элементов в зависимости от удобрений и сорта.

Исследовано действие удобрений и препарата ГУР на некоторые показатели структуры урожая озимой пшеницы, физические, биохимические, технологические и хлебопекарные качества зерна.

Определено влияние минеральных удобрений, биогумуса и препарата ГУР на продуктивность озимой пшеницы сортов Безостая 1 и Интенсивная.

Наличие тесной коррелятивной зависимости между продуктивностью озимой пшеницы и содержанием элементов питания в почве позволило нам вывести уравнения регрессии и на этой основе установить критические уровни обеспеченности почвы нитратным азотом и углеаммонийнорастворимыми фосфатами для определенной высоты урожая зерна.

Методами корреляции и регрессии выявлена зависимость между отдельными признаками и при наличии тесной связи выведены уравнения регрессии, позволяющие прогнозировать изменение одних показателей по изменению других.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

влияние применения различных видов, доз и соотношений минеральных удобрений, биогумуса и препарата ГУР на пищевой режим орошаемых сероземно-луговых почв, содержание элементов питания в растениях, вынос и баланс азота, фосфора и калия урожаем; действие различных норм минеральных удобрений, биогумуса и препарата ГУР на структуру урожая, физические, биохимические, технологические и хлебопекарные качества зерна;

продуктивность озимой пшеницы сорта Безостая 1 и сорта Интенсивная в зависимости от видов, доз и соотношений удобрений, биогумуса и препарата ГУР, окупаемость применяемых удобрений под озимую пшеницу.

**Практическая ценность.** Установлены оптимальные нормы и сочетания минеральных удобрений при посеве озимой пшеницы по пласту люцерны, способствующие получению урожая зерна по сорту Безостая 1-50-60 ц/га, сорту Интенсивная 60-65ц/га с соответствующими качественными показателями, отвечающими требованиям ГОСТа на сильную пшеницу.

**Апробация результатов исследований.** Программа исследований и схема опытов утверждены на научно-методическом и Ученом Советах Кыргызского НИИземледелия. Опыты ежегодно принимались комиссией по приемке опытов с последующим обсуждением на заседаниях научно-методического и Ученого Советов. Результаты исследований докладывались на Ученом Совете Кыргызского НИИземледелия (1992-1994гг.). Основные результаты исследований докладывались на семинарах руководителей и специалистов хозяйств Московского и Джанльского (бывшего Калининского) районов.

Рекомендуемые нормы удобрений под озимую пшеницу применялись на полях коллективно-крестьянского хозяйства "Колос" Сокулукского района на площади 130га, а также на полях Калининского госспецхоза. Производственная проверка показала, что средняя прибавка урожая за счет удобрений составила по сорту Безостая 1 – 12,9 ц/га, по сорту Интенсивная – 17,1 ц/га. Полученные материалы по вопросам питания и удобрения озимой пшеницы могут быть также использованы научными учреждениями республики при составлении научно обоснованной системы земледелия в районах Чуйской долины.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 182 страницах с применением печатающих устройств ЭВМ, иллюстрирована 33 таблицами и 13 рисунками. Работа состоит из введения, шести глав, выводов, предложения производству, списка литературных источников, включающего 236 наименований, в том числе 9 иностранных авторов.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ.

### Почвенно-климатические условия и методика исследований.

**Почвенные условия.** Почва опытного участка орошаемая, сероземно-луговая, по механическому составу средне-тяжелосуглинистая. Глубина залегания грунтовых вод 1,5 - 2,0м. Содержание гумуса в пахотном слое (0-25см) составляет 2,21%, валовых форм азота-

0,132%, фосфора -0,204% и калия -2,39%, CO<sub>2</sub> карбонатов -2,6%, емкость поглощения - 17,6мг/экв, рН водной вытяжки-8,5, обеспеченность пахотного слоя почвы подвижными фосфатами средняя, а количество обменного калия высокое.

**Климатические условия.** Чуйская долина характеризуется континентальным климатом с высокими летними температурами и относительно холодной зимой. Сумма активных температур составляет за период вегетации 3600-4500°С. В Чуйской долине выпадает сравнительно мало осадков. Средняя годовая сумма их колеблется от 300 до 550 мм, наибольшее количество осадков приходится на весенний период -40-42% от общей суммы, минимум - на август, сентябрь. Относительная влажность воздуха летом составляет 40-45%, а весной - 60-70%. Метеорологические условия в годы проведения опытов различались как по суммарному количеству осадков, так и по распределению их по сезонам года. Среднегодовая температура воздуха в годы исследований составляла 10,2°С, что на 0,7°С выше многолетних, количество осадков -495мм (при средних многолетних 438мм). Наиболее благоприятными по количеству осадков и их распределению являлись 1992 и 1994годы. В эти годы выпало осадков соответственно на 64,0-86,0мм больше средней многолетней нормы (438мм).

Следовательно, почвенно-климатические условия вполне благоприятны для получения высоких урожаев многих сельскохозяйственных культур, в том числе и озимой пшеницы при правильном применении удобрений в сочетании с орошением и другими приемами агротехники.

**Методика исследований.** Полевые опыты проводились в 1992-1994г на землях Джалинского (бывшего Калининского) Госспецхоза. Удобрения под озимую пшеницу вносили согласно схеме опыта (табл.1).

Из минеральных удобрений использовали аммиачную селитру, суперфосфат простой гранулированный и хлористый калий, из органических - биогумус.

Опыты закладывались в 4-х кратной повторности, площадь делянок 150м<sup>2</sup>. Каждое поле было разделено на две части, на одной из которых проводилась обработка пшеницы весной в фазу кущения ретардантом хлорхалинхлоридом (ТУР) в дозе 50л/га.

Отбор почвенных образцов, их подготовка и анализ проводились по общепринятым методикам. Гумус в почве определяли по Тюрину, валовое содержание азота, фосфора и калия в одной навеске по Гинзбург-Щегловой. При этом содержание азота устанавливалось на аппарате Кьельдаля, фосфора - на фотоэлектроколориметре, калия - на пламенном фотометре.

Схема полевого опыта

№	Норма удобрений, кг/га	в том числе	
		под вспашку	в подкормку
1	Контроль -P15 при посеве(фон)	-	-
2	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>30</sub>
3	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	-
4	N <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>30</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>30</sub>
5	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	N <sub>30</sub>
6	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>60</sub>
7	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>60</sub>
8	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>60</sub>
9	N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>60</sub>
10	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + 3 т/га биогумуса	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +3 т/га биогумуса	N <sub>60</sub>
11	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + 6 т/га биогумуса	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +6 т/га биогумуса	N <sub>60</sub>

Подвижные формы элементов питания в почве определялись в образцах, отобранных с гор 0-25 и 25-50 см в фазу кущения, выхода в трубку и колошения. В сырых почвенных образцах определяли нитратный азот по Гранвальд-Ляжу с дисульфифеноловой кислотой и с последующим колориметрированием на фотоэлектроколориметре ФЭК-М. В сухих почвенных образцах определялось содержание подвижного фосфора по Мачигину в модификации ЦИНАО, калий -в 1% углеаммонийной вытяжке на пламенном фотометре.

В растительных образцах определяли общее содержание азота, фосфора и калия из одной навески по Пяневичу и Куркаеву в модификации Мещерякова; азот - с реактивом Несслера, фосфор - с молибденовым реактивом на фотоэлектроколориметре, калий - на пламенном фотометре.

Учет урожая - сплошной с учетной делянки. В период уборки со всех вариантов опыта отбирались образцы зерна и соломы. В зерне определяли количество клейковины путем отмывания, объемную массу и массу 1000 зерен по ГОСТу.

Технологические показатели зерна определялись по существующим ГОСТам. Хлебопекарная оценка муки из зерна изучаемых сортов проводилась микрометодом ВИРа в аналитической лаборатории Калининского мелькомбината. Агрохимические и биохимические анализы растений и почвы выполнялись в отделе агрохимии Кыргызского НИИ земледелия

Результаты исследований обрабатывали на ЭВМ дисперсионным, корреляционным и регрессионным методами. В опытах применялась общепринятая агротехника по возделыванию озимой пшеницы, рекомендованная для данной зоны.

#### Содержание подвижных форм питательных веществ в почве в зависимости от удобрений.

В опытах больше всего нитратного азота обнаружено весной в фазу кушения. В период выхода растений в трубку и колошения количество его заметно уменьшается, что связано с интенсивным использованием азота растениями.

