

«Утверждено

Ректор ФГБОУ ВПО «Воронежский государствен-

ный аграрный имени императора Петра I университе-

т профессор, доктор с.-х. н. Вячеслав

ев

«19 » ноябрь 2015 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный имени императора Петра I университет» на диссертацию Худяковой Веры Михайловны «Гранулометрический состав, физико-химические и агрохимические свойства тёмно-каштановых почв разного хозяйственного использования в условиях Западного Казахстана», представленную на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности

06.01.03 – агрофизика

На тёмно-каштановых почвах в условиях Казахстана возделываются наиболее ценные сорта твёрдой пшеницы, кукурузы, проса, подсолнечника и бахчевых культур. В течение длительного периода возделывание сельскохозяйственных культур на этих почвах выполнялось с отказом от удобрений или внесением небольшого их количества.

В связи с вероятным развитием деградационных процессов в последние годы стали обращать внимание на изменение показателей плодородия каштановых почв при длительном сельскохозяйственном использовании и выведении их из оборота, так как в условиях Казахстана значительные их площади были исключены из обработки.

В настоящее время возникла насущная необходимость всестороннего обоснования эффективного освоения этих земель под ценные сельскохозяйственные культуры. При этом состав, свойства и направленность почвообразовательных процессов на угодьях различного периода залежности изучены недостаточно. Поэтому изучение характера трансформации физических, физико-химических и агрохимических свойств тёмно-каштановых почв различного режима использования и выведенных из оборота является исключительно актуальным.

Научная новизна. Впервые для условий Западного Казахстана установлены: особенности формирования гранулометрического состава тёмно-каштановых почв, в частности, высокая дифференциация профиля по илу, усиливающаяся при пахотном использовании и орошении; характер миграции растворимых солей и их профильного распределения при разных режимах использования; особенности формирования и изменения фосфатного и калийного состояния почвы.

Практическая значимость. Полученные результаты расширяют существующие представления о формировании гранулометрического состава, об участии гидрокарбонатов натрия в процессах солонцеватости тёмно-каштановых почв.

Установлено влияние орошения на глубокое выщелачивание легкорастворимых солей и карбонатов. Длительное нахождение тёмно-каштановых почв в залежном состоянии приводит к подъёму легкорастворимых солей и карбонатов. Использование тёмно-каштановых почв при возделывании с.-х. культур при орошении приводит к улучшению фосфорного и калийного режимов. Нахождение этих почв в залежном состоянии в течение 5 и 15 лет, до этого орошаемых, сохраняет многие показатели плодородия. Использование тёмно-каштановых почв на богаре под возделывание с.-х. культур приводило к ухудшению почвенного плодородия. Для улучшения плодородия почв на богаре необходимо предусматривать мероприятия по улучшению питательного режима, а залежные почвы можно вводить в обработку для возделывания с.-х. культур.

Диссертация состоит из 7 глав и общих выводов. Материалы диссертации изложены на 363 с., диссертация содержит 28 таблиц и 35 рисунков. Список литературы включает 245 наименований, в том числе 9 иностранных источников, 6 приложений.

Во введении автором обоснованы актуальность и научная новизна темы, выбор объектов исследования, изложены цель и задачи работы.

В первой главе «Генезис, состав и свойства каштановых почв» приведен аналитический обзор литературных источников по изучаемому вопросу. Детально изучены особенности почвообразования Западно-Казахстанской области, показаны роль климата, микрорельефа, почвообразующих пород и растительности. Оценивая почвообразующие породы каштановых почв, автор отмечает, что в основном они карбонатны, засолены и загипсованы. Поэтому в результате почвообразовательного процесса каштановых почв, в профиле обнаруживаются то карбонаты, то соли и реже гипс.

Автор подвергает тщательному анализу генезис изучаемых почв, что позволяет вполне обосновано судить об их составе и свойствах. Особое внимание уделено изучению влияния сельскохозяйственного использования на состав и свойства каштановых почв, в т.ч. и орошения. Рассмотрена агроэкологическая характеристика залежных почв сухостепной зоны Западного Казахстана.

Во второй главе «Объект и методы исследования» приведена характеристика условий и методика проведения исследований. Приводится достаточно подробная характеристика климата, почвообразующие породы и рельеф освещены кратко. Данна краткая характеристика свойств изучаемой почвы и описание опыта. Изложена методика полевых и лабораторных исследований. Приведена схема длительного опыта.

