

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
КЫРГЫЗСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

**ДИССЕРТАЦИОННЫЙ СОВЕТ Д.06.09.388**

На правах рукописи

УДК 633.16:631.8.445.56 «575».2

**Эшимкулова Гулмира Фронтбековна**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПОД ЯРОВОЙ  
ЯЧМЕНЬ НА СЕРОЗЕМНО-ЛУГОВЫХ ПОЧВАХ  
ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЫ КЫРГЫЗСТАНА**

**06.01.04-агрохимия**

**Автореферат диссертации  
на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук**

**Бишкек – 2011**

Работа выполнена на кафедре почвоведения, агрохимии и земледелия  
Кыргызского аграрного университета им. К.И. Скрябина.

**Научный руководитель:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Ахматбеков Мусакун Ахматбекович

**Официальные оппоненты:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Корнева Нина Григорьевна  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Мамбетов Кумушбек Бекитаевич

**Ведущая организация:** Казахский научно-исследовательский институт  
земледелия и растениеводства  
АО «Каз Агро Инновация» МСХ РК

Защита состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011г. в \_\_\_ часов на заседании  
диссертационного совета

Д.06.09.388 при Кыргызском научно-исследовательском институте  
земледелия по адресу: 720027, г.Бишкек, ул. Тимура Фрунзе,73/1.

С диссертацией можно ознакомиться в Республиканской научной  
сельскохозяйственной библиотеке (адрес: 720027, г.Бишкек, ул.Тимура  
Фрунзе,73/1).

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 года

**Ученый секретарь**  
диссертационного совета,  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
старший научный сотрудник

**О.Г. Кобзарь**

## Общая характеристика работы

**Актуальность темы диссертации.** Кыргызстан-аграрное государство, здесь немаловажную роль играет создание прочной кормовой базы для животноводства. При этом особую актуальность приобретает производство зерна ярового ячменя, так как он прежде всего является главной зернофуражной и важной страховой культурой для озимых зерновых.

Однако, по данным Министерства сельского хозяйства Кыргызской Республики, средняя урожайность зерна ярового ячменя за последние годы не превышала 19 ц/га, что не может обеспечить потребность животноводческой отрасли в зернофураже. Одной из причин такой низкой урожайности ярового ячменя в наших условиях является в частности то, что на фоне падения общей культуры земледелия стало остро ощущаться отсутствие научно-обоснованной системы применения удобрений под данную культуру. Особенно этот вопрос не изучен для регионов Чуйской долины, имеющих большой почвенно-климатический потенциал.

Между тем наличие в долине различных почвенных зон, отличающихся между собой агрохимическими, агрофизическими и биологическими свойствами требует дифференцированного подхода к применению удобрений. В связи с этим, перед нами была поставлена задача разработки наиболее оптимальных норм внесения минеральных удобрений с наилучшими сочетаниями азота, фосфора и калия под яровой ячмень идущего в качестве покровной культуры для люцерны на сероземно-луговых почвах Чуйской долины Кыргызстана.

**Связь темы диссертации с крупными научными программами, основными научно-исследовательскими работами, проводимыми научными учреждениями.** Экспериментальная работа выполнена в 2001-2003 гг. на кафедре агрохимии Кыргызского аграрного университета им. К.И.Скрябина. Данная работа является частью Государственного задания «Оптимизация питания культур полевого севооборота в предгорных условиях Кыргызстана», которое разрабатывалось сотрудниками кафедры агрохимии в 2000-2003гг. (проблема 710, № регистрации 790232290).

**Цель и задачи исследований.** Перед нами стояла цель - выявить оптимальные нормы и сочетания минеральных удобрений под яровой ячмень приводящие не только к заметному повышению его урожайности, но и способствующие улучшению качества зерна на сероземно-луговых почвах Чуйской долины.

В соответствии с этим были поставлены следующие задачи:

- определить влияние различных доз минеральных удобрений на урожай;

- выявить действие удобрений на содержание подвижных форм питательных веществ в почве;
- установить влияние удобрений на содержание основных элементов питания в растениях и вынос их урожаем;
- обосновать влияние удобрений на ассимиляционную поверхность листьев и накопление сухого вещества;
- изучить влияние азотных, фосфорных и калийных удобрений на качественные и кормовые достоинства зерна ярового ячменя;
- дать экономическую оценку применения удобрений под яровой ячмень.

**Научная новизна.** Нами впервые для условий Чуйской долины были установлены закономерности изменения содержания азота, фосфора и калия в почве и в органах ярового ячменя, идущего в качестве покровной культуры для люцерны в условиях девятипольного полевого севооборота, а также получены оригинальные данные по влиянию азотных, фосфорных и калийных удобрений на площадь листьев, структуру урожая и кормовые достоинства зерна ярового ячменя; изучено влияние различных норм минеральных удобрений на важнейшие агрохимические показатели почвы и растений, а также на урожайность и качество зерна ярового ячменя; выявлены определенные корреляционные связи между почвой, растениями, фотосинтетической деятельностью, урожаем и различными нормами удобрений.

**Практическая значимость полученных результатов.** Результаты исследований позволяют рекомендовать коллективным, фермерским, крестьянским и иным хозяйствам наиболее эффективную норму азотно-фосфорно-калийных удобрений ( $N_{50}P_{140}K_{60}$ ), и получать в орошаемых условиях Чуйской долины урожай зерна ярового ячменя в пределах 50-55ц/га.

**Экономическая значимость полученных результатов.** Результаты проведенных полевых опытов, лабораторных исследований и их математический анализ позволяют констатировать о высокой экономической эффективности удобрения. Окупаемость 1кг NPK от использования оптимальной нормы ( $N_{50}P_{140}K_{60}$ ) удобрения достигает 9,4кг зерна. Условно чистый доход равняется-14527 сом/га. Энергетическая эффективность применения удобрений составляет 14,4 ед.

**Основные положения диссертации, выносимые на защиту:**

- влияние норм минеральных удобрений на подвижные формы NPK;
- содержание и поступление азота, фосфора и калия в растениях, вынос и баланс элементов питания;
- накопление сухого вещества и площадь листьев ярового ячменя;
- зависимость продуктивности и качества зерна ярового ячменя от норм и сочетаний удобрений;

- экономическая эффективность: окупаемость 1кг NPK прибавками урожая и кормовыми единицами, условно чистый доход,
- энергетическая эффективность применения удобрений.

**Личный вклад соискателя.** Закладка опытов, отбор и анализ почвенных и растительных образцов, обобщение полученных данных и написание диссертации выполнены лично автором.

**Апробация результатов диссертации.** Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на заседаниях Ученого совета агрономического факультета (2001-2003гг.); на международной научно-практической конференции, посвященной Международному году гор (Бишкек, 2002г.); на научно-практической конференции НИИЖиП, посвященной 75-летнему юбилею Г.А. Балян (Бишкек 2003г.); на научно-практической международной конференции, посвященной 70-летнему юбилею КАУ (Бишкек, 2004г.); на научно-практической конференции, посвященной 75-летнему юбилею Ч.Айтматова (Бишкек, 2004г.); на научно-практической конференции, посвященной 80-летнему юбилею Э.И.Арабаева (Бишкек, 2004г.); на научно-практической международной конференции «Болезни животных» (Алматы, 2005г.); на научно-практической конференции «Новые подходы в подготовке кадров для аграрного сектора» в свете послания президента КР К.Бакиева народу Кыргызстана (Бишкек, 2007г.); на научно-практической конференции, посвященной 70-летнему юбилею Т.Акматава (Бишкек 2008г.); на международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения академика А.А.Алтымышева (Бишкек, 2010г.).

