

УДК 631.51:631.43:(470.44/.47)

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЕЕ ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

© 2021 г. Е. В. Семинченко

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН
400062 Волгоград, Университетский просп., 97, Россия

E-mail: eseminchenko@mail.ru

Поступила в редакцию 25.03.2021 г.

После доработки 27.04.2021 г.

Принята к публикации 13.09.2021 г.

Изучили влияние способов обработки почвы на агрофизические и агрохимические показатели светло-каштановых почв Нижнего Поволжья. Учет и наблюдения вели согласно рекомендациям ведения наблюдений и исследований в полевых условиях. Дана оценка влияния способов обработки почвы на накопление НРК в светло-каштановых почвах в паровых полях Волгоградской обл. Выявлены изменения питательного режима почвы под воздействием различных метеоусловий года. Установлено более высокое содержание элементов питания в паровых полях преимущественно при безотвальной обработке почвы. Почва в этом варианте и в контроле (отвальная обработка) характеризовалась оптимальной влагообеспеченностью по сравнению с вариантом поверхностной обработки во все годы исследования. Содержание в почве азота составило при безотвальной обработке – 7.53–9.03, отвальной – 7.79–8.24 и поверхностной – 5.93–6.87 мг/100 г почвы, содержание подвижного фосфора при минимальной обработке увеличилось с 5.93 до 8.22 мг/100 г почвы, содержание калия при безотвальной обработке было равно 36.8, поверхностной – 36.0, отвальной – 35.1 мг/100 г почвы. Изменение содержания питательных веществ в паровых полях определял главным образом способ обработки почвы. Запасы влаги в осенне-зимний период в 1-метровом слое почвы также изменялись в зависимости от способа обработки почвы и составили при отвальной обработке – 69.3, безотвальной – 75.7 и поверхностной – 62.6 мм. В черном пару к моменту посева озимой пшеницы в слое почвы 0–30 см запасы влаги составили 10.7 – при отвальной, 12.1 – при безотвальной и 6.3 мм – при поверхностной обработке, в 1-метровом слое – 44.2, 53.8, 32.4 мм соответственно.

Ключевые слова: способ обработки почвы, черный пар, влагообеспеченность почвы, подвижные формы элементов питания, агрегатный состав.

DOI: 10.31857/S0002188121120139

ВВЕДЕНИЕ

В условиях развития адаптивно-ландшафтных систем земледелия большое значение имеет совершенствование систем обработки почвы, их дифференциация в зависимости от ландшафтных условий, типов почв и их свойств, выбора возделываемых культур, применяемых приемов биологизации и т.п. Правильная, соответствующая почвенно-климатическим условиям обработка почвы является важным средством регулирования агрофизического состояния почвы, ее биологических свойств, питательного и водного режимов, содержание и запасов гумуса, урожайности сельскохозяйственных культур и качества продукции [1–3].

Особую актуальность в современных условиях хозяйствования приобретает изучение наиболее экономически и экологически эффективных приемов минимизации основной обработки почвы при длительном и краткосрочном ее применении в севооборотах с зерновыми культурами в почвенно-климатических условиях светло-каштановых почв Нижнего Поволжья [4–7].

Стратегически важным лимитирующим фактором в богарном земледелии является влага, поэтому накоплению их должна быть подчинена вся технологическая цепь возделывания культур. В Волгоградской обл. тенденция к увеличению накопления влаги в почве в зависимости от обработки подтверждена практикой в пользу стернового фона. Также она более значима в засушливые годы, когда накопление влаги в зимний период по

