

ИЗМЕНЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОСФОРА ПРИ ЛЕНТОЧНОМ ВНЕСЕНИИ ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ И НАВОЗА ПОД КАРТОФЕЛЬ

Бобохонова З.К., к.с.-х.н., доцент, Боймуродов Р.Б., к.с.-х.н., доцент ТАУ им. Ш. Шотемур

Ключевые слова: коэффициент использования, фосфорные удобрения, суперфосфат, ленточное внесение, картофель, навоз, сплошное внесение, норма удобрений, почва.

Известно, что основной технологией внесения фосфорных удобрений по сегодняшний день, остаётся сплошное (разбросное) их внесение. Этим способом вносится основная их часть (> 70 %) при высоких нормах более 100 кг/га, и часто вся норма 100 %, при низких нормах с последующей заделкой под зяблевую пахоту, в основном с осени, а иногда при весновспашке. Такая технология внесения фосфорных удобрений является традиционной и практически, была обоснована тем, что даже водорастворимые формы фосфорных удобрений, к таковым можно отнести и суперфосфат, становится неподвижными в почве, особенно на высоко карбонатных почвах.

Основным мотивом такого способа внесения является то, что основная часть фосфорных удобрений при этом может попадать на глубину пахотного слоя (до 30см), которая является зоной сосредоточения основной деятельной (активной) части корневой системы большинства сельскохозяйственных культур в периоды интенсивного роста и наибольшей их потребности в фосфорном питании, и что таким образом растения будут нормально обеспечиваться фосфором в период наибольшей их потребности в этом питательном элементе, в периоды беконизации и цветения. Такое мнение высказывают многие исследователи, в частности, Петербургский (1976), Ягодин (1989) и другие.

Разбросной способ внесения растворимых фосфорных удобрений применяемый на карбонатных почвах в начале не оставлял выбора другим способам внесения. Однако, при этом не было принято во внимание то, что при разбросном внесении суперфосфата под зяблевую пахоту происходит сильное перемешивание удобрений с почвой и, соответственно, сильный контакт удобрения с частицами почвы, при котором происходит поглощение фосфора и перевод его в недоступную для растения форму, которая известна под названием иммобилизация или ретроградация суперфосфата. Чем сильнее перемешивание удобрений с почвой, тем сильнее проявляется этот процесс. Такому превращению фосфорные удобрения подвергаются наиболее сильно, обычно в почвах с высоким содержанием полуторных окислов и водорастворимых карбонатов.

Все почвы Таджикистана, в частности, темные сероземы, на которых проведены данные исследования, относятся к высоко карбонатным почвам. По этой причине из фосфорных удобрений, вносимых разбросным способом, различные растения используют только незначительную часть внесенного фосфора: всего лишь на 10-20 %, в частности картофель - 10-16%, лен и зерновые -10-15%, овощные - около 25 % (Чумаченко, Сущеница, Рахматджонов, 1971; Паномерова, 1970). Ещё Прянишников Д.Н (1963) писал, что «полное перемешивание растворимых фосфатов с почвой не имеет положительного значения, ибо чем полнее перемешивание, тем сильнее поглощение их почвой и, что более полного использования фосфора можно добиться путем локального размещения фосфорного удобрения в почве, обеспечивающего минимальное их взаимодействие с почвой и максимальное приближение фосфатов к корневой системе растений».

Впоследствии, на этом высказывании Прянишникова Д.Н., очевидно, было основано локальное внесение минеральных фосфорных удобрений в виде гнездового внесения (в лунках) при посеве или посадке и рядкового внесения при подкормках пропашных культур на небольшую глубину порядка от 5-10 до 12-14 см, максимум и небольшими дозами от 5-10 до 30-40 кг/га. При этом достигалось лишь частичное решение этого вопроса. На этом, видимо, были основаны многие исследования по локальному внесению фосфорных удобрений, проведенные в разных географических зонах, преимущественно в нечерноземье (Цой, Ефимова, 1959; Литвинцев, 1980; Werkhovst, 1978; Кярблане, 1980; Шамрой, 1988; Мальцев, 1988 и многие другие).