В третьей главе «Особенности формирования гранулометрического состава тёмно-каштановых почв разного хозяйственного использования» приведены данные исследований по особенностям трансформации гранулометрического состава тёмно-каштановых почв разного хозяйственного использования.

Выявлено, что основной почвообразующей породой, на которой сформировались изучаемые почвы, являются сыртовые отложения. Они представляют собой карбонатную породу желтого, иногда светло-жёлтого цвета с палевым оттенком.

Автором установлено, что исследуемые целинные тёмно-каштановые почвы являются среднесуглинистыми. Основная почвенная масса в них представлена песчаными, крупнопылеватыми и илистыми частицами, а доля средней пыли не значительна. Автором детально исследована трансформация гранулометрического состава тёмно-каштановых почв при различном характере их с.-х. использования. Выявлено равномерное распределение илистых частиц по всему профилю целинных тёмно-каштановых почв при небольшом снижении илистой фракции в гумусовом горизонте.

В пахотных тёмно-каштановых почвах отмечается снижение содержания песчаной фракции в нижней части профиля в сравнении с целинными почвами. Характер распределения крупнопылеватой фракции по профилю остается примерно таким же, как и в целинном аналоге при незначительном возрастании по профилю содержания средней, мелкой пыли и ила.

Под влиянием длительного орошения тёмно-каштановых почв увеличена доля мелкопесчаных частиц, а содержание крупнопылеватой фракции понижено при явно выраженным процессе элювиирования ила.

Установлено, что гранулометрический состав залежных тёмно-каштановых почв неоднороден и варьирует от легко- до тяжелосуглинистого. Распределение мелкопесчаных и крупнопылеватых частиц по профилю относительно равномерное. Наблюдается отчетливое обеднение илистой фракцией самых верхних гумусовых горизонтов.

Автором выявлено, что целинные тёмно-каштановые почвы характеризуются средней степенью дифференциации по илу в гумусово-аккумулятивных горизонтах и слабой степенью дифференциации в переходных горизонтах. Использование тёмно-каштановых почв в пашне привело к возрастанию степени дифференциации профилей пахотных почв по илу. Длительное орошение тёмно-каштановых почв в пашне способствовало формированию резкой дифференциации профилей по илу. Нахождение бывших орошаемых почв в залежном состоянии 5 и 15 лет сохранило высокую дифференциацию исследуемых почвенных профилей по илу. Сохранилась высокая степень дифференциации залежных почв (10 лет) до этого неорошаемых.

Выявленная дифференциация почвенного профиля подтверждается и величинами элювиально-аккумулятивных коэффициентов. Степень элювиирования ила повышается от целинных тёмно-каштановых почв к пахотным, и максимально проявляется в длительно орошаемых.

Автором установлено, что в целинных и залежных тёмно-каштановых почвах наблюдается аккумуляция мелкопылеватой фракции, а на орошающей пашне отчетливо проявляется элювиирование этой фракции. Подобный процесс и основные закономерности выявлены и для фракции средней пыли.

В целинной, залежной и орошающей пашне тёмно-каштановой почве выявлена прямая зависимость между содержанием ила и количеством мелкопылеватых частиц, а в пахотных неорошаемых почвах она обратная.

Автором выявлено оглинивание в орошаемых темно-каштановых почвах, а в залежных почвах с 5 и 15-летним периодом, до этого так же орошаемых процессы оглинивания выражены более отчетливо.

В четвёртой главе «Физико-химические свойства темно-каштановых почв» приведены данные по влиянию различных способов использования изучаемых почв на их физико-химические свойства: ёмкость катионного обмена (ЕКО), состав обменных катионов, реакции среды.

Установлено, что величина ЕКО тесно связана с содержанием гумуса. Характерной особенностью распределения обменного катиона Ca^{2+} в пределах почвенных профилей изучаемых почв хорошо коррелирует с характером изменения величины ЕКО. Это связано с тем, что данный катион в составе ЕКО занимает господствующее положение.

Выявлена прямая зависимость между содержанием гумуса и количеством обменного катиона Ca^{2+} . Эта тесная корреляционная связь между двумя свойствами почв показывает, что в тёмно-каштановых пахотных и залежных почвах содержание обменного катиона Ca^{2+} определяется, главным образом, обеспеченностью данных почв органическим веществом.