стерне значительно больше, чем на открытой почве, что положительно сказывается на величине весеннего влагозапаса в пользу полей со стерневыми остатками [8–10]. Одним из способов антропогенного воздействия на биологическую активность почвы и ее плодородие является способ ее обработки [11, 12]. Цель работы – изучение влияния способов обработки почвы на ее водно-физические свойства в условиях сухостепной зоны нижнего Поволжья.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводили в 2016–2020 гг. на экспериментальном участке НВ НИИСХ в условиях сухостепных равнинных агроландшафтов. Участок расположен в системе ложбинного водосбора на склоне западной экспозиции с уклоном до 2° на площади 12 га. Почва опытного участка – светло-каштановая с содержанием гумуса в пахотном слое 1.74%, общего азота и фосфора – 0.12 и 0.11% соответственно. Сумма поглощенных оснований составляла 25.7 мг-экв/100 г почвы, т.е. почва обладала невысокой обменной активностью. Реакция почвенного раствора – слабощелочная, рН 8.1. По классификации Качинского, почва по гранулометрическому составу – иловато-крупнопылеватый тяжелый суглинок, содержит физического песка 49.3 и физической глины – 50.7%. Засоленность почвообразующей породы и различная степень солонцеватости почвенного профиля обусловили неблагоприятные водно-физические свойства почвы.

Для данной зоны характерна сухая осень и влажная весна, среднегодовая температура воздуха составляет $\approx 10^\circ\text{C}$, среднегодовое количество осадков – 339.2 мм. Продолжительность безморозного периода изменяется в пределах 180–200 сут. Зима – малоснежная, теплая, однако нередко пониженные температуры до -35°C . Ежегодно во время вегетации растений наблюдают продолжительные засушливые периоды, которые наиболее часты в июле и августе.

Объектом исследования были способы основной обработки почвы. В опыте изучали следующие виды основных обработок почвы: отвальная на глубину 25–27 см плугом ПН-4-35, безотвальная на глубину 25–27 см орудием ОЧО-5-40 и многофункциональными рабочими органами модульного типа “РАНЧО” (отвал и широкое доло), поверхностная на глубину 8–10 см орудием БДМ-3. Размещение вариантов – блоками в 3 яруса. Учет и наблюдения вели, применяя методики [13–15]. Водно-физические свойства почвы определяли по содержанию влаги (%), плотность

(г/см³) – по методу Качинского, объем режущего кольца – 100 см³, в трехкратной повторности на глубину 0–100 см. Агрегатный состав почвы изучали методом Савинова в средней пробе, взятой из 10-ти ямок в одной повторности в каждом варианте. Пробы брали в 4-польном севообороте без обработок: в черном пару – после закрытия влаги после посева озимой пшеницы, под посевами озимой пшеницы – после боронования и перед уборкой. Определение содержания в почве нитратного азота определяли колOMETрическим методом с дисульфифеноловой кислотой по Грандваль–Ляжу. Для этого почвенные пробы отбирали в слоях 0–25 и 25–50 см в 10-ти местах по диагонали делянки почвенным буром в сроки определения влажности почвы под зерновыми культурами, из 10-ти почвенных проб после их перемешивания составляли среднюю пробу массой 1 кг для анализов. Содержание в почве подвижного фосфора определяли по Мачигину в 1%-ном растворе карбоната аммония, содержание обменного калия – в вытяжке по Мачигину фотометрическим методом. Метод принят стандартным для карбонатных каштановых почв сухостепной зоны, основан на извлечении подвижных соединений калия из почвы раствором углекислого аммония концентрации 10 г/дм³ при отношении почвы к раствору 1 : 20 и последующем определении калия методом пламенной фотометрии.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Почвенная влага является одним из главных элементов плодородия почвы и важнейшим фактором, определяющим условия произрастания сельскохозяйственных культур. В условиях непромывного водного режима светло-каштановых почв атмосферные ирригационные осадки служат практически единственным источником пополнения почвенных влагозапасов [12].

Активным средством улучшения водного режима почвы является ее механическая обработка, с помощью которой, с одной стороны, облегчается проникновение влаги осадков в почву и, с другой, уменьшаются непроизводительные потери в результате стока, снегноса и физического испарения. Все технологические операции, выполняемые в процессе обработки почвы, в той или иной степени влияют на ее водный режим, но особенно заметно – рыхление и оборачивание. Глубина рыхления почвы оказывает прямое и косвенное положительное влияние: прямое – увеличивается водопроницаемость, водовместимость и водоотдача почвы, косвенное – формируется глубокий

Таблица 1. Количество продуктивной влаги после основной обработки и при уходе за паром в слое 0–100/0–30 см (среднее за 2016–2020 гг.), мм