В Таджикистане, исследования по локальному внесению фосфорных удобрений при посеве и обычной подкормке под тонковолокнистый хлопчатник были проведены Рахматджановым У., (1967). Эти исследования дали существенные положительные результаты, по сравнению с традиционным способом внесения.

Профессор Мещеряков А.М проводил серии многолетних опытов по глубокому внесению фосфорной подкормки на глубину до 18 см в период цветения хлопчатника и кукурузы в различных почвенно – климатических условиях Таджикистана. Результаты этих исследований показали значительное повышение урожайности изученных культур на 4-5 ц/га, сравнительно с обычной подкормкой (1957, 1958, 1967, 1968, 1972, 1973, 1975, 1976 и 1980). Однако, максимально возможное повышение степени усвоения фосфора из фосфорных удобрений не может быть достигнуто вышеупомянутыми способами локального внесения, т.е. при посевном – гнездовом, рядковом внесении и при подкормке. Во-первых, этими способами невозможно внесение высоких доз фосфора более 30 кг/га, так как удобрения, внесенные в больших дозах, могут оказать токсическое действие на растение;

Во – вторых, если даже допустить внесение всей годовой нормы, или даже 70 % в глубокую подкормку, в период цветения, то при этом максимальная глубина внесения может быть 14-16 см и не более только в междурядьях на расстоянии более 30 см от растения, что также не может обеспечить максимально желаемого эффекта от фосфорных удобрений.

Наши исследования по изучению влияния внесения фосфорного удобрения под культуру раннего картофеля ленточным способом, подтверждают вышеприведенные аргументации. Полевой опыт из 10 вариантов в 3-х кратной повторности были заложены 2016-2018 годы, на темных сероземах Гиссарской долины. Результаты исследования показывают, что ленточное внесение способствовало повышению степени усвояемости фосфора из суперфосфата картофелем и, при средних и низких нормах его внесения, в двух или трехкратном размере, по сравнению со сплошным внесением (табл. 1).

Коэффициент использования определялся методом по величине прибавки урожая в ц/га, на основе средней величины выноса фосфора в кг на 1ц урожая клубней, с учетом надземной биомассы и корневой системы по формуле:

$$K = \frac{П \cdot в \cdot 100}{H} ;$$

где $K_{и}$ – коэффициент использования %;

П – прибавка урожая от контроля, ц/га;

в – величина среднего выноса P_2O_5 в кг/ц урожая;

Н – количество внесенного фосфора в кг/га.

Коэффициент использования фосфора в варианте со сплошным внесением при норме 100 кг/га (вар.2) составил, в среднем за 3 года, 11 % с колебаниями по отдельным годам исследования от 10,2 до 12 %. В варианте с ленточным внесением этой же нормы (вар. 3), он составляет по отдельным годам от 31,7 до 42 %, а, в среднем за 3 года, 35,5 %, т.е. увеличение составляет в 3,8 раза. Такая же близкая картина обнаруживается и при половинной норме внесения фосфора, т.е. 50 кг/га сплошного внесения (вар. 6), и он равняется от 9,5 до 19 %, отдельно по годам и 11,6 %, в среднем за 3 года. При ленточном внесении (вар. 7.) составляет от 35,5 до 36 % по годам и 34 % - в среднем за три года, т.е. превышение в 2,93 раза.

Данные показывают, что коэффициент использования фосфора при половинной (50 кг/га) норме внесения фосфорного удобрения на 1,5 % меньше, чем при полной (100 кг/га) норме и при ленточном внесении.