Количество нитратов в почве во все периоды наблюдений на удобренных фонах было значительно больше по сравнению с контролем (рис 1). Особенно четко эта закономерность проявляется в фазу кушения и выхода в трубку, когда усвоение нитратного азота растениями еще слабое. Так, содержание  $N-NO_3$  в пахотном слое почвы при внесении  $N_{60}P_{60}K_{60}$  составляло 38,5 мг против 16,8 мг/кг на контроле. В тоже время не отмечено заметных различий между вносимыми дозами полного удобрения в ранние фазы развития растений и особенно в период более интенсивного потребления азота растениями (фаза колошения).

Устойчивое повышение содержания нитратного азота в почве под посевом обоих изучаемых сортов озимой пшеницы обеспечивалось, прежде всего, при наличии азотных и фосфорных удобрений в составе NPK.

Влияние биогумуса в сочетании с  $N_{60}P_{60}K_{60}$  на накопление нитратов во все периоды наблюдений было почти таким же как и дозы  $N_{90}P_{90}K_{60}$  и слабее по сравнению с фоном. Под влиянием препарата ТУР отмечено несколько повышенное содержание нитратного азота в почве в фазу кушения. Корреляционный анализ показал, что между количеством внесенных удобрений (NPK) и содержанием нитратов в почве в фазу кушения наблюдалась прямая зависимость ( $r=+0,730$  и  $+0,681$ ).

Повышенная концентрация нитратов в почве при внесении удобрений способствовала увеличению урожая зерна озимой пшеницы. Сопоставляя обеспеченность почвы нитратным азотом во все изучаемые фазы развития растений с урожайными данными сортов Безостая 1 и Интенсивная представилось возможным установить между ними прямую положительную связь. При этом отмечено, что сопряженность в фазы кушения и выхода в трубку по сорту Безостая 1 имела близкие показатели по коэффициентам корреляции ( $r=+0,725$  и  $0,740$ ), в фазу колошения зависимость средняя ( $r=+0,486$ ). По сорту Интенсивная получены близкие результаты.

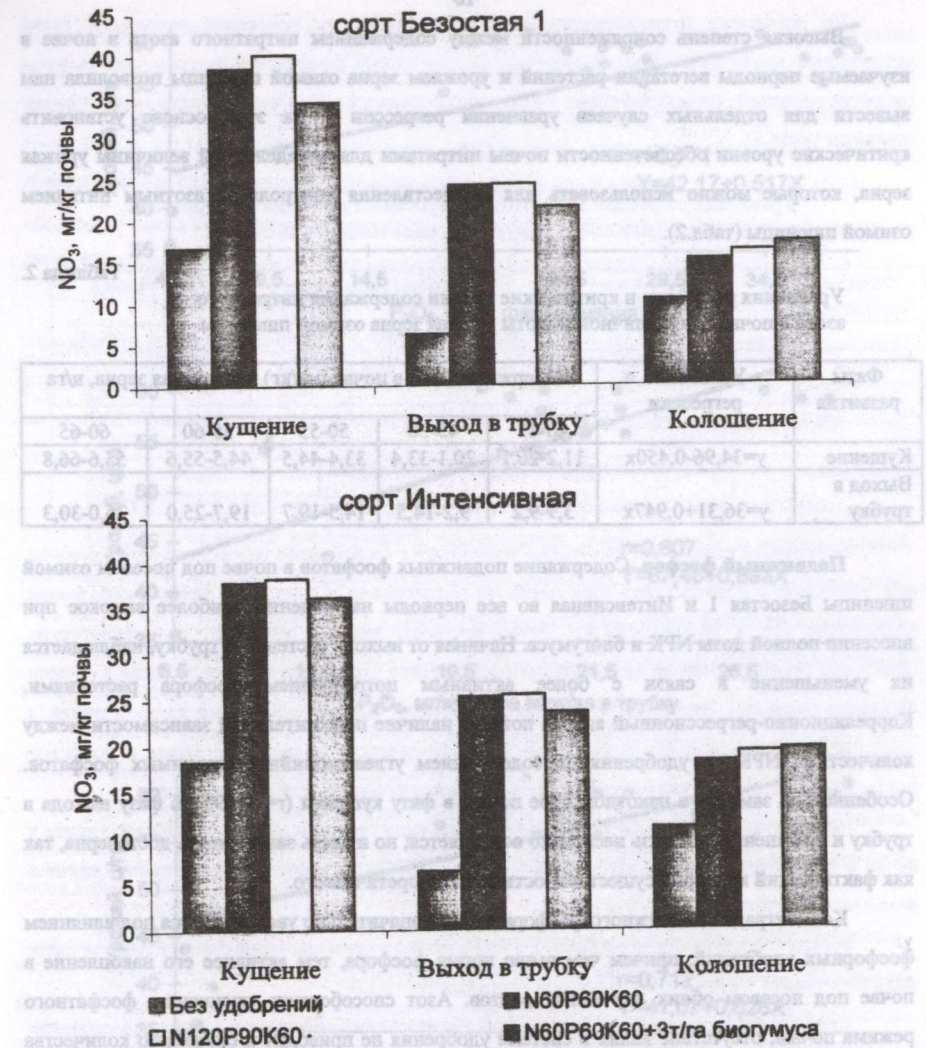


Рис 1 Влияние удобрений на содержание нитратного азота в пахотном слое почвы под посевом озимой пшеницы (1992-1994гг)

Высокая степень сопряженности между содержанием нитратного азота в почве в изучаемые периоды вегетации растений и урожаем зерна озимой пшеницы позволила нам вывести для отдельных случаев уравнения регрессии и на этой основе установить критические уровни обеспеченности почвы нитратами для определенной величины урожая зерна, которые можно использовать для осуществления контроля за азотным питанием озимой пшеницы (табл.2).

Таблица 2.

Уравнения регрессии и критические уровни содержания нитратного азота в почве для различной высоты урожая зерна озимой пшеницы

Фазы развития	Уравнение регрессии	Содержание NO <sub>3</sub> в почве (мг/кг) для урожая зерна, ц/га				
		40-45	45-50	50-55	55-60	60-65
Кущение	$y=34,96-0,450x$	11,2-20,1	20,1-33,4	33,4-44,5	44,5-55,6	55,6-66,8
Выход в трубку	$y=36,31+0,947x$	3,9-9,2	9,2-14,5	14,5-19,7	19,7-25,0	25,0-30,3

**Подвижный фосфор.** Содержание подвижных фосфатов в почве под посевом озимой пшеницы Безостая 1 и Интенсивная во все периоды наблюдений наиболее высокое при внесении полной дозы NPK и биогумуса. Начиная от выхода растений в трубку, наблюдается их уменьшение в связи с более активным потреблением фосфора растениями. Корреляционно-регрессионный анализ показал наличие положительной зависимости между количеством NPK в удобрениях и содержанием углеаммонийнорастворимых фосфатов. Особенно она заметна в пахотном слое почвы в фазу кущения ( $r=+0,693$ ), в фазу выхода в трубку и колошения эта связь несколько ослабляется, но и здесь зависимость достоверна, так как фактический критерий существенности выше теоретического.

Концентрация подвижного фосфора в почве значительно увеличивается под влиянием фосфорных удобрений, причем чем выше норма фосфора, тем активнее его накопление в почве под посевом обоих изучаемых сортов. Азот способствует улучшению фосфатного режима почвы, отсутствие калия в системе удобрения не приводит к снижению количества подвижного фосфора в почве.

Между количеством подвижного фосфора в пахотном слое почвы и продуктивностью озимой пшеницы во все наблюдаемые фазы отмечена положительная корреляция. По сорту озимой пшеницы Безостая 1 тесная зависимость между названными величинами установлена в фазу кущения ( $r=+0,752$ ), по сорту Интенсивная между содержанием подвижного фосфора в почве и урожаем более тесная связь во все наблюдаемые фазы (рис.2).

