

Смаилов Э.А., Самиева Ж.Т., Капарова М.К., Миралы кызы А.

НЕГАТИВНОЕ ДЕЙСТВИЕ НА КОМПОНЕНТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НЕСБАЛАНСИРОВАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

E.A. Smailov, Zh.T. Samieva, M.K. Kaparova, Miraly kyzu A.

NEGATIVE ACTION ON COMPONENTS OF ECOLOGICAL SYSTEM OF UNBALANCED USE OF FERTILIZERS

УДК: 631.4

В данной статье приведены показатели, по которым оценивается степень влияния на почву несбалансированных доз удобрений, возникающие при этом неблагоприятные изменения свойств почв. А также показатели восстановления в процессе деградации функций почв. Установлены предельно допустимые нормы внесения азотных удобрений для зон табаководства Кыргызстана, приведены мероприятия для повышения плодородия почв.

Indicators on which extent of influence on the soil of unbalanced doses of fertilizers, the adverse changes of properties of soils arising thus is estimated are given in this article. And also restoration indicators in the course of degradation of functions of soils. Maximum permissible norms of introduction of nitric fertilizers for zones of tobacco growing of Kyrgyzstan are established, actions for increase of fertility of soils are given.

Применение минеральных удобрений является одним из важных факторов повышения урожая сельскохозяйственных культур, плодородия почв, оптимизации состояния экологической системы. Однако для повышения эффективности их применения и обеспечения экологической безопасности систем земледелия необходим расчет взаимодействия удобрений с почвами. При несбалансированном применении удобрений и вблизи очагов их внесения в ряде случаев возникает их скрытое отрицательное действие, проявляющееся в неблагоприятном изменении свойств почв.

Степень влияния на почву несбалансированных доз удобрений оценивается по следующим показателям:

- интенсивностью проявления негативного фактора (рН, рPh, рNa и т.д.);
- количеством накопившихся в почве токсичных компонентов (сумма подвижных соединений свинца, гидролитической кислотности и т.д.);
- Скоростью выхода токсичных компонентов из твердой фазы в раствор (скорость мобилизации в почве токсичного влияния, его реализации на растении и т.д.);
- закономерностью интегрального влияния разных токсикантов на систему почва-растение.

В результате исследований [1] установлено, что при несбалансированном применении удобрений возникают следующие неблагоприятные изменения свойств почв:

- дегумификация, обусловленная увеличением окисленности системы, более интенсивным развитием микроорганизмов, увеличением подвижности органического вещества с ростом ионной силы

раствора;

- подкисление, связанное с применением физиологически кислых удобрений (типа сернокислого аммония) и, как следствие, увеличение подвижности кадмия, железа, марганца, алюминия, свинца;
- подщелачивание, связанное с применением физиологически щелочных удобрений и, как следствие, увеличение подвижности гумуса, алюминия в связи с образованием гидроксидных комплексов, уменьшения подвижности фосфора, поливалентных металлов-микроэлементов Cu, Zn, Mn, Ni, Co;
- зафосфачивание и, как следствие, уменьшение подвижности меди, цинка, марганца, никеля, кобальта в связи с образованием осадков труднорастворимых фосфатов;
- диспергирование почв при увеличении доли в ППК K⁺ и NH₄⁺ и, как следствие ухудшение водно-физических свойств почв, уменьшение гумусированности;
- загрязнение почв токсикантами, содержащимися в удобрениях и мелиорантах;
- загрязнение почв поливалентными металлами при применении их длительное время в качестве микроудобрения;
- изменение в неблагоприятную сторону соотношения элементов Ca:K; Ca:Mg; K:Mg; N:P:K; и др.;
- увеличение ионной силы раствора и осмотического давления вблизи гранул внесенных удобрений;
- загрязнение почв компонентами, содержащимися в препаратах для защиты растений;
- снижение подвижности ряда элементов при высокой гумусированности в связи с блокировкой их в ППК органическими пленками.

Возможность восстановления в процессе деградации функций почв оценивается по следующим показателям:

- интенсивность внешнего воздействия (однократные дозы CaCO₃ и т.д., необходимая для восстановления функций);
- мощность воздействия (суммарная за ряд лет доза CaCO₃, органических удобрений, структурообразователей и т.д.), необходимая для восстановления утраченных функций почв;
- скорость восстановления;
- закономерность интегрального влияния различных факторов оптимизации обстановки на проявление негативных свойств почв (антагонизм).

