

Караева К.О., Елешев Р.Е.

Казахский национальный аграрный университет

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА ПИЩЕВОЙ РЕЖИМ ОРОШАЕМОЙ ЛУГОВО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ ПОД СМЕШАННЫМИ ПОСЕВАМИ КУКУРУЗЫ И СОИ

Аннотация

В статье приведены данные результаты исследований, выполненных в 2012-2013 годы на орошаемой лугово-каштановой почве на совместных посевах кукурузы с соей. На лугово-каштановых почвах предгорной орошаемой зоны юго-восточного Казахстана определены оптимальные нормы и сочетания минеральных и органических удобрений на совместных посевах кукурузы с соей по изучению влияние удобрений на динамику и созданию питательных элементов.

Ключевые слова: смешанный посев, кукуруза, соя, удобрения.

Введение

Важная роль в решении этой задачи принадлежит кукурузе, способной давать на орошаемых землях при высокой агротехнике до 500-600 ц/га силосной массы. Однако потенциальные возможности кукурузы используются далеко не полностью, так как ее силосная масса содержит мало протеина при сравнительно большом количестве углеводов [1, 2].

Один из эффективных способов повышения содержания протеина в силосной массе – совместное возделывание кукурузы с высокобелковыми зернобобовыми культурами. Смешанные посевы кукурузы с соей устраняет дефицит кормового белка и способствует наибольшему сбору переваримого протеина и кормовых единиц с каждого гектара орошаемой пашни. Повышение урожайности кукурузо-соевой смеси, а следовательно, значительное увеличение при этом производства высококачественных сочных кормов для животноводства – задача актуальная, имеющая большое народно-хозяйственные значения [3].

Среди комплекса факторов, определяющих продуктивность смешанных посевов кукурузы с соей на орошаемых землях, одно из ведущих мест отводится правильному применению удобрений. Однако при относительной изученности технологии выращивания кукурузы в смеси с соей, вопросы удобрения кукурузо-соевой смеси в Казахстане практически не изучались.

Ниже приведены материалы наблюдений за пищевым режимом орошаемой лугово-каштановой почвы под смешанными посевами кукурузы с соей.

Материалы и методы

Наши исследования проведены в учебно-опытной станции "Агроуниверситет" Казахского Государственного аграрного университета, расположенной в северо-западной части Енбекшиказахского района Алматинской области. Климат района исследования характеризуется как резко континентальный. Полевые опыты были заложены на лугово-каштановых почвах, тяжелого механического состава, которые являются характерными типами предгорной сазовой полосы. Содержание гумуса в пахотном слое почвы 4,46-4,49%, содержание валового азота и фосфора соответственно 0,250 и 0,211%. Почва участка высоко обеспечена доступным азотом и калием и низко обеспечена подвижным фосфором.

Схема внесения удобрений под смешанным посевом: 1. Контроль, 2. N₆₀P₆₀K₆₀, 3. N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀, 4. Навоз, 30т/га. 15т/га, навоз + N₆₀P₆₀K₆₀

Азотный режим почвы. Одним из основных показателей, характеризующих уровень азотного питания почвы, является содержание в ней нитратного и аммиачного азота. В

орошаемых почвах юго-восточного Казахстана нитраты является основным источником азотного питания растений.

Содержание нитратов в почве находится в зависимости от температуры, влажности и степени окультуренности почвы, агротехнически, применения органических и минеральных удобрений.

Многочисленными исследованиями установлена сезонная динамичность нитратов, связанная с потреблением их растениями и ухудшением почвенных условий, необходимых для процессов нитрификации. Определенное значение имеет миграция нитратов под влиянием орошения [4].

