

УДК 631.45

**ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ И УДОБРЕНИЯ НА ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОРОШАЕМЫХ
СВЕТЛЫХ СЕРОЗЕМОВ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА**

Сулейменов Б.У., Сапаров А.С., Джаланкузов Т.Д.

*Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и
агрохимии им. У.У. Успанова, г. Алматы*

Длительное использование светлых сероземов в земледелии приводит к изменению всего почвообразовательного процесса. Возделывание хлопчатника в монокультуре без дополнительного внесения азотных удобрений приводит к снижению содержания органического вещества и общего азота. На посевах хлопчатника отмечается длительное последствие фосфорных удобрений.

ВВЕДЕНИЕ

Важнейшим средством сельскохозяйственного производства являются земельные ресурсы. За счет повышения их производительности и более эффективного использования можно достичь стабильного роста урожайности сельскохозяйственных культур.

К настоящему времени исследованы основные типы почв Южного Казахстана, их генезис и пространственное распространение. Однако значительная дифференциация генетических свойств почв в результате их природных различий, и обострившаяся экологическая обстановка, предопределяют необходимость более глубокого и всестороннего изучения антропогенного воздействия на почву.

Южно-Казахстанская область – единственный регион, где возделывается хлопчатник и составляет более четверти от общей площади пашни. Повышение плодородия орошаемых сероземов и увеличение урожайности хлопчатника является задачей стратегического значения, которая обеспечивает выполнение программы хлопково-текстильного кластера, укрепляет хлопковую независимость страны и повышает благосостояние населения этого региона.

Увеличение площади монокультуры хлопчатника, не соблюдение научно-обоснованных хлопково-люцерновых севооборотов, агротехнических и мелио-

ративных мероприятий, а также недостаточное использование минеральных удобрений привело к снижению не только почвенного плодородия, но и его урожайности. За последнее 10 лет в орошаемых сероземах уменьшилось содержание общего гумуса на 40-50 %, а также произошло обеднение их элементами питания растений.

Кроме того, нерациональное использование земельных и водных ресурсов привело к повышению уровня минерализованных грунтовых вод, которые при близком залегании вызывают вторичное засоление. При слабом засолении почв урожайность хлопчатника уменьшается на 20-30 %, а при сильном – на 80-90 %, то есть посевы хлопчатника погибают.

В создавшейся ситуации изучение направленности антропогенных изменений почв и эволюции почвенного покрова, как научной основы целенаправленного и активного регулирования почвообразовательного процесса является весьма актуальной задачей.

Главной целью данной работы, является повышение продуктивности орошаемых сероземов и увеличение урожайности хлопчатника. В задачи исследований входило: определить изменения в почве, вызванные многолетним производством посредством изучения морфологических, химических и физических свойств целинных сероземов в сравни-

тельном анализе с особенностями почв длительно используемых в орошении. В данной статье представлены данные по влиянию длительного орошения и удобрения на химические свойства орошаемых светлых сероземов.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Оценка влияния антропогенных факторов на орошаемые светлые сероземы проводилась по гранту Международного научно-технического центра в 2006-2008 годы в Мактааральском районе Южно-Казахстанской области. Площадь возделывания хлопчатника составляет около 200 тыс. га, из них 80 тыс. га в Мактааральском районе.

Исследования проводились на опытных полях Казахского научно-исследовательского института хлопководства на трех участках по уровню засоления: незасоленный, средnezасоленный и сильно засоленный. Для сравнения использовался целинный участок. Общая площадь опытных участков 1080 м². Площадь учетной делянки 90 м² (9x10). На посевах применялась технология возделывания, разработанная учеными КазНИИ хлопководства.