**Опубликованность результатов.** Всего по материалам диссертации опубликовано 10 статей в периодической печати и изданиях рекомендованных НАК КР.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 114 страницах компьютерного текста, включает 33 таблицы, 4 рисунка и 63 таблицы в приложении. Она состоит из введения, восьми глав, выводов и предложений производству, списка использованных источников, включающих 121 наименований, в том числе 2 иностранных.

### **Основное содержание работы**

**В главе 1** приведен обзор литературы по изучаемой проблеме.

**В главе 2** дана краткая характеристика почвенно- климатических условий Чуйской долины.

**В главе 3** приведены программа, методика и условия проведения исследований, которые осуществлялись в 2001-2003гг. на 11-ти основных вариантах стационарного опыта кафедры агрохимии Кыргызского аграрного университета им. К.И. Скрябина. Данное опытное поле было заложено в 1965-1967гг., с целью изучения системы удобрения культур свекловичного севооборота на сероземно-луговых почвах Чуйской долины Кыргызстана. Опыт заложен в четырехкратной повторности, площадь делянок  $226,8\text{м}^2$  (длина 27м ширина 8,4м).

В основные фазы развития ярового ячменя (кущение, выход в трубку, колошение, молочно-восковая спелость и полная спелость) проводился отбор растительных и почвенных образцов. Почвенные образцы отбирались послойно 0- 25см, 25-50см, 50-75см и 75-100см. В сырых образцах определялся нитратный азот на иономере ЭВ-74, в сухих образцах определяли содержание углеаммонийнорастворимых фосфатов по методу Мачигина в модификации ЦИНАО, подвижный калий в 1% углеаммонийной вытяжке на пламенном фотометре. Абсолютно сухое вещество растений и содержание влаги в почве рассчитывались после высушивания навесок растений и почвы до постоянного веса в сушильном шкафу в течение шести часов.

Определение структуры урожая проводилось по Н.А.Майсуряну (1964). В фазах кущения, выхода в трубку и колошения вычислялась величина листовой поверхности методом высечек.

В растительных образцах определяли общее содержание NPK из одной навески после сжигания – по методу Мещерякова(1964) с использованием катализаторов 30%-ой перекиси водорода и смесью концентрированной серной кислоты, содержащей аморфный селен:

- общего азота отгонкой в аппарате Къельдаля;
- фосфора – по Дениже на фотоэлектроколориметре, калия –на пламенном фотометре.

Экономическая эффективность применения различных доз удобрений под яровой ячмень рассчитывалась по окупаемости 1кг NPK и энергозатратам. Коэффициент энергетической эффективности определен на основе методики ЦИНАО путем деления энергии накопления в продукции ярового ячменя (МДж) на энергозатраты по производству и применению удобрений (МДж).

Математическая обработка урожайных данных проведена методом дисперсионного анализа. Связи между показателями устанавливали статистическими методами корреляции и регрессии (Б.А.Доспехов,1968).

Удобрения вносились строго в соответствии со схемой опыта, т.е. всю норму азота, калия и основную норму фосфора вносили осенью под вспашку. Кроме того весной вносили  $P_{15}$  в рядки при посеве. Следует отметить, что

внесенные нами дозы удобрения были довольно высокими т.к. в наших исследованиях яровой ячмень идет в качестве покровной культуры люцерны. Поэтому нами учитывались и последствия удобрений под люцерну (табл.1).

В качестве минеральных удобрений использовали аммиачную селитру (34%), суперфосфат простой гранулированный (14%) и хлористый калий (52%). Удобрения тщательно измельчали и смешивали непосредственно перед их внесением. Под зяблевую вспашку они вносились вручную, в рядки при посеве P<sub>15</sub>-зерно-туковой сеялкой. Производственная проверка наилучших вариантов, выявленных в полевом опыте с целью установления их эффективности на больших площадях на сероземно-луговых почвах, проводилась в 2004 году в учебно-опытном хозяйстве КАУ. Повторность опыта-двухратная с размещением вариантов в один ярус. Площадь каждой учетной делянки равнялась 2 га. Обработка почвы и уход за посевами как в полевом, так и в производственном опытах проводилась в соответствии с общепринятой агротехникой для данной зоны.

При возделывании ярового ячменя по поздноубираемой культуре (кукуруза на зерно) рекомендуется проводить агротехнические работы в осенний период в сжатые сроки. Предпахотные поливы под яровой ячмень были осуществлены во второй декаде октября сразу после уборки предшественника поливной нормой 500-600 м<sup>3</sup>/га. Удобрения под зябь вносились сразу после полива согласно схемы опыта, затем проводилась вспашка на глубину 23-25см с обязательной заделкой пожнивных остатков. Весной, перед посевом, для ускорения оседания почвы и поверхностного разравнивания мелких гребней, образовавшихся после вспашки, использовался планировщик. Посев проводился во второй половине марта сеялкой СЗТ-3,6 с одновременным внесением в рядки при посеве 15 кг/га действующего вещества фосфора. Высевали сорт ярового ячменя Нутанс 89.

В зависимости от погодных условий года проводился вегетационный полив нормой 600-800 м<sup>3</sup>/га напуском по полосам во время колошения и молочной спелости зерна.

**В главе 4** приведена динамика подвижных питательных веществ в почве в связи с применением удобрений. По результатам наших исследований было установлено, что во все фазы развития ярового ячменя количество нитратного азота при внесении удобрений было выше, чем на контроле. Так, если в фазу кущения на контроле оно было на уровне 11,4 мг/кг, то при внесении минеральных удобрений содержание нитратного азота составило 12,2-28,1мг/кг. Довольно высокая его концентрация в этот период обнаруживается при увеличении доз минеральных удобрений в полтора и два раза против полной (N<sub>75</sub>P<sub>210</sub>K<sub>90</sub>; N<sub>100</sub>P<sub>280</sub>K<sub>120</sub>).

## Схема опыта

Вариант	Удобрения	Годовая норма, кг/га	основное, кг/га	Припосевное, кг/га
Контроль - P15 в рядки при посеве	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	15	-	15
N75	N	75	75	-
P140	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	140	125	15
K60	K <sub>2</sub> O	60	60	-
N50	N	50	50	-
P210	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	210	195	15
K60	K <sub>2</sub> O	60	60	-
N50P140K60+ последействие 30т/га навоза	N	50	50	-
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	140	125	15
	K <sub>2</sub> O	60	60	-
N50	N	50	50	-
P140	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	140	125	15
K60	K <sub>2</sub> O	60	60	-
P140	N	-	-	-
K 60	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	140	125	15
	K <sub>2</sub> O	60	60	-
N50	N	50	50	-
P15	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	15	-	15
K60	K <sub>2</sub> O	60	60	-
N50	N	50	50	-
P140	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	140	125	15
	K <sub>2</sub> O	-	-	-
N75	N	75	75	-
P210	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	210	195	15
K90	K <sub>2</sub> O	90	90	-
N50P140K60+ фосфор в три срока за ротацию	N	50	50	-
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	140	125	15
	K <sub>2</sub> O	60	60	-
N100	N	100	100	-
P280	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	280	265	15
K120	K <sub>2</sub> O	120	120	-

В сезонной динамике наиболее высокое содержание нитратного азота было отмечено в фазе кущения. По мере роста и развития растений оно снижается и этот процесс продолжается до фазы колошения, а в фазу молочно-восковой спелости, напротив, наблюдается его постепенный рост.

Однако между нитратным азотом и урожаем зерна наиболее высокая связь наблюдается в фазу кущения в слое 0-50см почвы ( $r=+0,830$ ). Степень же сопряженности между содержанием нитратного азота в почве в изучаемые периоды вегетации растений и урожаем зерна ярового ячменя позволила нам вывести для этого случая уравнения регрессии и на этой основе установить критические уровни обеспеченности почвы нитратами для определенной величины урожая зерна (табл.2, рис 1), которые можно использовать в диагностических целях для осуществления контроля за азотным питанием ярового ячменя.