Количество обменного катиона Mg^{2+} в исследуемых почвах подвержено очень высоким колебаниям. Выявлена заметное элювирирование этого катиона в нижнюю часть профиля.

Установлено, что содержание обменного натрия в верхней части гумусового горизонта низкое. Возрастание содержания обменного катиона Na^+ в более глубоких горизонтах связано с наличием в этих горизонтах карбоната Na^+ и сульфатов и хлоридов, натрий которых извлекался при определении обменных катионов. Наиболее высокое накопление обменного K^+ наблюдается в орошаемых тёмно-каштановых почвах.

Верхние горизонты тёмно-каштановых почв имеют среднешелочную реакцию среды. В более глубоких горизонтах этих почв реакция сильнощелочная.

В пятой главе «Содержание легкорастворимых солей и распределение карбонатов в профиле темно-каштановых почв» приведены данные по содержанию легкорастворимых солей и распределение карбонатов в профиле тёмно-каштановых почв.

Выявлено что целинные тёмно-каштановые почвы являются незасоленным в верхней полтораметровой толще и только в нижней части двухметровой толщи они сильно засолены. Длительное использование тёмно-каштановых почв в качестве пахотного угодья способствовало существенному уменьшению содержания солей во всей исследуемой почвенной толще, орошение способствует снижению засоления, а на залежных почвах отмечается прогрессирующее засоление.

Установлено, что запасы солей в полуметровом корнеобитаемом слое тёмно-каштановых целинных почв небольшие. Использование тёмно-каштановых пахотных на богаре почв не привело к существенному изменению профильного распределения солей в сравнении с целинными почвами. Орошение способствует существенному опреснению почвенного профиля. Перевод в залежное состояние обуславливает существенное накопление солей в профиле изучаемых почв.

Выявлено, что основными солями в орошаемых тёмно-каштановых почвах являются сульфаты и хлориды натрия, кальция и магния.

Установлено, что орошение приводит к значительному выщелачиванию карбонатов, а в пахотных и залежных почвах формируется мощный иллювиально-карбонатный горизонт.

В шестой главе «Содержание и формы соединений фосфора в темно-каштановых почвах» представлены данные о содержание и формы соединений фосфора в тёмно-каштановых почвах.

Показано, что валовое содержание фосфора в изучаемых тёмно-каштановых почвах колеблется в широких пределах. В целинных почвах оно изменяется в гумусовых горизонтах от 91 до 96 мг $P_2O_5/100$ г почвы. В пахотных на богаре тёмно-каштановых почвах содержание фосфора изменяется от 40-50 до 83-110 мг/100 г почвы. Длительное орошение тёмно-каштановых почв повышение его до 90-122 мг/100 г почвы. В залежных почвах содержание фосфора низкое, увеличение срока залежности способствует повышению содержания фосфора.

Установлено, что содержание водорастворимых соединений P_2O_5 в гумусовом горизонте целинных тёмно-каштановых почвах очень низкое – 0.25-1.25 мг $P_2O_5/100$ г почвы. Использование этих почв в пашне и, особенно при орошении, существенно повышает содержание водорастворимого фосфора. В почвах с пятилетним периодом залежного состояния, наоборот, верхние гумусовые горизонты менее обеспечены данной группой соединений P_2O_5 , чем в орошаемых почвах. Аналогичный характер распределения водорастворимых фосфатов наблюдается в залежной почве с десятилетним периодом перелога. В тёмно-каштановых почвах с 15-летним периодом залежного состояния минимальное содержание водорасторимой фракции приурочено к бывшим пахотным слоям, а в нижних горизонтах оно существенно возрастает.

Выявлено, что содержание второй фракции фосфатов, в целинных темно-каштановых почвах колеблется в пределах 15-19 мг $P_2O_5/100$ г почвы. Длительное использование тёмно-каштановых почв в пашне без орошения приводило либо к повышению данной фракции фосфатов, или сохранению их на уровне целинных почв. Орошение тёмно-каштановых почв с возделыванием с.-х. культур по интенсивному типу с использованием высоких доз удобрений обеспечило резкое возрастание количества этой фракции фосфатов – 25-44 мг $P_2O_5/100$ г почвы. В тёмно-каштановых почвах, находящихся в залежном состоянии, до этого орошаемых, содержание второй фракции фосфатов осталось высоким – 21-36, а в почвах с периодом залежности 10 лет достигает 22-24 мг $P_2O_5/100$ г почвы, но более низкое, чем в почвах с пятилетним периодом залежности.