Опытные участки расположены на территории плоской, неглубокой и слабодренированной депрессии, условно названной «Пахтаральской», в северо-западной части Голодной степи. Сумма солей в метровом слое почвы на сильнозасоленном участке составляет 1,043 %, на средnezасоленном участке 0,398 %, а на незасоленном участке всего 0,216 %. Изучаемые нами орошаемые светлые сероземы относятся к сульфатному типу засоления. В общей сумме солей на долю сульфат-ионов приходится 56-65 %. Уровень грунтовых вод весной менее 1 м, а осенью понижается до 2,5 м. Минерализация грунтовой воды весной составляет 6-7 г/л, после промывки почвы увеличивается до 14 г/л, с последующим снижением минерализации осенью до 6-7 г/л. Минерализация поливной воды составляет всего 1,1-1,2 г/л.

В солевом режиме изучаемых светлых сероземов в течение года отмечается два сезонных периода: рассоление, вследствие увлажнения почвы зимними и ранневесенними атмосферными осадками, промывками и слабого испарения почвенной влаги; засоление верхних горизонтов почвы, вследствие несильного, но длительного испарения почвенных и грунтовых вод. Максимальное накопление солей отмечается в осенний период, а минимальное весной в зависимости от культурного состояния и оросительно-мелиоративных мероприятий. При орошении в естественно не дренированных орошаемых оазисах в перераспределение вовлекаются соли, приносимые с оросительными водами, а также соли заключенные в грунтовой толще и в грунтовой воде.

Почвенные образцы на опытных участках отбирались в ответственные периоды роста и развития хлопчатника: перед посевом весной, в фазу всходов, в фазу цветения, в фазу созревания и после сбора урожая хлопка-сырца. Химический анализ почвенных образцов проводился в аналитической лаборатории КазНИИ почвоведения и агрохимии имени УУ Успанова. Общий гумус определялся по методу Тюрина, общий азот по Къельдалю, гидролизуемый азот по Корнфилду, валовой фосфор по Гинзбург-Щегловой, валовой калий по Смитту, подвижный фосфор и калий по Мачигину, поглощенные основания кальция и магния по Шмуку, натрия и калия по методу Антипова-Каратаева [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Главными типовыми признаками сероземов А.Н. Розанов считает слабое развитие гумусового горизонта, задержанность верхней части целинных почв и интенсивную деятельность землероек, карбонатность всей почвенной толщи и хорошую выраженность карбонатного профиля, почти полное отсутствие водопрочной структуры и наличие прекрасной микроструктуры, отчет-

ливое проявление биогенного сложения отдельных горизонтов, узкое отношение углерода к азоту в почвенном гумусе, высокое содержание (5-20 %) бескремнеземных солей карбонатов, слабую разрушенность алюмосиликатной части почв, устойчивую слабощелочную реакцию почвенного раствора, насыщенность поглощающего комплекса основаниями и невысокую емкость обмена [2].

Наиболее существенным этапом окультуривания почв Средней Азии, по мнению М.И. Братчевой и др. является орошение. Поступающая в почву вода разрушает ее микроагрегаты. Происходит усадка почвенно-грунтовой толщи, увеличивается объемный вес, уменьшается порозность, максимальная гигроскопичность и влажность завядания. Активизируются процессы физико-химического выветривания и оглинения почвенного покрова. Формируется агро-ирригационный горизонт, увеличивается содержание гумуса и микробиологическая активность почвы. Увеличиваются запасы нитратного азота и усвояемых форм фосфора. Запасы калия постепенно истощаются. В результате изменения процессов почвообразования формируются особые подтипы окультуренных сероземно-оазисных почв [3].

По антропогенно созданным условиям формирования орошаемые почвы О.К. Камиловым подразделены на четыре типа: орошаемые автоморфные, орошаемые полуавтоморфные, орошаемые полугидроморфные и орошаемые гидроморфные. Из них первый и четвертый типы формируются в районах с хорошей естественной дренированностью, а второй и третий типы в районах с неудовлетворительной дренированностью [4].

Голодная степь представляет обширную древнеаллювиальную равнину. Слагающие ее наносы, по определению В.А. Ковда и др., являются в северной и восточной ее частях древним аллювием реки Сырдарьи. Южная часть Голодной степи сложена лессово-суглинистыми и щебневатыми наносами рек и саев, снаб-

жающихся со склонов Туркестанского хребта. Авторы отмечают хорошие капиллярные свойства ее лессовых грунтов и почв. Влага вместе с растворами солей способна подниматься от уровня грунтовых вод на высоту 3,0-3,5 м, что ведет к вторичному засолению [5].