Способ обработки почвы	Осенне-зимний период	Весенний период	Динамика почвенной влаги в черном пару			
			июнь	июль	август	сентябрь
Отвальная ПН-4-35	69.3	116.0	108.4	70.7	51.9	44.2
	23.5	39.7	22.3	17.9	12.2	10.7
Безотвальная стойкой “Ранчо”	75.7	125.4	113.7	84.6	67.9	53.8
	19.9	41.4	30.6	22.4	16.5	12.1
Поверхностная БДМ-3	62.6	103.2	85.1	58.3	46.5	32.4
	13.4	31.3	15.2	14.1	10.4	6.3

Примечание. Над чертой – слой 0–100, под чертой – слой 0–30 см.

окультуренный слой, в котором растения развивают более мощную корневую систему и полнее используют ее водные ресурсы, активнее уничтожаются сорняки – потребители почвенной влаги, улучшается питательный режим почвы, и растения экономнее расходуют влагу.

При анализе влагонакопительной роли различных способов основной обработки почвы, большее внимание уделяли изменению приходной части водного баланса в период осенне-зимнего влагонакопления и миграции продуктивной влаги в период летнего ухода за парами.

Наши исследования влияния основной обработки почвы на накопление продуктивной влаги в черном пару показали (табл. 1), что запасы влаги в 1-метровом слое почвы изменялись в зависимости от приема обработки почвы: содержание продуктивной влаги в осенне-зимний период составило при отвальной обработке 69.3, безотвальной – 75.7 и поверхностной – 62.6 мм. Весной, после закрытия влаги продуктивная влага увеличилась за счет зимних осадков, но преимущество имели глубокие обработки: ее содержание составило 116.0 мм при отвальной, 125.4 мм – при безотвальной и 103.2 мм – при поверхностной обработке соответственно.

Вследствие того, что в июле, августе были неблагоприятные засушливые погодные условия, когда осадков выпало всего 1.3–4.7 мм, а температура воздуха была высокой, почвенная влага активно испарялась и к моменту посева озимой пшеницы в слое почвы 0–10 см составила 7.8 при отвальной, 8.85 – при безотвальной и 1.61 мм – при поверхностной обработке, запасы в 1-метровом слое составили 34.7, 52.15, 36.38 мм соответственно.

Один из важнейших диагностических показателей уровня эффективного плодородия почвы – интенсивность накопления в ней доступных форм элементов минерального питания расте-

ний, и прежде всего минерального азота. Этот показатель весьма динамичен и тесно связан с урожайностью и многими другими элементами почвенного плодородия, в частности, водным режимом.

Интенсивность накопления усвояемых растениями форм азота зависит от целого ряда факторов внешней среды: влажности, температуры, аэрации почвы и пр., из которых определяющим в засушливых условиях является влажность почвы, оптимальная величина которой для нитрификации, аммонификации, азотофиксации и других почвенно-мобилизационных процессов находится в пределах 50–70% ее общей влагоемкости.

Содержание подвижных форм фосфора и калия менее динамично. Обработка почвы при этом оказывает влияние на формирование ее питательного режима, прежде всего через складывающиеся в ней условия жизни почвенной биоты, интенсивность и направленность физических, химических и биологических процессов, связанных с состоянием водного, теплового и воздушного режимов почвы, а также через количество и качество поступающих остатков и метаболитов растений, степень их измельчения и дислокацию в почве.

Анализ содержания элементов минерального питания в весенний период показал, что, наиболее благоприятный азотный режим обеспечивали поверхностная и безотвальная обработки почвы в черном пару (табл. 2). При поверхностной обработке он составил 3.36–2.78, при безотвальной – 2.63–0.93 и отвальной – 2.31–0.78 мг/100 г почвы в период начала парования. Наиболее благоприятный азотный режим в конце парования на момент посева озимой пшеницы обеспечивала безотвальная и отвальная обработки за счет более благоприятного температурного и водно-воздушного режима в верхнем слое почвы и, как следствие, более активных процессов обмена, аммонифика-

Таблица 2. Влияние обработки почвы в паровом поле на содержание подвижных форм элементов питания в слое 0–30 см почвы (среднее за 2016–2020 гг.), мг/100 г