Установлено, что в целинных темно-каштановых почвах содержание фосфатов 3-ей фракции в гумусово-аккумулятивных горизонтах низкое – 4.2-5.8 мг $P_2O_5/100$ г почвы. Отличительной особенностью аккумуляции фосфатов третьей фракции в пахотных почвах на богаре почвах является более высокая степень обеспеченности ими верхних гумусовых горизонтов. Длительное орошение тёмно-каштановых почв способствовало существенному элювиированию этой фракции фосфатов. Нахождение почв в залежном состоянии способствовало аккумуляции фосфатов третьей фракции в гумусовом горизонте.

Автором показано, что содержание неизвлекаемых фосфатов в целинных тёмно-каштановых почвах очень высокое. Орошение тёмно-каштановых пахот-

ных почв способствовало значительному накоплению этой группы соединений в верхнем гумусовом горизонте и уменьшению их в нижележащих горизонтах. Нахождение тёмно-каштановых почв в залежном состоянии в течение 10 лет обусловило крайне низкое содержание неизвлекаемых фосфатов. Почвы, имеющие 15-летний период залежности, характеризуются наибольшим содержанием неизвлекаемых соединений фосфора.

В седьмой главе «Содержание и формы соединений калия в тёмно-каштановых почвах Западного Казахстана» приведены результаты по содержанию и формам соединений калия в тёмно-каштановых почвах Западного Казахстана.

Установлено, что валовое содержание калия в целинных и пахотных тёмно-каштановых почвах в пределах профиля изменяется от 1.3 до 2.29%. Длительное орошение тёмно-каштановых почв повышало содержание валового калия в гумусовых горизонтах до 2.4-2.8%. Гумусовый горизонт залежных почв содержит 2.5-2.9 % калия. Запасы этого элемента обусловлены его валовым содержанием.

Выявлено, что содержание водорастворимого калия в тёмно-каштановых целинных и пахотных неорошаемых почвах низкое. В орошаемых почвах содержание водорастворимого калия в верхних горизонтах заметно повышается. В почвах с периодом залежности 5 лет в целом сохраняется такая же картина в распределении водорастворимого калия, как и в орошаемых почвах. Почвы с периодом залежности 10 лет, до этого не орошаемых, имеют низкое содержание водорастворимого калия. Тёмно-каштановые почвы с периодом залежности 15 лет, до этого орошаемых, характеризуются тем, что аккумуляция водорастворимого калия складывается неодинаково. В одних почвах она более высокая, а в других низкая. Запасы этой формы калия определяются её содержанием.

Установлено, что наиболее высокое содержание обменного калия в целинных тёмно-каштановых почвах наблюдается в гумусовом горизонте. Пахотные неорошаемые тёмно-каштановые почвы характеризуются меньшими размерами аккумуляции обменного калия. В орошаемых почвах в гумусовом горизонте аккумулируется 70-100 мг/100 г обменного калия. В тёмно-каштановых почвах с пятилетним периодом залежности аккумуляция обменного калия происходит неодинаково. В почвах с десятилетним периодом залежности накопление обменного калия ниже, чем в орошаемых почвах. Существенное снижение степени обеспеченности обменным калием в сравнении с орошаемыми почвами наблюдается в почвах с 15-летним периодом залежности.

Выявлено, что содержание необменного катиона калия в целинных тёмно-каштановых почвах было наиболее высоким в гумусовом горизонте – 130-152 мг/100 г почвы. Длительное с.-х. использование тёмно-каштановых почв без орошения привело к некоторому уменьшению содержания необменного калия в этом слое. Орошение тёмно-каштановых почв способствовало очень высокой аккумуляции данного катиона калия – 158-277 мг/100 г почвы. В залежных почвах с коротким периодом перелога (5 лет) аккумуляция необменного калия неодинакова. Десятилетнее пребывание в залежном состоянии привело к более высокой, чем в пахотных почвах, степени аккумуляции необменного калия. Тёмно-каштановые почвы с периодом залежности 15 лет характеризуются относительно высокой ак-

кумуляцией необменного катиона калия. Запасы этой формы калия определяются её содержанием.