И.К. Кисилева все разнообразие гидрогеологических условий, встречаемое в зоне орошения Средней Азии и Южного Казахстана, объединяет в следующие три гидрогеологические мелиоративные категории: 1) с постоянно глубоким залеганием грунтовых вод (более 3 м); 2) с постоянно не глубоким залеганием грунтовых вод (менее 3 м); 3) с переменной глубиной залегания грунтовых вод в многолетнем и сезонном циклах [6-7].

По режиму грунтовых вод и водно-солевому режиму почвы К.Я. Опышко объединены в три группы 1) участки с преобладанием притока грунтовых вод над оттоком; 2) участки с некоторым равновесием между притоком и оттоком грунтовых вод; 3) участки с преобладанием оттока над притоком грунтовых вод [8].

Удобрение и орошение - самые мощные факторы в поддержании плодородия почвы и в получении высоких урожаев всех культур на разных почвах, особенно в пустынной и засушливых зонах отмечают Н.К. Балябо и др. [9]. Эти два фактора достаточно полно могут проявиться на почвах, где устранены явно отрицательные свойства (засоление, заболачивание, уплотнение и т.д.).

Взаимодействие водного и питательного режимов в почве и их влияние на урожайность растений, по данным С.А. Кудрина и др., представляют явление большой сложности и зачастую не аналогичны для различных растений. Они также отмечают, что в разные периоды вегетации растения меняют потребность в воде. Орошение создает предпосылки для эффективного использования удобрений в засушливых районах [10].

П.А. Дмитриенко отмечает, что сочетание таких разнородных факторов,

действующий на растение, как удобрение и вода дает превышение над суммой влияния их в отдельности, т.е. здесь наблюдается усиление действия этих факторов. Улучшение водного режима создает условия для более полного использования вносимых удобрений, а применение удобрений лучшего использования воды [11-12].

Важнейшим показателем высокоплодородной почвы, по утверждению В.Д. Панникова, является органическое вещество, которое служит своеобразным резервом необходимых для растений элементов питания, оказывает большое влияние на структуру почвы, определяющую обеспеченность культур влагой и воздухом, является энергетическим источником для многих почвенных микроорганизмов, дополнительным резервом углекислого газа для растений [13].

Основным источником накопления в почве органического вещества являются остатки организмов животных и растений, и продукты их жизнедеятельности. Органические вещества почвы, особенно перегнойные вещества, содержат в себе все зольные элементы питания растений и азот. Кроме того, перегнойные вещества способствуют созданию благоприятного для растений водно-воздушного и теплового режимов почвы, улучшают структуру почвы, увеличивают ее емкость поглощения и т.д.

И.И. Синягин установил, что органическое вещество сероземов светлых, сероземов темных, сероземов с признаками гидроморфности и луговых почв Южного Казахстана под трехлетней культурой люцерны, на хлопковой старопашне и целине существенно различается [14]. Бессменная культура хлопчатника приводит к снижению содержания в почве органического вещества и азота, в т.ч. клетчатки, полисахаридов гемицеллюлоз, легкогидролизуемых азотистых соединений. Под трехлетней люцерной содержание гумуса и азота восстанавливается почти до содержания их в целинных почвах. Это происходит за счет под-

вижных органических соединений и рыхлосвязанных органических коллоидов. Одновременно улучшаются многие другие свойства почв (емкость обмена, агрегатный состав). Это подтверждает необходимость освоения хлопково-люцерновых севооборотов.

Результаты наших исследований подтверждают эти данные. Так, содержание общего гумуса на целинном участке в слоях 0-10 см составляет 2,45 %, 10-20 см – 1,19 %, 20-30 см – 0,76 % и с глубиной уменьшается до 0,54 % в слое 30-40 см. Высокое содержание общего гумуса в слое 0-10 см связано с наличием дернового горизонта (рисунок 1).