Исследования показали, что совместное внесение навоза с фосфорным удобрением оказывает заметное влияние на повышение коэффициента использования фосфора, как при сплошном, так и при ленточном внесении, как при полной, так и при половинной норме фосфора. При сплошном внесении фосфора с навозом (вар. 4), коэффициент использования фосфора увеличился на 6,5 % по сравнению с безнавозным (вар. 2), при ленточном совместном их внесении - на 3%, т.е. в два раза меньше, чем при сплошном внесении, и это свидетельствует о том, что навоз больше способствует мобилизации фосфора из суперфосфата при сплошном внесении, чем при ленточном.

Видимо, усвояемость фосфора из удобрений растением при ленточном способе максимально может проявляться и без участия навоза.

Тем не менее, и при ленточном внесении, навоз оказывает определенное влияние на повышение коэффициента использования фосфора. Действие навоза на этот процесс такое же, но еще в большей мере проявляется при совместном внесении навоза с низкой нормой фосфора, т.е. половинной нормой фосфора.

Свидетельством этого является то, что коэффициент использования в варианте 8 сплошного внесения навоза с фосфором выше, чем в безнавозном варианте (вар. 7) при норме фосфора 50 кг/га и составляет 19,1 %, т.е. увеличение на 7,5 %, а при ленточном их внесении - на 7 % (при 6,5 и 3 % при норме 100 кг/га, соответственно).

Таблица-Коэффициент использования фосфора ранним картофелем при различных способах и нормах его внесения отдельно и совместно с навозом, по данным 3-летнего опыта (в %, при средней величине выноса фосфора 0,25 кг/ц урожая)

№ п.п.	Варианты	2016			2017			2018			В среднем за 3 года		
		Прибавка урожая, ц/га	Вынос P ₂ O ₅ прибавкой, кг	Коэффициент использования, %	Прибавка урожая, ц/га	Вынос P ₂ O ₅ прибавкой, кг	Коэффициент использования, %	Прибавка урожая, ц/га	Вынос P ₂ O ₅ прибавкой, кг	Коэффициент использования, %	Прибавка урожая, ц/га	Вынос P ₂ O ₅ прибавкой, кг	Коэффициент использования, %
1	Контроль (б/у)												
2	N ₁₅₀ K ₁₀₀ (Ф)+P _{100с}	48	12	12	41	10,2	10,2	43	10,75	10,75	44	11	11,0
3	Ф+P _{100л}	127	31,7	31,7	132	33	33	167	41,75	41,75	142	35,5	35,5
4	Ф+P _{100с} +H ₁₀	71	17,7	17,7	65	16,2	16,2	75	18,7	18,7	70	17,5	17,5
5	Ф+P _{100л} +H ₁₀	143	35,7	35,7	145	36,2	36,2	175	43,7	43,7	154	38,5	38,5
6	Ф+P _{50с}	30	7,5	15	21	5,2	10,5	19	4,75	9,5	23,3	5,82	11,65
7	Ф+P _{50л}	61	15,2	30,5	71	17,7	35,5	72	18	36	68	17	34,0
8	Ф+P _{50с} +H ₁₀	40,6	10,1	20,3	34	8,5	17	40	10	20	38,2	9,55	19,1
9	Ф+P _{50л} +H ₁₀	72	18	36	84	21	42	89	22,2	44,5	82	20,5	41,0
10	Ф+H ₁₀	22	-	-	7	-	-	32	-	-	20	-	-

Примечание: с – сплошное внесение удобрений
л – ленточное внесение удобрений

Заключение

Коэффициент использования фосфора из суперфосфата картофелем можно повышать в пределах 3,8-4 раза, в результате его ленточного внесения при средних нормах фосфора- 100 и более кг/га и до 2,9-3 - раза при низких, половинных дозах, что составляет, в среднем за три года, 35,5 и 34 %, соответственно.