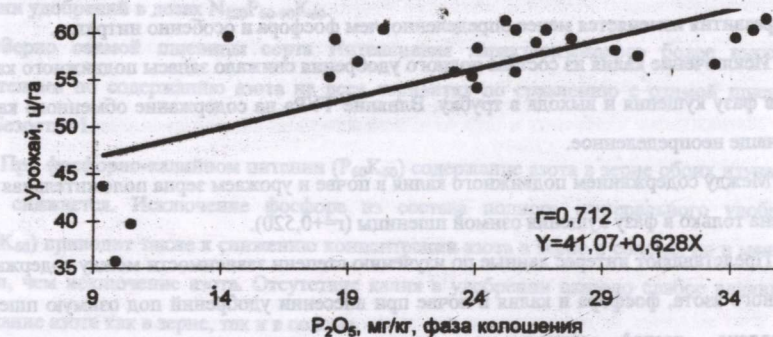
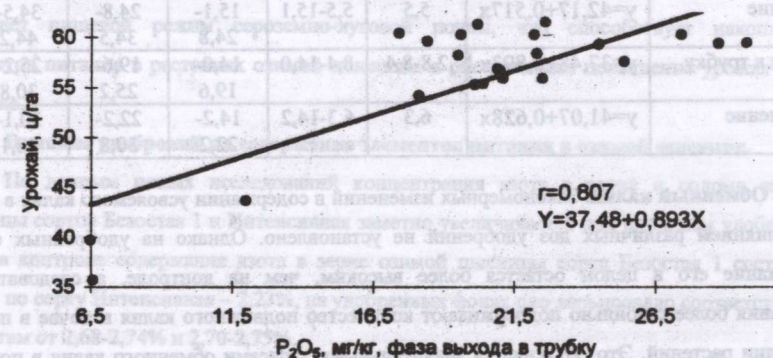
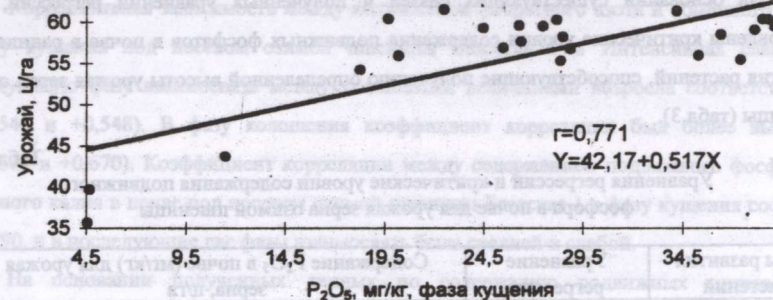


Рис. 2 Коррелятивная зависимость между содержанием подвижного фосфора в пахотном слое почвы и урожаем зерна озимой пшеницы сорта Интенсивная (1992-1994г)

На основании существующих связей и полученных уравнений регрессии, нами установлены критические уровни содержания подвижных фосфатов в почве в ранние фазы развития растений, способствующие получению определенной высоты урожая зерна озимой пшеницы (табл.3).

Таблица 3.

Уравнения регрессии и критические уровни содержания подвижного фосфора в почве для урожая зерна озимой пшеницы

Фазы развития растений	Уравнение регрессии	Содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> в почве (мг/кг) для урожая зерна, ц/га				
		40-45	45-50	50-55	55-60	60-65
Кущение	$y=42,17+0,517x$	5,5	5,5-15,1	15,1-24,8	24,8-34,5	34,5-44,2
Выход в трубку	$y=37,48+0,893x$	2,8-8,4	8,4-14,0	14,0-19,6	19,6-25,2	25,2-30,8
Колошение	$y=41,07+0,628x$	6,3	6,3-14,2	14,2-22,2	22,2-30,8	30,1-38,1

**Обменный калий.** Закономерных изменений в содержании усвояемого калия в почве под влиянием различных доз удобрений не установлено. Однако на удобренных фонах содержание его в целом остается более высоким, чем на контроле, а следовательно удобрения более стабильно поддерживают количество подвижного калия в почве в период вегетации растений. Это объясняется значительными запасами обменного калия в почве, а также невысокой дозой его применения (K<sub>60</sub>). Количество подвижного калия в почве по фазам развития изменяется менее определенно, чем фосфора и особенно нитратов.

Исключение калия из состава полного удобрения снижало запасы подвижного калия в почве в фазу кущения и выхода в трубку. Влияние ГУРа на содержание обменного калия в почве чаще неопределенное.

Между содержанием подвижного калия в почве и урожаем зерна положительная связь выявлена только в фазу кущения озимой пшеницы ( $r=+0,520$ ).

Представляют интерес данные по изучению степени зависимости между содержанием нитратного азота, фосфора и калия в почве при внесении удобрений под озимую пшеницу. Установлена тесная зависимость между содержанием нитратного азота и углеаммонийнорастворимых фосфатов в почве в фазу кущения под посевом изучаемых сортов озимой пшеницы ( $r=+0,712$  и  $+0,869$ ). В последующие две фазы (выход в трубку и колошение) связь средняя ( $r=+0,480$ ) и слабая ( $r=+0,390$ ).

Коррелятивная зависимость между количеством нитратного азота и обменного калия в фазу кущения под посевом озимой пшеницы Безостая 1 и Интенсивная слабая, в последующую фазу взаимосвязь между указанными величинами возросла соответственно ( $r=+0,544$  и  $+0,548$ ). В фазу колошения коэффициент корреляции был более высоким ( $r=+0,673$  и  $+0,670$ ). Коэффициент корреляции между содержанием подвижного фосфора и обменного калия в почве под посевом озимой пшеницы Безостая 1 в фазу кущения составил  $r=+0,790$ , и в последующие две фазы взаимосвязь была средней и слабой.

На основании полученных данных по содержанию подвижных питательных элементов в почве можно отметить, что применение азотно-фосфорно-калийных удобрений улучшает пищевой режим сероземно-луговой почвы, что способствует накоплению элементов питания в растениях озимой пшеницы и обеспечивает повышение урожая и его качества.

**Влияние удобрений на содержание элементов питания в озимой пшенице.**

По данным наших исследований концентрация азота в зерне и соломе озимой пшеницы сортов Безостая 1 и Интенсивная заметно увеличивается под влиянием удобрений. Так, на контроле содержание азота в зерне озимой пшеницы сорта Безостая 1 составило 2,20%, по сорту Интенсивная – 2,23%, на удобренных фонах оно варьировало соответственно по сортам от 2,68-2,74% и 2,70-2,75%.

Максимальное содержание азота в зерне обоих изучаемых сортов отмечено при внесении удобрений в дозах N<sub>120</sub>P<sub>60-90</sub>K<sub>60</sub>.

Зерно озимой пшеницы сорта Интенсивная характеризовалось более высокими показателями по содержанию азота на всех вариантах по сравнению с озимой пшеницей сорта Безостая 1.

При фосфорно-калийном питании (P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) содержание азота в зерне обоих изучаемых сортов снижается. Исключение фосфора из состава полного минерального удобрения (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) приводит также к снижению концентрации азота в зерне и соломе, но в меньшей степени, чем исключение азота. Отсутствие калия в удобрении оказало слабое влияние на содержание азота как в зерне, так и в соломе.

Концентрация фосфора в зерне озимой пшеницы Безостая 1 на удобренных NPK вариантах составила 1,06-1,10%, на контроле 0,97%. Максимальное содержание фосфора в зерне (1,09-1,10%) отмечено при внесении N<sub>90-120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>.

Установлено также положительное действие удобрений на содержание фосфора в зерне и соломе озимой пшеницы сорта Интенсивная. В зависимости от видов и норм

применяемых удобрений концентрация фосфора достигала в зерне 1,12%, в соломе от 0,19 до 0,24% при уровне ее на контроле соответственно 0,99 и 0,19%. Увеличение дозы фосфора в составе полного удобрения способствовало повышению содержания фосфора в зерне и менее заметно в соломе.

Азотные удобрения на фоне фосфорно-калийного питания несколько повышали содержание фосфора в зерне озимой пшеницы Безостая 1 и Интенсивная. Растения, не получавшие фосфор отличались самым низким содержанием в зерне этого элемента питания. Калий на фоне азотно-фосфорного удобрения не способствовал повышению содержания фосфора в зерне за все годы исследований. Внесение биогумуса в дозе 3 и 6 т/га по сравнению с фоном ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) оказало слабое влияние на концентрацию фосфора в зерне и соломе обоих сортов.