Вариант обработки почвы	Элементы питания					
	N-NO ₃		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	весна	осень	весна	осень	весна	осень
Отвальная обработка						
Посев СЗ-3,6	0.78	8.24	6.30	7.21	32.0	35.1
Посев СЗС-2,1	2.31	7.79	5.03	6.59	34.1	34.2
Безотвальная обработка						
Посев СЗ-3,6	0.93	7.53	5.56	6.83	31.3	29.2
Посев СЗС-2,1	2.63	9.03	4.89	5.81	26.9	36.8
Поверхностная обработка						
Посев СЗ-3,6	3.36	6.87	5.84	6.77	34.3	35.2
Посев СЗС-2,1	2.78	5.93	7.14	8.22	32.9	36.0

ции и нитратонакопления. За период парования этот показатель составил при безотвальной обработке 7.53–9.03, при отвальной – 7.79–8.24 и поверхностной – 5.93–6.87 мг/100 г почвы соответственно. Согласно приведенным данным, в наибольшей степени на фосфатный режим светлокаштановой почвы повлияло использование минимальной обработки: по сравнению с поверхностной увеличение содержания фосфатов было с 5.93 до 8.22 мг/100 г почвы. При этом ни глубина обработки, ни водный режим не оказывали существенного влияния на количество фосфатов в почве, различия между обработками были не существенными и составили 0.5–1.5 мг/100 г.

Обеспеченность почвы обменным калием была высокой при всех вариантах обработки почвы, наибольшей она была при безотвальной обработке (36.8 мг/100 г почвы), при поверхностной и отвальной – несколько меньше (36.0 и 35.1 мг/100 г почвы соответственно).

Микробиологическую активность почвы при применении прямого посева и основных обработок изучали методом разложения льняного полотна, который позволил судить о мобилизационных процессах почвы. Наблюдения за микробиологической активностью почвы в опыте показали различную интенсивность разложения льняного полотна. На деятельность микроорганизмов в почве влияло много факторов, но основные – это количество выпавших осадков, тепловой режим вегетационного периода, пищевой режим и структурность почвы. Доказано, что на микробиологическую активность в засушливой зоне негативно влияют высокие температуры в

период вегетации растений, и разложение льняного полотна замедлялось.

Интенсивность разложения полотна увеличилась во второй половине вегетации (после фазы колошения) и доля разложения полотна возрастала на 60% по отношению к периоду первой половины вегетации. Интенсивность разложения льняного полотна в почве под посевом озимой пшеницы и химического пара была равномерной за весь период исследования (табл. 3). Показано, что растительные остатки почвопокровных культур для переработки биомассы использовали большее количество азота почвы, что привело к азотному дефициту в почве, и микробиологическая активность была не высокой, всего 9.3% за весь период наблюдений.

В почве химического пара происходило более активное разложение льняного полотна (в среднем 60.8%), чем в почве, занятой зерновыми культурами за аналогичный период исследования. Самая низкая доля разложения льняного полотна отмечена в почве под ячменем при прямом посеве – 0.7% за 50 сут. Более интенсивную микробиологическую активность среди паровых полей наблюдали в варианте отвальной обработки (17.9%).

От способа обработки почвы зависят агрофизические характеристики почвы, определяющие водно-воздушные и термические условия почвенного климата, степень и глубину заделки растительных остатков. В зависимости от приемов основной обработки формируется то или иное строение почвенного профиля по распределению в нем частиц твердой фазы, запасов питательных веществ, перемещению углекислого газа и влаги. Все это может сказаться на динамике и соотношении синтеза и минерализации гумуса, образовании подвижных форм питательных веществ и питания растений. В настоящее время вопрос о способах и глубине обработки почвы как приемах регулирования физического состояния верхнего слоя почвы обсуждается с позиции перехода к берегающему земледелию, связывается со структурированием и образованием мульчирующего слоя из растительных остатков разной степени разложения.