Таблица 2

Уравнение регрессии и критические уровни содержания нитратного азота в слое почвы 0-50см для различной высоты урожая зерна ярового ячменя

Фаза развития растений	Уравнения регрессии	Содержание $\text{NO}_3$ в почве (мг/ кг) для урожая зерна, ц/га		
		40-45	45-50	50-55
Кущение	$y= 33,91- 0,371 x$	23,0-29,2	31,9-33,5	34,6-36,0

Таким образом, минеральные удобрения оказывают существенное влияние на содержание нитратной формы азота. Следует отметить, что его содержание меняется в зависимости от дозы внесения удобрений и от фаз развития растений. Наиболее высокое его содержание отмечается в начале вегетации. В дальнейшие фазы развития оно постепенно снижается, а в полную спелость этот показатель вновь увеличивается и в некоторых случаях достигает почти до первоначального уровня.

Применение удобрений также оказывает существенное влияние на фосфатный режим почвы. Во все фазы развития ярового ячменя количество подвижного фосфора при внесении удобрений было выше, чем на контроле.

В сезонной динамике максимальное содержание углеаммонийнорастворимых фосфатов наблюдается в начале вегетационного периода, т.е. в фазу кущения. В дальнейшие фазы развития ярового ячменя

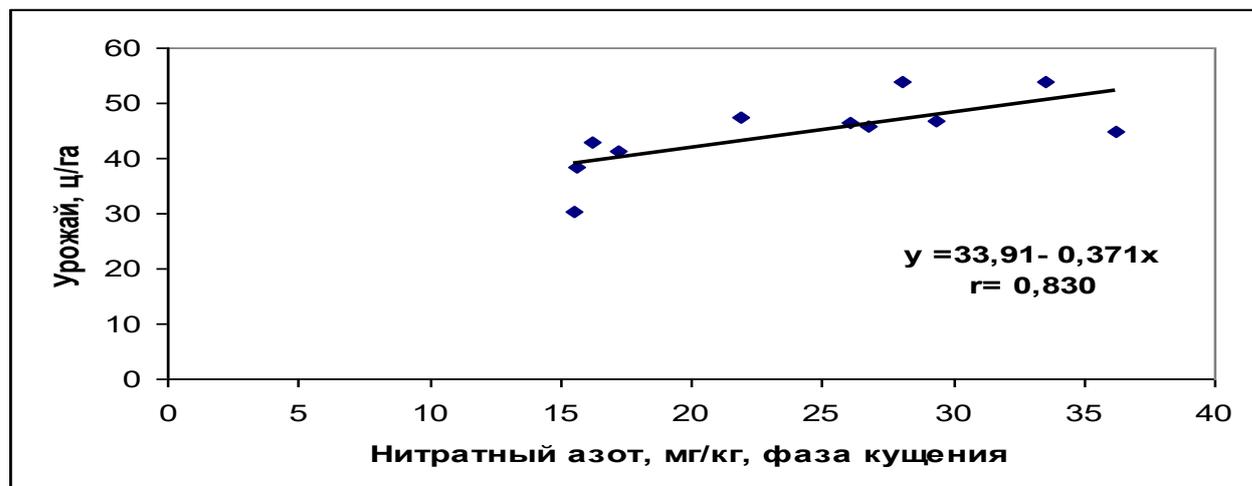


Рис. 1 Корреляция между содержанием нитратного азота в слое почвы 0-50см и урожаем зерна ярового ячменя

наблюдается его постепенное снижение до молочно-восковой спелости. А в период уборки (полная спелость) этот показатель вновь возрастает (рис. 2). Так, если в фазу кущения содержание фосфора на контроле по всему метровому слою почвы было на уровне 16,4 мг/кг, то при внесении минеральных удобрений его количество увеличивается до 35,1-39,5 мг/кг. Наиболее высокое содержание углеаммонийнорастворимых фосфатов наблюдается при увеличении доз минеральных удобрений в полтора ( $N_{75}P_{210}K_{90}$ ) и два ( $N_{100}P_{280}K_{120}$ ) раза. При этом его количество возрастает до 39,1-39,5 мг/кг, что на 22,7-23,1 мг/кг выше контроля.

Следует отметить, что на основании существующих связей и полученных уравнений регрессии нами установлены критические уровни содержания подвижных форм фосфатов в слое почвы 0-25см в ранние фазы развития растений (кущение) ( $r=+0,844$ ), способствующие получению планируемой высоты урожая зерна ярового ячменя (рис.2, табл. 3).

Таблица 3

Уравнение регрессии и критические уровни содержания подвижного фосфора в слое почвы 0-25см для различной высоты урожая зерна ярового ячменя

Фазы развития растений	Уравнение регрессии	Содержание $P_2O_5$ в почве (мг/кг) для урожая зерна, ц/га		
		40-45	45-50	50-55
Кущение	$y=41,00-0,540x$	51,2-53,1	54,2-59,5	63,2- 64,1

Наблюдения, проведенные нами за калийным режимом сероземно-луговых почв под посевом ярового ячменя показали, что естественный уровень содержания обменного калия довольно высок, что определяет низкую эффективность калийных удобрений. Тем не менее внесение калия, а также азотных и фосфорных удобрений оказывают некоторое положительное влияние на содержание данного элемента питания в почве. Это наиболее заметно в фазе кущения. Так, если в начале кущения на контроле по всему метровому слою этот показатель был на уровне 455 мг/кг то, при внесении удобрений его количество возрастало от 458мг/кг до 523 мг/кг, что на 3-68 мг/кг больше контроля.

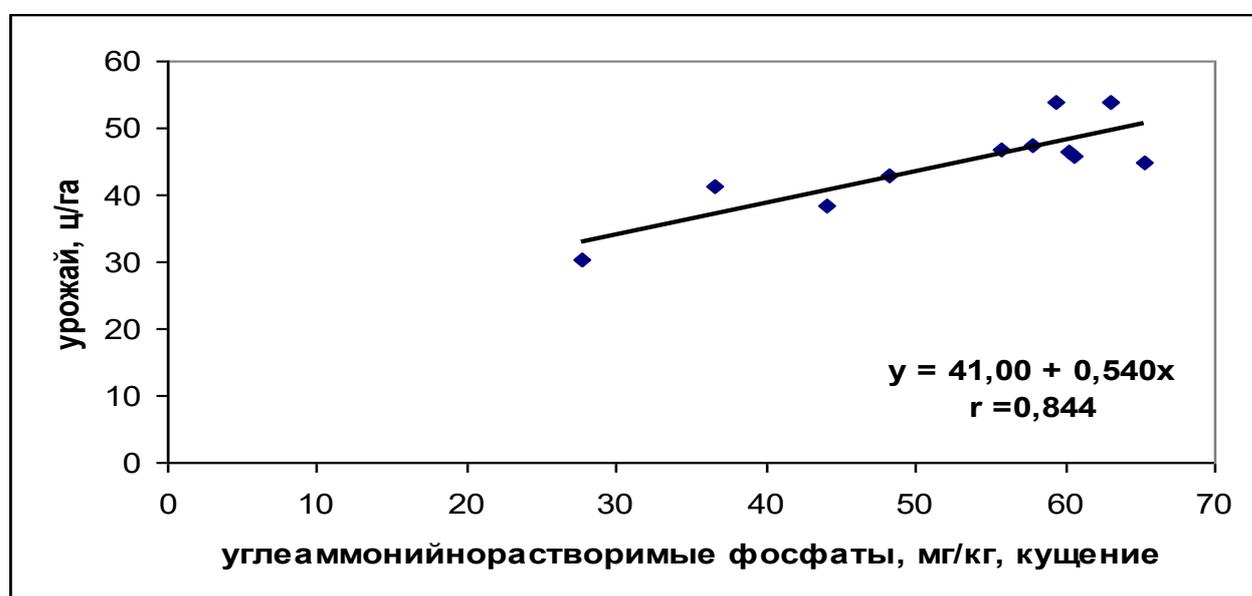


Рис. 2 Коррелятивная зависимость между содержанием углеаммонийнорастворимых фосфатов в слое почвы- 0-25см и урожаем зерна ярового ячменя

Сезонная динамика содержания калия, как впрочем, азота и фосфора, изменяется довольно значительно. Оно самое высокое в начале вегетации. По мере роста и развития растений содержание обменного калия постепенно снижается даже при внесении высоких доз. Это связано с периодом интенсивного роста вегетативных органов ярового ячменя. В фазу полной спелости, когда растения завершают свое развитие, его количество снова возрастает.