Рассматривая данные по содержанию калия в растениях озимой пшеницы следует отметить разницу в его концентрации между удобренными и неудобренными вариантами. Так, если на контроле содержание калия в зерне озимой пшеницы сорта Безостая 1 составило 0,57%, то на удобренных фонах оно достигало 0,69%. Максимальное содержание калия в зерне озимой пшеницы Безостая 1 (0,69%) отмечено при внесении удобрений в норме  $N_{90}P_{120}K_{60}$ , несколько ниже (0,65%) при дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Концентрация калия в зерне и соломе озимой пшеницы независимо от сорта повышается при внесении азота, фосфора и калия на фоне двух других элементов питания.

Математическая обработка методами корреляции и регрессии показала, что между количеством NPK в удобрениях (кг/га) и содержанием азота в зерне озимой пшеницы наблюдается тесная связь ( $r=+0,856$ ).

Минеральные удобрения и биогумус положительно влияли на содержание фосфора в зерне. Однако коэффициенты корреляции хотя и имеют положительное значение они ниже по сравнению с аналогичными показателями по азоту ( $r=+0,428$ ).

Наблюдается повышенная степень сопряженности между содержанием калия в зерне и внесенными дозами удобрений ( $r=+0,708$ ).

В то же время, не прослеживается зависимость между количеством NPK в удобрениях и содержанием азота, фосфора и калия в соломе в полную спелось.

Представляют интерес данные по накоплению элементов питания в органах озимой пшеницы. Так, азота в зерне озимой пшеницы Безостая 1 на контроле накапливалось 77,7кг/га. Максимальное его количество (130,8кг/га) отмечено при внесении полного удобрения в норме  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Одностороннее увеличение доз азота в полном удобрении на

30 и 60кг/га не способствовало дальнейшему активному накоплению азота в зерне по сравнению с полной дозой. На накопление азота в зерне озимой пшеницы независимо от сорта в первую очередь влияют фосфорные, затем азотные и в меньшей степени калийные удобрения.

Следует отметить, что накопление азота в зерне в 2-3 раза выше, чем в соломе, что связано с тем, что часть азота из вегетативных органов переходит в созревающее зерно и корни растений. Наибольшее количество азота в соломе накапливалось на удобренных вариантах.

Результаты исследований с пшеницей Интенсивная показали более высокую активность в поступлении азота как на контроле, так и на удобренных фонах по сравнению с сортом Безостая 1. На контроле азота в зерне накопилось 82,3кг/га и максимальное при внесении удобрений в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 148,0кг/га, что соответственно на 4,6 и 17,2кг/га больше по сравнению с озимой пшеницей сорта Безостая 1. Заметное накопление азота в зерне и соломе за счет более высоких норм удобрений ( $N_{120}P_{60}K_{60}$ ) не отмечено.

Количество фосфора в зерне и соломе озимой пшеницы сорта Безостая 1 самое незначительное на контроле, соответственно 34,2 и 6,5кг/га.

Наибольшим абсолютным содержанием фосфора в зерне отличались растения озимой пшеницы Безостая 1 под влиянием  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 52,3кг/га и  $N_{120}P_{90}K_{60}$  – 52,5кг/га. При остальных нормах минеральных удобрений резких различий по накоплению фосфора в зерне и соломе не отмечено.

Максимальное накопление фосфора (60,3кг/га) в зерне озимой пшеницы сорта Интенсивная наблюдалось при внесении полной нормы удобрений ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ).

Довольно заметно поглощались растениями калий, особенно при внесении удобрений. В наших опытах калия в зерне озимой пшеницы Безостая 1 и Интенсивная меньше всего находилось на контроле – 20,1 и 20,7кг/га, максимум (32,0-35,1кг/га) при использовании  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Дальнейшее увеличение норм азотно-фосфорно-калийных туков не усиливало поступление этого элемента питания в зерно и солому озимой пшеницы обоих сортов.

Высокий уровень корреляции наблюдается между накоплением элементов питания (кг/га) и урожаем (ц/га). Так, между поступлением азота в зерно озимой пшеницы Безостая 1 и ее продуктивностью коэффициент корреляции ( $r$ ) достигал +0,935, по Интенсивной +0,964. Степень сопряженности остается также тесной между урожаем зерна и накоплением фосфора и калия в зерне озимой пшеницы сорта Безостая 1 и сорта Интенсивная.



Выявление тесных взаимосвязей между поступлением элементов питания (кг/га) и урожаем зерна озимой пшеницы дало возможность вывести уравнения регрессии (табл.4).

Таблица 4

Зависимость между количеством элементов питания (кг/га) в зерне озимой пшеницы и величиной урожая (ц/га).

Сорт	Коэффициент корреляции	Уравнения регрессии	Критерий существенности, $t_r$
Азот и урожай зерна			
Безостая 1	$r=+0,935$	$y=18,3+0,260x$	5,8
Интенсивная	$r=+0,964$	$y=17,4+0,274x$	7,2
Фосфор и урожай зерна			
Безостая 1	$r=+0,986$	$y=14,5+0,739x$	8,3
Интенсивная	$r=+0,981$	$y=13,7+0,743x$	8,0
Калий и урожай зерна			
Безостая 1	$r=+0,958$	$y=11,7+1,151x$	6,8
Интенсивная	$r=+0,945$	$y=26,8+0,142x$	6,3

Следовательно, лучшим критерием обеспеченности растений азотом, фосфором и калием является абсолютное их содержание (кг/га). Поэтому в основу наших исследований по установлению тесноты связей между указанными величинами было взято не процентное, а абсолютное содержание элементов питания в зерне изучаемых сортов озимой пшеницы.

**Вынос элементов питания.** Вынос азота, фосфора и калия озимой пшеницей Безостая 1 и Интенсивная при урожае на контроле соответственно 37,9 и 39,7ц/га составили 99,3–104,9кг азота, 40,7–45,1кг фосфора и 121,8–132,5кг калия.

При внесении полного удобрения  $N_{60}P_{60}K_{60}$  и величине урожая по сорту Безостая 1 – 52,4 ц/га и сорту Интенсивная – 58,8 ц/га усвоено соответственно 175,5–190,1 кг азота, 65,4–74,4кг фосфора и 187,9–214,5кг калия. По пласту люцерны вынос всех трех элементов питания по обоим сортам возрастает с применением фосфора и азота.

Вынос на 10ц зерна с соответствующим количеством соломы по сорту Безостая 1 составил на контроле: N–26,2кг,  $P_2O_5$ –10,7 и  $K_2O$ –32,1кг, а при внесении  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 33,4кг, 12,5 и 35,8кг.

Для формирования 10ц урожая зерна растения озимой пшеницы сорта Интенсивная выносят из почвы на контроле: азота –26,4кг, фосфора –11,4 и калия –33,4кг. На удобренных НРК вариантах эти показатели составили: 32,3–33,5кг азота, 12,7–13,8кг фосфора и 36,6–37,9кг калия. Из перечисленных элементов питания озимая пшеница больше всего извлекает из почвы калия, затем азота и меньше фосфора.

Следует отметить, что баланс по азоту и калию независимо от сорта и фонов минерального питания отрицательный. Баланс по фосфору на удобренных вариантах положительный, отрицательный только на контроле и при внесении  $N_{60}K_{60}$ .

Вынос элементов питания растениями озимой пшеницы положительно коррелирует с урожаем зерна. Наиболее высокая степень сопряженности отмечена между выносом фосфора и продуктивностью озимой пшеницы сорта Интенсивная ( $r=+0,984$ ) и сорта Безостая 1 ( $r=+0,979$ ). Связь азота и особенно калия с величиной урожая у обоих изучаемых сортов хотя и была достаточна высокой, но несколько слабее по сравнению с фосфором.

#### Урожай зерна.

Результаты исследований показали, что на сероземно-луговых почвах без внесения удобрений урожай зерна озимой пшеницы сорта Безостая 1 составил 37,9ц/га и по сорту Интенсивная – 39,7ц/га (табл.5,6).

Удобрения обеспечили значительное увеличение урожая зерна обоих изучаемых сортов. Максимальный урожай зерна по сорту Безостая 1 (52,4ц/га), по сорту Интенсивная (58,8ц/га) формируется при внесении полного минерального удобрения ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ), что дало прибавку урожая к контролю соответственно по сортам 14,5 и 19,1ц/га.