Изменение агрегатного состава приводит к изменению физических свойств почвы. Образование структурных агрегатов – сложный естественный процесс, а механические воздействия на почву орудиями обработки, как правило, разрушают ее структуру. Выделяют следующие структурные отдельности: глыбистые (>10 мм), комко-

Таблица 3. Микробиологическая активность почвы в различных вариантах основной обработки почвы и посевах культур (среднее за 2016–2020 гг.)

Вариант (дата начала исследования)	Дата наблюдения	Разложение полотно, %		Осадки за период, мм	Влажность почвы в слое 0–30 см, мм	
		за период, сут	за 1 сут			
Ячмень (почвопо- кровные культуры) (24.04)	11.06	50	2.2	0.04	53.1	0
	24.07	90	9.3	0.1	114	0.5
Озимая пшеница прямой посев (24.04)	11.06	50	2.1	0.04	53.1	5.6
	22.07	90	3.4	0.04	114	10.2
Пар химический (16.05)	22.07	67	11.2	0.2	77.5	26.6
	21.08	96	15.9	0.2	45.5	7.4
Пар отвальная обра- ботка (8.05)	26.06	50	5.0	0.1	44.8	19.3
	19.08	103	17.9	0.17	63.7	8.9
Пар безотвальная обработка (08.05)	26.06	50	8.55	0.17	44.8	23.4
	19.08	103	14.3	0.14	63.7	8.8
Пар поверхностная обработка (08.05)	26.06	50	2.2	0.04	44.8	21.6
	19.08	103	15.3	0.15	63.7	10.6
Ячмень прямой посев (29.05)	22.07	50	0.7	0.01	62.0	8.8

$HCP_{05} = 0.3$

вато-зернистые (10–0.25 мм), зернистые (3–1 мм) и микроагрегаты (<0.25 мм).

Сухой рассев показал, что при подготовке почвы под посев озимых и яровых культур, а также после их уборки в обрабатываемом слое сохранилось значительное количество (>65%) эрозионно-устойчивых фракций >0.25 мм (табл. 4). Показано, что во всех вариантах опыта содержание воздушно-сухих агрономически ценных агрегатов изменялось в зависимости от вида обработки почвы и сроков наблюдения, что свидетельствовало о неустойчивости, характерной для светло-каштановых почв условно-прочной структуры. Судя по полученным данным, общее содержание макроагрегатов в слое 0–30 см почвы под влиянием способа обработки изменялось в интервале 61.8–77.4%. Во время ухода за паром происходило интенсивное воздействие механических обработок на почву, вследствие чего разрушались макроагрегаты во всех вариантах обработки. Также было установлено, что глубокие и особенно отвальная обработка приводили к увеличению глыбистой фракции, наиболее высоким этот показатель был весной и составил 14.7%, к окончанию парования он уменьшился до 10.1%. При безотвальной обработке этот показатель был меньше и составил 10.4% весной при снижении к осени до 5.1%. При поверхностной обработке содержание

глыб было самым низким: 1.3% – весной, 0.8% – осенью.

При мокром просеивании большая часть макроагрегатов расплывалась и уходила во фракцию размером <0.25 мм, поэтому структурное состояние зональных почв в определяющей степени зависит от их влажности. Содержание водопрочных агрегатов менялось в пределах 6.6–16.1% в зависимости от основной обработки почвы, наименьшим оно было при поверхностной обработке.

Структурность почвы можно охарактеризовать коэффициентом структурности, который показывает отношение содержания агрономически ценных агрегатов к сумме содержания глыбистой и пылевой фракций. В нашем исследовании наиболее высокий коэффициент структурности почвы в среднем в севообороте был в варианте поверхностной обработки и составил 3.5, при глубоких обработках коэффициент составил 3.4. В варианте севооборота с основными обработками почвы он был меньше и составил 2.6 при отвальной, 3.4 – при безотвальной и 2.8 – при поверхностной обработке. В связи с этим можно сделать вывод, что при снижении механического воздействия машин и орудий на почву происходило увеличение содержания макроагрегатов и улучшение структурности почвы.

