

УДК 631.895(575.2)

## ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ГУМАТИЗИРОВАННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ХЛОПЧАТНИК

<sup>1</sup>Арзиев Ж.А., <sup>2</sup>Шамшиев Б.Н., <sup>1</sup>Жолдошев Б.С.

<sup>1</sup>Институт природных ресурсов им. А.С. Джаманбаева Южного отделения Национальной академии наук Кыргызской Республики, Ош, e-mail: ipr09@rambler.ru, arziev1949@mail.ru;

<sup>2</sup>Ошский технологический университет, Ош, e-mail: shamshiev@list.ru

Последние годы идет тенденция получения комплексных гуматизированных минеральных удобрений (КГМУ), содержащих в своем составе компоненты минеральных удобрений: азота, фосфора и калия. При получении КГМУ обычно используют готовые минеральные удобрения. В Кыргызской Республике отсутствует производство минеральных удобрений. На основе этого с целью решения проблемы дефицита удобрений в Кыргызской Республике были проведены научно-практические исследования по разработке технологии получения и применения КГМУ. Причем для получения КГМУ были использованы местные агроруды, содержащие фосфор и калий. За основу получения КГМУ были взяты разработанные нами гуматизированные минеральные удобрения (ГМУ), имеющие в своем составе: гуминовые вещества – гуматы, минеральные – азотные удобрения и микроэлементы. Технология получения КГМУ включает в себе технологию обогащения ГМУ калий и фосфор содержащими компонентами. В качестве калий и фосфор содержащих компонентов были использованы местные агроруды – глауконитовые глины и фосфориты. КГМУ содержит в своем составе: гуминовые вещества – гуматы, азотные удобрения, калийные и фосфорные компоненты, а также микроэлементы. Разработанными таким образом КГМУ были начаты многолетние полевые опыты по изучению их эффективности действия на хлопчатник сорта «Кыргызский-5». Проведенные полевые опыты показали, что КГМУ положительно влияет на развитие и урожайность хлопчатника. Одновременно под действием КГМУ улучшаются технологические характеристики хлопковых волокон. Применение КГМУ способствует возрастанию количество коробочек хлопчатника от 3,14% до 9,42% относительно контрольного варианта. Наряду с этим КГМУ ускоряет созревание хлопчатника, что подтверждается увеличивающимся числом раскрытых коробочек хлопчатника от 13,04% до 95,65% по сравнению с контрольным вариантом. Установлено, что под действием КГМУ, урожайность хлопчатника возрастет в зависимости от вариантов полевых опытов от 0,13 до 1,62 ц/га относительно контрольного варианта ( $N_{300} P_{150} K_{100}$ ).

**Ключевые слова:** комплексные гуматизированные минеральные удобрения, полевые опыты, хлопчатник, развитие и урожайность хлопчатника, качество хлопковых волокон

## RESEARCH OF IMPACT EFFICIENCY OF COMPLEX HUMATE MINERAL FERTILIZERS ON COTTON

<sup>1</sup>Arziev Zh.A., <sup>2</sup>Shamshiev B.N., <sup>1</sup>Zholdoshev B.S.

<sup>1</sup>Institute of natural resources named after A.S. Dzhamanbaev, Southern Branch of National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Osh, e-mail: ipr09@rambler.ru, arziev1949@mail.ru;