Достоверность полученных результатов в диссертации определена выбором программы, методики и объектов исследований, подтверждается экспериментальным материалом полевых и лабораторных исследований, применением методов математической статистики.

Материалы диссертации прошли достаточную апробацию на научных конференциях различного уровня и опубликованы в 11 работах, в том числе 6 в изданиях рекомендованных ВАК.

Достиинства. Работа выполнена на большом фактическом материале с использованием современных методов исследований. Результаты исследований приводятся в таблицах, многочисленных и очень информативных рисунках. Автор детально анализирует полученные результаты, по каждой главе приводятся предварительные выводы.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации. Выводы логичны и вытекают из экспериментальных результатов исследований.

Недостатки работы. Следует отметить ряд недостатков, которые как это ни странно, вытекают из отмеченного выше несомненного достоинства работы – детального, даже скрупулёзного анализа полученных данных. Поэтому выводы по отдельным главам излишне детальны и размыты, их можно было вполне сократить с 8-12 до 4-6 без ущерба для качества работы, но они стали бы более конкретными.

1. На наш взгляд, автору не следовало приводить в тексте диссертации описание всех разрезов. Оно было бы вполне уместно в приложении.

2. Трудно согласиться с утверждениями автора относительно наблюдаемых изменений величины ЕКО. Главной причиной относительно низкого количества обменных катионов в целинных почвах, автор считает хорошую микроагрегированность минеральной и органической частей почв, способствующих снижению удельной поверхности коллоидов. Автор предполагает, что обменные катионы находятся как бы в защемлённом состоянии.

Более высокую величину ЕКО в пахотных почвах, автор объясняет диспергированием почвенной массы при механической обработке.

Подобное повышение ЕКО в горизонте С автор объясняет более высокой влажностью, что при повышенном содержании CO_2 в почвенном воздухе обусловливает трансформацию CaCO_3 в $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. В результате этого растворимые гидрокарбонаты кальция могли попадать в вытяжку при извлечении обменных катионов.

Величина ЕКО тесно связана помимо содержания органических и минеральных коллоидов (точнее органо-минеральных) с pH среды, подкисление снижает, а подщелачивание повышает ЕКО. Низкая величина ЕКО верхней части целинных почв обусловлена более низкой величиной pH, а не хорошей микроагрегированностью. Подщелачивание способствует повышению величины ЕКО (а в пахотных почвах величина pH выше на 0.4-0.5 единицы), что и наблюдается в пахотных аналогах и в нижней части профиля всех изучаемых почв, где величина pH выше на 1-1.5 единицы.

Вряд ли на глубине 1.5-2 метра в почвенном воздухе будет высокая концентрация CO₂, а с учётом того, что в анализе используются воздушно-сухие образцы почв, их естественная влажность мало влияет на результаты анализа. А вот сам метод с использованием 1 н раствора NaCl даёт достаточно приблизительные результаты.

Обменные кальций и магний не могут быть в «зашемлённом» состоянии в почвенных коллоидах, а вот калий – может, в межпакетном пространстве набывающих минералов.

3. В тексте работы и в приложении много технических погрешностей.

Отмеченные недостатки не могут повлиять на положительную оценку диссертации в целом.

Считаем, что диссертация Худяковой Веры Михайловны является законченным научным исследованием, выполнена на высоком теоретическом и экспериментальном уровне и отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присвоения учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.03 – агрофизика.

Отзыв обсужден и утвержден на заседании кафедры земледелия, протокол № 6 от 17 марта 2015 г.

Отзыв составлен Дедовым Анатолием Владимировичем,
доктором сельскохозяйственных наук, профессор
заведующий кафедры земледелия

Воронежского государственного аграрного университета.

Почтовый адрес организации: 394087 Воронеж, ул. Мичурина 1.
Т. р. 253-77-61 8(952)956-52-93 E-mail: dedov050@mail.ru

«Подлинность подписи и сведения об организации подтверждают

Учёный секретарь ФГБОУ ВПО Воронежского ГА

к.с.х.н.

Саренко С.В.

