

«»

УДК:633.31:575.55

КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РАЗНОВИДНОСТИ ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ С ОРГАНИЧЕСКИМИ НА ХЛОПКОВЫХ СЕВООБОРОТАХ ЮГА КАЗАХСТАНА

М.Ж. Аширбеков

НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева», Петропавловск, Казахстан

Эл. почта: mukhtar_agro@mail.ru

Статья поступила в редакцию 24.0.2022; принята к печати 05.12.2022

Приведены данные по влиянию разных форм внесения фосфорных удобрений на содержание в почве подвижного фосфора и подвижных элементов питания, а также на урожай хлопка-сырца. Показано положительное влияния применения двух видов простого суперфосфата – порошковидного и гранулированного в дозе 50 кг/га P_2O_5 на фоне азотного питания (N_{130}), а также органоминеральной смеси на их основе (с хорошо перепревшим навозом в соотношении 1 : 5) на рост, развитие и урожайность хлопчатника. Обоснована возможность сокращения минерального азота за счёт совместного внесения с фосфором и навозом без ущерба для плодородия почвы и урожайности хлопчатника.

Ключевые слова: *Махтаарал, урожай, хлопок, хлопковый севооборот, минеральные удобрения, засоленность почвы, плодородие почвы, продуктивность.*

**COMPLEX APPLICATION OF A VARIETY OF COMBINED PHOSPHORUS AND ORGANIC FERTILIZERS
ON COTTON CROP ROTATIONS IN THE SOUTH OF KAZAKHSTAN**

M. Zh. Ashirbekov

North Kazakhstan University named after Manash Kozybayev, Petropavlovsk, Kazakhstan

Email: mukhtar_agro@mail.ru

The article presents data on the effect of various forms of phosphorus fertilizers on soil content of mobile phosphorus and nutrients, and on raw-cotton yield. A positive effect of the use of two types of simple superphosphate, powdered and granular, at a dose of 50 kg/ha of P_2O_5 in combination with nitrogen nutrition (N_{130}) and an organo-mineral mixture thereof with well-rotted manure (1:5) on the growth, development and yield of cotton is shown. The possibility of reducing mineral nitrogen by co-application with phosphorus and manure without affecting soil fertility and cotton yield is substantiated.

Keywords: *Makhtaaral, harvest, cotton, cotton crop rotation, mineral fertilizers, soil salinity, soil fertility increase, productivity.*

Введение

Применение минеральных удобрений в хлопководстве требует научного обоснования. Актуальность этого вопроса связана с охраной окружающей среды. Высокие нормы минеральных удобрений могут вызвать избыточное накопление различных зольных элементов в почве и в растениях, а их проникновение в грунтовые воды становятся опасными для флоры и фауны в целом.

Для снижения вредности минеральные туки вносили вместе с органическими удобрениями. Органическое удобрение положительно повлияло и на качество хлопкового волокна. Но важно определить оптимальные нормы внесения минеральных удобрений в оптимальные сроки с учётом особенностей зон хлопкосеяния. В Южно-Казахстанской области наибольшие площади посевов хлопчатника (около 70 %) размещены в Махтааральском районе.

Плодородие почв, в том числе обеспеченность их фосфорным питанием, зависит от рационального применения органических и минеральных удобрений. Если их не применять, то плодородие наших земель будет снижаться, что может стать причиной недополучения высоких урожаев сельскохозяйственных культур [1, 2].

По вопросу о роли внесений минеральных и органических удобрений на хлопковых полях Средней Азии и Казахстана и их влиянию на плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных культур имеется обширная специальная литература, например [3-6]. В этих и многих других работах утверждалось, что основой повышения плодородия староорошаемых почв является правильное ведение системы земледелия с соблюдением агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур в регионах.

Азот нужен хлопчатнику на протяжении всей жизни, но более всего – в период бутонизации и цветения. Азот способствует максимальному увеличению роста и развития. Растения, обеспеченные азотом, имеет хорошо развитый куст с темно-зеленой окраской листьев.

Хорошее фосфорное питание в начальных фазах развития хлопчатника приводит к более ранней закладке плодовых органов и более дружному прохождению фаз бутонизации и цветения, что ускоряет темпы созревания коробочек.

Наличие в почве легко усвояемых форм фосфора в период цветения способствует лучшему плодообразованию, увеличению крупности коробочек и значительному улучшению качества семян и волокна, значительно увеличивают его крепость.