Результаты исследований

Наблюдения показали, что в лугово-каштановой почве максимальное накопление нитратов совпадает с июньским сроком определения, к концу лета содержание нитратов заметно снижается. Азотные удобрения оказали заметное влияние на накопление нитратов в почве под смешанными посевами кукурузы с соей. Так, в среднем за 2 года (2012-2013 гг) содержание нитратов в слое 0-25 см в фазе всходов кукурузы и сои на контрольном варианте составило 44,3 мг, 5-6 листьев кукурузы и третьего тройчатого листа сои-56,5 мг, выметывания метелок и цветения-35,8 мг, молочно-восковой спелости зерна и формирования бобов-19,6 мг на кг почвы, в то время как на вариантах с применением азота на фоне фосфорно-калийных удобрений, в зависимости от норм и сочетаний минеральных удобрений содержание нитратов по фазам развития составляло: 57,4-64,4 мг; 40,3-56,4 мг и 23,0-24,6 мг на кг почвы соответственно.

Максимальное количество нитратов в почве накапливалось при совместном внесении органических (15 т/га навоза) и минеральных удобрений. Количество их в мае составляло 68,1 мг, июне-83,0 мг, июле- 47,8 мг и августе 28,3 мг на кг почвы (таблица 1). Отмеченные различия в содержании нитратов по вариантам опыта были характерными для пахотного (0-25 см) слоя почвы.

Аммонийный азот для растений менее доступен, чем нитратный, так как ион NH^+ легко поглощается почвой с частичным переходом в необменное состояние (фиксированный азот), тогда как ион NO_3^- не поглощается почвой и находится преимущественно в почвенном растворе и поэтому легко используется растениями.

Таблица 1- Влияние удобрений на содержание нитратов в лугово-каштановой почве под смешанными посевами кукурузы с соей. Пахотный слой -0-25 см (среднее 2012-2013гг).

Удобрения	Содержание нитратов (мг/кг почвы)				
	сроки определения				Средне-сезонное
	Май	Июнь	Июль	Август	
Контроль	44,3	56,5	34,7	19,6	39,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ ,	57,4	71,1	40,3	23,0	47,9
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	62,6	76,5	45,9	28,8	53,4
Навоз,30т/га	54,9	71,5	44,5	28,9	50,0
15т/га, навоз + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	68,1	83,0	47,8	28,3	56,8

Процессы накопления аммиачного азота в почве подвержены значительным изменениям. Его количество изменяется в зависимости от энергии аммонификации, поглощения его растениями, микроорганизмами, почвенным комплексом, а также от интенсивности течения процессов нитрификации.

Содержание аммонийного азота при внесении удобрений под смешанные посевы кукурузы с соей изменяется менее заметно, чем нитратов, что, видимо, связано с высокой нитрификационной способностью лугово-каштановой почвы. В летние месяцы аммиачный

азот удобрений обычно через несколько дней после внесения в почву, переходит в нитратные соединения.

В наших опытах наибольшее влияние на содержание в почве поглощенного аммония оказали органические удобрения. Содержание обменного аммония в 0-25 см слое почвы на варианте навоз, 15 т/га + N₆₀P₆₀K₆₀ в течение вегетационного периода изменялось в пределах от 36,7 до 26,0 мг на кг почвы в августе. На вариантах с внесением минеральных удобрений - от 30,4-35,4 до 19,7-21,8 мг на кг почвы соответственно, а на варианте 30т/га навоза среднесезонное содержание аммония 25,6 кг/мг (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние удобрений на содержание аммонийного азота в лугово-каштановой почве под смешанными посевами кукурузы с соей. Пахотный слой 0-25см (среднее 2012-2013 гг)

Удобрения	Содержание поглощенного аммония (мг/кг почвы)				
	сроки определения				Средне-сезонное
	Май	Июнь	Июль	Август	
Контроль	26,4	18,6	14,0	19,7	19,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ ,	30,4	19,4	18,4	19,7	22,0
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	37,4	20,2	18,9	16,9	23,4
Навоз,30т/га	32,8	22,3	20,3	25,4	25,6
15 т/га, навоз + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	36,7	25,0	21,4	26,0	27,3

Таким образом, наибольшее влияние на накопление нитратов и поглощенного аммония в почве под смешанными посевами кукурузы с соей, оказывает полное минеральное удобрение в повышенных нормах и навоз 15 т/га в сочетании N₆₀P₆₀K₆₀.

