

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ В ПЛОДОСМЕННОМ СЕВООБОРОТЕ НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛУГОВО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ

докторант Ж.Б.Бакенова¹

науч. рук. академик Р.Е.Елешев¹, проф. Э.Киивы²,

Казахский национальный аграрный университет, Алматы

(Казахстан)¹

Западно - Поморский технологический университет, Щецин (Польша)²

Введение. Одной из главных задач применения удобрений в севообороте являются вопросы сохранения и повышения плодородия почвы, обеспечения условий для получения высококачественной экологически чистой продукции. В связи этим большое научное и практическое значение имеет определение относительно оптимума элементов питания в почве и установление дозы питательных веществ с учетом особенности возделываемых культур в севообороте при комплексном влиянии удобрений и других агротехнических факторов. В таком подходе изучения условий роста и развития растений длительные стационарные опыты обладают большой информативностью[2,4].

На основании многочисленных исследований проведенных в опытах с длительным применением удобрений в Казахстане и за рубежом установлено, что длительное систематическое применение органических и минеральных удобрений и их сочетание обеспечивают повышение потенциального и эффективного плодородия почвы, тем самым создаются условия для последовательного роста урожаев. Оба эти процесса взаимно влияют друг на друга. В первые годы удобрения, повышая урожайность возделываемых культур, увеличивают количество пожнивно-корневых остатков, которые вместе с неиспользованными остатками питательных веществ удобрений в результате усиленной деятельности макроорганизмов улучшают плодородие почвы. При длительном систематическом применении удобрений за счет их действия и накопленного потенциального плодородия почвы, созданного предшествующим внесением удобрений, продолжается рост урожаев, что вызывает также дальнейшее улучшение свойства почвы.

Навоз и минеральные удобрения, применяемые в эквивалентных количествах по содержанию питательных веществ, в большинстве случаев обеспечивают одинаковые или близкие урожаи. Влияние этих удобрений

на содержание гумуса одинаково только по направлению, но различно количественно – навоз сильнее повышает содержание гумуса, чем минеральные удобрения за счет органического вещества самого навоза[1,3,5].

Объект и методы. С 2009 по 2011 годы были заложены полевые опыты на лугово-каштановых почвах предгорной зоны Алматинской области. Почва опытного участка лугово-каштановая с содержанием гумуса пахотного слоя 4,38%, валовое содержание азота и фосфора высокое 0,258 и 0,219 соответственно. По обеспеченности доступными элементами питания почвы опытного участка - высокообеспеченные азотом (137 мг/кг $N_{д.г}$ и 25 мг/кг $N-NO_3$) и обменным калием.

Изучение эффективности удобрений под лен применялись в 4-х польном плодосменном севообороте: 1-ячмень; 2-клещеви́на; 3-горчица; 4-лен.

Наложена следующая схема внесения удобрений под каждую культуру; в том числе под лен: 1. Контроль (без удобрения), 2. Расчетная доза $N_{75}P_{70}K_{45}$, 3. Навоз 30 т/га, 4. $\frac{1}{2}$ расчетной дозы NPK + навоз 15 т/га, 5. Биогумус 3 т/га, 6. Солома 5 т/га

Площадь опытной делянки $54m^2$ (3,6x15), повторность опыта 3-х кратная. В опыте использовался сорт льна масличного – Карабалыкский 7. В опытах влажность почвы поддерживалась на уровне 60-70-60% от НВ проведением 2-3 поливов. В процессе вегетации проводились определение содержания элементов и их динамика под посевами льна. Урожай проводился поделочно.

Результаты и обсуждения.

Гумус По нашим данным, в предгорных орошаемых лугово-каштановых почвах перед закладкой опыта (2008 год) в пахотном и подпахотном слоях почвы содержание гумуса колебалось в пределах 4,37 и 4,39 % соответственно.

Содержание гумуса в определенной степени подвержена, тем или иным изменением в зависимости от действия и последствий систем применения удобрений. Так, к концу первой ротации плодосменного севооборота почвы в варианте без удобрений (контрольный) содержание гумуса снизилось в пахотном слое на -0,04 %, а подпахотном на -0,02 %. В варианте с расчетными нормами минеральных удобрений содержание гумуса сохранялось на исходном уровне. Применение 30 т навоза (последствие) повышало содержание гумуса на + 0,09 % в пахотном слое, + 0,06 % на подпахотном слое почвы.

Влияние биогумуса и соломы на изменение содержание гумуса в первой ротации севооборота было не существенной и находилось на уровне исходного состояния.

Закономерность влияния различных видов органических и минеральных удобрений на изменение запасов гумуса в переводе на т/га, на контрольном варианте в 0-40см слое почвы в начале ротации плодосменного севооборота было 217т/га, в конце ротации - 216т/га. На удобренных вариантах эти показатели в конце ротации севооборота от систем применения удобрений находились от 217,5т/га до 220,2т/га.