При увеличении нормы удобрений до  $N_{90}P_{60-90}K_{60}$  урожай зерна снизился в среднем по сорту Безостая 1 на 1,9ц, по сорту Интенсивная на 1,4ц/га по сравнению с полной дозой ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ). Применение более высоких доз удобрений ( $N_{120}P_{60-90}K_{60}$ ) также не обеспечило дальнейшего роста продуктивности озимой пшеницы.

Прибавка урожая зерна озимой пшеницы от азота на фоне фосфорно-калийного питания по отношению к фону ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) достигает по сорту Безостая 1 – 4,0ц/га, по сорту Интенсивная – 9,6ц/га.

Следует отметить, что при посеве озимой пшеницы по пласту люцерны внесение фосфора на фоне азотно-калийного удобрения увеличивает урожай зерна сорта Безостая 1 на 10,3ц/га и сорта Интенсивная на 14,8ц/га. При внесении калия на азотно-фосфорном фоне отмечен рост урожая зерна соответственно по сортам 3,2 и 6,9ц/га.

При обработке растений озимой пшеницы препаратом ТУР урожай зерна озимой пшеницы на удобренных фонах увеличился в зависимости от норм удобрений и сорта от 1,0 до 2,0ц/га. Наибольшие прибавки урожая от применения препарата ТУР наблюдались на фоне минерального питания ( $N_{120}P_{60}K_{60}$ ) и при совместном внесении 3т/га биогумуса и  $N_{60}P_{60}K_{60}$  (1,8-2,0ц/га).

Таблица 5

Влияние удобрений на урожай озимой пшеницы сорта Безостая 1, ц/га (1992-1994гг.)

Варианты	Фон без ТУРа – контроль					Фон с ТУРом					прибавка, ц/га	
	1992г.	1993г.	1994г.	среднее	прибавка, ц/га	1992г.	1993г.	1994г.	среднее	от		
										удобрений	ТУРа	
Контроль	38,5	34,5	40,7	37,9	–	39,7	35,7	40,9	38,7	–	+0,8	
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	56,7	49,8	50,9	52,4	14,5	57,9	51,0	51,7	53,5	14,8	+1,1	
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	52,0	47,4	45,9	48,4	10,5	52,3	47,7	46,3	48,7	10,0	+0,3	
N <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	41,4	42,5	42,5	42,1	4,2	42,0	42,9	42,7	42,5	3,8	+0,4	
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	51,7	47,4	48,7	49,2	11,3	52,2	48,1	49,9	50,0	11,3	+0,8	
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	53,1	47,5	48,9	49,8	11,9	53,6	48,5	49,5	50,5	11,8	+0,7	
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	52,5	49,4	51,4	51,2	13,3	53,1	49,4	52,3	51,6	12,9	+0,6	
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	52,1	47,7	48,9	49,5	11,6	52,9	48,8	49,8	50,5	11,1	+1,0	
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	53,7	49,7	50,5	51,3	13,4	54,7	50,7	51,5	52,3	12,8	+1,0	
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +3т/га биогумуса	56,0	50,3	49,8	52,3	14,4	57,0	51,5	50,7	53,0	13,9	+0,7	
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +6т/га биогумуса	50,5	46,1	48,5	48,3	10,4	51,2	46,4	49,1	48,9	10,2	+0,6	
HCP <sub>05</sub> , ц/га	2,47	2,52	2,47			2,41	2,58	2,51				
S <sub>x</sub> %	1,57	1,73	1,67			1,57	1,75	1,65				

Таблица 6

Влияние удобрений на урожай озимой пшеницы сорта Интенсивная, ц/га (1992-1994гг.)

Варианты	Фон без ТУРа – контроль					Фон с ТУРом					прибавка, ц/га	
	1992г.	1993г.	1994г.	среднее	прибавка, ц/га	1992г.	1993г.	1994г.	среднее	от		
										удобрений	ТУРа	
Контроль	35,7	39,7	43,7	39,7	–	37,1	40,4	44,1	40,5	–	+0,8	
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	55,7	60,4	60,3	58,8	19,1	57,2	60,9	61,1	59,7	19,2	+0,9	
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	48,1	49,4	50,1	49,2	9,5	49,2	49,7	50,6	49,8	9,3	+0,6	
N <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	42,9	42,6	46,7	44,0	4,3	43,3	43,1	47,1	44,5	4,0	+0,5	
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	49,6	50,4	55,7	51,9	12,2	50,8	51,4	56,6	52,9	12,4	+1,0	
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	55,4	56,4	60,1	57,3	17,6	56,3	57,9	61,1	58,4	17,9	+1,1	
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	55,7	57,0	59,4	57,5	17,8	56,9	58,2	60,7	58,6	18,1	+1,1	
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	50,7	54,2	57,4	54,1	14,4	52,5	56,1	59,3	55,9	15,4	+1,8	
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	53,5	56,2	58,9	56,2	16,5	55,1	57,7	60,7	57,8	17,3	+1,6	
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +3т/га биогумуса	56,8	57,6	59,8	58,0	18,3	58,7	59,6	61,7	60,0	19,5	+2,0	
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +6т/га	55,6	57,9	57,3	56,9	17,2	57,3	59,5	58,9	58,5	18,0	+1,6	

Производственная проверка основных вариантов опыта показала, что наибольший урожай зерна озимой пшеницы сорта Безостая 1 (49,7ц/га) и сорта Интенсивная (56,9ц/га) получен при внесении полной нормы удобрений ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ).

При использовании  $N_{90}P_{90}K_{60}$  величина урожая составила соответственно, 49,5 и 56,4ц/га при урожае на контроле 36,3 и 38,3ц/га. Увеличение нормы азота до 120кг/га в сочетании с фосфорно-калийным питанием не способствовало дальнейшему росту урожайности.

Следовательно, при возделывании по пласту люцерны на сероземно-луговой почве озимая пшеница сорта Безостая 1 и Интенсивная в первую очередь нуждается в фосфорном питании, затем – азотном и меньше в калийном. Улучшение условий минерального питания за счет удобрений оказывает также существенное влияние на физические, биохимические и технологические качества зерна.

#### Качество зерна.

Объемная масса зерна обоих изучаемых сортов под влиянием удобрений изменяется незначительно (табл.7). Применение различных доз и соотношений полного минерального удобрения повышало массу 1000 зерен в среднем по сортам на 2,1-2,6г. Однако объемная масса зерна, как и масса 1000 зерен находились на уровне требований государственного стандарта на сильную пшеницу.

Применение препарата ТУР не оказало почти никакого действия на приведенные показатели качества зерна.

Масса 1000 зерен положительно коррелировала с урожаем зерна озимой пшеницы сорта Безостая 1 и сорта Интенсивная ( $r=+0,570$  и  $r=+0,582$ ). Тесная зависимость установлена между объемной массой зерна (г/л) и урожаем озимой пшеницы сорта Интенсивная ( $r=+0,716$ ) и средняя ( $r=+0,580$ ) у сорта Безостая 1.

При внесении полного минерального удобрения и биогумуса под озимую пшеницу заметно возрастает общее количество стекловидных зерен. Существенное влияние на этот показатель независимо от сорта оказывает азот, затем калий и фосфор. Наиболее высокая стекловидность зерна у сортов озимой пшеницы Безостая 1 и Интенсивная наблюдалась на фоне  $N_{90}P_{60}K_{60}$  (82,6 и 84,0%).

Таблица 7

#### Влияние удобрений на физические показатели качества зерна озимой пшеницы

Варианты	Сорт Безостая 1			Сорт Интенсивная		
	объемная масса зерна, г/л	масса 1000 зерен, г	стекловидность, %	объемная масса зерна, г/л	масса 1000 зерен, г	стекловидность, %
Фон без ТУРа						
Контроль	830	40,1	66,0	833	41,4	69,8
$N_{60}P_{60}K_{60}$	834	43,3	80,2	837	43,4	82,3
$P_{60}K_{60}$	828	42,8	66,6	830	42,9	65,6
$N_{60}K_{60}$	825	41,3	72,0	831	41,4	73,1
$N_{60}P_{60}$	827	42,8	69,6	832	42,1	68,4
$N_{90}P_{60}K_{60}$	829	42,8	82,6	843	43,3	84,0
$N_{90}P_{90}K_{60}$	828	43,0	81,0	843	43,5	81,3
$N_{120}P_{60}K_{60}$	831	42,4	81,0	839	43,5	83,5
$N_{120}P_{90}K_{60}$	832	42,8	79,6	839	43,3	81,7
$N_{60}P_{60}K_{60}+3т/га$ биогумуса	828	43,0	81,9	839	43,3	83,6
$N_{60}P_{60}K_{60}+6т/га$ биогумуса	829	42,6	79,8	838	43,4	83,0

Применение препарата ТУР не способствовало повышению стекловидности зерна обоих изучаемых сортов, хотя в 1994 более увлажненном году ретардантные свойства препарата ТУР на этот показатель проявились на фонах со средними и повышенными нормами минеральных удобрений ( $N_{90-120}P_{90}K_{60}$ ).