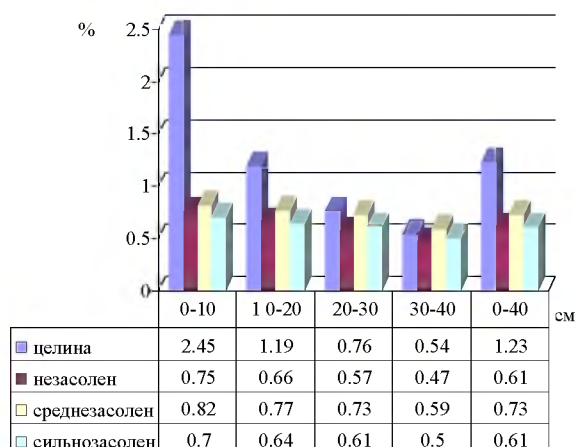


Рисунок 1 – Содержание общего гумуса на целине и засоленных участках

На изучаемых орошаемых участках с различным засолением находящихся в сельскохозяйственном обороте более 50 лет содержание общего гумуса значительно ниже. Если в слое 0-40 см на целине общего гумуса 1,23 %, то на орошаемых сероземах с монокультурой хлопчатника - 0,61-0,73 %, т.е. меньше на 50-60 %.

Таким образом, на целинном участке происходит обогащение содержания общего гумуса за счет растительной массы, тогда как на орошаемых сероземах по монокультуре хлопчатника происходит резкое снижение содержания гумуса в пахотном слое почвы.

Статистическая обработка данных анализа показало, что содержание общего гумуса в длительно орошаемых сероземах в настоящее время составляет от 0,66 до 0,75 %, при незначительной вариабельности и достоверности опыта 4,0-4,9 %.

Азот один из основных элементов питания растений. Он входит в основном

в состав органического вещества, составляя 5-10 % его содержания. Содержание валового азота на целине в слое 0-10 см составляет 0,112 %, в слое 10-20 см вдвое меньше (0,070 %), вниз по профилю почвы идет постепенное уменьшение до 0,056 % (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание валовых форм азота, фосфора и калия в светлом сероземе

Участок	Слой почвы, см	Общий азот, %	Валовой фосфор, %	Валовой калий, %
Целина	0-10	0.112	0.19	2.30
	10-20	0.070	0.14	2.30
	20-30	0.070	0.14	2.30
	30-40	0.056	0.14	2.30
	0-40	0.077	0.15	2.30
Незасоленный участок	0-10	0.070	0.21	2.30
	10-20	0.070	0.20	2.30
	20-30	0.056	0.19	2.30
	30-40	0.056	0.19	2.30
	0-40	0.063	0.20	2.30
Средне засоленный участок	0-10	0.070	0.21	2.30
	10-20	0.070	0.20	2.30
	20-30	0.070	0.19	2.30
	30-40	0.042	0.16	2.30
	0-40	0.063	0.19	2.30
Сильно засоленный участок	0-10	0.056	0.21	2.25
	10-20	0.056	0.20	2.25
	20-30	0.042	0.19	2.25
	30-40	0.042	0.19	2.25
	0-40	0.049	0.20	2.25

На орошаемых сероземах содержание валового азота, также как и общего гумуса, несколько меньше и составляет от 0,042 до 0,070 %. Если сравнивать содержание общего азота в пахотном слое, то на незасоленном и средnezасоленном участках меньше на 18 %, на сильнозасоленном участке меньше на 36 % по сравнению с целиной (0,077 %). По материалам В.В. Валиева значительные потери органического вещества и общего азота в сероземах Узбекистана при орошении происходят в первые 10-20 лет. В результате 50 летнего возделывания хлопчатника без применения минеральных удобрений была отмечена убыль третьей части углерода и половины азота. При

внесении в хлопково-люцерновый севооборот на орошаемых сероземах в течение 20 лет навоза содержание гумуса повысилось на 69 %, а общего азота на 88 % [15]. Аналогичные данные получены Н.П. Бельчиковой и Н. Качкинбаевым [16-17].