Таблица 4. Динамика структурно-агрегатного состояния почвы в паровых полях в зависимости от способа обработки почвы, %

Период наблюдения	Сухой рассев				Мокрый рассев
	%				
	Глыбы, >10 мм	Макроструктура, 0.25–10 мм	Микро-структура, <0.25мм	Коэффициент структурности	Водопрочные агрегаты, 3–0.25 мм
<u>Отвальная обработка</u>					
Без обработки					
Начало парования	<u>14.7</u> 11.1	<u>66.7</u> 75.1	<u>18.6</u> 13.8	<u>2.0</u> 3.0	<u>10.8</u> 14.4
Конец парования	<u>10.1</u> 9.2	<u>61.8</u> 73.1	<u>28.1</u> 17.7	<u>1.6</u> 2.7	<u>7.9</u> 15.2
<u>Безотвальная обработка</u>					
Без обработки					
Начало парования	<u>10.4</u> 4.8	<u>69.7</u> 78.0	<u>19.9</u> 17.2	<u>2.3</u> 3.5	<u>14.6</u> 12.4
Конец парования	<u>5.1</u> 5.4	<u>77.4</u> 74.9	<u>18.5</u> 19.7	<u>3.4</u> 3.0	<u>10.6</u> 12.1
<u>Поверхностная обработка</u>					
Без обработки					
Начало парования	<u>1.3</u> 5.6	<u>71.2</u> 79.7	<u>27.5</u> 14.7	<u>2.5</u> 3.9	<u>7.2</u> 8.9
Конец парования	<u>0.8</u> 4.4	<u>70.1</u> 73.1	<u>29.1</u> 22.5	<u>2.3</u> 2.7	<u>6.6</u> 9.5

ВЫВОДЫ

Таким образом, показано, что сохранение стерни на поверхности почвы позволяет накопить большее количество снега и, как следствие, создать бóльший запас влаги за счет зимних осадков. Влагозапасы изменялись в вариантах опыта от 101.2 мм при поверхностной обработке до 133.8 мм в варианте с безотвальной обработкой. При этом в вариантах с основной обработкой почвы влаги накопилось меньше, что составило при отвальной обработке 112.7 мм, безотвальной – 123.4 мм и поверхностной – 97.5 мм. Выявлено влияния основной обработки почвы на накопление продуктивной влаги в черном пару: показано, что преимущество имели глубокие обработки, что составило 116.0 мм при отвальной, 125.4 мм – при безотвальной и 103.2 мм – при поверхностной обработке.

Также было установлено, что глубокие и особенно отвальная обработка приводили к увеличению содержания глыбистой фракции, наиболее высокий показатель отмечен весной в черном па-