Фосфорный режим почвы. Как известно, уровень фосфорного питания растений в основном определяется содержанием в почве подвижного фосфора. Результаты изучения динамики подвижного фосфора под смешанными посевами кукурузы с соей показали, что максимальное его содержание (34,8-55,8 мг/кг почвы) отмечено весной, к осени его количество в пахотном слое почвы постепенно снижается [5, 6].

Удобрения способствуют значительному накоплению и в почве подвижных фосфатов. На использование растениями фосфора из удобрений большое влияние оказывает азот, его соотношение с фосфором в почве.

Исследованиями установлено, что в присутствии азота фосфор лучше поглощается растениями вследствие наличия синтеза фосфорорганических соединений. Накоплению подвижного фосфора в почве способствует суперфосфат на фоне азотно-калийных удобрений, далее аммиачная селитра на фоне фосфорно-калийных удобрений, образующиеся при нитрификации кислоты способствуют превращению фосфорных соединений в доступные для растений формы.

В наших опытах применение фосфорных удобрений в сочетании с азотно-калийными и органическими заметно повысило содержания в почве углеаммонийнорастворимого фосфора пропорционально нормам внесенных удобрений. Так, содержание подвижного фосфора в пахотном слое почвы контрольного варианта составило в мае 33,8 мг, в августе-24,2 мг на кг почвы, на вариантах N₆₀P₆₀K₆₀ и N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀-в мае 37,6-43,8, в августе 24,8-25,4 мг на кг почвы соответственно. Внесение азотных удобрений (N₆₀, N₁₂₀) перед посевом и подкормку кукурузо-соевой смеси (майские и июньские сроки определения) способствовало дальнейшему повышению содержания подвижного фосфора в почве.

Таблица 3 – Влияние удобрений на содержание подвижного фосфора в лугово-каштановой почве под смешанными посевами кукурузы с соей. Пахотный слой 0-25 см (среднее за 2012-2013)

Удобрения	Содержание поглощенного аммония (мг/кг почвы)				
	сроки определения				Средне-сезонное
	Май	Июнь	Июль	Август	
Контроль	33,8	33,4	28,2	24,2	29,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ ,	37,6	38,3	28,6	25,8	32,6
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	43,8	42,7	32,8	29,7	37,3
Навоз, 30т/га	43,8	44,3	30,7	26,4	36,3
15 т/га, навоз + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	42,0	43,6	29,8	25,1	35,1

Аналогичные данные получены другими исследователями на орошаемых почвах юго-восточного Казахстана.

В почвенных образцах, отобранных во второй половине вегетационного периода кукурузы и сои (июль-август) вариантов N₆₀P₆₀K₆₀ и 30т/га навоза, содержалось подвижного фосфора несколько меньше, чем на фоновых вариантах, что объясняется большим выносом фосфора растениями, в особенности кукурузой, интенсивно развивающейся при достаточной обеспеченности азотом.

Применение навоза в сочетании с минеральными удобрениями существенно улучшает фосфатный режим почвы. Содержание подвижного фосфора в почве при совместном внесении 15 т/га навоза с N₆₀P₆₀K₆₀ в среднем за вегетационный период составило 35,1 мг/кг, против 42,0 мг/кг почвы на контроле. На отмеченном варианте количество подвижного фосфора к концу вегетационного периода значительно снизились по сравнению с его содержанием в почве в майские сроки определения, что, видимо, связано с интенсивным потреблением его растениями кукурузы и сои.

В связи с тем, что при определении подвижного фосфора извлекается из почвы не весь доступный для растений фосфор, для более полной характеристики фосфатного режима необходимо изучение состава минеральных фосфатов почвы и превращение фосфатов удобрений.