Растениями усваиваются подвижные формы. Так, содержание щелочно-гидролизуемого азота на целине в слое 0-10 см составляет 75,3 мг/кг почвы, с глубиной происходит постепенное уменьшение до 42,7 мг/кг в слое 30-40 см (таблица 2). На незасоленном и средnezасоленном участках содержание подвижного азота в верхних слоях светлого серозема колеблется от 51,8 до 60,5 мг/кг.

Таблица 2 – Содержание подвижных форм азота, фосфора и калия в светлом сероземе

Участок	Слой почвы, см	Щелочно-гидролизующий азот, мг/кг	Подвижный фосфор, мг/кг	Обменный калий, мг/кг
Целина	0-10	75.3	21	400
	10-20	53.2	6	250
	20-30	46.4	5	200
	30-40	42.7	2	190
	0-40	54.4	9	260
Незасоленный участок	0-10	59.5	29	270
	10-20	56.0	25	270
	20-30	51.8	10	250
	30-40	42.3	12	250
	0-40	52.4	19	260
Средне засоленный участок	0-10	60.5	28	310
	10-20	60.2	25	310
	20-30	56.7	18	270
	30-40	40.6	7	150
	0-40	54.5	21	260
Сильно засоленный участок	0-10	51.1	38	310
	10-20	49.0	32	250
	20-30	49.0	26	250
	30-40	39.8	15	180
	0-40	47.2	27.8	248

Это равномерное содержание на этих участках достигается внесением подкормки азотными удобрениями от 100 до 200 кг/га действующего вещества. На сильно засоленном участке подвижного азота меньше 39,8-51,1 мг/кг, из-за снижения нитрификации и меньшего поступления органической массы.

Не менее важным показателем плодородия почвы являются валовые и подвижные формы фосфора. Наличие огромных площадей почв, бедных подвижным фосфором, недостаточное количество применяемых фосфатов в некоторых зонах и трудности с наращиванием их производства, по мнению О.В. Сдобниковой, А.В. Соколова и др. придают особую актуальность решению вопросов, связанных с наиболее эффективным использованием фосфорных удобрений [18-19].

В поглощении фосфора активное участие принимают обменный кальций и полуторные окислы, отмечает Д.Д. Аскинази [20]. В карбонатных почвах Средней Азии глубокого закрепления

фосфора почвой не происходит, и он остается длительное время в доступной для растений форме. Приемы, направленные на улучшение агрофизических и микробиологических свойств почвы будут способствовать мобилизации фосфатов. Содержание валового фосфора (P_2O_5) по нашим данным на целинном участке несколько ниже по сравнению с орошаемыми сероземами, связанное с внесением фосфорных удобрений. В пахотном слое (0-40 см) количество валового фосфора на целине всего 0,15 %, а при орошении и удобрении увеличивается до 0,19-0,20 % (таблица 1).

На целине количество подвижных форм фосфатов ниже и составляет в слое 0-40 см всего 9,0 мг/кг почвы (таблица 2). На орошаемых сероземах содержание подвижного фосфора в пахотном слое составляет 19,0-27,8 мг/кг почвы, что связано с внесением на этих участках фосфорных удобрений, которые оказывают длительное последствие.

Следующий элемент, имеющий большое значение в росте и развитии хлоп-

чатника является калий (K_2O). Среди элементов питания растений наибольшее содержание в почве имеет валовой калий более 2,5 % от веса почвы. Как на целинном участке, так на орошаемых сероземах содержание валового калия по нашим данным составляет в слое 0-40 см в пределах 2,25-2,30 % (таблица 1).

По данным М.И. Братчевой и др. содержание обменного калия в метровом слое сероземных почв достигает 700-1300 кг/га, тогда как вынос калия всеми органами хлопчатника на каждую тонну хлопка-сырца составляет около 44 кг [21].