**В главе 5** освещены вопросы влияния удобрений на содержание, поступление элементов питания в органы ярового ячменя.

Максимальная концентрация азота наблюдается в фазе кущения. В дальнейшие фазы развития ярового ячменя содержание азота уменьшается вследствие резко усиливающихся ростовых процессов. В завершающие фазы развития растений в результате оттока азотосодержащих ассимилятов из других органов, оно вновь возрастает, но только уже в зерне.

Поступление азота в надземные части растений происходило в нарастающем порядке от кущения до конца вегетации (табл.4). Так, если в фазе

Таблица 4

Накопление азота в целом растении по фазам развития ярового ячменя, кг/га (среднее за 3 года)

Вариант	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Молочно-восковая спелость	Полная спелость
Контроль -P15 в рядки при посеве	12,8	24,8	41,4	61,5	74,4
N75P140K60	35,1	52,0	92,4	156,6	172,5
N50P210K60	29,8	47,7	84,2	141,4	146,1
N50P140K60 + последствие 30 т/га навоза	36,1	53,3	86,6	150,7	166,6
N50P140K60	34,9	49,0	93,4	157,8	173,4
P140K60	17,6	32,6	52,6	81,9	98,9
N50P15K60	21,7	37,2	59,3	97,3	116,3
N50P140	24,2	42,4	63,5	107,5	125,0
N75P210K90	38,6	55,7	99,8	172,3	192,6
N50P140K60+ фосфор в три срока за ротацию	29,3	46,0	77,1	135,1	141,6
N100P280K120	39,9	53,8	95,3	161,2	162,0

кущения на контроле его накопление составило 12,8кг/га то, в период трубкувания оно возросло до 24,8кг/га. Такая тенденция отмечается на удобренных фонах. Максимальное его количество отмечается в полную спелость.

Ход накопления фосфора в растениях во многом аналогичен динамике поступления азота (табл.5). Абсолютное содержание его чаще всего в 1,5-2,0 раза меньше, чем азота. Так, если в тканях контрольных растений в начале вегетации (в фазе кущения) накопление азота составило 12,9кг/га то, фосфора содержалось всего 4,5кг/га. Но по мере роста растений и накопления сухой биомассы поступление этого элемента также как и азота увеличивается. И такая динамика накопления фосфора наблюдается до конца вегетации (полная спелость).

Таблица 5

Накопление фосфора в целом растении по фазам развития ярового ячменя, кг/га (среднее за 3 года)

Вариант	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Молочно-восковая спелость	Полная спелость
Контроль -P15 в рядки при посеве	4,5	8,2	14,6	16,8	30,7
N75P140K60	12,9	21,2	36,7	50,5	72,8
N50P210K60	13,1	21,7	39,4	52,9	72,1
N50P140K60 + последствие 30 т/га навоза	14,1	23,2	36,9	51,3	74,8
N50P140K60	13,8	20,2	38,3	49,5	75,9
P140K60	7,2	13,0	22,2	25,8	47,4
N50P15K60	6,4	11,9	20,6	25,8	47,0
N50P140	9,0	16,0	24,3	32,8	56,1
N75P210K90	15,9	25,5	45,2	64,3	86,0
N50P140K60+ фосфор в три срока за ротацию	10,5	17,9	29,6	42,0	64,9
N100P280K120	16,9	24,6	43,6	62,4	73,3

При изучении содержания калия в органах ярового ячменя установлено, что его здесь в 1,5-2,0 раза больше, чем азота и фосфора. В динамике наиболее высокое содержание калия, наблюдается в фазе кущения. Затем по мере роста и развития ярового ячменя происходит снижение его концентрации. В фазе выхода в трубку отмечается постепенный рост его концентрации, но в отличие

от азота и фосфора, калия накапливается больше в стеблях. Если при внесении полной дозы минеральных удобрений ( $N_{50}P_{140}K_{60}$ ) его содержание в листьях составило 3,05%, то в стеблях оно увеличивалось до 4,16%. Рост минеральных удобрений в полтора ( $N_{75}P_{210}K_{90}$ ) и в два раза ( $N_{100}P_{280}K_{120}$ ) против полной, способствовало росту его концентрации как в листьях, так и в стеблях. В поступлении же калия в растения отмечены несколько иные закономерности, чем в отношении азота и фосфора (табл.6). Накопление калия в фазу кущения было в среднем в 2,0-3,5 раза больше, чем азота и фосфора, максимум его

Таблица 6

Накопление калия в целом растении по фазам развития ярового ячменя, кг/га (среднее за 3 года)

Вариант	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Молочно-восковая спелость	Полная спелость
Контроль -P15 в рядки при посеве	34,2	82,6	114,4	108,8	96,3
$N_{75}P_{140}K_{60}$	67,0	151,1	258,1	261,1	197,3
$N_{50}P_{210}K_{60}$	61,1	144,8	231,0	235,4	172,7
$N_{50}P_{140}K_{60}$ + последствие 30 т/га навоза	71,3	163,4	248,1	250,9	193,3
$N_{50}P_{140}K_{60}$	71,2	150,8	245,2	259,7	206,4
$P_{140}K_{60}$	42,9	103,3	159,7	163,7	136,4
$N_{50}P_{15}K_{60}$	50,3	112,4	176,2	181,5	146,7
$N_{50}P_{140}$	46,0	111,7	158,7	166,6	139,9
$N_{75}P_{210}K_{90}$	72,5	171,5	289,7	293,3	215,1
$N_{50}P_{140}K_{60}$ + фосфор в три срока за ротацию	57,7	139,6	216,1	226,0	171,7
$N_{100}P_{280}K_{120}$	77,5	164,4	262,8	271,1	188,1

отмечается в фазу молочно-восковой спелости, а в период уборки наблюдается уменьшение количества калия.

Вынос элементов питания в пересчете на единицу урожая зерна ярового ячменя колеблется в зависимости от дозы внесенных удобрений. Так, в случаях использования полной ( $N_{50}P_{140}K_{60}$ ) дозы минеральных удобрений расход азота

на 10ц зерна составляет 28,8кг, фосфора 15,6кг и калия 27,0кг, а при увеличении количества минеральных удобрений в полтора ( $N_{75}P_{210}K_{90}$ ) и в два раза ( $N_{100}P_{280}K_{120}$ ) против полной, больше всего выносятся азота и калия, значительно меньше фосфора, даже ниже чем на контроле. При отсутствии фосфора в основном удобрении ( $N_{50}P_{15}K_{60}$ ) наблюдается тенденция увеличения выноса азота-19,8кг, рост калия (27,8кг) при неизменности потребления растениями фосфора (15,7кг). А использование азотно-фосфорной системы (без калия) не отразилось на размере выноса фосфора-15,7кг и практически калия -27,7кг, но резко отрицательно действовало на накопление в растениях азота-19,6кг.