Таким образом, вышеприведенные данные по содержанию гумуса в почве под посевами масличных культур в первой ротации плодосменного севооборота позволяет отметить положительное воздействие органических удобрений, в том числе 30 т навоза по сравнению с другими вариантами

Азотный режим Интегральным показателем обеспеченности растений азотом является содержание минеральных форм азота состоящий из суммы азота нитратов и аммонийного.

Положительное влияние на содержание минерального азота в почве оказывали влияние системы удобрений .

На основании данных, можно отметить, что по всем вариантам опыта наибольшее содержание минерального азота выявлена в фазе ёлочка льна с закономерным снижением их к фазе цветения, что обусловлено использованием их растениями, а также частичным вымыванием их в более глубокие корнеобитаемые слои почвы. Последнее в свою очередь могло быть обусловлено поливным режимом почв.

Так, на варианте с применением расчетными нормами минеральных удобрений содержание минерального азота в фазу ёлочка составляет 25,1мг/кг, а фазу цветения - 18,7мг/кг почвы. На вариантах с применением органических удобрений содержание минерального азота в фазу ёлочка колебалось в пределах 16,4мг/кг и 20,2мг/кг почвы, а в фазе цветения 12,7 - 17,2мг/кг почвы. На варианте совместным применением навоза и расчетными нормами минеральных удобрений по величине накопления минерального азота в почве под посевами льна занимает промежуточное положение между вышеотмеченными вариантами.

Существенное снижение содержание минерального азота имело место на варианте без внесения удобрений (контроль) -12,2мг/кг в фазе ёлочка и 8,2мг/кг почвы в фазе цветения.

Результаты наших исследований показывают, что в условиях орошаемой лугово-каштановой почве минеральный азот в основном представлен нитратными формами (2/3 и более от общего) нежели аммонийного.

По всем вариантам опыта содержание аммонийного азота было не значительно и колебалось в пределах 3,5-1,8мг/кг почвы и поэтому установить какую-либо закономерность от влияния систем удобрений не удалось.

Содержание азота нитратов на контрольном варианте в фазу ёлочки составило 10,5мг/кг, а в фазе цветения уменьшилось до 7,1мг/кг почвы.

На удобренных вариантах содержание азота нитратов в фазе ёлочки колебалось в пределах 14,1-21,6мг/кг почвы в зависимости от систем удобрений, с постепенным снижением к фазе цветения до 10,9-16,1мг/кг почвы.

Наибольшее снижение в опытах азота нитратов имело место на вариантах с применением расчетными нормами минеральных удобрений и 30т навоза, что видимо, связано более интенсивным потреблением усвояемыми формами азота из почвы на создание урожая.

Интенсивность снижения азота нитратного в известной мере коррелируется с уровнем поглощения питательных элементов и величиной продукционных процессов.

Таким образом, сезонность динамики содержания нитратного азота в почве под посевом льна подвержены общей закономерностью, при которой максимальное их количество выявляется в молодом росте растений, а минимальное - во время интенсивности роста и развития растений в целом и формировании урожайности в частности.

Фосфорный режим Источником непосредственного фосфорного питания растений являются, главным образом, минеральные фосфаты, которые образуются в результате расщепления труднорастворимых минеральных его соединений и минерализации органических форм фосфора в почве.

В опытах в среднем за 3 года содержание подвижного фосфора в первой ротации плодосменного масличного севооборота под посевом льна масличного колебалось в пределах от 18 мг/кг до 27 мг/кг в фазу ёлочки и 12,4-20мг/кг в фазу цветения.

В опытах в фазе ёлочки под посевом льна содержалось 16 мг/кг почвы подвижных фосфатов на контрольном варианте.

Все удобренные варианты способствовали повышению содержания фосфатов в почве под посевом льна в звене плодосменного масличного севооборота. Исключение составило лишь вариант с внесением 5 т соломы, где в первый год последействия содержание подвижных фосфатов в почве находилось на уровне контрольного варианта, а на второй и третий годы последействия наблюдалось положительное ее действие на условие фосфорного питания.

Из изученных систем удобрений наибольшему накоплению подвижных фосфатов в начальные фазы роста и развития льна обеспечивают варианты с расчетными нормами $N_{75}P_{70}K_{45}$, а также совместное применение половины нормы навоза (15 т) с $1/2$ от дозы расчетной нормой NPK. В тоже время на вариантах с применением навоза, биогумуса и

соломы содержание подвижного фосфора в почвах под посевом льна в начале вегетации были несколько ниже в сравнении вышеотмеченными вариантами.

Вариант с внесением биогумуса по количеству накоплению подвижного фосфора в первый год занимает промежуточное положение между вариантами 30 т навоза и 5т соломы. На основании вышеотмеченного можно полагать, что варианты с применением минеральных удобрений как в отдельности, так и совместно с органическими удобрениями в 1 год последствия обеспечены более лучшие условия фосфорного питания, нежели варианты с органическими удобрениями.