При экологической оценке взаимодействия удобрений с почвой необходимо учитывать возможную миграцию их в грунтовые воды и изменения

химического и биохимического состава растений т.е. изменения качественных показателей сельскохозяйственной продукции. Эти вопросы изучены в работах авторов [2,3], для звена полевого севооборота на дерново-подзолистых почвах России. Дополнительно необходимо учитывать выделение веществ в атмосферу из почвы с испарением и транспирацией из растений, изменения при внесении удобрений корневых выделений, микробиологической и ферментативной активности, процессов разложения пожнивных и корневых остатков.

Допустимые дозы удобрений мелиорантов на конкретные почвы, не вызывающие ухудшение их агрономических свойств, определяются следующими факторами: буферными свойствами почв; степенью проявления скрытого отрицательного действия химизации; допустимыми пределами появления в почве неблагоприятных в агрономическом отношении свойств почв; длительностью применения средств химизации; формой применяемых удобрений; временем внесения удобрений и мелиорантов, способом их заделки в почву. Однако на практике реально учесть все эти параметры не представляется возможным. Поэтому приходится рассчитывать допустимые дозы удобрений и мелиорантов с определенной степенью приближения.

Согласно данных [1], негативное влияние на свойства почв калийных удобрений отмечается при степени насыщенности почв калием более 4,5-7%. При этом возникают резкое ухудшение водно-физических свойств почв, изменения в неблагоприятную сторону отношений Са:К; N:P:K, увеличение потерь гумуса. На достигнутой стадии этого вопроса они рекомендуют принять допустимую степень насыщенности почв калием в 5% от емкости поглощения. При уточнении эта величина составит 3% для почв с содержанием гумуса менее 3% и 5% – для почв с содержанием гумуса более 3%. В дерново-подзолистых почвах легкого гранулометрического состава емкость поглощения составляет 5-10 мг-экв на 100 г и допустимое содержание обменного калия 0,5 мг-экв, или 20 мг на 100 г почв. Для почв среднесуглинистого гранулометрического состава емкость поглощения составляет 10-20 мг-экв на 100 г и допустимое содержание обменного калия – 1 мг-экв на 100 г, или 40 мг на 100г. Для почв тяжелого гранулометрического состава емкость поглощения может достигать при хорошей гумусированности 20-25 мг-экв на 100 г и допустимое содержание обменного калия – более 60 мг на 100 г почв.

По данным [1] негативное влияние на почву фосфорных удобрений, в основном обусловлено осаждением цинка, меди, никеля, марганца, неблагоприятным для роста культур соотношением N:P:K. Негативное влияние на свойства почв повышенной щелочности проявляется с основным при неблагоприятном отношении Са:К, в осадении, виде осадков, гидроокисей и карбонатов поливалентных металлов меди, цинка, никеля, марганца. Это явление отмечается в исследуемых почвах при pH

(H₂O) >7,3-7,5 и pH (KCl) >6,5-6,7.

Негативное влияние на свойства почв повышенных доз азотных удобрений проявляется в основном при подкислении почв и, следовательно приводит к увеличению подвижности железа, марганца, алюминия, свинца, кадмия. На растениях неблагоприятное влияние азотных удобрений проявляется в накоплении нитратов, изменении в неблагоприятную сторону отношения N:P:K, что ведет к преимущественному развитию вегетативной массы. Под влиянием азотных удобрений проявляется загрязнение грунтовых вод нитратами с превышением концентрации нитратов в них более 22 мг/л. Однако влияние азотных удобрений на почву в значительной степени зависит от их форм: (NH₄)₂SO₄ вызывает подкисление, NaNO₃ – подщелачивание почв.

С учетом возможной миграции нитратов в грунтовые воды, для условий зоны табаководства юга Кыргызстана, где почвы в основном староорошаемые типичные сероземы, по нашим исследованиям установлены предельно допустимые дозы азота – 200-250 кг д.в. на 1 га. А для темных сероземов Наукатского и Узгенского районов, предельно допустимые дозы азота – 200-220 кг д.в. на 1 га.