Расчет баланса элементов питания показал заметный дефицит азота во всех вариантах опыта (от 49,2 до 100,5 кг/га). Баланс фосфора складывается в целом положительно, за исключением азотно-калийной системы ( $P_{15}$  в рядки)-12,2 кг/га. В то же время отмечается существенный недостаток в отношении калия, отрицательный баланс по данному элементу достигает от 53,5 до 103,1 кг/га. что особенно заметно при исключении калия из числа элементов питания ( $N_{50}P_{140}$ ).

**В главе 6** отражена фотосинтетическая деятельность и накопление сухого вещества ярового ячменя в связи с применением удобрений.

Яровой ячмень развивает значительную ассимиляционную поверхность листьев уже в начале вегетации и в фазу кущения площадь листьев контрольных растений достигает 27,3 тыс. м<sup>2</sup>/га, а при внесении удобрений её количество возросло с 33,6 тыс. м<sup>2</sup>/га до 48,1 тыс. м<sup>2</sup>/га.

По развитию листовой поверхности отличались растения получившие полную ( $N_{50} P_{140} K_{60}$ ) и полуторную ( $N_{75} P_{210} K_{90}$ ) дозы минеральных удобрений. В фазу максимального их развития (трубкования) площадь листьев достигла соответственно- 54,4 тыс. м<sup>2</sup>/га и 54,2 тыс. м<sup>2</sup>/га. В фазу колошения во всех вариантах опыта отмечается значительное ее снижение. Так, если в фазу трубкования при внесении полной дозы минеральных удобрений  $N_{50} P_{140} K_{60}$  площадь листьев была на уровне 54,4 тыс. м<sup>2</sup>/га, то в фазу колошения ее площадь составила 44,0 тыс. м<sup>2</sup>/га, что на 10,4 тыс. м<sup>2</sup>/га ниже фазы трубкования.

Наши наблюдения за ходом накопления сухого вещества свидетельствуют о том, что удобрения оказывают существенное влияние на образование сухого вещества и рост надземной массы. Уже в фазу кущения наиболее высоким уровнем накопления сухой биомассы отличаются растения, получившие полную норму ( $N_{50}P_{140}K_{60}$ ) на фоне последействия 30т/га навоза и полуторную ( $N_{75}P_{210}K_{90}$ ) дозу минеральных удобрений-12,6;13,0ц/га, против 8,2

ц/га на контроле. Его максимум отмечается в фазу молочно-восковой спелости-124,5ц/га.

**В главе 7** отражена продуктивность и качественные показатели зерна ярового ячменя, а также структура урожая.

Установлено, что наиболее сильное действие на повышение урожайности оказывают полная (N<sub>50</sub>P<sub>140</sub>K<sub>60</sub>) и полуторная (N<sub>75</sub> P<sub>210</sub> K<sub>90</sub>) дозы внесения. При этом урожай зерна достигает своего максимального значения - 53,8-53,9 ц/га, а прибавочный урожай составляет соответственно-23,6-23,7 ц/га. При одностороннем увеличении азота N<sub>75</sub> P<sub>140</sub> K<sub>60</sub> или же фосфора N<sub>50</sub> P<sub>210</sub> K<sub>60</sub> на полной дозе двух других элементов питания сбор зерна был на уровне 49,9-46,6 ц/га (рис. 3). В последствии 30т/га навоза на фоне полной дозы NPK данный показатель составляет 45,9 ц/га, а в случае использования фосфора в три срока за ротацию урожай зерна возрастает до 47,3 ц/га.

Таблица 7

Влияние удобрений на урожай зерна ярового ячменя, ц/га

Вариант	Урожайность по годам, ц/га				Прибавка	
	2001	2002	2003	среднее	ц/га	%
Контроль	31,1	27,3	32,3	30,2	-	-
N75P140K60	50,1	46,6	53,0	49,9	19,7	165,2
N50P210K60	47,1	42,2	50,5	46,6	16,4	154,3
N50P140K60+ последствие 30т/га навоза	45,1	52,6	52,9	45,9	15,7	152,0
N50P140K60	55,0	50,2	56,1	53,8	23,6	178,1
P140K60	37,8	37,9	39,9	38,5	8,3	127,5
N50P15K60	40,3	41,3	42,5	41,4	11,2	137,1
N50P140	39,8	42,6	46,3	42,9	12,7	142,0
N75P210K90	55,4	50,0	56,5	53,9	23,7	178,5
N50P140K60+ фосфор в три срока за ротацию	45,9	47,8	48,1	47,3	17,1	156,6
N100P280K120	45,6	41,5	47,4	44,8	14,6	148,3

НСР<sub>0,95</sub>, ц/га      4,8ц/га   4,6ц/га   4,4ц/га

Из отдельных элементов питания наиболее сильное действие на продуктивность ярового ячменя оказывает азот. Если на фосфорно-калийном

фоне (без азота) урожай зерна данной культуры составил всего 38,5 ц/га, то за счет добавления азота сбор зерна увеличился на 15,3 ц/га и достиг 53,8 ц/га.

Не менее существенное положительное влияние на формирование урожая зерна ярового ячменя оказывает фосфор. За счет добавления фосфора в смесь азотно-калийного  $N_{50}P_{15}K_{60}$  питания удастся увеличить продуктивность культуры на 12,7 ц/га.

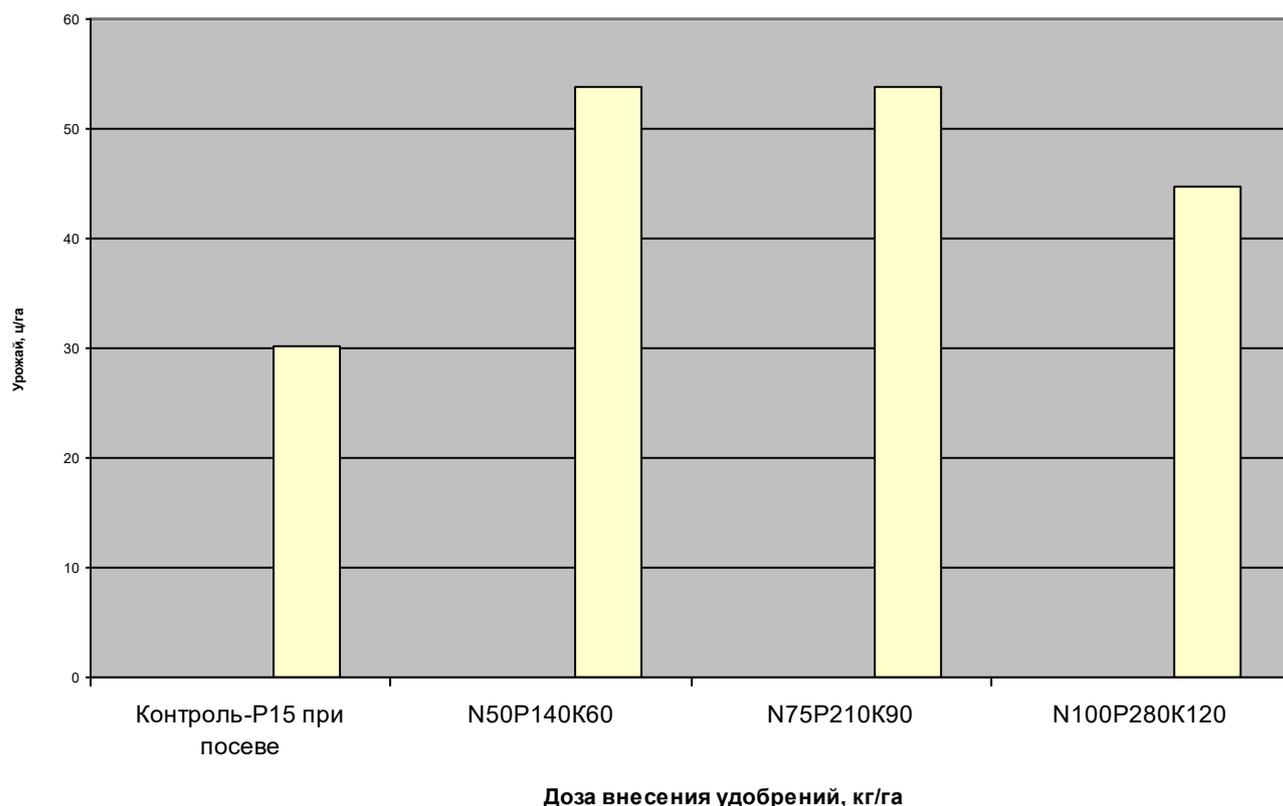


Рис.3 Влияние удобрений на урожай зерна ярового ячменя, ц/га

Что же касается кустистости то, при внесении удобрений количество увеличивается с 1,45 до 2,09 когда на контроле общая кустистость не превышала 1,25. При исключении азота из числа элементов питания ( $P_{140}K_{60}$ ) его количество было почти на уровне контроля. Это свидетельствует о том, что азотные удобрения оказывают существенное влияние на общую кустистость растений ярового ячменя.

