

8. Blinov V.A. Biotekhnologiya (Nekotorye problemy selskokhozyaystvennoy biotekhnologii). – Saratov, 2003. – 196 s.

9. Shablin P.A. Dostizheniya EM-tekhnologiy. Voprosy praktiki primeneniya mikrobiologicheskikh

preparatov Baykal-M1, Tamir-EM // Sbornik nauchnykh trudov. – M., 2006. – 201 s.

10. Yurina A.V. Dostizheniya EM-tekhnologiy. Voprosy praktiki primeneniya mikrobiologicheskikh preparatov Baykal-M1, Tamir-EM // Sbornik nauchnykh trudov. – M., 2006. – 201 s.



УДК 631.895(575.2)

**Ж.А. Арзиев, Б.С. Жолдошев, Н.Ж. Арзиев**  
Zh.A. Arziyev, B.S. Zholdoshev, N.Zh. Arziyev

## ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ГУМАТИЗИРОВАННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ХЛОПЧАТНИК СОРТА КЫРГЫЗСКИЙ-5

### STUDY OF EFFECTIVENESS OF COMPLEX HUMATISED MINERAL FERTILIZER ACTION ON COTTON VARIETY KYRGYZSKIY-5

**Ключевые слова:** комплексные гуматизированные минеральные удобрения, полевые опыты, хлопчатник, рост, развитие и урожайность хлопчатника, технологические свойства хлопковых волокон.

**Keywords:** complex humatized mineral fertilizers, field experiments, cotton, growth, cotton development and yield, cotton fiber processability.

На основе полевых опытов было изучено влияние комплексных гуматизированных минеральных удобрений (КГМУ) на хлопчатник сорта Кыргызский-5. КГМУ содержит в своем составе гуминовые вещества-гуматы, азотные удобрения, калиевый и фосфорные компоненты, а также микроэлементы. Было установлено, что КГМУ положительно влияет на рост, развитие, урожайность хлопчатника и технологические качества хлопкового волокна. Показано, что под действием КГМУ число коробочек хлопчатника возрастает от 3,22 до 9,67%, а раскрываемость коробочек – от 11,33 до 87,19% по сравнению с контрольным вариантом. Установлено, что под действием КГМУ при оптимальных вариантах опыта урожайность хлопчатника возрастет от 0,69 до 1,85 ц/га по сравнению с производственным контрольным вариантом (N300P150K100). КГМУ положительно воздействует на технологические свойства хлопкового волокна: увеличиваются выход волокна, крепость волокна и разрывная длина волокон.

Based of field experiments, the influence of complex humatized mineral fertilizers (CHMF) on the cotton variety Kyrgyzskiy-5 has been studied. Complex humatized mineral fertilizers comprise the following ingredients: humic substances – humates, nitric fertilizers, potassium and phosphoric components and trace elements. It has been found that CHMF positively affect cotton growth, development and yield as well on cotton fiber processability. Under the influence of CHMF, the number of cotton bolls increases from 3.22% to 9.67%, and ball opening rate increases from 11.33% to 87.19% as compared to the control variant. It has been found that under CHMF influence at optimum variants of experiment, cotton yield increases from 0.069 to 0.185 ton as compared to the production control variant (N300P150K100). CHMF exerts a positive effect on cotton fiber processability: fiber yield, fiber strength and breaking length increase.

**Арзиев Жоромат Арзиевич**, д.т.н., зав. лаб., Институт природных ресурсов им. А.С. Джаманбаева, Южное отделение Национальной академии наук Кыргызской Республики, г. Ош, Кыргызская Республика. E-mail: arziev1949@mail.ru; ipr09@rambler.ru.

**Arziyev Zhoromamat Arziyevich**, Dr. Tech. Sci., Head of Lab., Institute of Natural Resources named after A.S. Dzhamanbayev, Southern Branch of National Academy of Sciences, Osh, Kyrgyz Republic. E-mail: arziev1949@mail.ru; ipr09@rambler.ru.

**Жолдошев Байыш Сыдыкович**, м.н.с., Институт природных ресурсов им. А.С. Джаманбаева, Южное отделение Национальной академии наук Кыргызской Республики, г. Ош, Кыргызская Республика. E-mail: ipr09@rambler.ru.

**Арзиев Нурлан Жороматович**, м.н.с., Институт природных ресурсов им. А.С. Джаманбаева, Южное отделение Национальной академии наук Кыргызской Республики, г. Ош, Кыргызская Республика. E-mail: ipr09@rambler.ru.