ру, что составило 14.7%. К окончанию парования он уменьшился до 10.1%. При безотвальной обработке этот показатель был меньше и составил 10.4% весной при снижении к осени до 5.1%. При поверхностной обработке содержание глыб было самым низким (1.3% – весной, 0.8% – осенью). В среднем в севообороте при отвальной обработке слой 0–30 см почвы весной содержал макроагрегатов (частиц от 0.25 до 10 мм) 70.7, при безотвальной обработке – 74.8, при поверхностной – 74.2%. К концу вегетации культур средний показатель содержания макроагрегатов в зависимости от способа обработки составил 71.2, 76.5, 74.1% соответственно. В севообороте без обработок эти величины к концу вегетации были больше и составили 77.7, 77.3 и 76.4% соответственно. Содержание водопрочных агрегатов менялось в пределах 6.6–16.1% в зависимости от варианта основной обработки почвы, наименьшим оно было при поверхностной обработке в черном пару, наибольшим – при безотвальной обработке после яровых культур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Системы земледелия Нижнего Поволжья: уч. пособ. / Под ред. Сухова А.Н. Волгоград: Волгоград. ГСХА, 2007. 344 с.
2. Сухов А.Н. Агрофизические показатели светлокаштановых почв и их регулирование приемами основной обработки почвы // Изв. Нижневолжск. Агроуниверс. комплекса. Волгоград, 2011. № 1. С. 72–78.
3. Тагиров М.Ш., Шакиров Р.С., Гилаев И.Г. Влияние способов основной обработки на водно-физические показатели почвы и продуктивность яровой пшеницы // Земледелие. 2015. № 8. С. 20–21.
4. Азизов З.М. Ресурсосберегающие системы основной обработки почвы в плакорно-равнинном ландшафте и сухой степи Заволжья // Сб. научн. тр. НВНИИСХ. Волгоград, 2004. С. 12–18.
5. Беляков А.М., Солонкин А.В. Региональная адаптивно-ландшафтная система земледелия Нижнего Поволжья. Волгоград: Принт-Волгоград, 2012. С. 22–24.
6. Клопперанц И.В. Эффективность нулевой обработки почвы при возделывании яровой пшеницы в сухостепной зоне // Вестн. сел.-хоз. науки. 2007. С. 18–19.
7. Шурыгин А.В. Влага в богарном земледелии – это дар // Фермер. 2017. № 2. С. 28–30.
8. Каштанов А.И. Земледелие. Избр. тр. М.: РАСХН, 2008. 685 с.
9. Колкова И.А. Влияние обработки почвы на плодородие и агрофизические свойства // Молод. ученый. 2017. № 29 (163). С. 39–42. <https://moluch.ru/archive/163/45167/> (дата обращения: 23.04.2021).
10. Ленточкин А.М., Ширококов П.Е., Ленточкина Л.А. Нулевая, минимальная или отвальная обработка почвы // Земледелие. 2016. № 3. С. 9–13.
11. Плескачев Ю.Н., Борисенко И.Б. Использование “Ранчо” при выращивании ячменя // Научн.-агроном. журн. Волгоград: НВНИИСХ РАСХН, 2012. № 2. С. 30.
12. Лошаков В.Г. Севооборот и плодородие почвы. М.: ВНИИА 2012. 171 с.
13. Смирнов Б.М. Рекомендации по методике проведения наблюдений и исследований в полевом опыте. Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1973. 223 с.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропроимздат, 1985. 315 с.
15. Кулинцев В.В., Дридигер В.К. Научное обеспечение системы земледелия без обработки почвы в Ставропольском крае // Сб. докл. Всерос. научн.-практ. конф. ВНИИЗиЗПЭ, 10–12 сентября 2014 г. Курск, 2014. С. 37–38.

Influence of Treatment on the Physical and Chemical Properties of the Soil in the Conditions of the Dry-Steppe Zone of the Lower Volga

E. V. Seminchenko

*Federal Scientific Center of Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the RAS
Universitetskiy prosp. 97, Volgograd 400062, Russia*

E-mail: eseminchenko@mail.ru

The influence of tillage methods on the agrophysical and agrochemical indicators of light chestnut soils of the Lower Volga region was studied. Records and observations were carried out in accordance with the recommendations of conducting observations and research in the field. Yes-on assessment of the influence of tillage methods on the accumulation of NPK in light chestnut soils in the fallow fields of the Volgograd region. Changes in the nutrient regime of the soil under the influence of various weather conditions of the year are revealed. A higher content of nutrients in steam fields has been established, mainly during non-fallow tillage. The soil in this variant and in the control (dump treatment) was characterized by optimal moisture supply compared to the surface treatment option in all the years of the study. The nitrogen content in the soil was 7.53–9.03 during non-dump treatment, 7.79–8.24 during dump treatment and 5.93–6.87 mg/100 g of soil during surface treatment, the content of mobile phosphorus during minimal treatment increased from 5.93 to 8.22 mg/100 g of soil, the potassium content during non-dump treatment was 36.8, surface – 36.0, dump – 35.1 mg/100 g of soil. The change in the nutrient content in the steam fields was determined mainly by the method of tillage. The moisture reserves in the autumn-winter period in the 1-meter soil layer also changed depending on the method of tillage and amounted to 69.3 mm during dump treatment, 75.7 mm during non – dump treatment and 62.6 mm during surface treatment. In the black steam, by the time of sowing winter wheat in the soil layer of 0–30 cm, moisture reserves were 10.7 – at the dump, 12.1 – at the dump and 6.3 mm – at the surface treatment, in the 1-meter layer – 44.2, 53.8, 32.4 mm, respectively.

Key words: the method of tillage, black steam, soil moisture supply, mobile forms of batteries, aggregate composition.