Как установлено минеральные удобрения способствуют существенному улучшению качества зерна ярового ячменя. При этом максимального значения объемная масса зерна достигает в случае использования полуторной ( $N_{75}P_{210}K_{90}$ ) и полной нормы ( $N_{50}P_{140}K_{60}$ ) минеральных удобрений – 675 и 673 г/л.

Исключение азота из состава удобрений резко уменьшает данный показатель - 589 г/л.

В таком же направлении действуют минеральные удобрения и в отношении массы 1000 зерен. Наиболее существенный рост наблюдается при использовании полной дозы ( $N_{50}P_{140}K_{60}$ ) на фоне последствия 30т/га навоза-59,0г и при сочетании фосфора с полной дозой азота и калия ( $N_{50}P_{210}K_{60}$ )- 53,7 г (табл. 8).

Известно, что одним из важных показателей качества характеризующего фуражного зерна является содержание в нем «сырого протеина». Особенно сильное действие на данный показатель в наших исследованиях оказывал азот. При отсутствии азота на фоне полной дозы фосфора и калия  $P_{140}K_{60}$  содержание «сырого протеина» снизилось до-7,4%, а при отсутствии поочередно фосфора или калия в удобрении его количество возросло соответственно до 9,6% и 9,1%. Однако содержание «сырого протеина» в зерне наиболее высокое на фоне полуторной ( $N_{75}P_{210}K_{90}$ ) и двойной ( $N_{100}P_{280}K_{120}$ ) норм удобрений -12,2-12,5% соответственно. В частности и в этой связи улучшаются и кормовые достоинства зерна и на удобренных фонах количество переваримого протеина возрастает до 36,6-51,2 г/кг против 28,7г/кг контроля. При этом выход переваримого протеина значительный при полной ( $N_{50}P_{140}K_{60}$ ) и полуторной ( $N_{75}P_{210}K_{90}$ ) системах удобрения (51,1-51,2ц/га). Довольно высокие прибавки переваримого протеина можно получить также и при одностороннем увеличении азота на фоне полной дозы фосфора и калия ( $N_{75}P_{140}K_{60}$ )-47,4 г/кг.

Сбор кормовых единиц заметно выше на удобренных фонах. Он максимальный при полной ( $N_{50}P_{140}K_{60}$ ) и полуторной ( $N_{75}P_{210}K_{90}$ ) норме минеральных удобрений и составляет 64,0-64,1ц/га. Довольно высокие прибавки кормовых единиц можно получить также при одностороннем увеличении азота на фоне полной дозы фосфора и калия ( $N_{75}P_{140}K_{60}$ )-59,4ц/га.

Минеральные удобрения оказывали положительное влияние и на объемную массу зерна ярового ячменя. При использовании удобрений его количество возросло до 589-673г/л.

Удобрения в целом оказывают отрицательное влияние на содержание пленчатости зерна. Так, если на контроле пленчатость зерна равнялась 8,6%, то при применении полной нормы удобрений ее количество снизилось до 7,0%.

**В главе 8** показаны расчеты экономической эффективности применения удобрений. Внесение удобрений под яровой ячмень является экономически оправданным мероприятием. В зависимости от дозы внесения удобрений условно чистый доход с 1га колебался от 494 до 14527 сом. Наиболее высокий экономический доход получен за счет внесения полной ( $N_{50}P_{140}K_{60}$ ) дозы

Таблица 8

Влияние удобрений на качественные и кормовые достоинства зерна ярового ячменя(среднее за 3 года)

Вариант	Объемная масса, г/л.	Масса 1000 зерен, г	Сырой протеин, %	Переваримый протеин, г/кг	Кормовые единицы, ц/га	Пленчатость, %
Контроль	570	45,8	7,9	28,7	35,9	8,6
N75P140K60	648	52,8	10,9	47,4	59,4	7,8
N50P210K60	629	53,7	11,7	44,3	55,4	7,4
N50P140K60+ последствие 30т/га навоза	659	54,0	11,1	43,6	54,6	7,1
N50P140K60	673	52,4	11,0	51,1	64,0	7,0
P140K60	589	48,6	7,4	36,6	45,8	8,5
N50P15K60	611	50,5	9,6	39,3	49,3	8,4
N50P140	625	51,2	9,1	40,7	51,0	8,2
N75P210K90	675	53,2	12,1	51,2	64,1	7,9
N50P140K60+ фосфор в три срока за ротацию	643	52,1	9,8	44,9	56,3	8,0
N100P280K120	633	51,2	12,5	42,6	53,3	8,5

минеральных удобрений (табл.9).

Оплата 1кг NPK прибавкой урожая зерна ярового ячменя в зависимости от норм удобрений и прибавки урожая составила 6,8-9,4кг. При этом сравнительно высокой оплатой 1кг NPK дополнительным урожаем зерна ячменя характеризуется полная (N<sub>50</sub>P<sub>140</sub>K<sub>60</sub>) минеральная система.

В дополнительном урожае зерна ярового ячменя в зависимости от дозы внесения удобрений содержание энергий в 1кг сухого вещества (МДж) колеблется от 13653,5 до 38822,0. Особенно существенное отличие наблюдается на полуторной N<sub>75</sub>P<sub>210</sub>K<sub>90</sub>, и полной N<sub>50</sub>P<sub>140</sub>K<sub>60</sub> дозе удобрений. При этом содержание энергий в 1кг сухого вещества (МДж) составляло соответственно 38129,5, 38822,0 т.е. 9,6 и 14,4 ед. Из отдельных видов удобрений наиболее сильное влияние оказывал азот и при его отсутствии

энергетическая эффективность снизилась до 13653,5, а в случаях исключения фосфора и калия она была на уровне 18424,0-20891,5 МДж.

Таблица 9

Экономическая эффективность применения удобрений под яровой ячмень

Вариант	Стоимость полученной продукции, сом/га	Всего затрат, сом/га	Норма рентабельности, %, сом/га	Условно чистый доход, сом/га	Окупаемость 1кг NPK, прибавкой урожая зерна ярового ячменя, кг/га	Коэффициент энергетической эффективности, ед.
N75P140K60	24950	12822	152,8	12128	7,1	11,1
N50P210K60	23300	16371	150,6	6929	5,1	7,5
N50P140K60+ последствие 30 т/га навоза	22950	12373	154,4	10577	8,1	12,2
N50P140K60	26900	12373	154,5	14527	9,4	14,4
P140K60	19250	11469	157,6	7781	4,1	6,0
N50P15K60	20700	5233	147,1	11467	8,9	16,4
N50P140	21450	11740	149,4	9710	6,7	9,5
N75P210K90	28950	17140	146,3	14310	9,3	9,6
N50P210K90+ фосфор в три срока за ротацию	23650	16691	140,4	6959	6,8	10,5
N100P280K120	22400	21906	142,9	494	2,9	4,4

### Выводы

1. В условиях девятипольного полевого севооборота при правильном применении удобрений в сочетании с орошением и другими агротехническими

приемами возможно получение урожая зерна ярового ячменя 50-55ц/га при одновременном улучшении его качества.