Наблюдалась положительная взаимосвязь между урожаем и стекловидностью зерна. Коэффициент корреляции у сорта Безостая 1 достигал  $+0,804$ , у сорта Интенсивная эта взаимосвязь более тесная ( $r = +0,942$ ).

Содержание белка в зерне озимой пшеницы определялось, главным образом, условиями азотного, затем фосфорно-калийного питания. Самый высокий процент белка в зерне озимой пшеницы обоих сортов (15,2-15,3) отмечен на фоне совместного внесения 3т/га биогумуса и  $N_{60}P_{60}K_{60}$  при содержании на контроле 12,0-12,4% (табл.8). Несколько меньше белка в зерне озимой пшеницы Безостая 1 (14,9-15,0%) и Интенсивная (15,1-15,2%) обнаружено по фону  $N_{60}P_{60}K_{60}$  и  $N_{120}P_{60-90}K_{60}$ .

Таблица 8

Влияние удобрений на содержание белка и клейковины в зерне озимой пшеницы (среднее за 3 года)

Варианты	Сорт Безостая 1		Сорт Интенсивная	
	Содержание, %		Содержание, %	
	белка	клейковины	белка	клейковины
Контроль	12,0	24,0	12,4	25,4
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	14,9	29,4	15,0	29,7
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	12,6	25,5	12,7	26,1
N <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	13,3	26,6	13,4	27,2
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	12,8	27,6	13,0	28,3
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	14,5	28,8	15,0	31,0
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	14,6	29,3	15,0	30,1
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	14,9	29,0	15,2	30,8
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	15,0	29,6	15,1	31,3
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +3т/га биогумуса	15,2	30,4	15,3	31,4
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +6т/га биогумуса	14,6	28,8	14,8	30,0

Содержание клейковины в зерне озимой пшеницы заметно под влиянием различных видов и доз минеральных удобрений и биогумуса в сочетании с NPK. При этом уровень накопления клейковины в зерне обоих изучаемых сортов определяется прежде всего внесением азота на фоне фосфорно-калийного удобрения. Влияние фосфора на фоне двух других элементов питания и особенно калия менее значимое. Максимальное содержание клейковины в зерне озимой пшеницы сорта Безостая 1 и Интенсивная наблюдается на фоне с внесением 3т/га биогумуса в сочетании с NPK – 30,4-31,4% и N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – 29,6-31,3%.

По оптимальному (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) и повышенному (N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>) фону питания количество клейковины находится почти на одном уровне с высокой дозой N<sub>120</sub>P<sub>60</sub> K<sub>60</sub>.

Во всех случаях применения различных доз полного минерального удобрения и биогумуса зерно озимой пшеницы сорта Безостая 1 и Интенсивная по содержанию в них белка и клейковины отвечало требованиям государственного стандарта.

Применение препарата ТУР не оказало никакого влияния на содержание белка и клейковины в зерне обоих изучаемых сортов озимой пшеницы.

Проявляется существенная взаимосвязь между урожаем зерна и содержанием клейковины. По сорту Безостая 1 коэффициент корреляции и достигает  $r=+0,700$  и у сорта Интенсивная  $r=+0,735$ . Наблюдается также тесная взаимосвязь между урожаем и накоплением белка и клейковины (кг/га) в зерне озимой пшеницы.

Выявлена тесная зависимость между содержанием клейковины в зерне и стекловидностью. Коэффициент корреляции для озимой пшеницы Безостая 1 составляет  $r=+0,841$ , Интенсивная  $r=+0,808$ .

Высокая степень сопряженности отмечена между содержанием клейковины и белка в зерне пшеницы сорта Безостая 1 ( $r=+0,952$ ) и сорта Интенсивная ( $r=+0,954$ ). Исключительно тесная сопряженность дает возможность с помощью уравнений регрессии судить по изменению одного показателя при внесении удобрений об изменениях другого.

Физические свойства муки и теста, а также хлебопекарные качества озимой пшеницы сорта Безостая 1 и сорта Интенсивная более сбалансированы и имеют высокие показатели на удобренных фонах. Сила муки под влиянием удобрений достигала по сорту Безостая 1 298-310е.а., по сорту Интенсивная в пределах 331-344е.а.

При внесении удобрений наблюдается тесная зависимость между содержанием клейковины и силой муки (рис.3).

Водопоглотительная способность муки из зерна пшеницы сорта Интенсивная наиболее высокая при внесении N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – 70,4% и биогумуса в сочетании с NPK – 69,1%. При пробной выпечке объем хлеба, полученный из 100г. муки во всех случаях превосходил норму стандарта, предъявляемую к сильной пшенице, за исключением муки из зерна пшеницы выращиваемой без удобрений. Можно отметить, что в целом по большинству показателей фаринографической и альвеографической оценок исследуемые образцы из муки зерна озимой пшеницы сорта Безостая 1 и сорта Интенсивная на всех удобренных фонах позволяют отнести их к сильной пшенице.

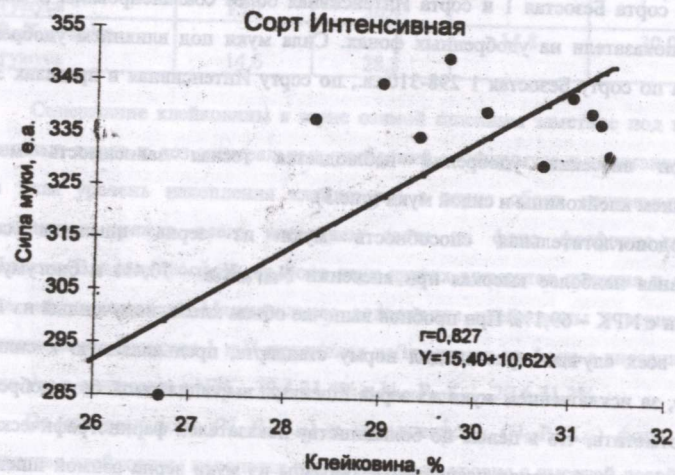
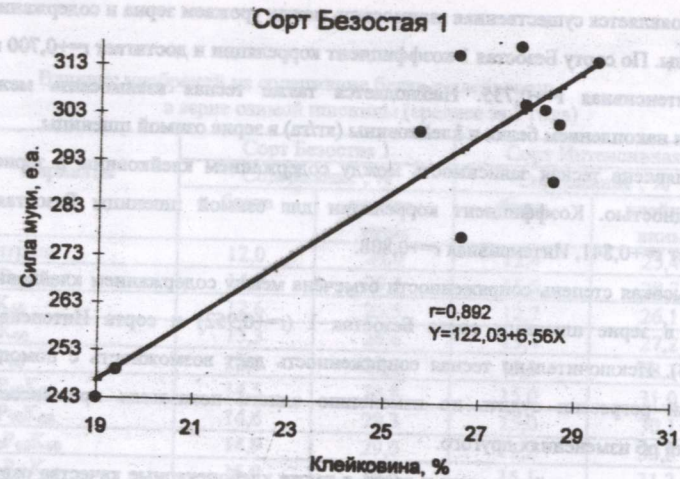


Рис.3. Коррелятивная зависимость между содержанием клейковины в зерне озимой пшеницы и силой муки при внесении удобрений

#### Окупаемость применяемых удобрений под озимую пшеницу.

В связи с тем, что в последние годы наблюдающаяся нестабильность цен на удобрения и сельскохозяйственную продукцию, осложнены подсчеты экономической эффективности применения удобрений по ранее принятым методикам, а поэтому нами, как и многими другими исследователями дополнительно дается анализ по окупаемости одного килограмма внесенных удобрений прибавкой урожая и оплаты каждого сома, затраченного на удобрения стоимостью дополнительной продукции.