<sup>2</sup>Osh Technological University, Osh, e-mail: shamshiev@list.ru

Of late years there has been a tendency of extracting complex humate mineral fertilizers (CHMF) containing in the structure of components of mineral fertilizers: nitrogen, phosphorus and potassium. While extracting complex humate mineral fertilizers they usually practise to use ready mineral fertilizers. In the Kyrgyz Republic there is no manufacture of mineral fertilizers. Recently, at the Institute of Natural Resources of Southern Branch of the Kyrgyz Republic National Academy of Sciences on the basis of use of humic (oxidised) hydrogenic coals of the republic, humic fertilizers, humic growth factors of plants – humate and humate mineral fertilizers have been developed. The conducted long-term field and industrial tests have shown high efficiency of their impact on agricultural crops. Researches of late years are carried out in the institute on developing the technology of getting and applying CHMF, i.e. humic fertilizers enriched by an optimum set of mineral nutritious components: nitrogen, phosphorus, potassium, and microelements. For extracting CHMF there have been used the engineered humate mineral fertilizers, incorporating: humic substances – humates, mineral nitric fertilizers and microelements. The technology of obtaining CHMF includes in itself technology of enriching humate mineral fertilizer potassium and phosphorus containing components. As potassium and phosphorus containing components local agro ores – glauconite clay and phosphorites have been used. CHMF contain: humic substances – humates, nitric fertilizers, potassium and phosphoric components, and also microelements. Engineered in this way CHMF the vegetative and long-term field experiences on study of their efficiency of influence on cotton «Kyrgyzskiy-5» have started. It has been established, the CHMF positively influences on growth, development and productivity of cotton, and also on technological qualities of cotton fibre. It is shown, that under the influence of CHMF the number of cotton bolls increases from 3,14% to 9,42%, and uncovering of the bolls increases from 13,04% to 95,65% in comparison with a control variant. It is established that under the influence of CHMF, productivity of cotton will increase from 0,13 to 1,62 centner/hectares in comparison with an industrial control variant ( $N_{300} P_{150} K_{100}$ ).

**Keywords:** complex humate mineral fertilizers, field experiences, cotton, development and yield of cotton, quality of cotton fibers

В последние годы идет тенденция получения комплексных гуматизированных минеральных удобрений (КГМУ), содержащих в своем составе наряду с гуминовым

веществом с несколькими или с полным набором компонентов минеральных удобрений: азота, фосфора и калия. Использование гуминовых веществ позволяет повы-

суть эффективность усвоения растениями минеральных компонентов и, соответственно, повысить урожайность при тех нормах внесения. При получении КГМУ обычно используют готовые минеральные удобрения [1–3].

В Кыргызской Республике отсутствует производство минеральных удобрений. Вся потребность в минеральных удобрениях покрывается импортом. В соответствии с этим цена поставляемых минеральных удобрений достаточно высока. Для содействия решению проблемы дефицита минеральных и органических удобрений в Кыргызской Республике были проведены научно-практические исследования по разработке технологии получения и применения комплексных гуматизированных минеральных удобрений (КГМУ).

Причем для получения КГМУ было решено использовать местные агроруды. Использование местных агроруд, по нашему мнению, позволяет использовать местные минеральные ресурсы и одновременно уменьшить себестоимость разработанной КГМУ. Для получения КГМУ были использованы разработанные нами гуматизированные минеральные удобрения (ГМУ), содержащие в своем составе: минеральные удобрения (готовые азотные удобрения – аммиачная селитра); гуминовые вещества – гумат натрия, полученные из окисленных бурых углей нашей республики, и микроэлементы.

Первоначальный вариант получения КГМУ включая в себе технология обогащения ГМУ калий содержащим компонентом. В качестве калийсодержащего компонента была использована местная агроруда – глауконитовые глины, содержащий в своем составе К<sub>2</sub>O. Разработанные таким способом КГМУ условно нами были названы ГМУКом. Разработанный таким образом, КГМУ (ГМУКом) были проведены вегетационные и многолетние (в течение 2012–2015 гг.) полевые опыты, по изучению эффективности действие их на хлопчатник с положительным эффектом [4, 5].

Дальнейшие наши исследования по разработке технологии получения КГМУ включали в себе технологию обогащения ГМУК с фосфорсодержащим компонентом. В качестве фосфорсодержащей компоненты были использованы местные агроруды – фосфориты. Таким образом, разработанный нами КГМУ содержит в своем составе: ГМУК (содержит: аммиачную селитру, гумат натрия и микроэлементы, а также глауконит – калиевый компонент) и фосфорный компонент (фосфориты).

Целью исследований являются, во-первых: изучение эффективности дей-

ствия КГМУ на хлопчатник; во-вторых: изучение оптимального соотношения ГМУК и фосфоритов в составе КГМУ с целью разработки КГМУ с оптимальными характеристиками.

В соответствии с целью исследований были поставлены следующие задачи: изучение влияния КГМУ на рост, развитие, урожайность хлопчатника и на технологические свойства хлопковых волокон.

### Материалы и методы исследования

Были проведены многолетние полевые опыты по изучению их эффективности действия КГМУ на хлопчатник сорта «Кыргызский-5».