2. Азотные удобрения повышают содержание нитратного азота, фосфорные-углеаммонийнорастворимых фосфатов в почве. Проявляется положительное действие азотных удобрений на накопление подвижного фосфора. Рост содержания обменного калия в почве при внесении калийных удобрений не наблюдается.

3. Содержание азота в надземной части ярового ячменя повышается под влиянием азотных, концентрация фосфора-фосфорных, а калия- при внесении азотных и калийных удобрений. Удобрения в тройных сочетаниях увеличивает содержание в органах ярового ячменя всех трех элементов питания. Поступление азота и фосфора наиболее интенсивное от кущения до молочно-восковой спелости, а калия- до колошения.

4. Яровой ячмень больше всего выносит из почвы калия, затем азота и минимум фосфора. На неудобренном фоне при урожае зерна 30,2 ц/га вынос составил: N-69,5кг/га, P-60,5 кг/га и K-106,5кг/га, на удобренном ( $N_{50}P_{140}K_{60}$ ) при урожае зерна 53,8ц/га он соответственно достигает 154,9кг; 83,8 и 164,8 кг/га. Вынос азота и фосфора в растениях в расчете на 10ц зерна при внесении полного удобрения ( $N_{50}P_{140}K_{60}$ ) возрастает, а вынос калия при этом снижается.

5. Азотно-фосфорно-калийные удобрения оказывают положительное влияние на листовую аппарат ярового ячменя. Достаточно сильное его развитие отмечается под влиянием полной ( $N_{50} P_{140} K_{60}$ ) и полуторной ( $N_{75}P_{210}K_{90}$ ) норм минеральных удобрений. Больше всего сухой биомассы яровой ячмень накапливает при внесении полуторной ( $N_{75}P_{210}K_{90}$ ),-100,4ц/га и полной нормы ( $N_{50}P_{140}K_{60}$ )-99,7ц/га минеральных удобрений. Из отдельных видов элементов питания азот способствует более усиленному накоплению сухого вещества во все периоды развития растений и особенно заметно начиная от фазы колошения, фосфор в начале вегетации, калий только в период колошения.

6. Минеральные удобрения действуют положительно на продуктивность ярового ячменя. Наиболее сильное влияние на выход зерна с гектара при этом оказывают полная ( $N_{50}P_{140}K_{60}$ ) и полуторная ( $N_{75}P_{210}K_{90}$ ) нормы минеральных удобрений (53,8-53,9ц/га соответственно), тогда как на контроле этот показатель не превышал 30,2ц/га. Прибавки урожая зерна соответственно достигают 23,6-23,7ц/га. Рост продуктивности культуры на удобренных фонах происходит в результате увеличения количества колосоносных стеблей, продуктивной кустистости и числа колосков в колосе. Лучшее действие при этом оказывает азот. Фосфорные удобрения влияют положительно в основном на озерненность колоса.

7. Величина объемной массы и массы 1000 зерен возрастает при внесении удобрений. Зерно с наиболее высоким содержанием «сырого протеина», переваримого протеина формируется при использовании двойной нормы удобрения ( $N_{100}P_{280}K_{120}$ ). Сбор кормовых единиц максимальный на фоне полуторной ( $N_{75}P_{210}K_{90}$ ) дозы минеральных удобрений. Плечатость зерна при внесении минеральных удобрений уменьшается, наиболее сильно на фоне полного удобрения ( $N_{50}P_{140}K_{60}$ ) – 7,0%.

8. Окупаемость 1кг NPK зерновыми единицами наиболее высокая при полной минеральной системе и составляет 9,4кг зерна ярового ячменя. Содержание энергии в прибавке урожая (МДж/га) в этом случае достигает - 38822,0 при энергетической эффективности 14,4 единиц. Полная минеральная система формирует и наиболее высокий условно чистый доход -14527сом/га при норме рентабельности 154,5%. Экономически выгодным является внесение под яровой ячмень минеральных удобрений в норме  $N_{50}P_{140}K_{60}$ .

### **Предложения производству**

На орошаемых сероземно-луговых почвах Чуйской долины Кыргызстана, при посеве ярового ячменя сорта Нутанс 89, в качестве покровной культуры люцерны в девятипольном полевом севообороте после кукурузы на зерно для получения урожая зерна на уровне 53,8 ц/га соответствующего качества, рекомендуется вносить минеральные удобрения в норме  $N_{50}P_{140}K_{60}$ . При этом  $N_{50}P_{125}K_{60}$  следует использовать осенью под вспашку, а  $P_{15}$  весной в рядки при посеве.

### **Список опубликованных работ по материалам диссертации**

1. Эшимкулова Г.Ф. Азотный режим сероземно- луговой почвы Чуйской долины и продуктивность ярового ячменя. //Вестник Каз.НАУ.-2005.- 1. Алматы. С.38-43.
2. Эшимкулова Г.Ф., Ахматбеков М.А. Влияние удобрений на качества зерна ярового ячменя. //Вестник КАЗУ 2007.-7. Б.,- С.29-31.
3. Эшимкулова Г.Ф. Влияние удобрений на содержание углеаммонийнорастворимых фосфатов на сероземно-луговой почве под посевом ярового ячменя// Вестник КАЗУ - 2004.-1. Б., С.48-54.
4. Эшимкулова Г.Ф. Содержание азота в органах ярового ячменя в зависимости от дозы внесения минеральных удобрений.//Вестник КАЗУ-2004.-3. Б. С.188-191.
5. Эшимкулова Г.Ф., Ахматбеков М.А. Содержание фосфора и калия в органах ярового ячменя под влиянием удобрений.//Вестник КАЗУ 2004.-1. Б.,- С.51-53.

- 6.Эшимкулова Г.Ф., Ахматбеков М.А. Структура урожая ярового ячменя в зависимости от дозы внесения удобрений //Вестник КАУ 2008-11. Б.,-С.122-126.
- 7.Эшимкулова Г.Ф., Ахматбеков М.А. Удобрения и фосфорно-калийный режим сероземно-луговой почвы под посевом ярового ячменя //Сб. НИИЖВиП. Б.,2003. С.119-124
- 8.Эшимкулова Г.Ф. Урожайность зерна ярового ячменя в зависимости от дозы внесения минеральных удобрений.//Вестник КАУ -2004.-2. Б., С.11-13.
- 9.Ахматбеков М.А.,Эшимкулова Г.Ф. Урожайность ярового ячменя в зависимости от условий питания в севообороте // Сб. КАУ.-Б., 2002.С.40-41.
- 10.Эшимкулова Г.Ф, Ахматбеков М.А.Фотосинтетическая деятельность ярового ячменя с применением удобрений // Сб. НАН КР,-Б.,2010-С.40-44.

## РЕЗЮМЕ

диссертации Эшимкуловой Гулмиры Фронтбековны на тему: **«Эффективность применения удобрений под яровой ячмень на сероземно-луговых почвах Чуйской долины Кыргызстана»** на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности **06.01.04 – агрохимия**

**Ключевые слова:** удобрение, гумус, НРК, почва, растения, вынос, баланс, урожай, качество, окупаемость, корреляция, регрессия.

**Объект исследования:** сероземно-луговая почва, районированный сорт ярового ячменя Нутанс 89.

Цель работы: Перед нами стояла цель-выявить оптимальные нормы и сочетания минеральных удобрений под яровой ячмень приводящие не только к заметному повышению его урожайности, но и способствующие улучшению качества зерна на сероземно-луговых почвах Чуйской долины.