В исследованиях с озимой пшеницей сорта Безостая 1 при использовании полной нормы удобрения ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) оплата каждого сома, затраченного на удобрения стоимостью дополнительной продукции была самой высокой и составила 3,7 сома, а каждый внесенный килограмм NPK позволил получить 8,1 кг зерна.

Дальнейшее увеличение доз удобрений до  $N_{120}P_{60}K_{60}$  способствовало снижению прибавки урожая. Стоимость дополнительного урожая превышала расходы, связанные с применением удобрений в 3,3 раза, а окупаемость 1 кг NPK прибавкой урожая зерна равнялась 4,8 кг. Денежный доход и уровень рентабельности также оказались более низкими по сравнению с полной нормой удобрений ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ). Внесение 3 и 6 т/га биогумуса на фоне  $N_{60}P_{60}K_{60}$  способствовало высоким затратам, а в связи с этим получены низкие экономические показатели.

Отмечается более высокая оплата удобрений зерном озимой пшеницы сорта Интенсивная при внесении удобрений в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Здесь окупаемость 1 кг NPK дополнительно полученным урожаем равнялась 10,6 кг.

Увеличение дозы азота в полном удобрении ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) на 30 кг способствовало некоторому снижению денежного дохода и уровня рентабельности, а оплата каждого сома, затраченного на удобрения стоимостью дополнительного урожая составила 3,9 сома. Окупаемость 1 кг NPK прибавкой урожая зерна равнялась 8,3 кг.

При повышенных дозах ( $N_{120}P_{60-90}K_{60}$ ) снижались все экономические показатели, что связано с пониженной прибавкой урожая зерна (14,4 ц/га) и большими затратами на удобрения по сравнению с полной одинарной нормой удобрения ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ), где прибавка равнялась 19,1 ц/га.

Следовательно, внесение под озимую пшеницу сорта Интенсивная более высоких доз удобрений нецелесообразно так же как и под озимую пшеницу сорта Безостая 1. Полученные данные по окупаемости 1кг NPK прибавкой урожая зерна показали, что 1кг NPK позволяет получать дополнительно до 8,1кг зерна по сорту Безостая 1 и до 10,6 – по сорту Интенсивная.

## ВЫВОДЫ.

1. На сероземно-луговых почвах Чуйской долины при внесении оптимальных норм удобрений в сочетании с поливами и другими агротехническими приемами возможно получение урожая зерна озимой пшеницы сорта Безостая 1 50-60ц/га и сорта Интенсивная 60-65 ц/га при одновременном улучшении его качества.

2. Повышению концентрации нитратного азота в почве способствуют азотные и фосфорные удобрения. Полное минеральное удобрение и биогумус в сочетании с ним также увеличивает содержание нитратного азота в почве. При внесении  $N_{60-90}P_{60-90}K_{60}$  содержание нитратов в пахотном слое почвы в фазу кущения достигало 34,5 - 37,9 мг/кг почвы при 18,4 мг/кг на контроле.

3. Повышенное содержание нитратов в почве за счет минеральных удобрений и биогумуса положительно коррелирует с урожаем зерна в фазу кущения и выхода растений в трубку ( $r = +0,725$  и  $+0,740$ ).

Тесная взаимосвязь между продуктивностью растений озимой пшеницы и накоплением нитратного азота в почве позволила вывести уравнения регрессии и установить уровни обеспеченности почвы нитратным азотом в ранние фазы развития растений для определенной величины урожая зерна.

4. Запасы углеаммонийнорастворимых фосфатов в почве существенно возрастают под влиянием фосфорных и менее заметно под действием азотных удобрений и биогумуса. При внесении полного минерального удобрения ( $N_{60-90}P_{60-90}K_{60}$ ) содержание подвижного фосфора в пахотном слое почвы в фазу кущения достигало 32,5-42,2 мг/кг почвы. На контроле же оно не превышало 8,5 мг/кг почвы. Выявлена тесная сопряженность между урожаем зерна озимой пшеницы и накоплением подвижных фосфатов в почве в фазы кущения и выхода в трубку, что дало возможность вывести уравнения регрессии и на этой основе установить критические уровни обеспеченности почвы углеаммонийнорастворимыми фосфатами для различной высоты урожая.

5. Накоплению обменного калия в сероземно-луговой почве способствуют не только калийные удобрения и биогумус, но и в некоторой степени азотно-фосфорные туки. Без удобрений содержание подвижного калия в пахотном слое почвы не превышало 320-360 мг, при внесении  $N_{60-90}P_{60-90}K_{60}$  оно в отдельные периоды вегетации увеличилось до 370-490 мг/кг почвы.

Обработка посевов озимой пшеницы в фазу кущения ретардантом ТУР чаще способствовала некоторому повышению концентрации нитратного азота и подвижного фосфора в почве. Действие ТУРа на содержание обменного калия в почве чаще неопределенное.

6. Минеральные удобрения и биогумус повышают содержание в надземных органах озимой пшеницы азота, фосфора и калия. Содержание азота увеличивается прежде всего под влиянием азотных удобрений, фосфора – под действием фосфорных и калия – под влиянием калийных и слабее азотных.

Установлена тесная связь между накоплением азота, фосфора и калия в зерне озимой пшеницы и урожаем. Коэффициенты корреляции по сорту Интенсивная соответственно достигают +0,964, +0,981 и +0,945.

7. Озимая пшеница больше всего выносит из почвы калия, затем азота и минимум фосфора. На удобренном фоне при урожае зерна озимой пшеницы сорта Безостая-1-37,9 ц/га вынос составил: N - 99,3 кг/га, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 40,7 кг K<sub>2</sub>O - 121,8 кг/га, на удобренном фоне (N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>60</sub>) при урожае 52,4 ц/га он соответственно достигал 175,5 кг/га, 65,4 и 187,9 кг/га, что в пересчете на 10 ц зерна составляет: N - 33,4 кг/га, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 12,5 и K<sub>2</sub>O - 38,5 кг/га.

Озимая пшеница сорта Интенсивная при урожае на контроле 39,7 ц/га выносит из почвы: N - 104,9 кг/га, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 45,1 и K<sub>2</sub>O - 132,5 кг/га. На удобренном фоне (N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>60</sub>) и при урожае 58,8 ц/га растения усваивают из почвы: N - 190,1 кг/га P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 74,7 и K<sub>2</sub>O - 214 кг/га, что в пересчете на 10 ц/га зерна с соломой соответственно означало: 32,3 кг/га, 12,7 и 36,5 кг/га.

8. Баланс положительный по выносу фосфора на всех удобренных фонах за исключением контроля и при внесении азотно-калийного удобрения (NK). Баланс по азоту отрицательный. В то же время при изучаемой дозе калийного удобрения (K<sub>60</sub>) наблюдался дефицит калия.

9. Внесение удобрений увеличивало длину колоса, междоузлий и высоту стебля озимой пшеницы. Применение ТУРа способствовало укорачиванию междоузлий, снижению высоты растений и практически не оказало никакого влияния на длину колоса на всех фонах питания. Действие ретарданта проявилось более отчетливо у сорта озимой пшеницы Интенсивная.

10. Наиболее высокие урожаи зерна озимой пшеницы сорта Безостая 1 (52,4 ц., 51,3 и 51,2 ц/га) получены при внесении удобрений в дозах N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>.

N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub> и N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>. Прибавки урожая зерна соответственно достигали - 14,5, 13,4 и 13,3 ц/га. При урожае зерна озимой пшеницы сорта Интенсивная на контроле 39,7 ц/га максимальная прибавка 19,1 ц/га в среднем за три года обеспечена при внесении полной дозы удобрений N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. Несколько ниже (17,8 и 17,6 ц/га) получены прибавки при внесении соответственно N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub> и N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>.

11. Установлено, что в первом минимуме в почве находится фосфор, внесение которого на фоне азотно-калийного питания дает прибавку урожая зерна озимой пшеницы сорта Безостая 1 - 10,3 ц, сорта Интенсивная - 14,8 ц/га. Увеличение урожая зерна за счет внесения азота на фоне фосфора и калия составляет соответственно по сортам 4,0 и 9,6 ц/га. Применение калийных удобрений обеспечивает наименьшие прибавки урожая (3,2 и 6,9 ц/га). Применение ТУРа на фоне NPK обеспечивало прибавку урожая зерна по сорту Безостая-1 - 1,0-1,1 ц/га, по сорту Интенсивная 1,8-2,0 ц/га.