Калийный режим почвы. В минеральном питании растений наряду с азотом и фосфором, большую роль играет и калий, выполняющий важные функции в физиолого-биохимических процессах.

Калийный режим питания растений определяется, прежде всего, наличием в почве обменной формы калия, содержание которого зависит от механического и минерального состава почвы, содержания гумуса, реакции почвенной среды, внесения удобрений и других факторов

Содержание обменного калия в лугово-каштановой почве в условиях наших опытов и его динамика, в отличие от минеральных форм азота и подвижного фосфора, мало зависели от удобрений. Это, на наш взгляд, объясняется, прежде всего, незначительной нормой (60 кг/га K₂O) внесенных калийных удобрений, а также высоким содержанием его в самой исследуемой почве.

Запасы подвижного калия в лугово-каштановой почве, на которой проводились наши исследования, составляют в слое 0-25 см 686 мг на кг почвы.

При внесении минеральных удобрений среднесезонное содержание обменного калия в пахотном слое почвы колебалось в пределах 687-709 мг. Применение одного только навоза (20т/га) также не оказало существенного влияния на содержание обменного калия в почве 709 мг/кг K₂O. Только лишь при совместном внесении минеральных удобрений с органическими, отмечается достоверное возрастание содержания обменного калия в почве

под смешанными посевами кукурузы и сои. Так, в варианте, где применялось 15 т/га навоза в сочетании с умеренными нормами минеральных удобрений N₆₀P₆₀K₆₀ количество обменного калия в почве повысилось до 727 мг, против 684 мг на кг почвы на контроле при НСР₀₉₅ (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние удобрений на содержание обменного калия в лугово-каштановой почве под смешанными посевами кукурузы соей. Пахотный слой 25 см (среднее за 2012-2013)

Удобрения	Содержание поглощенного аммония (мг/кг почвы)				
	сроки определения				Средне-сезонное
	Май	Июнь	Июль	Август	
Контроль	751,8	671,6	678,0	631,7	683,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ ,	772,7	677,1	693,4	654,0	699,3
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	831,4	723,7	745,7	700,7	750,4
Навоз,30т/га	785,8	684,5	702,7	664,4	709,3
15 т/га, навоз + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	798,6	716,6	724,0	667,7	726,7

Сезонная динамика обменного калия характеризуется постепенным снижением его количества от весны к осени. Отмеченная закономерность в динамике обменного калия, по-видимому, обусловлена потреблением его растениями кукурузы и сои с одной стороны и переходом обменного калия в необменную форму, с другой стороны.

Выводы

Обобщая материалы изучения динамики питательных веществ в лугово-каштановой почве, следует сделать заключение, что оптимальное условия минерального питания кукурузы и сои в смешанных посевах создаются при содержании нитратов в пахотном слое почвы в течение вегетационного периода в пределах 52-58 мг, поглощенного аммония – 25-28 мг, подвижного фосфора-36-37 мг на кг почвы. Это достигается внесением 15 т/га навоза в сочетании с N₆₀P₆₀K₆₀ или же полного минерального удобрения в норме N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀. Внесение калийных удобрений (K₆₀) в сочетании с другими, когда в самой исследуемой почве содержится достаточное количество обменного калия, необходимо для получения высоких и устойчивых урожаев, улучшения качества силосной массы, а также для выполнения большого выноса калия кукурузы и соей из почвы.