При малом запасе фосфора в почве и при избытке азота растения могут иметь хороший рост, но дадут меньше коробочек с пониженным качеством волокна, слабыми семенами. Растения имеют карликовый вид с мелкими темно-зелеными листьями. При недостатке фосфора внесение азотных удобрений не оказывает должного действия.

В вегетационных опытах, проведенных в условиях Казахской части Голодной степи (Махтааральский район Южно-Казахстанской области, Пахтааральская опытная станция хлопководства) было установлено, что на засоленной почве удобрения могут замедлять темпы появления всходов и снижать конечную всхожесть.

Объекты и методы исследований

В многолетнем комплексном опыте, заложенном на староорошаемом серозёме в севообороте и на монокультуре хлопчатника в условиях Казахской части Голодной степи (Махтааральский район Южно-Казахстанской области), основное внимание уделено изменению плодородия почв. На опытном участке возделывали выведенный селекционерами Пахтааральской опытной станции хлопководства сорт хлопчатника «Пахтаарал-3031», районированный по хлопкосеющей зоне юга Казахстана. По своим морфологическим и биологическим признакам этот сорт близок к стандартному сорту С-4727, который в свое время стал широко распространенным в Средней Азии.

Агротехника для хлопчатника была общепринятой для хозяйств Казахской части Голодной степи (южных районов Южного Казахстана). Полевые и лабораторные исследования провели по методикам, описанным в [7-9]. Опыт проводили на территориях Казахского НИИ хлопководства МСХ РК (бывшая Пахтааральская опытная станция хлопководства) Южно-Казахстанской области. Глубина среднеминерализованных (4-5 г/л) грунтовых вод – 2,5-3,5 м. Почва опытного участка серозёмно-луговая, по механическому составу среднесуглинистая.

В этом полевом опыте ставилась цель выявить возможность снижения минерального азота за счёт сочетания с внесением других форм удобрений и навоза без ущерба для плодородия почвы и урожайности хлопчатника местного сорта Пахтаарал-3031.

В задачи исследований входило следующее:

– Оценить рост и развитие хлопчатника сорта Пахтаарал-3031 при различных питательных режимах.

– Выявить потенциальные возможности по урожаю у нового сорта хлопчатника в различных полях хлопкового севооборота (1-й, 2-й и 3-й годы после распашки посева люцерны).

– Добиться эффективного и рационального использования минерального азота за счёт сочетания с фосфорным и органическим удобрением.

– Добиться экологически безопасного применения минеральных удобрений в полях хлопкового севооборота.

Для уточнения эффективности внесения на фоне азотного питания (N130) применяли два вида простого суперфосфата – порошоквидный и гранулированный в дозе 50 кг P₂O₅/га, а также органоминеральную смесь на их основе с хорошо перепревшим навозом в соотношении 1 : 5.

Результаты и обсуждение

Эффективность фосфорных удобрений заметно повышается при их внесении с органическими удобрениями, в частности с навозом. Вопрос комплексного применения фосфорных удобрений с органическими удобрениями на почвах Средней Азии изучен недостаточно. В решении этой проблемы были получены положительные результаты [10-12]. Однако в этих исследованиях не была изучена эффективность применения в составе органоминеральных смесей разных видов фосфорных удобрений, в частности порошоквидного и гранулированного суперфосфата.

Такие исследования нами проведены в 2016-2020 годы в многолетнем полевом опыте (см. Материалы и методы).

Агрохимические исследования, проведенные в разные фазы вегетации хлопчатника, явно показали повышение подвижности фосфатов в пахотном слое почвы (0-30 см) в результате внесения органической добавки в суперфосфат при извлечении фосфатов углекислотной (метод Мачигина) и углекислотной вытяжкой (метод Чирикова) (рис. 1).

Применение органоминеральных смесей обеспечило устойчивую прибавку урожая хлопка-сырца. При этом их эффективность практически не зависела от вида суперфосфата, применяемого в составе этой смеси по пласту распашки однолетней люцерны, где при урожайности хлопчатника на азотном фоне около 52 ц/га прибавка урожая при их использовании повышалась на 5-6 ц/га (табл. 1).

Табл. 1.

Эффективность внесения форм суперфосфата в сочетании с навозом (перегной) в хлопково-люцерновом севообороте (среднее за 2016-2020 гг.).