Заметное влияние на повышение коэффициента использования фосфора из суперфосфата оказывает совместное его внесение с навозом, как при ленточном, так и при сплошном внесении и составляет 1,08 и 1,6 раза, соответственно. Это повышение оказывается больше при низких нормах фосфора, чем при высоких, и составляет в 1,09 раза.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Прянишников Д.Н. Агрохимия. Т.1.М, 1963.- С.213.
- 2.Пономарева А. Т. Фосфатный режим почв и фосфорные удобрения. Кайнар. 1970.-С.29-53.
- 3.Рахматджонов У. Влияние локальных способов внесения фосфорных удобрений на урожайность тонковолокнистого хлопчатника.: Автореферат на соискание уч. степ. канд. наук. Душанбе, 1967-30 с.
- 4.Чумаченко И.Н., Сушеница Б.А., Рахматджонов У.Р. Использование фосфора из удобрений, в зависимости от способа их внесения.// Труды ВИУА.вып.50м.1971. –С.40-51.

АННОТАЦИЯ

ИЗМЕНЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОСФОРА ПРИ ЛЕНТОЧНОМ ВНЕСЕНИИ ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ И НАВОЗА ПОД КАРТОФЕЛЬ

В статье представлены результаты научных исследований способов ленточного внесения фосфорных удобрений, в том числе суперфосфата, под культуру картофеля. Результаты исследований показали, что при ленточном способе внесения фосфорных удобрений, в том числе суперфосфатом, коэффициент использования картофеля из фосфорных удобрений можно увеличить в 3,8-4 раза. При этом, существенное прямое влияние на повышение коэффициента использования фосфорных удобрений наблюдалось

при совместном применении суперфосфата и навоза, которое составило 1,08 и 1,6 раза, соответственно, при ленточном и сплошном способах внесения удобрений.

АННОТАЦИЯ **ТАҒЙИРЌБИИ КОЭФФИТСИЕНТИ ИСТИФОДАБАРИИ ФОСФОР АЗ НУРИҲОИ** **ФОСФОРЌ ҲАНГОМИ ВОРИДКУНИИ ХАТТИИ ОНҲО ВА ПОРУ БА ЗИРОАТИ** **КАРТОШКА**

Дар мақолаи мазкур натиҷаи тадқиқотҳои илмӣ оид ба усули истифодабарии хаттии нуриҳои фосфорӣ, аз ҷумла суперфосфат ба зироати картошка оварда шудааст. Натиҷаи тадқиқотҳо нишон доданд, ки бо истифодаи усули хаттии воридкунии нуриҳои фосфорӣ, коэффитсиенти истифодабарии картошкаро аз нуриҳои фосфорӣ, аз он ҷумла суперфосфат метавон 3,8-4 маротиба баланд намуд. Ҳамзамон таъсири бевосита назаррас ба баланд намудани коэффитсиенти истифодабарии нуриҳои фосфорӣ дар варианти истифодабарии якҷояи суперфосфат ва пору ба мушоҳида расид, ки он дар усулҳои хаттӣ ва саросар воридкунии онҳо мутаносибан 1,08 ва 1,6 маротибаро ташкил намуд.

***Калимаҳои калидӣ:** коэффитсиенти истифодабарӣ, нуриҳои фосфорӣ, суперфосфат, воридкунии хаттӣ, картошка, пору, воридкунии саросар, меъёри нури, хок.*

ANNOTATION **CHANGE IN THE USE COEFFICIENTS OF PHOSPHORUS FROM PHOSPHORUS FER-** **TILIZERS WHEN THEY ARE APPLIED TO LINEAR AND MANURE CROPS OF POTA-** **TOES**

In this article is presenting about the results of scientific research work for the linear input method of using phosphorus fertilizers, including superphosphate for potato crops. Results of this research work showed, that with the using of linear input of phosphorus fertilizers and the coefficient of using potatoes from the phosphorus fertilizers especially superphosphate can increase for 3,8-4 times. At the same time, there is a direct effect on the increasing the rate of using phosphorous fertilizers in the together using of superphosphate and manure, that using of linear input methods made up 1.08 and 1.6 times.

***Key words:** using of coefficients, phosphorus fertilizers, superphosphate, linear input, manure, whole norm input of manure,*