Полевые опыты проводились на основе изучения влияния КГМУ на развитие и урожайность хлопчатника. Одновременно проводились исследования по изучению качественных характеристик хлопковых волокон.

Полевые опыты проводились на базе опытной станции по хлопководству Кыргызского аграрного университета, Ошская область Кыргызской Республики.

Полевые опыты по изучению влияния КГМУ на хлопчатник проводились в аспекте для нахождения оптимального соотношения между ГМУК и фосфорными удобрениями (фосфоритами), входящими в состав КГМУ. Варианты опыта (схема опытов) приведены в табл. 1.

Варианты опытных исследований проводились трехкратной повторностью. Длина делянки 10,4 м, ширина 2,4 м, площадь 25 м<sup>2</sup>. Расположения делянок опыта в два яруса.

На опытах проводились фенологические наблюдения и опытные замеры в соответствии с методикой полевых и вегетационных опытов с хлопчатником в условиях орошения [6].

### Результаты исследования и их обсуждение

В данной статье приведены результаты полевых опытных исследований, проведенные в 2016–2017 гг., то есть в течение двух лет.

#### *Фенологические наблюдения за развитием хлопчатника*

В табл. 2 приведены результаты фенологических наблюдений за ростом и развитием хлопчатника по данным опытных исследований, проведенные в 2016 г.

В свою очередь в табл. 3 приведены обобщенные результаты фенологических наблюдений за развитием хлопчатника на основе полевых опытов, проведенных в течение 2016–2017 гг.

Как видно из табл. 3, фенологическими наблюдениями было установлено, что на 1 сентября по набору коробочек контрольный 1 вариант составил – 9,55 шт., а на вариантах 3,4,5 и 6 соответственно: 9,85; 10,15; 10,45; 10,20 шт. Применение КГМУ способствует увеличению количества хлопковых коробочек относительно контрольного варианта 1 ( $N_{300}P_{150}K_{100}$ ) от 3,14% до 9,42%.

Таблица 1

## Схема опытов

№ варианта, опыта	Соотношение, % состава КГМУ	
	ГМУК	Фосфорное удобрение (фосфориты)
1	Контроль (производственный) $N_{300}P_{150}K_{10}$	
2	Контроль (ГМУК)	
3	90	10
4	80	20
5	70	30
6	60	40

Таблица 2

Результаты фенологических наблюдений за развитием хлопчатника сорта «Кыргызский-5» на основе полевых опытов, проведенных в 2016 г.

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.	Количество раскрытых коробочек, шт.
36,1	3,7	1,7	80,3	9,1	5,3	5,2	85,0	9,0	2,3
39,7	4,2	2,2	80,1	9,8	5,3	5,0	83,3	9,2	2,4
36,6	3,5	1,6	71,3	9,3	5,4	4,8	84,9	9,6	2,6
40,3	3,8	2,4	77,7	10,0	5,7	5,1	84,4	9,8	2,6
39,8	4,5	3,1	71,4	10,9	5,9	5,8	86,3	10,1	2,9
38,8	3,9	2,5	71,8	10,6	5,0	5,7	82,9	9,7	2,7

Таблица 3

Обобщенные результаты фенологических наблюдений за развитием хлопчатника сорта «Кыргызский-5» на основе полевых опытов, проведенных в 2016–2017 гг.

1 июля			1 августа				1 сентября		
Высота, см	Количество симподии, шт.	Количество завязей	Высота, см	Количество симподии, шт.	Количество завязей, шт.	Количество коробочек, шт.	Высота, см	Количество коробочек, шт.	Количество раскрытых коробочек, шт.
44,25	3,00	1,65	73,80	8,65	4,50	4,45	87,55	9,55	2,30
33,45	3,35	2,10	78,25	9,65	4,90	5,25	86,40	9,35	2,35
31,80	3,10	1,75	70,40	9,40	5,40	5,15	85,60	9,85	2,90
33,50	3,15	2,15	77,50	10,15	5,45	5,05	84,45	10,15	2,95
32,90	3,40	2,40	74,55	10,55	6,10	6,25	87,40	10,45	4,50
32,60	3,05	2,10	75,25	10,45	5,15	6,20	84,15	10,20	2,60