**Zholdoshev Baiysh Sydykovich**, Junior Staff Scientist, Institute of Natural Resources named after A.S. Dzhamanbayev, Southern Branch of National Academy of Sciences, Osh, Kyrgyz Republic. E-mail: ipr09@rambler.ru.

**Arziyev Nurlan Zhoromatomovich**, Junior Staff Scientist, Institute of Natural Resources named after A.S. Dzhamanbayev, Southern Branch of National Academy of Sciences, Osh, Kyrgyz Republic. E-mail: ipr09@rambler.ru.

### Введение

Гуматизированные минеральные удобрения (ГМУ) или, как еще принято называть в научной литературе, органоминеральные удобрения (ОМУ), содержат в своем составе наряду с гуминовыми веществами компоненты минеральных удобрений: азот, фосфор и калий.

Исследованиями было установлено, что применение ГМУ (ОМУ) способствует лучшему усвоению растениями минеральных компонентов, снижению нормы внесения минеральных удобрений, а также повышает урожайность сельскохозяйственных культур в тех же нормах внесения [1, 2].

На основе проведенных исследований было установлено, что применение ГМУ (ОМУ) повышает устойчивость сельскохозяйственных культур к негативным погодно-климатическим условиям. Они могут быть рекомендованы как эффективные агрохимикаты в зонах рискованного земледелия и в зонах с дефицитным водным балансом. Наряду с этим были установлены множество других положительных воздействий ГМУ (ОМУ) на сельскохозяйственные культуры [3].

Вышеприведенные качественные характеристики ГМУ (ОМУ) делают их наиболее востребованными на рынке Кыргызской Республики (КР) на сегодняшний день. Производство минеральных удобрений в КР отсутствует. Климат республики резко континентальный, с жарким сухим летом, дефицитом воды для орошения и холодной зимой. В это же время в КР имеются большие запасы окисленных бурых углей для производства

гуминовых веществ и агроруды, содержащие компоненты фосфора, а также калия.

На основе вышеуказанных обстоятельств в нашем институте природных ресурсов проводились научно-исследовательские работы по получению и применению комплексных гуматизированных минеральных удобрений (КГМУ) на основе использования местных гуминовых (окисленных) бурых углей. Проводились работы по получению и применению удобрений, содержащих в своем составе наряду с гуминовым веществом полный набор минеральных компонентов: азот, фосфор и калий.

Первоначальный вариант получения КГМУ включал в себе технологию обогащения разработанной нами ГМУ под названием гумино-минеральные удобрения [4] с калийсодержащим компонентом. В качестве калийсодержащего компонента была использована местная агроруда-глауконитовая глина, содержащая в своем составе  $K_2O$ . В качестве калийсодержащего компонента для обогащения ГМУ использовался концентрат глауконитовой руды, промытый водой. Глауконит содержит более 20 элементов, такие микроэлементы, как Cu, Zn, Co, Mn и другие, положительно влияющие на свойства глауконита, как удобрения для сельскохозяйственных культур. Было установлено, что в составе глауконита содержится до 8%  $K_2O$ , в усвояемой растениями форме [5].

КГМУ, разработанные на основе обогащения ГМУ с калийсодержащим минеральным компонентом, получили названия ГМУК. В период 2012-2015 гг. на основе использования ГМУК были

проведены вегетационные и полевые опыты с хлопчатником. Эти опыты показали высокую эффективность ГМУК [6].

С целью получения КГМУ, в составе которого наряду с гуминовым веществом находятся калиевый и фосфорный компоненты, нами проводилось исследование по обогащению ГМУК компонентом, содержащим фосфор. Для этой цели были использованы местные агрорудофосфориты. В качестве фосфоросодержащего компонента для обогащения ГМУК применялся концентрат фосфоритов, промытый на воде. Таким образом, КГМУ состоит из 44,8% стандартных азотных удобрений; 30% концентрата фосфорита, промытого на воде; 14,0% концентрата глауконитовой руды, промытого на воде, и 11,2% гумата натрия или калия. Наряду с этим он содержит и микроэлементы, такие как Cu, Zn, Co, Mn и другие, которые положительно влияют на свойства КГМУ, как удобрения для сельскохозяйственных культур.