12. Минеральные удобрения и биогумус почти не влияют на величину объемной массы и массы 1000 зерен. Азот на фоне фосфорно-калийного питания увеличивал количество стекловидных зерен у сорта Интенсивная на 16,7%, фосфор и калий на фоне двух других элементов питания соответственно на 9,2 и 13,9%. По озимой пшенице сорта Безостая 1 эти закономерности в процентном отношении близки. Зерно с наиболее высокой стекловидностью по сорту Интенсивная (84,0%) получено при норме удобрений N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> и 3 т/га биогумуса в сочетании с NPK (83,6%).

13. Азот на фоне фосфорно-калийного питания увеличивал содержание белка на 2,3% по сорту озимой пшеницы Безостая 1 и на 3,3% по сорту Интенсивная. Действие фосфора и калия на белковость зерна на фоне двойных сочетаний элементов питания (NK и NP) слабее. Наиболее высокое содержание белка в зерне озимой пшеницы сорта Интенсивная (15,0 и 14,9%) получено при внесении полного удобрения соответственно N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> и N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>. Зерно по содержанию белка на всех фонах полного минерального питания отвечало требованиям сильной пшеницы.

14. Количество клейковины в зерне обоих сортов повышенное при внесении различных доз полного минерального удобрения и биогумуса. Больше всего клейковины содержалось в зерне озимой пшеницы сорта Интенсивная (31,3%) при дозе N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>, несколько ниже (30,1-29,7%) под влиянием N<sub>60-90</sub>P<sub>60-90</sub>K<sub>60</sub>. На

контроле же количество клейковины не превышало 25,0%. Азот на фоне фосфорно-калийного питания увеличивал количество клейковины в зерне обоих изучаемых сортов соответственно на 3,6 и 3,9 %. Действие фосфора и калия на фоне двойных сочетаний элементов питания слабее.

15. Удобрения повышают силу муки, увеличивают водопоглотительную способность и объемный выход хлеба на 100г муки, уменьшают разжижение теста. Наилучшие технологические и хлебопекарные показатели зерна формировались при полной норме удобрения ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ).

16. В условиях сероземно-луговых почв в зависимости от доз и соотношений применяемых удобрений оплата 1 сома затраченного на удобрения стоимостью прибавки урожая по сорту озимой пшеницы Безостая 1 составляла от 3,3 до 3,7 сомов, по сорту Интенсивная - от 3,5 до 4,0 сомов. Окупаемость 1 кг NPK прибавкой урожая зерна составляет по сорту Безостая 1 от 4,0 до 8,1 кг, по сорту Интенсивная от 5,0 до 10,6 кг. Наиболее эффективно внесение полного минерального удобрения в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$ .

#### ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.

На орошаемых сероземно-луговых почвах Чуйской долины по пласту плочерны при содержании в пахотном слое 15-20 мг/кг почвы углеаммонийнорастворимых фосфатов и 450-500 мг/кг почвы обменного калия для получения урожая зерна сорта озимой пшеницы Безостая-1 50-60 ц/га и сорта Интенсивная 60-65 ц/га с высокими качественными показателями рекомендуется вносить минеральные удобрения в норме  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , в том числе:  $N_{30}P_{60}K_{60}$  под вспашку и  $N_{30}$  в ранневесеннюю подкормку. Кроме того, в рядки при посеве необходимо использовать  $P_{15}$  в форме суперфосфата простого гранулированного.

Основные положения диссертации изложены в следующих работах:

1. Данышманов К.И. Влияние удобрений на урожай зерна озимой пшеницы. // Сельское хозяйство Кыргызстана: проблемы и достижения в образовании и научно-исследовательской работе. Сб. науч. тр. Кыргызской аграрной академии. Вып. 2. - Бишкек, 1999, - С.123-126.
2. Данышманов К.И. Влияние удобрений на качество зерна озимой пшеницы Безостая 1 и Интенсивная. // Сельское хозяйство Кыргызстана: проблемы и достижения в образовании и научно-исследовательской работе. Сб. науч. тр. Кыргызской аграрной академии. Вып. 2. - Бишкек, 1999, - С.127-133.
3. Данышманов К.И. Влияние удобрений на хлебопекарные и технологические качества зерна озимой пшеницы сорта Интенсивная. // Стратегия земледелия и растениеводства на рубеже XXI века. Материалы международной научно-технической конференции. - Алматы РНИ "Бастау" - 1999г. - С.85-86.
4. Данышманов К.И. Вынос питательных веществ озимой пшеницы в зависимости от удобрений на сероземно-луговой почве. // Наука и новые технологии. Бишкек, 2000, №2, - С.146-148.
5. Данышманов К.И. Влияние на урожайность озимой пшеницы агрохимических показателей. // Известия национальной академии наук КР. - Бишкек, 2000, №2, - С.89-91.
6. Данышманов К.И. Динамика подвижных питательных веществ сероземно-луговых почв. // Вестник. Науч. сб. Кыргызского Государственного Университета им. И.Арабаева. Бишкек, 2000, №3. - С.64-71.
7. Данышманов К.И. Накопление элементов питания в озимой пшеницы на сероземно-луговой почве. // Вестник. Науч. сб. Кыргызского Государственного Университета им. И.Арабаева. Бишкек, 2000, №3. - С.71-78.



Данышманов Кубанычбек Ийсаевич

**Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от удобрений на сероземно-луговых почвах Чуйской долины**

Впервые в условиях сероземно-луговых почв Чуйской долины изучены условия питания и удобрения в сочетании с препаратом ТУР районированных сортов озимой пшеницы Безостая 1 и двуручки Интенсивная, высеваемых по пласту люцерны.

В результате исследований (1992-1994 г.г.) определено влияние различных видов, доз и сочетаний минеральных удобрений, биогумуса и препарата ТУР на пищевой режим почвы, содержание элементов питания в растениях озимой пшеницы, а также на урожай, физические, биохимические, технологические и хлебопекарные качества зерна.

Методами корреляции и регрессии выявлена зависимость между отдельными изучаемыми признаками. Рекомендованы оптимальные нормы и сочетание минеральных удобрений при посеве озимой пшеницы Безостая 1 и Интенсивная по пласту люцерны, способствующие получению урожая зерна 50-60 ц/га с хорошими качественными показателями.

**Диссертационны жыйынтыгы.**

Данышманов Кубанычбек Ийсаевич.

**Чуй ороонунун боз топурактуу жерлериндеги жер семирткичтерге байланыштуу алынган куздук буудайлардын тушумдуулугу.**

Биринчи жолу Чуй ороонунун беде айдалгандан кийинки боз топурактуу жерлеринде Безостая - 1 жана Интенсивная сортундагы куздук буудайларга жер семирткичтерди пайдалануу жана азыктандыруу менен ТУРдун айкалышы изилденди.

Изилдоонун жыйынтыгында (1992-1994 ж.ж.) буудайдын санаттуулугуна жер семирткичтердин ар кандай олчомдо колдонулушу, биогумус жана ТУРдун таасири аныкталды.

Куздук буудайдын ушул сортторунун ар гектарынан, башкача айтканда Безостая-1 ортуна 50-60 центнерден Интенсивная сортунан 60-65 центнерден ГОСТтун талаптарына жооп бере турган кучтуу буудай алуу учун бедеден кийинки айдалган айдоо аянттарына минералдык жер семирткичтерди пайдалануунун оптималдуу нормаларын нитеп чыктык.

Danyshmanov Kybanychbek Iysaevich

**Productivity of winter crops wheat by the dependence from the fertilizers on Chu Valley's grey-ground soils.**

For the first the by the conditions of Chu Valley's grey-ground soils were known nutritions and fertilizers conditions in a combination with the preparation TYP districted sorts of winter crops wheat Bezostaja-1 and twohands Intensive sowed on a layer of Lucerne.

In the result of exploration (1992-94 years) were defined different sort's influence, mineral nutrition's doses and combinations of biogumus and preparation TYP by soil's food regime, food's element's maintenance in the plants of winter crop wheat, also by the harvest, physical, biochemical, technological and breadbaking wheat's quality.

By correlation's methods was revealed dependence between separate studied signs. The optimal standarts and mineral nutritions combination by sowing of winter crops wheat Bezostaja-1 and Intesive on the layer of Lucerne promoted by receiving of wheat's harvest 50/60 centner/hectare with good quality indexs.