В свою очередь, количество раскрытых коробочек в вариантах опыта 3, 4, 5 и 6 соответственно составляют: 2,90; 2,95; 4,50; и 2,60 шт. против контрольного варианта 1 равный – 2,30 шт. Применение КГМУ увеличивает количество раскрытых коробочек хлопчатника. Из табл. 3 видно, что применение КГМУ привело к увеличению количества раскрытых коробочек хлопчатника от 13,04% до 95,65% по сравнению с контрольным вариантом  $1(N_{300}P_{150}K_{100})$ . На основе результатов исследований, приведенных в табл. 3 видно, что по высоте главного стебля хлопчатника, набору коробочек и по числу раскрытых коробочек хлопчатника как в случае табл. 2, в качестве оптимального варианта можно отметить вариант 5.

*Влияние КГМУ на урожайность хлопчатник*

Как ожидалось, положительное влияние КГМУ на развитие способствовало в свою очередь повышению урожайности хлопчатника. Результаты исследований по изучению урожайности хлопчатника сорта «Кыргызский-5» под действием

КГМУ по данным полевых опытов, проведенных в 2017 г., приведены в табл. 4.

В свою очередь в табл. 5 приведены обобщенные результаты исследований по изучению урожайности хлопчатника сорта «Кыргызский-5» под действием КГМУ по данным полевых опытов, проведенных в 2016–2017 гг.

Как видно из табл. 5, применение КГМУ положительно влияет на урожайность хлопчатника. При оптимальных вариантах опыта т.е. вариантах 3, 5 и 6, урожайность хлопчатника составляет соответственно 31,81; 33,30 и 32,36 ц/га по сравнению с производственным контрольным вариантом  $1(N_{300}P_{150}K_{100})$  равным 31,68 ц/га. Увеличение урожайности хлопчатника по вариантам опыта 3, 5 и 6 относительно контрольного варианта 1 составляет от 0,13 ц/га до 1,62 ц/га. Как видно из табл. 5, увеличение урожайности хлопчатника по вариантам опыта 3, 4, 5 и 6 относительно контрольного варианта 2 (ГМУК) соответственно составляют: 1,03; 0,88; 2,52 и 1,58 ц/га. Превышение урожайности хлопчатника по вариантам опыта 3–6 относительно контрольного варианта 2 составляет от 0,88 ц/га до 2,52 ц/га.

**Таблица 4**

Влияние КГМУ на урожай хлопка-сырца, ц/га, по данным полевых опытов, проведенных в 2017 г.

№ варианта	1	2	3	Сумма	Урожайность, ц/га	Отклонение, ц/га	
						относительно 1 контроля	относительно 2 контроля
1	32,5	30,4	31,6	94,5	31,5		
2	31,1	30,5	31,4	93,0	31,0	-0,5	
3	30,9	31,9	32,3	95,1	31,7	+0,2	+0,7
4	31,4	31,7	32,0	95,1	31,7	+0,2	+0,7
5	33,1	32,9	32,4	98,4	32,8	+1,3	+1,8
6	32,9	31,5	31,9	96,3	32,1	+0,6	+1,1

Примечание.  $НСР_{05} = 1,85$ .

**Таблица 5**

Влияние КГМУ на урожай хлопка-сырца (ц/га), по данным полевых опытов, проведенных в 2016–2017 гг.

№ варианта	1	2	3	Сумма	Урожайность, ц/га	Отклонение, ц/га	
						относительно 1 контроля	относительно 2 контроля
1	32,10	31,15	31,80	95,05	31,68		
2	31,25	30,15	30,95	92,35	30,78	-0,90	
3	31,40	31,90	32,15	95,45	31,81	+0,13	+1,03
4	31,75	31,55	31,70	95,00	31,66	-0,02	+0,88
5	33,70	32,90	33,30	99,90	33,30	+1,62	+2,52
6	33,20	32,15	31,75	97,10	32,36	+0,68	+1,58

Примечание.  $НСР_{05} = 0,18$ .

Таблица 6

Влияние КГМУ на технологические свойства хлопковых волокон

Варианты опытов	Выход волокон, %	Крепость волокон, г/с	Номер метрический	Разрывная длина, км	Длина волокон, мм
1	36,50	4,55	5830	26,50	33,00
2	35,25	4,45	5870	26,00	32,20
3	35,55	4,69	5810	26,30	32,50
4	36,60	4,50	5870	26,60	32,65
5	37,00	4,75	5680	26,80	33,10
6	37,00	4,60	5820	26,60	32,70

#### Влияние КГМУ на технологические свойства хлопковых волокон

Наряду с положительным влиянием на урожайность хлопчатника КГМУ положительно влияет на технологические свойства волокон хлопчатника сорта «Кыргызский-5».

