

ISSN 2304-9081

Учредители:
Уральское отделение РАН
Оренбургский научный центр УрО РАН

Бюллетень
Оренбургского научного центра
УрО РАН



2015 * № 4

Электронный журнал
On-line версия журнала на сайте
<http://www.elmag.uran.ru>

© Коллектив авторов, 2015

УДК: 631.5

Ф.Г. Бакиров, Ю.М. Нестеренко, Д.Г. Поляков, А.В. Халин, Т.Н. Васильева

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЗАПАСЫ ПОЧВЕННОЙ ВЛАГИ В УЧЕБНО-ОПЫТНОМ ПОЛЕ ОРЕНБУРГСКОГО ГАУ

Оренбургский научный центр УрО РАН, Отдел геоэкологии, Оренбург, Россия

Цель. Изучение влияния способов обработки почвы на запасы продуктивной влаги.

Материалы и методы. Влажность почвы определялась термовесовым методом. Почвенные пробы отбирались почвенным буром на глубину до 1 м послойно через каждые 10 см на всех вариантах, в трехкратном повторении, в начале и в конце вегетационного периода.

Результаты. Выявлено, что при вспашке, плоскорезной и мелкой обработке в почве аккумулируется одинаковое количество влаги, а при отказе от осенней обработки происходит снижение запасов влаги на 110 м³/га.

Заключение. При исключении осенней механической обработки (нулевая) увеличивается плотность почвы и снижается её инфильтрующая способность, что приводит к уменьшению запасов влаги относительно вариантов с обработанной почвой.

Ключевые слова. Вспашка, плоскорезная обработка, мелкое рыхление, нулевая обработка, влажность почвы.

F.G. Bakirov, Y.M. Nesterenko, D.G. Polyakov, A.V. Halin, T.N. Vasilieva

INFLUENCE OF WAYS OF SOIL TREATMENT ON SOIL MOISTURE IN THE EXPERIMENTAL FIELD OF THE ORENBURG STATE AGRARIAN UNIVERSITY

Orenburg Scientific Center, UrB RAS (Department of Geoecology), Orenburg, Russia

Objective. Studying of influence of ways of soil treatment on the stocks of productive moisture.

Materials and methods. Soil moisture was determined weight method. Soil samples were taken by soil auger to a depth of 1 m in layers every 10 cm in all versions, in a triple repetition at the beginning and at the end of the vegetation period.

Results. It is revealed that when plowing, and shallow subsurface cultivator treatment in the soil is accumulated the same amount of moisture, and in case of refusal of autumn processing decreases the moisture supply to 110 м³/ha.

Conclusion. With the exception of the autumn machining (zero) increases the density of the soil and reducing the ability of the infil, which reduces moisture reserves relative to the variants with treated soil.

Keywords. Plowing, subsurface cultivator tillage, shallow tillage, zero tillage, soil moisture.

Введение

В засушливых районах почвенная влага является лимитирующим фактором, ограничивающим уровень урожайности сельскохозяйственных культур. В богарных условиях основным источником формирования запасов вла-

ги в корнеобитаемом слое почвы являются атмосферные осадки. Так, по данным Ю.М. Нестеренко [1] в центральной зоне Оренбуржья зависимость урожайности от количества атмосферных осадков зимне-летнего периода с 1951 по 1990 гг. составляет 0,80. В связи с этим одной из важнейших задач по повышению урожайности сельскохозяйственных культур в Оренбургской области является накопление осадков холодного периода года. Для этого учеными в разное время предлагался комплекс лесомелиоративных и агротехнических мер.

Еще более века назад В.В. Докучаев, П.А. Костычев, А.А. Измаильский, П.А. Тимирязев и др. стремились раскрыть причины низких урожаев в степной зоне и найти пути действенной борьбы с недостатком влаги в почве.