**Целью** исследования является изучение эффективности действия КГМУ как удобрения при выращивании хлопчатника.

**Задачи:** проведение полевых опытов с хлопчатником по изучению эффективности КГМУ как удобрения; изучение эффективности КГМУ в зависимости от соотношения ее составных частей.

### Объекты и методы

Исследуемый объект – хлопчатник сорта Кыргызский-5. Метод исследования – полевой опыт. Полевые опыты проводились в течение 2015-2017 гг. Полевые опыты осуществляли на базе Кыргызской опытной станции по хлопководству, Кыргызского Государственного аграрного университета. Почвы опытного участка среднесуглинистый серозем давнего орошения. Климат континентальный с жарким сухим летом и непродолжительной зимой.

Исследуемые варианты опытов с хлопчатником проводились в трехкратной повторности. Общая площадь 525 м<sup>2</sup>.

Наряду с этим в полевых опытах определяли оптимальное соотношение ингредиентов, входящих в состав КГМУ, то есть соотношение между

ГМУК и фосфоритов. Схема опытов представлена в таблице 1.

Фенологические наблюдения и опытные замеры в полевых опытах проводились согласно методике опытов с хлопчатником в условиях орошения [7].

Таблица 1

Схема опытов

№ варианта, опыта	Состав КГМУ, %	
	ГМУК	фосфориты
1-й	Контроль (производственный вариант, принятый в хлопководстве) N300P150K100	
2-й	Контроль – ГМУК	
3-й	90	10
4-й	80	20
5-й	70	30
6-й	60	40

### Результаты исследований

Проведенные полевые опытные исследования показали, что КГМУ положительно влияет на рост, урожайность и технологические качества хлопковых волокон.

**1. Влияние КГМУ на рост и развитие хлопчатника.** Обобщенные результаты фенологических наблюдений по изучению влияния КГМУ на рост и развитие хлопчатника по данным полевых опытных исследований, проведенные в период 2015-2017 гг., представлены в таблице 2.

Согласно данным таблицы на 1 сентября число коробочек по вариантам опыта 3, 4, 5 и 6, соответственно, составляет 9,60; 9,83; 10,20 и 9,63 шт. Число коробочек на производственном контрольном варианте 1 (N300P150K100), принятое в хлопководстве, составляет 9,30 шт. Таким образом, число коробочек хлопчатника под действием КГМУ возрастает по сравнению с контрольным вариантом 1 от 3,22 до 9,67%.

Применение КГМУ способствует раннему созреванию хлопчатника. Как видно из данных таблицы 2, количество раскрытых (созревших) коробочек в вариантах опыта 3, 4, 5 и 6 с применением КГМУ составляет: 2,60; 2,66; 3,80 и 2,26 шт. При этом число раскрытых коробочек в контрольном варианте 1 равно 2,03 шт. Таким образом, применение КГМУ способствует увеличению раскрываемости коробочек хлопчатника по сравне-

нию с контрольным вариантом 1 от 11,33 до 87,19%. Оптимальным вариантом опытов с применением КГМУ можно отметить вариант 5, где наблюдаются наиболее высокие показатели для хлопчатника: по высоте главного стебля, набору коробочек и по числу раскрытых коробочек.

**2. Эффективность действия КГМУ на урожайность хлопчатника.** Как показали наши исследования, применение КГМУ положительно влияет на урожайность хлопчатника сорта Кыргызский-5. Обобщенные результаты опытных исследований по изучению эффективности дей-

ствия КГМУ на урожайность хлопчатника, проведенные в 2015-2017 гг., приведены в таблице 3.

Из данных таблицы 3 следует, что при вариантах опыта 3, 4, 5 и 6 с применением КГМУ в качестве удобрения средняя урожайность хлопчатника была равна, соответственно, 31,73; 31,64; 32,80 и 32,04 ц/га. При этих же условиях средняя урожайность хлопчатника на производственном варианте, принятом в хлопководстве – вариант 1 (N300P150K100), составляла 30,95 ц/га. Таким образом, применение КГМУ позволяло в среднем увеличить урожайность хлопчатника от 0,69 до 1,85 ц/га, или от 2,22 до 5,97%, по сравнению с контрольным вариантом 1.