Вариант	По пласту		По обороту пласта		На 4-й год после распашки люцерны	
	урожай хлопка-сырца	прибавка	урожай хлопка-сырца	прибавка	урожай хлопка-сырца	прибавка
N ₁₃₀ – фон	51,9	–	29,7	–	49,2	–
Фон + Pс ₅₀ порошоквидный	55,6	1,7	32,3	2,6	50,8	1,6
Фон + Pг ₅₀ гранулир.	52,9	1,0	32,9	3,2	57,8	8,6
Фон + Pс ₅₀ порошоквидный + навоз (перегной) – 1:5	57,3	5,4	34,9	5,2	59,1	9,9
Фон + Pг ₅₀ гранулир.+навоз (перегной) – 1:5	58,3	6,4	33,4	3,7	58,2	9,0
НСП _{0,5} ц/га	0,3		0,2		0,7	

При распашке двухлетней люцерны (с оборотом пласта) урожай хлопка-сырца снижался до 29,7 ц/га. Однако в варианте с внесением порошоквидного суперфосфата и перепревшего навоза рост урожайности хлопчатника составил 18% к варианту с односторонним применением азотного удобрения. Урожай хлопка-сырца при использовании гранулированного суперфосфата в составе органоминеральной смеси снизился на 1,5 ц/га относительно применения порошоквидного суперфосфата с перегноем, но прибавка урожая к азотному фону была существенной и составила 3,7 ц/га. На четвертый год после распашки люцерны от внесения в почву органоминеральных смесей, эффект от их последствий составил 18 - 20 %.

Выводы

Установлено, что внесение оптимальных норм азотных и фосфорных удобрений под хлопчатник, повышая плодородия почвы, значительно увеличивает урожай хлопка-сырца и улучшает качества хлопкового волокна.

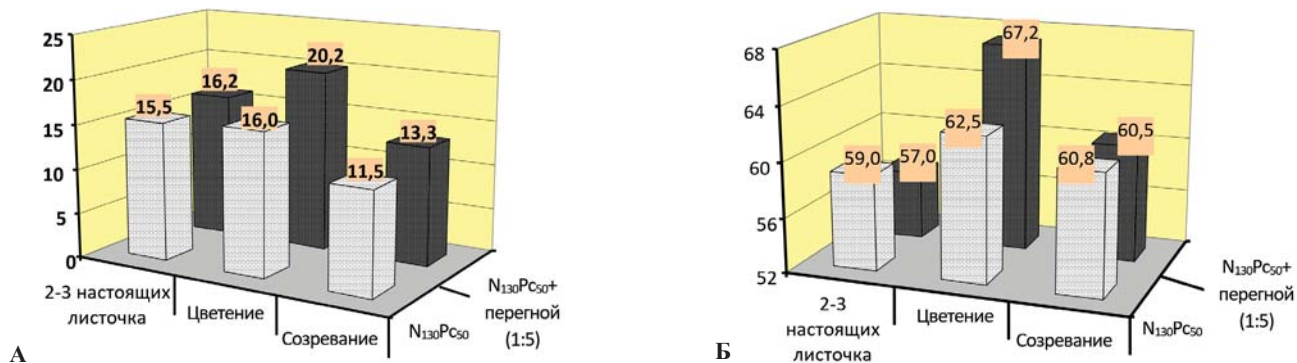


Рис. 1. Содержание подвижного фосфора (мг/кг) в пахотном слое почвы (0-30 см) под хлопчатником, извлекаемого углекислым (А) и углекислой (Б) вытяжкой

Содержание фосфора на засоленных и подверженных засолению серозёмных почвах Голодной степи незначительно, и поэтому необходимо применять фосфорные удобрения только в оптимальных соотношениях с нормой азота и органических удобрений.

При хлопково-люцерновом севообороте хороший эффект получен на фоне азотного питания (N₁₃₀) применением двух видов простого суперфосфата – порошкового и гранулированного – в дозе 50 кг P₂O₅/га, а также приготовленной на их основе в соотношении 1 : 5 органоминеральной смеси с хорошо перепревшим навозом.