В соответствии с этим были поставлены следующие задачи: определить влияние различных доз минеральных удобрений на урожай; выявить действие удобрений на содержание подвижных форм питательных веществ в почве; установить влияние удобрений на содержание основных элементов питания в растениях и вынос их урожаем; обосновать влияние удобрений на продуктивность фотосинтеза; изучить влияние азотных, фосфорных и калийных удобрений на кормовые достоинства зерна ярового ячменя; дать экономическую оценку применения удобрений под яровой ячмень.

**Методы исследований:** полевые и лабораторные исследования, а также многолетние стационарные опыты.

**Полученные результаты и их новизна:** впервые для условий Чуйской долины закономерности изменения содержания азота, фосфора и калия в почве и в органах растений сорта ярового ячменя Нутанс 89, идущего в качестве покровной культуры люцерны в условиях девятипольного полевого севооборота, а также: получены оригинальные данные по влиянию азотных, фосфорных и калийных удобрений на фотосинтетическую деятельность, структуру урожая и кормовые достоинства ярового ячменя; изучено влияние различных норм минеральных удобрений на важнейшие агрохимические показатели почвы и растений, а также на урожайность и качество зерна ярого ячменя; выявлены определенные корреляционные связи между почвой, растениями, фотосинтетической деятельностью, урожаем и различными нормами удобрений; проведена оптимизация питания ярового ячменя между содержанием NPK в почве и урожаем зерна ярового ячменя.

**Область применения:** агрохимия, земледелие, государственные кооперативные, фермерские и крестьянские хозяйства, а также средние и Высшие учебные заведения.

**06.01.04. - агрохимия** адистиги боюнча айыл чарба илимдеринин кандидаты илимий даражасына талапкерликке Эшимкулова Гулмира Фронтбековнанын «**Кыргызстандын Чүй өрөөнүнүн боз топурактуу-чабынды жерлеринде жаздык арпага жер семирткичтерди колдонуу натыйжасы**» темасындагы диссертациясына

## РЕЗЮМЕ

**Негизги сөздөр:** жер семирткич, гумус, NPK, топурак, өсүмдүктөр, чыгуу, баланс, түшүм, сапат, кайтарымдуулук, корреляция, регрессия.

**Изилдөө объектиси:** боз топурактуу – чабынды жер, жаздык арпа данынын райондоштурулган сорту Нутанс 89.

**Иштин максаты:** Биздин алдыбызда анын түшүмдүүлүгүн байкаларлык жогорулатууга алып келген гана эмес, Чүй өрөөнүнүн боз топурактуу-чабынды жерлеринде дандын сапатын жакшыртууга көмөк көрсөткөн жаздык арпанын оптималдуу нормаларын жана минералдык жер семирткичтердин айкалышын табуу максаты турду.

Ушуга ылайык төмөнкү милдеттер коюлду: минералдык жер семирткичтердин ар түрдүү дозаларынын түшүмгө тийгизген таасирин аныктоо; топуракта азыктандыруучу заттардын кыймылдуу түрлөрүнүн болушуна жер семирткичтердин таасирин аныктоо; өсүмдүктөрдө азыктандыруунун негизги элементтеринин болушуна жер семирткичтердин

таасирин жана алардын түшүм менен чыгышын белгилөө; фотосинтездин жемиштүүлүгүнө жер семирткичтердин таасирин негиздөө; жаздык арпа данынын тоюттандыруучу артыкчылыктарына азот, фосфор жана калий жер семирткичтеринин таасирин изилдөө; жаздык арпага жер семирткичтерди колдонууга экономикалык баа берүү.

**Изилдөөлөрдүн ыкмалары:** талаа жана лабораториялык изилдөөлөр, ошондой эле көп жылдык стационардык тажрыйбалар.

**Алынган жыйынтыктар жана алардын жаңылыгы:** биринчи жолу Чүй өрөөнүнүн шарттары үчүн топуракта жана Нутанс 89 жаздык арпа сортундагы өсүмдүктөрдүн органдарында азоттун, фосфордун жана калийдин болушунун өзгөрүү мыйзам ченемдүүлүктөрү аныкталды, ал тогуз талаалуу талаалык которуштуруп айдоо шарттарында люцернанын үстүңкү катмарындагы өсүмдүк катары колдонулат, ошондой эле азот, фосфор жана калий жер семирткичтеринин фотосинтетикалык ишмердүүлүккө, түшүмдүн структурасына жана жаздык арпанын тоюттандыруучу артыкчылыктарына таасири боюнча оригиналдуу маалыматтар алынды, жер семирткичтердин ар түрдүү нормаларынын топурактын жана өсүмдүктөрдүн маанилүү агрохимиялык көрсөткүчтөрүнө, ошондой эле жаздык арпанын түшүмдүүлүгүнө жана данынын сапатына тийгизген таасири изилденди; топурак, өсүмдүктөр, фотосинтетикалык ишмердүүлүк, түшүм жана жер семирткичтердин ар түрдүү нормалары ортосунда белгилүү корреляциялык байланыштар табылды; топуракта NPK болушу жана жаздык арпанын түшүмү ортосунда жаздык арпаны азыктандыруунун оптимизациясы жүргүзүлдү.

**Колдонуу тармагы:** агрохимия, дыйканчылык, мамлекеттик, кооперативдик, фермердик жана дыйкан чарбалар, ошондой эле орто жана жогорку окуу жайлар.

## SUMMARY

dissertation of the Eshimkulova Gulmira Frontbekovna on theme: **“Efficiency of fertilizer application for spring barley on the sierozemic-meadow soils of the Chui valley of Kyrgyzstan”** in candidacy for academic degree of candidate of agricultural science by specialty **06.01.04 – agrochemistry**.

**Key words:** fertilizer, humus, NPK, soil, plants, enleaching, balance, harvest, quality, recouplement, correlation, regression.

**Subject of research:** sierozemic-meadow soil, recognized variety of spring barley grains Nutans 89.

**Aim of research:** We had the aim before us – to find out the optimal standards and mineral fertilizer combinations for spring barley, bringing not only increase in its

productivity, but promoting quality improvement of grains on the sierozemic-meadow soils of the Chui valley.

In accord with this, there were set the following tasks:

- to define the effect of different doses of mineral fertilizers on the harvest;
- to find out the effect of fertilizers on content of moving form of nutrients in soil;
- to determine the effect of fertilizers on content of main fertilizer elements in plants and enleaching them by harvest;
- to prove effect of fertilizers on photosynthesis productivity;
- to examine the effect of nitrogenous, phosphorous and potash fertilizers on feed grade advantages of spring barley grains;
- to give economic assessment of fertilizer application for spring barley.

**Methods of researches:** field and laboratory researches and also longstanding stationary experiments.

**Obtained results and their innovation:** for the first time for the conditions of the Chui valley, the regularities of content change of nitrogen, phosphorus and kalium in the soil and in plants organs of spring barley sort Nutans 89, using in the quality of cover crop of Lucerne in conditions of nine-field crop rotation, and also:

- obtained original information according to effect of nitrogenous, phosphorous and potash fertilizers on photosynthetic activity, structure of harvest and feed grade advantages of spring barley;
- examined the effect of different standards of mineral fertilizers on the most important agrochemical factors of soil and plants, and also on productivity and quality of spring barley grains;
- to find out particular correlation relationships between soil, plants, photosynthetic activity, harvest and different standards of fertilizers;
- realized optimization of spring barley nutrition between NPK content in the soil and harvest of spring barley grains.

**Sphere of application:** agrochemistry, agriculture, state cooperative, farm and country facilities, and also institutions of higher and secondary education.