Почвы Чуйской долины Кыргызстана [7], развиваются в условиях щелочной реакции почвенного профиля (pH 7,4-9,5). Наименьшей щелочностью отличаются светло-каштановые и горно-долинные черноземы (pH 7,4-7,8). Высокая щелочность является весьма отрицательным показателем почв, обуславливающим их низкое плодородие, вследствие плохих химических и физических свойств. Поэтому наибольшей щелочной реакцией характеризуются засоленные сероземно-луговые и лугово-сероземные почвы центральной части Чуйской долины (pH 8,4-9,5). Во всех орошаемых почвах щелочность (pH) в нижних горизонтах заметно повышается по сравнению с целинными аналогами.

В результате длительного сельскохозяйственного использования почв, особенно в процессе орошения, наблюдается выщелачивание карбонатов и поднятие засоленных гидрокарбонатных грунтовых вод. Поэтому регулирование щелочного почвенного раствора (pH должно осуществляться глубокой обработкой почвы и мелиорацией (промывка, посев культур-освоителей, гипсование, дренаж и др.).

Емкость поглощения в различных типах почв Чуйской долины различна и зависит главным образом от содержания илистых (коллоидных) частиц и гумуса. В связи с низким содержанием гумуса, сероземы северные светлые и обыкновенные, а также сероземно-луговые почвы характеризуются низкой величиной емкости поглощения (7,5-15,6 мг.экв. на 100 г почвы). Светло-каштановые почвы и горно-долинные черноземы имеют более высокую емкость поглощения, достигающую 15-38 мг.экв. на 100 г почвы. В составе поглощения катионов преобладает кальций и магний, однако, в почвах центральной части Чуйской долины содержится поглощенный

натрий (токсичная соль солонцеватых почв). В результате длительного сельскохозяйственного использования земель поглотительная способность почв (емкость поглощения) существенно уменьшается за счет потери почвами гумуса и эрозии. Внесение органических удобрений и посев многолетних трав в севообороте обогащает почву свежим органическим веществом, увеличивает содержание органических коллоидов и способствует возрастанию емкости поглощения катионов.

Таким образом, антропогенное воздействие вызвало значительные изменения морфологических, агрофизических и химических свойств почв Чуйской долины. Основными причинами изменения целинных почв при их сельскохозяйственном освоении является замена естественной растительности на культурную, а также агротехнические и мелиоративные мероприятия. При этом орошаемые почвы отличаются повышенной дезагрегацией, ухудшением водно-физических и химических свойств. В целях улучшения обрабатываемых почв Чуйской долины Жумабеков Э. [8] предлагает о необходимости скорейшего освоения научно-обоснованной системы земледелия, обеспечивающий охрану и воспроизводство плодородия. Эта система должна предусматривать создание бездефицитного баланса гумуса в севообороте путем внесения органоминеральных удобрений и рациональной системы обработки почвы.

Одной из наиболее актуальных проблем в земледелии южных регионов Кыргызстана является разработка мероприятий, направленных на увеличение урожайности табака и сопутствующих ему культур при одновременном повышении плодородия почвы. Известно, что урожай различных культур зависит от сочетания многих факторов, среди которых плодородие почвы, т.е. способность обеспечивать растения пищей, водой и другими элементами является одним из главных. Плодородия почвы в значительной мере зависит от содержания гумуса, от содержания элементов питания и от того, в каких формах они находятся. Основным источником азотного питания растений служит процесс нитрификации, в результате которого органика почвы, содержащая азот, разлагается до высшей формы окисления.

В то же время внесение минеральных и органических удобрений позволяет поддерживать в почве довольно высокое содержание гумуса, причем в севооборотах оно выше, чем при монокультуре. Орошаемые сероземы юга Кыргызстана, обладают высокой лабильностью воды, питательных веществ, способностью превращать в доступные для растений вещества, не только имеющиеся в почве, но и привнесенные с удобрениями. Поскольку такие почвы обладают высокой биогенностью, накопленное в них органическое вещество быстро минерализуется и в то же время происходит энергичное его накопление.

Внесение минеральных удобрений под табак

является основным агротехническим приемом, позволяющим в широких пределах влиять на урожайность, товарное качество и химико-технологические свойства табачного сырья. Основным элементом питания оказывающим наибольшее влияние на рост, развитие, урожай и качество табачного сырья, является азот. При его недостатке рост табака задерживается, уменьшается размер листьев, урожайность и качество падают. Высокие дозы азотных удобрений повышают содержание общего азота, белковых веществ, органических кислот, снижают содержание углеводов «числа Шмука», что сказывается на качестве сырья.