По подсчетам С.А. Кудрина содержание водно-растворимого калия в светлых сероземах колеблется в пахотном горизонте в пределах 150-450 кг/га [22]. И.П. Сердобольский установил большие запасы водно-растворимого калия в пахотном горизонте - 144 мг/кг, что в пересчете составляет 600 кг/га, а обменного калия 557 мг/кг [23].

По мнению С.А. Кудрина поглощенный калий в сероземах хорошо доступен растениям во всем корнеобитаемом слое, тогда как фосфор и азот хорошо усваивается только из верхних горизонтов [24]. По данным У. Маткаримова калий в сероземах содержится, главным образом, в минеральной форме. В засоленных сероземах в сравнении с другими сероземами содержание калия может значительно увеличиваться [25].

Слабую реакцию растений на внесение калийных удобрений Ю.К. Кудзин и др. связывают с тем, что растения могут использовать до 90 % потребного калия за счет необменных форм. Полувековое применение азотных и фосфорных удобрений не изменило содержание водно-растворимого калия в почве, но несколько понизило содержание валового калия [26].

Растения усваивают обменный калий, его количество на целине и орошаемых сероземах в среднем в слое 0-40 см составляет 260 мг/кг почвы (таблица 2). Наибольшее содержание обменного

калия отмечается на целине в слое 0-10 см - 400 мг/кг с постепенным уменьшением с глубиной.

Сероземные почвы являются высокообеспеченными содержанием калия, поэтому внесение калийных удобрений не производится. Считается, что содержание обменного калия в количестве 250-300 мг/кг почвы является достаточным для получения высоких урожаев хлопка-сырца без дополнительного внесения калийных удобрений.

Катионы, находящиеся во внешнем слое мицеллы почвенных коллоидов и способные к обменным реакциям с катионами почвенного раствора, называются поглощенными, или обменными катионами. Суглинистым сероземным почвам характерно наличие в поглощающем комплексе следующих катионов: Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} , Na^{+} .

Обменные катионы оказывают большое влияние на свойства почв и условия жизни сельскохозяйственных растений. Двухвалентные катионы Ca и Mg переводят почвенные коллоиды из состояния золя и геля, сохраняя тем самым активную часть почвы и способствуя образованию структуры. Одновалентные катионы K и Na разрушают почвенную структуру. Реакция почвы, насыщенной кальцием и магнием, обычно нейтральная, поэтому в почве создаются благоприятные условия для деятельности микроорганизмов. Катионы натрия и калия обуславливают щелочную реакцию, подавляющую микрофлору.

Содержание поглощенных оснований в изучаемых почвах представлено на рисунке 2. Сумма поглощенных оснований, то есть емкость поглощения этих почв составляет от 15 до 20 мг-экв. на 100 г почвы. Катионы кальция и магния составляют до 93-96 % от емкости поглощения, а катионы натрия и калия составляют всего 4-7 %. На целинном участке сумма поглощенных оснований составляет 19,2 мг-экв. на 100 г почвы. На участках без засоления и средnezасоленном емкость поглощения уменьшается до

14,01-15,04 мг-экв. на 100 г почвы, причем при значительном уменьшении катионов кальция и частичном - катионов магния, калия и натрия по сравнению с целинным участком. На сильнозасоленном участке наблюдается иная картина.

Сумма поглощенных оснований на целине и сильно засоленном участке находится на одном уровне. Это связано с тем, что степень засоления этих участком находится на одном уровне.