Таблица 2

**Результаты фенологических наблюдений за развитием хлопчатника сорта Кыргызский-5. Обобщенные данные полевых опытов, проведенные в 2015-2017 гг.**

1 июля			1 августа				1 сентября		
высота, см	количество симподии, шт.	количество завязей, шт.	высота, см	количество симподии, шт.	количество завязей, шт.	количество коробочек, шт.	высота, см	количество коробочек, шт.	в том числе раскрытых, шт.
40,03	3,16	2,10	73,00	8,50	4,46	4,30	85,40	9,30	2,03
33,06	3,43	2,43	76,20	9,30	4,76	4,90	84,93	9,23	2,10
31,36	3,20	2,23	70,86	9,03	5,06	4,80	84,53	9,60	2,60
32,80	3,33	2,46	76,43	9,66	5,06	4,76	83,60	9,83	2,66
33,40	3,53	2,63	74,10	9,83	5,43	5,50	85,10	10,20	3,80
32,96	3,26	2,36	74,10	9,73	4,76	5,43	82,66	9,63	2,26

Таблица 3

**Обобщенные результаты опытных исследований по изучению эффективности действия КГМУ на урожайность хлопчатника, проведенные в 2015-2017 гг.**

№ варианта	Повторности опыта			Сумма, ц/га	Средняя урожайность, ц/га	Отклонение от контроля, ц/га	
	1	2	3			относительно 1-го контроля	относительно 2-го контроля
1	31,50	30,66	30,70	92,86	30,95	-	-
2	30,80	30,23	30,23	91,26	30,42	-0,53	-
3	31,46	31,90	31,83	95,19	31,73	+0,70	+1,31
4	31,76	31,60	31,56	94,92	31,64	+0,69	+1,22
5	32,86	32,83	32,73	98,42	32,80	+1,85	+2,38
6	32,76	31,93	31,43	96,12	32,04	+1,09	+1,62

НСР<sub>05</sub>=0,60

В свою очередь увеличение средней урожайности хлопчатника по вариантам опыта 3, 4, 5 и 6 с применением КГМУ относительно контрольного варианта 2 (ГМУК), соответственно, составляет: 1,31; 1,22; 2,38 и 1,62 ц/га. Таким образом, превышение средней урожайности хлопчатника по вариантам опыта 3, 4, 5, 6 с применением КГМУ по сравнению с контрольным вариантом 2 – от 4,01 до 7,82%.

**3. Эффективность влияния КГМУ на технологические свойства хлопкового волокна.** Исследованиями было установлено, что КГМУ наряду с положительным влиянием на развитие и урожайность хлопчатника положительно отражается на технологических свойствах хлопкового волокна.

На основе полевых опытных исследований, проведенных в 2015-2017 гг., было установлено, что КГМУ положительно влияет на такие свойства хлопкового волокна, как выход волокна, крепость волокна, разрывная длина волокна и длина волокна. Из опытных вариантов наиболее оптимальным является вариант 5. На этом варианте вышеуказанные технологические свойства хлопкового волокна под действием КГМУ имели следующие показатели: выход волокна – 37,46%; крепость волокна – 4,73 г/с; разрывная длина волокон – 26,93 км и длина волокон – 33,06 мм.

При этом аналогичные технологические свойства хлопковых волокон на контрольном варианте 1 (N300P150K100) имеют следующие значения: выход волокна – 36,16%; крепость волокна – 4,66 г/с; разрывная длина волокон – 26,50 км и длина волокон – 32,66 мм.

**4. Расчет экономической эффективности применения КГМУ под хлопчатник.** Нами были проведены расчеты по определению экономической эффективности применения КГМУ при выращивании хлопчатника сорта Кыргызский-5. За основу таких расчетов была взята стоимость дополнительного урожая хлопчатника от применения КГМУ по сравнению с производственным контрольным вариантом (N300P150K100), то есть вариант 1.

В таблице 4 приведены результаты таких расчетов на основе дополнительного урожая хлопчатника, полученные в опытных исследованиях, проведенных в период 2015-2017 гг. Расчеты устанавливали в сомах, то есть в денежных единицах Кыргызской Республики (сом).

При применении КГМУ под хлопчатник рентабельными будут только варианты 5 и 6. При этих вариантах условно чистый доход будет, соответственно, 4825 и 1405 сом/га. При этом условно чистый доход на 1 сом затрат для варианта 5 – 1,37 сом и для варианта 6 – 0,40 сом.

Наибольшая рентабельность достигается при варианте 5.