Вторым основным элементом является фосфор, его внесение снижает отрицательное действие азотных удобрений, ускоряет созревание листьев, повышает урожайность, улучшает товарное качество, что особенно заметно проявляется в условиях усиленного азотистого питания. Фосфорные удобрения понижают содержание азота и никотина, усиливают накопление углеводов,

Калийные удобрения, внесенные совместно с азотными и фосфорными, повышают в листьях табака содержание общего азота и белковых веществ. С увеличением количества калия до определенного предела содержание углеводов в растениях табака увеличивается. Хлористые соли калия понижают горючесть табачных изделий и поэтому имеют ограниченное применение, что связано с повышением накопления хлора в табаке. С увеличением кальция и магния в почве количество калия в сухих листьях уменьшается. Калий способствует получению табачного сырья лучшего цвета и окраски, он ослабляет отрицательное действие одностороннего избыточного азотного питания. По мнению А. Гро [4] калий увеличивает прочность ткани листьев, повышает их горючесть, придает им определенную нежность. При этом лучше действует серноокислый калий и калийная селитра.

Нашими исследованиями [5] установлено, что в условиях юга Кыргызстана внесение минеральных удобрений в дозе от N90 P180 до N120 P180 R120 повышает урожайность при ранних посадках (3-я декада апреля) на 4,2 и 6,1 ц/га, при средних посадках (1 декада мая) соответственно 6,6 7,8 ц/га и поздних на 4,9 и 8,6 ц/га. При увеличении площади питания, минеральные удобрения при средних и поздних посадках снижают прибавку урожая. Независимо от сроков посадки и площади питания, внесение минеральных удобрений увеличивает содержание белков в табачном сырье на 0,2-1,8%, никотина – на 0,1 0,4%, и если учитывать, что содержание никотина в табачном сырье производимом в Кыргызстане, не превышает 1,0%, то эта величина довольно значительна. Содержание углеводов с увеличением доз внесения минеральных удобрений уменьшается на 2,4-3,4% при ранних сроках посадки и на 4,9-5,1% при средних, и на 4,6-6,3% при поздних.

Исследованиями [6] установлено, что для условия юга Кыргызстана при возделывании табака, со-

держание углеводов в сырье зависит от предшественника табака, внесение минеральных удобрений снижает содержание углеводов, и в особенности когда вносится только один азот. Наилучшим предшественником табака с точки зрения химического состава, Качества и цвета листьев является озимая пшеница с одновременным внесением комплекса минеральных удобрений N120 P150 K60 или N120 P150 R60 +30 т навоза, при котором получается наибольшее число Шмука (соответственно 2,58 и 2,67). При возделывании табака, в случае, когда предшественником является люцерна преобладает темно-зеленый цвет, что снижает товарный ассортимент. При добавлении к комплексу минеральных удобрений навоза, улучшается цвет листьев табака он становится оранжево-желтым.

Литература:

1. Духанин Ю.А., Савич В.И., Замараев А.Г. и др. Экологическая оценка взаимодействия удобрений и мелиорантов с почвой.-М.:ФГНУ Росинформагротех», 2005.-324 с.
2. Шатилов И.С., Замараев А.Г., Духанин Ю.А. и др. Энергомассообмен в звене полевого севооборота.-М.:Агроконсалт, 2004.-366 с.
3. Замараев А.Г., Савич В.И., Сычев В.Г. и др. Баланс вещества, энергии и информации в звене полевого севооборота на дерново-подзолистых почвах.-М.: ВНИИА, 2005.- 330 с.
4. Гро А. Практическое руководство по применению удобрений.- М.: Колос. 1966.- 112 с.
5. Смаилов Э.А., Елецкий А.И. Влияние почвенно-климатических условий и агротехнических приемов на урожайность и качество табака // Табак Кыргызстана.- Б.: Илим, 2002. – С.16-21.
6. Эрматова В.Б. Влияние различных форм удобрений на урожай и качество табака //Агропресс. – Бишкек: 2005. – С. 35-37.
7. Жумабеков Э. К вопросу изменения почв под влиянием антропогенных факторов //Сб. научных трудов, вып.1. – Бишкек, 2003. – С. 36-42.
8. Жумабеков Э. Агрофизические основы повышения плодородия почв Чуйской долины. // Монография – Бишкек, 2004. – 313 с.
9. Жумабеков Э. Гумус основа плодородия почвы // Ж. Агропресс, № 1. – Бишкек, 2005. – С. я39-40.

Рецензент: д.биол.н. Токторалиев Б.А.