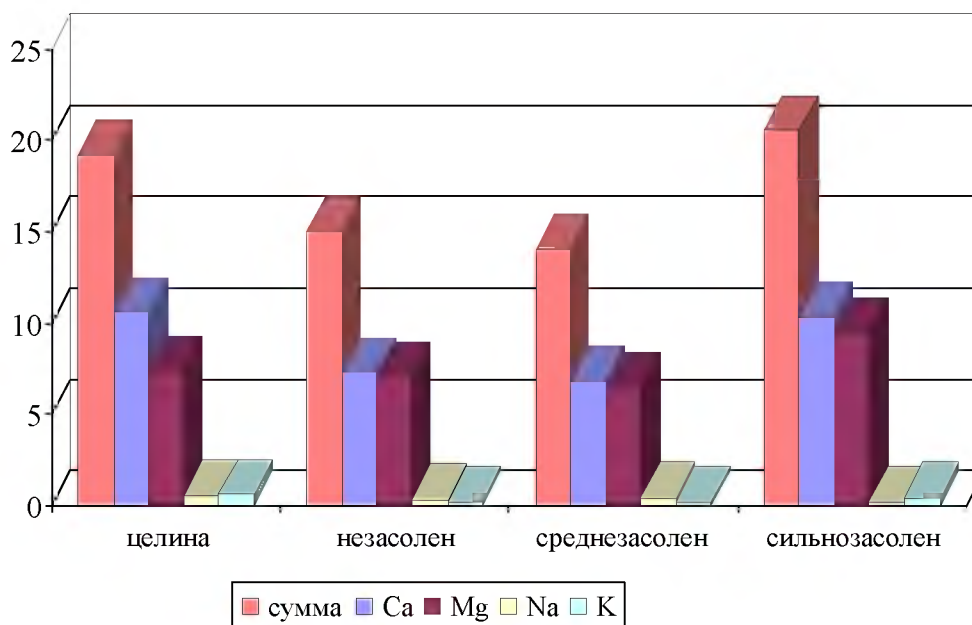


Рисунок 2 – Содержание поглощенных оснований в светлом сероземе, мг-экв. на 100 г почвы (0-40 см)

ВЫВОДЫ

Результаты проведенных исследований показали, что длительное использование сероземов в производстве приводит к снижению содержания общего гумуса и общего азота из-за незначительного поступления органических веществ по сравнению с целиной. Содержание валового фосфора увеличивается за счет внесения фосфорных удобрений, а содержа-

ние валового калия практически не изменяется. В орошаемых сероземах содержание подвижного азота поддерживается внесением азотных удобрений. Содержание подвижного фосфора также увеличивается за счет действия и длительного последствия фосфорных удобрений, а количество подвижного калия находится на одном уровне без внесения калийных удобрений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрохимические методы исследования почв. Москва. 1975. 656 с.
2. Розанов А.Н. Сероземы Средней Азии. М.: АН СССР. 1951. 460 с.
3. Братчева М.И., Горбунов Б.П., Зимина Н.И., Каплун С.А., Кимберг Н.В., Конобеев Т.М., Муравьева Н.Т. Окультуренность орошаемых почв Средней Азии // Сб.: Изменение почв при окультуривании, их классификация и диагностика. М.: Колос. 1965. С. 280-290.
4. Камилов О.К. Почвенно-мелиоративные режимы и баланс веществ в почвообразовании // Сб.: Научные проблемы почвоведения и агрохимии. Ташкент. 1988. С. 50-58.
5. Ковда В.А., Димо Н.А. Краткий очерк геологии и рельефа Голодной степи. Почвы

Голодной степи как объект орошения и мелиорации // Труды Почвенного института имени В.В. Докучаева. М.-Л.: АН СССР. 1948. Т. XXIX. С. 9-17.

6. Кисилева И.К. Регулирование водно-солевого режима почв Узбекистана. Ташкент: Фан. 1973. 152 с.

7. Кисилева И.К. Об оптимальном мелиоративном режиме в северо-восточной части Голодной степи // Хлопководство. 1971. № 7. С. 68.

8. Опрышко К.Я. Некоторые особенности гидрогеологических условий Шурузьякского понижения в северо-восточной части Голодной степи // Кн.: Материалы к освоению Голодной степи. Ташкент. 1959. С. 181.

9. Балябо Н.К., Васильева С.Г., Горелик Л.А., Зверева Е.А., Смирнова И.М. Взаимодействие удобрений и поливов и районирование орошаемого земледелия // Доклад на совещании ВИУА. 1969. С. 4.