Таблица 4

**Расчет экономической эффективности применения КГМУ под хлопчатник сорта Кыргызский-5**

№ варианта	Соотношение, %		Урожайность	Дополнительный урожай, ц/га	Стоимость дополнительного урожая, сом/га	Затраты, сом/га	Условно чистый доход, сом/га	Условно чистый доход на 1 сом затрат
	ГМУК	фосфориты						
1	Контроль (производств.) N300 P150 K 100		30,95					
2	Контроль (ГМУК)		30,42	-0,53				
3	90	10	31,73	+0,78	3510	3500	10	-
4	80	20	31,64	+0,69	3105	3500	-395	-
5	70	30	32,80	+1,85	8325	3500	4825	1,37
6	60	40	32,04	+1,09	4905	3500	1405	0,40

Таким образом, оптимальным составом КГМУ является КГМУ – 70% и фосфориты – 30%. При таком составе применение КГМУ под хлопчатник будет наиболее рентабельным. Применение КГМУ при оптимальном составе под хлопчатник позволяет достичь условно чистого дохода до 4825 сом/га и условно чистого дохода на 1 сом затрат – до 1,37 сом.

### Выводы

1. На основе проведенных полевых опытных исследований установлено, что комплексные гуматизированные минеральные удобрения (КГМУ) положительно влияют на рост, развитие, урожайность хлопчатника и на технологические свойства хлопковых волокон.

2. Применение КГМУ способствует росту числа коробочек хлопчатника и его раннего созревания. Под действием КГМУ число коробочек возрастает от 3,22 до 9,67% относительно производственного контрольного варианта 1 (N300P150K100), принятого в хлопководстве. В свою очередь, под действием КГМУ число раскрытых (созревших) коробочек хлопчатника возрастает от 11,33 до 87,19% по сравнению с контрольным 1-м вариантом.

3. КГМУ положительно действует на урожайность хлопчатника. В вариантах опыта с применением КГМУ урожайность хлопчатника возрастает от 0,69 до 1,85 ц/га по сравнению с производственным контрольным вариантом 1 (N<sub>300</sub>P<sub>150</sub>K<sub>100</sub>), принятым в хлопководстве.

4. Под действием КГМУ улучшаются технологические свойства хлопкового волокна: увеличивается выход волокна, повышается крепость волокна, увеличиваются разрывная длина волокна и длина волокон.

5. На основе полевых опытных исследований установлено, что наиболее оптимальным составом КГМУ является соотношение: ГМУК – 70% и фосфоритов – 30%, входящих в состав КГМУ. Применение КГМУ при оптимальном составе под хлопчатник позволяет достичь условно чистого дохода до 4825 сом/га и условно чистого дохода на 1 сом затрат – до 1,37 сом.

6. КГМУ состоит из 44,8% стандартных азотных удобрений; 30% концентрата фосфоритов,

промытых на воде; 14,0% концентрата глауконитовой руды, промытой на воде, и 11,2% гумата натрия или калия.

Наряду с этим он содержит и микроэлементы: Cu, Zn, Co, Mn и другие, которые положительно влияют на свойства КГМУ, как удобрения для сельскохозяйственных культур.

### Библиографический список

1. Кравченко Р.В. Агробиологическое обоснование получения стабильных урожаев кукурузы в условиях степной зоны Центрального Предкавказья: монография. – Ставрополь, 2010. – 190 с.

2. Усанбаев Н.Х. и др. Органоминеральные удобрения на основе бурого угля и фосфоритов и их эффективность на хлопчатнике // Плодородие. – 2017. – № 1. – С. 21-23.

3. Гармаш Г.А., Гармаш Н.Ю., Берестов А.В. Агрехимический вестник. – 2013. – № 2. – С. 11-13.

4. Арзиев Ж.А. Изучение эффективности действия гуминоминеральных удобрений и гуматов под хлопчатник // Известия НАН КР. – 2009. – № 4. – С. 194-199.

5. Жолдошева Т.Б., Сабитов Э.В., Арзиев Ж.А. Исследования физико-химических характеристик глауконита месторождения Кызыл-Токой // Известия Ошского технологического университета. – 2015. – № 2. – С. 51-55.

6. Жоробекова Ш.Ж., Арзиев Ж.А., Жолдошев Б.С. Влияние комплексных гуматизированных минеральных удобрений на рост, развитие и урожайности хлопчатника сорта Кыргызская-5 // Наука, образование, техника / Кыргызско-Узбекский университет. – Ош, 2016. – № 2. – С. 87-97.