Обобщенные результаты исследования по изучению влияния КГМУ на технологические свойства хлопковых волокон по данным полевых опытов, проведенных в 2016–2017 гг., приведены в табл. 6.

Таким образом, согласно данным табл. 6 применение КГМУ наиболее положительно влияет на такие свойства хлопковых волокон, как выход волокон, крепость волокон и разрывная длина волокон. Наиболее оптимальным вариантом опыта является вариант 5. При этом варианте выход волокон, крепость волокон и разрывная длина волокон соответственно составляют 37,00%; 4,75 г/с и 26,80 км. При этом соответствующие параметры контрольного 1 ( $N_{300}P_{150}K_{100}$ ) варианта имеют следующие значения: выход волокон – 36,50%, крепость волокон – 4,55 г/с и разрывная длина волокон – 26,50 км.

#### Выводы

1. На основе полевых опытов было исследовано влияние комплексных гуматизированных минеральных удобрений (КГМУ), содержащих в своем составе: ГМУК (содержит: аммиачную селитру, гумат натрия и микроэлементы, а также глауконит – калиевый компонент) и фосфорный компонент (фосфориты) на хлопчатник сорта «Кыргызский-5».

2. КГМУ благоприятно действует на развитие, созревание и урожайность хлопчатника. КГМУ способствует раннему созреванию хлопчатника. На основе полевых опытов установлено что раскрываемость коробочек хлопчатника возрастает

по сравнению с контрольным вариантом 1 ( $N_{300}P_{150}K_{100}$ ) от 13,04% до 95,65%.

3. В полевых опытах с применением КГМУ установлено увеличение количество коробочек хлопчатника от 3,14% до 9,42%, которое в свою очередь способствовало увеличению урожая хлопчатника от 0,13 ц/га до 1,62 ц/га по сравнению с контрольным вариантом 1 ( $N_{300}P_{150}K_{100}$ ).

4. КГМУ положительно воздействует на такие технологические свойства хлопковых волокон, как выход волокон, крепость волокон и разрывная длина волокон.

5. Полевыми опытами установлено, что наиболее оптимальным составом КГМУ является вариант 5, где соотношение ГМУК – 70% и фосфориты – 30%.

#### Список литературы

1. Волхонов М.С. Теоретические аспекты получения гранулированных гуматизированных органо-минеральных удобрений / М.С. Волхонов, С.В. Курилов, С.А. Полозов // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина». – 2009. – № 2. – С. 27–30.
2. Гармаш Г.А. Гуматизированные удобрения и их эффективность / Г.А. Гармаш, Н.Ю. Гармаш, А.Б. Берестов // Агрохимический вестник. – 2013. – № 2. – С. 11–13.
3. Вотолин К.С. Технология получения комплексных гранулированных гуматных удобрений и эффективность их применения / К.С. Вотолин, С.И. Жеребцов, З.Р. Исмагилов // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2016. – № 6. – С. 169–177.
4. Жоробекова Ш.Ж. Влияние комплексных гуматизированных минеральных удобрений на рост, развитие и урожайность хлопчатника сорта «Кыргызская-5» / Ш.Ж. Жоробекова, Ж.А. Арзиев, Б.С. Жолдошев // Наука. Образование. Техника. Международный журнал. Кыргызско-Узбекский университет. – 2016. – № 2. – С. 87–97.
5. Арзиев Ж.А. Применение комплексных гуматизированных минеральных удобрений для выращивания хлопчатника / Ж.А. Арзиев, Б.С. Жолдошев // Вестник Ошского государственного университета. – 2017. – № 6 (Специальный выпуск). – С. 62–66.
6. Методика полевых и вегетационных опытов с хлопчатником в условиях орошения / ред.: М.А. Белоусов, З.С. Турсунходжаев, М.П. Меднис и др. – 4-е изд., доп. – Ташкент: Изд. Союз НИХИ, 1973. – 225 с.