Литература

1. Сокаев КЕ, Бестаев ВВ, Сокаева РМ, Цагараева РМ. Фосфатный режим почв сельхозугодий РСО-Алания. Известия Горского государственного аграрного университета. 2016;53(2):53-8.
2. Аширбеков МЖ, Дридигер ВК, Бат'каев ЖЯ. Урожайность хлопчатника в зависимости от сроков и норм внесения фосфорных удобрений на орошаемых сероземах Южного Казахстана. Нива Поволжья. 2018;(2):73-80.
3. Бат'каев ЖЯ. Удобрения хлопчатника в условиях Голодной степи. Ташкент; 1978. С.119-31.
4. Бат'каев ЖЯ, Мустафаев АБ, Умбетаев И. Влияние органических удобрений на плодородие почвы и урожайность хлопчатника. В кн.: Рекомендация по применению минеральных и органических удобрений под хлопчатник в Южно-Казахстанской области. Алма-Ата: Кайнар; 1993. С.148-52.
5. Бабилова ГГ. Влияние доз и соотношений минеральных удобрений на урожайность хлопчатника на светлых серозёмах Голодной степи. Автореферат дисс... канд. с.-х. наук. Ташкент; 1969.
6. Умбетаев И, Бат'каев ЖЯ. Система возделывания хлопчатника на юге Республики Казахстан. Алматы: Кужолы; 2000.
7. Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах. Ташкент; 1977.
8. Воробьев СА, Лощаков ВГ, Болкунов АС. Методика по изучению севооборотов на орошаемых землях. Москва: ТСХА; 1991.
9. Дорман ИА, ред. Методика полевых опытов с хлопчатником в условиях орошения. Ташкент; 1981.
10. Жориков ЕА. Влияние органических веществ на превращение питательных элементов в почве и использование их хлопчатником в условиях Средней Азии. Дисс... д-р биол. наук. Ташкент; 1946.
11. Муханова В.Л. Эффективность минеральных, органоминеральных и гранулированных удобрений, вносимых под хлопчатник и травы. В кн.: Сборник научных трудов ЦСУА по применению удобрений под хлопчатник. Ташкент; 1957. С.47-50.
12. Султанов А. Эффективность органоминеральных смесей в подкормки хлопчатника. В кн.: Сборник научных трудов аспирантов СоюзНИХИ. Ташкент; 1959. С. 75-80.

References

1. Sokayev KYe, Bestayev VV, Sokayeva RM, Tsagarayeva RM [Phosphate regimen of farmland soils of the Republic of Northern Ossetia-Alania] RSO-Alania]. Izvestiya Gorkogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Universiteta. 2016;53(2);53-8.
2. Ashirbekov MZh, Drigidger VK, Bat'kayev ZhYa. [Cotton yield depending on the timing and norms of application of phosphorus fertilizers on irrigated grey soil of Southern Kazakhstan]. Niva Povolzhya 2018;(2):73-80.
3. Bat'kayev ZhYa. Udobreniya Khlopchatnika v Usloviyakh Golognoy Stepi. Tashkent: 1978. P.119-31.
4. Bat'kayev ZhYa. [The influence of organic fertilizers on soil fertility and cotton yield] In: Rekomendatsii po Primeneniyu Mineralnykh i Organicheskikh Udobreniy pod Khlopchatnik v Yuzhno-Kazakhstanskoj Oblasti. Alma-Ata: Kainar; 1993. P.148-52.
5. Babikova GG. [The Influence of Doses and Ratios of Mineral Fertilizers on Cotton Yield on Light Gray Soils of Golodnaya Steppe]. PhD Theses. Tashkent; 1969.
6. Umbetayev I, Bat'kayev ZhYa. Sistema Vozdelyvaniya Khlopchatnika na Yuge Respubliki Kazakhstan. [Cotton Cultivation System in the South of the Republic of Kazakhstan]. Almaty, Kus Zholy; 2000.
7. Anonymous. Metody Agrokhimicheskikh, Agrofizicheskikh i Mukrobiologicheskikh Issledovaniy v Polivnykh Khlopkovykh Rayonakh [Methods of Agrochemical, Agrophysical and Microbiological Studies in Irrigated Cotton Areas. Tashkent; 1977.
8. Vorobyev SA, Loshchakov VG, Bolkunov AS. Metodika po Izucheniyu Sevooborota na Oroshayemykh Zemliakh [Methodology for Studying Crop Rotations on Irrigated Lands]. Moscow: TSHA; 1991.
9. Dorman IA, ed. Metodika Polevykh Opytov s Khlopchatnikom v Uslovoyakh Orosheniya. [Methodology of Field Experiments With Cotton under Irrigation Conditions]. Tashkent; 1981.
10. Zhorikov YeA. The Influence of Organic Substances on the Transformation of Nutrients in the Soil and Their Use by Cotton in the Conditions of Central Asia. PhD Dissertation. Tashkent; 1946.
11. Mukhanova VL. [The effectiveness of mineral, organo-mineral and granular fertilizers applied to cotton and herbs]. In: Sbornik Nauchnykh Trudov TsSUA po primeneniyu Udobreniy pod Klopchatnik. Tashkent; 1957. P.47-50.
12. Sul'tanov A. [The effectiveness of organo-mineral mixtures in cotton fertilizing]. In: Sbornik Nauchnykh Trudov Aspirantov SoyuzNIKHI. Tashkent; 1959. P. 75-80.