10. Кудрин С.А., Немоловская О.В. Влияние различных степеней влажности почвы на урожай хлопчатника // Химизация социалистического земледелия. 1932. № 2. С. 27.

11. Дмитриенко П.А. О сроках и способах внесения удобрений в почву // Агрохимия. 1967. № 1. С. 41-54.

12. Дмитриенко П.А. О почвенных и агротехнических условиях эффективного применения удобрений на Украине // Агрохимия. 1967. № 3. С. 3-13.

13. Панников В.Д. Расширенное воспроизводство плодородия почв и задачи географической сети опытов с удобрениями в Х1 пятилетке. Эффективность удобрений по зонам страны. М. 1983

14. Синягин И.И. К вопросу о генезисе сероземов // Почвоведение. 1939. № 5. С. 17-32.

15. Валиев В.В. Исследования по химии почв за последнее десятилетие // Сб.: Почвы Узбекистана и пути повышения их плодородия. Ташкент: Мехнат. 1985. С. 66-72.

16. Бельчикова Н.П. Изменения в содержании и составе органического вещества типичного серозема при длительном внесении навозного и минерального удобрений // Почвоведение. 1948. № 1. С. 39-48.

17. Качкинбаев Н. Влияние азотных удобрений при их систематическом внесении на содержание некоторых форм азота в типичном сероземе и продуктивность хлопчатника в Киргизии. Автореф. ... канд. дисс. Ташкент, 1982. 26 с.

18. Сдобникова О.В., Касицкий Ю.И. Проблема фосфора в земледелии СССР и повышение эффективности фосфорных удобрений // Вестник сельскохозяйственной науки. 1977. № 10. С. 10-19.

19. Соколов А.В. Состояние и задачи теоретических и методических работ в области агрохимии // Агрохимия. 1967. № 1. С. 3-23.

20. Аскинази Д.Д. Фосфатный режим и известкование почв с кислой реакцией. М.-Л.: АН СССР. 1949. 216 с.

21. Братчева М.И., Чумаченко И.Н. Агрохимические, агрофизические и микробиологические свойства почв долины Кашка-Дарьи. Ташкент. 1963. 92 с.

22. Кудрин С.А. Агрохимическое обоснование системы удобрения в хлопковых севооборотах // Сб.: Удобрение в севообороте. М.: Сельхозгиз. 1936. В. П. С. 111.

23. Сердобольский И.П. Сравнительная оценка некоторых методов определения запаса усвояемого калия в карбонатных почвах Средней Азии (совхоз "Пахтаарал") // Труды Почвенного института имени В.В. Докучаева. М.-Л.: АН СССР. 1939. Т. XX. С. 77.

24. Кудрин С.А. О выносе хлопчатником элементов пищи из почвы // Сб. научных работ СоюзНИХИ. Ташкент: Госиздат УзССР. 1948. С. 22.

25. Маткаримов У. Запасы, распределение и подвижность калия в сероземах Узбекской ССР: автореф. канд. наук. Самарканд: СГУ. 1964. 25 с.

26. Кудзин Ю.К., Сухобрус С.В., Фареник Г.Г. Влияние пятилетнего применения удобрений на запасы и формы калия в черноземе // Агрохимия. 1967. № 4. С. 312.

Түйін

Ашық сұр топырақтарда егін шаруашылығында ұзақ мерзімде пайдалану ондағы топырақ түзілу үрдістерінің өзгеруіне алып келеді. Мақта өсімдігін минералдық азот тыңайтқыштарымен қосымша қоректендірместен жеке дақыл ретінде өсіру топырақтағы органикалық заттар мен жалпы азот мөлшерінің төмендеуіне алып келеді. Мақта өсіретін алқапта фосфор тыңайтқыштарының ұзақ мерзімді кейіндік әсері тіркелді.

Resume

The long-term use of sierozems light in production leads to the transformation of the whole soil formation process. The cultivation of cotton as a monoculture without the additional application of nitrogen mineral fertilizers causes the decrease of organic matter and total nitrogen content. The long-term after action of phosphorus fertilizers is observed under cotton crops.