Литература

1. *Жайлыбаев К.Н.* Смешанные посевы кукурузы и сои. Алматы, «Кайнар», 1981.- 74 с.
2. *Алтунин Д.А.* Влияние органических и минеральных удобрений на урожай зеленой массы кукурузы и вынос элементов питания. Агрохимия, 1983, №1. -С.66-70.
3. *Бабич А.А.* Удобрение под сою. Зерновое хозяйство, 1975, №1. -С.38-39.
4. *Басибеков Б.С., Кадук А.С.* Влияние минеральных удобрений на поступление, вынос и использование соей элементов питания. Алматы, Вестник с-х науки Казахстана, 1981, №7. - С.31-34
5. *Елешев Р.Е.* Фосфорные удобрения и урожай. Алматы, «Кайнар», 1984. – 152 с.
6. *Елешев Р.Е.* Формы фосфатов в основных типах почв орошаемой зоны Казахстана и их изменение в связи с применением фосфорных удобрений и использованием растениями. Алматы, «Кайнар», 1982. - С.186

Қараева Қ.О., Елешев Р.Е.

ШАЛҒЫНДЫ ҚАРА-ҚОҢЫР ТОПЫРАҒЫНДА ӨСІРІЛГЕН ЖҮГЕРІ МЕН МАЙБҰРШАҚ ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ АРАЛАС ЕГІСТІГІНЕ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ӘСЕРІ

Түіндеме Бұл мақалада 2012-2013 жж. жүгері мен майбұршақ дақылдарының аралас егістігіне минералдық және органикалық тыңайтқыштар әсеріне жүргізілген зерттеулердің нәтижелері келтірілген.

Қазақстанның оңтүстік-шығыс аймағында жүгері мен майбұршақ дақылдарын сүрлемге өсіру үшін минералдық және органикалық тыңайтқыштарды қажет етеді. Пайдаланылған тыңайтқыштар аймақ топырағының қоректік элементтерін, оның ішінде нитратты азотты - 52-58 мг/кг, аммоний-жылжымалы фосфор-36-37 мг/кг-ға арттырғанын байқаймыз. Ал калий элементі қамтамасыз ету дәрежесі жоғары болғандықтан оның аз мөлшері жақсы және сапалы өнім жинауға жеткілікті.

Karaeva K.O., Eleshev R.E.

INFLUENCE OF FERTILIZER ON NUTRIENT STATUS OF IRRIGATED MEADOW- CHESTNUT SOILS UNDER MIXED CROPS OF CORN AND SOYBEANS

Summary This paper presents the results of 2012-2013, which examined the use of organic and mineral fertilizers for the mixed crops of corn and soybeans. In the south east of Kazakhstan cultivation of corn and soybean silage requires mineral and organic fertilizers.

Thus, along with changes in with increasing number of basic nutrients in meadow-chestnut soil nitrate nitrogen (52-58 mg/kg), the absorbed ammonium (25-28 mg/kg), mobile phosphorus (36-37 mg/kg).

ӘОЖ 628.31:621.928.37

Қасымова Н.Н., Тапанова Е.М., Сейтасанов И.С.

Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы

ГИДРОЦИКЛОНДЫ СОРҒЫШ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫНДАҒЫ КАВИТАЦИЯ ДАМУЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРМЕН КҮРЕСУ ШАРАЛАРЫ

Аңдатпа

Мақалада гидроциклонды сорғы қондырғыларында кездесетін кавитация құбылысының даму ерекшеліктері және олармен күресу шаралары келтірілген.

Кілт сөздер: кавитация, гидроциклон, вакуумды гидроциклонды сорғы қондырғысы.

Кіріспе

Кавитациялық құбылыстар ортадан тепкіш және жіңішке ағысты сораптардың жеке элементтеріндегі жалпы қысымның төмендеуімен байланысты. Абсолютті қысымның төмендеуінің себебі: сорудың геометриялық биіктігінің жоғарылауы; қаныққан бу қысымының жоғарылауы, нәтижесінде айдалатын сұйықтық температурасының жоғарылауы; гидроциклон, сүзгіш және басқа көмекші аппараттар арқасында сораптың сору сызығындағы үлесті энергияның жоғалуы, сонымен қатар резервуардан сұйықтық жиналуы.

Кавитация қалыптасуын ескертетін ең басты параметрге сору құбыры ішінде бу қанығуы жоқ қысым тудыру болып табылады. Бұл қысым сорғыш жұмысы кезінде