7. Методика полевых и вегетационных опытов с хлопчатником в условиях орошения / под ред. М.А. Белоусова, З.С. Турсунходжаева, М.П. Медниса и др. – 4-е изд., доп. – Ташкент: Изд-во Союз НИХИ, 1973. – 225 с.

### References

1. Kravchenko R.V. Agrobiologicheskie obosnovanie polucheniya stabilnykh urozhayev kukuruzy v

usloviyakh stepnoy zony Tsentralnogo Predkavkazya: monografiya. – Stavropol, 2010. – 190 s.

2. Usanbaev N.Kh. i dr. Organomineralnye udobreniya na osnove burogo uglya i fosforitov i ikh effektivnost na khlopchatnike // Plodorodie. – 2017. – No. 1. – S. 21-23.

3. Garmash G.A., Garmash N.Yu., Berestov A.V. // Agrokhimicheskii vestnik. – 2013. – No. 2. – S. 11-13.

4. Arziev Zh.A. Izuchenie effektivnosti deystviya gumino-mineralnykh udobreniy i gumatov pod khlopchatnik // Izvestiya NAN KR. – 2009. – No. 4. – S. 194-199.

5. Zholdosheva T.B., Sabitov E.V., Arziev Zh.A. Issledovaniya fiziko-khimicheskikh kharakteristik

glaukonita mestorozhdeniya Kyzyl-Tokoy // Izvestiya Oshskogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2015. – No. 2. – S. 51-55.

6. Zhorobekova Sh.Zh., Arziev Zh.A., Zholdoshev B.S. Vliyanie kompleksnykh gumatizirovannykh mineralnykh udobreniy na rost, razvitie i urozhaynosti khlopchatnika sorta «Kyrgyzskaya-5» // Nauka, obrazovanie, tekhnika. Kyrgyzsko-Uzbekskiy univervisitet. – Osh, 2016. – No. 2. – S. 87-97.

7. Metodika polevykh i vegetatsionnykh opytov s khlopchatnikom v usloviyakh orosheniya / red: M.A. Belousov, Z.S. Tursunkhodzhaev, M.P. Mednis i dr. – 4-e izd., dop. – Tashkent: Izd. soyuz NIKhI, 1973. – 225 s.



УДК 631.31

**В.И. Беляев, Г.А. Макаров**  
V.I. Belyayev, G.A. Makarov

## АГРОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЗОНЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

### AGRONOMIC EFFICIENCY OF MINERAL FERTILIZERS APPLICATION IN THE EASTERN ZONE OF THE ALTAI REGION

**Ключевые слова:** минеральные удобрения, технология «No-Till», яровая пшеница, качество посева, водный режим почвы, структура урожая, качество зерна, экономическая эффективность.

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур в современных технологиях возделывания базируется на использовании современной техники, применении минеральных удобрений, средств защиты растений и других средств интенсификации. Поэтому очень важным является отработка зональных агротехнологий, обеспечивающих рациональное использование агроклиматического потенциала почв и рост рентабельности производства зерна. В Алтайском крае за последние годы наметилась тенденция увеличения использования минеральных удобрений, в т.ч. жидких с микроэлементами на основе экономического подхода. Поэтому обоснование видов и доз внесения удобрений и микроэлементов является особенно актуальным. Приведены результаты закладки полевого опыта по сравнению 3 видов удобрений производства компании «ФоаАгро» при возделывании яровой пшеницы в условиях Восточной зоны

края по технологии «No-Till». Дана комплексная оценка вариантов опытов, включая качество посева, водный режим почвы, структуру урожая и качество зерна. Выявлены общие закономерности формирования урожая, приведена технико-экономическая оценка сравниваемых вариантов удобрений.

**Keywords:** mineral fertilizers, No-Till technology, spring wheat, sowing quality, soil water regime, yield formula, grain quality, economic efficiency.

Increasing crop yields in modern cultivation technologies is based on the use of modern equipment and the application of mineral fertilizers, plant protection products and other means of intensification. Therefore, it is very important to develop zonal agro-technologies that ensure the rational use of the agro-climatic potential of soils and increase the profitability of grain production. In recent years in the Altai Region there has been a tendency to increase the application of mineral fertilizers including liquid fertilizers with trace elements on the basis of an economic approach. Therefore, the justification of the types and doses of fertilizers and trace