Более положительное влияние навоза, биогумуса и соломы начинает проявляться лишь только на второй и третий годы последствия.

Характерным для всех вариантов опыта является уменьшение содержание подвижного фосфора от фазы ёлочка к фазе цветения.

В среднем за 3 года содержание подвижных фосфатов под посевом льна на контрольном варианте уменьшались от 16 мг/кг до 10 мг/кг почвы, в тоже время как на вариантах с минеральной системой от 26 мг/кг до 19 мг/кг почвы. По органическим системам применения удобрений содержание подвижных фосфатов в зависимости от варианта опыта находилось в пределах 13-16 мг/кг почвы.

Интенсивность снижения подвижных фосфатов под посевам льна в лугово-каштановой почве в известной мере связано с потреблением растениями, а также процессами ретроградации фосфора внесенных удобрений.

На основании данных, можно также констатировать, что из изученных систем удобрений сохранению исходного уровня содержания подвижного фосфора в почве оказывает более положительное внесение минеральных и органоминеральных системы, нежели органические.

Калийный режим Обменный калий является основным источником питания растений, так как водорастворимого калия в почвах содержится очень мало. Пополнение запасов обменного калия происходит за счет постепенного восстановления равновесия между обменным и фиксированным формами, которые смещаются под влиянием растений. Это приводит к тому, что при длительном выращивании растений с высокой продуктивностью, в почве происходит снижение необменных его форм.

Лён масличный в нашем севообороте относится к «калиелюбимым растениям». Он выносит очень много калия. С ростом урожая вынос его увеличивается. Эти процессы определенным образом оказывают влияние на общее содержание обменного калия, а также на его сезонную динамику.

Содержание обменного калия в зависимости от культуры – лён и погодных условий не так изменчив как подвижный фосфор и особенно

нитраты. Так не менее профильное изменение их сохраняет общую закономерность, т.е. больше всего обменного калия содержится в пахотном слое, где идут наиболее интенсивные обменные процессы между растениями и почвенно-поглолительным комплексом. В опытах наибольшее количество обменного калия в почвах под посевом льна масличного в плодосменном севообороте приходится на начальные периоды интенсивного роста и развития возделываемой культурой (фаза ёлочки), а по годам – на первые годы действия и последействия удобрений.

В плодосменном севообороте с масличными культурами на лугово - каштановой почве под посевами льна масличного в год действия и последействия минеральных и органических удобрений содержались от 332 до 351 мг/кг почвы обменного калия, а на контрольном варианте 328 мг/кг почвы.

По данным наших исследований на вариантах с применением органических удобрений (навоз, 30 т/га, биогумус, 3 т/га, солома, 5 т/га) содержание обменного калия в первый (2009) и второй (2010) годы последействия были высокими по сравнению с вариантами минеральных и органоминеральными системами. На третий год последействия содержание обменного калия по органическим системам удобрений существенно снижается, а на вариантах с минеральным и органоминеральным системами поддерживается на уровне первых двух лет.

В целом по опыту содержание обменного калия существенно снижается к фазе цветения за счет расхода их на создание урожая и перехода обменных в необменные формы.

Уровень обменного калия (в среднем за 3 года) существенно снижается на контрольном варианте, уменьшаясь до 290 мг/кг против 325 мг/кг почвы в начальные фазы роста развития льна. В вариантах с минеральными и органоминеральными системами удобрений в фазе цветения содержались 325 и 323 мг/кг почвы, а на вариантах с навозом, биогумусом и соломы- 319, 330 и 321мг/кг почвы, соответственно.

Таким образом, следует отметить, что на калийный режим почв более положительное действие (в отличие от фосфатного) оказывает органические и органоминеральные системы нежели минеральные.

По содержанию обменного калия, почвы опытного участка относятся к группе среднеобеспеченных, тем не менее возделывание в этих условиях калиелюбивые культуры, как лён, требует необходимость внесения калийных удобрений в составе как органических и минеральных.

Список литературы

1. Василенко М.Г. Эффективность минеральных удобрений под лен – долгунец после озимой пшеницы //Лен и конопля. -1978.-№8.-С.32-34.

2. Петрова Л.И. Влияние длительного применения минеральных удобрений на урожай льна // Лен и конопля. -1964.-№4.-С.24-26.
3. Сагалбеков У.М., Винокуров В. А. Технология возделывания льна масличного в Северном Казахстане. – Кокшетау, 2000.- С. 45-49.
4. Слабуш В. И. и др. Лен масличный в Казахстане // Вестник с.-х науки Казахстана. – 2006. . – №4. – С 26-40.
5. Тихомирова В.Я. Перспективное удобрение для льна // Лен и конопля.-1979.-№7.-С.34-35.