В.В. Докучаев [2] утверждал, что одна из главных задач земледелия черноземной зоны – максимальное использование влаги недостаточно и нерегулярно выпадающих осадков. Для борьбы с засухой он предложил проведение лесомелиоративных работ, которые улучшат климатические условия и ослабят вредное воздействие суховея. П.А. Костычев [3] пришел к выводам, что такие агротехнические мероприятия, как пожнивное лущение, зяблевая вспашка, снегозадержание, борьба с сорняками и ранневесеннее боронование способствуют накоплению влаги в почве. А.А. Измаильский [4] считал, что необходимой мерой борьбы с действием засухи являются накопление и сбережение влаги путем улучшения физических свойств почвы.

Таким образом, уже более столетия назад была обозначена проблема сохранения и накопления почвенной влаги и предложены пути ее решения. Однако из-за высоких непродуктивных потерь влаги эта проблема и по сей день привлекает внимание множества исследователей.

Некоторые исследователи [5-8] сообщают о положительной роли глубокой отвальной обработки в накоплении в почве влаги осенне-зимних осадков. Это, по их мнению, происходит в результате интенсивного рыхления пахотного слоя и, вследствие этого, значительного увеличения его водопроницаемости. Другие авторы [9, 10] отстаивают точку зрения о равноценности поверхностных плоскорезных и нулевых обработок по наполнению метрового слоя продуктивной влагой.

Позитивная роль безотвального рыхления для сохранения и повышения содержания влаги в почве показана в опытах В.А. Гулидова [11] на черно-

земных почвах и А.И. Шабаева [12] на каштановых почвах. По данным ряда исследователей [13-15] мелкие и нулевые обработки в годы с небольшим количеством осадков в осенне-зимние периоды не уступают глубоким обработкам по накоплению влаги в метровом слое почвы, а во влажные – снижают запасы на 25-27 мм.

Выше изложенное свидетельствует о неоднозначности и противоречивости выводов по использованию ресурсов влаги, при этом среди всех предлагаемых мер наиболее эффективным способом накопления влаги является обработка почвы. Но и в этом вопросе нет единого мнения среди ученых.

В попытке решить эту проблему нами проведены многолетние исследования по изучению влияния способов обработки почвы на аккумуляцию позднелетних осадков (вторая декада августа-третья декада сентября), осадков холодного периода года (октябрь-март) и весенних дождей (апрель).

Материалы и методы

Стационарный опыт проведен в учебно-опытном хозяйстве Оренбургского государственного аграрного университета (ОГАУ), размещённом в 15 километрах восточнее г. Оренбурга на правом берегу реки Урал на юго-восточной окраине Оренбургского Предуралья. Территория хозяйства расположена в основании очень пологого склона Урало-Сакмарского водораздела. Уклон не превышает $0,5-1,1^0$ и направлен на юго-восток к террасе р. Урал.

В зернопаропропашном и зернопаровом севооборотах исследовано влияние вспашки, плоскорезного рыхления, мелкой и «нулевой» обработок на накопление продуктивной влаги в осенне-зимне-весенний период, ко времени сева.

Влажность почвы определялась термовесовым методом [8]. Почвенные пробы отбирались почвенным буром на глубину до 1 м послойно через каждые 10 см на всех вариантах, в трехкратном повторении, в начале и в конце вегетационного периода.

Результаты и обсуждение

Исследования показали, что в первой ротации севооборота все изучаемые способы бесплужной обработки почвы оказались равноценными вспашке по наполнению метрового слоя продуктивной влагой (табл. 1). Аналогичный результат был получен и во второй ротации зернопарового севооборота, за исключением «нулевой», когда в результате исключения осенней механи-

ческой обработки почвы запасы влаги уменьшились на 10...13 мм в сравнении с другими вариантами.

Таблица 1. Запасы продуктивной влаги в метровом слое чернозёма южного учебно-опытного поля ОГАУ во время посева яровых ранних культур, мм.

Способ обработки	Севооборот		В среднем за две ротации, мм
	зернопаропропашной (в среднем за 7 лет)	зернопаровой (в среднем за 5 лет)	
Вспашка	129	127	128
Плоскорезное рыхление	132	127	129
Мелкое рыхление	131	125	128
Нулевая (без осенней обработки)	128	106	117

В итоге в среднем за две ротации все варианты с обработкой почвы накопили одинаковое количество влаги, и только на варианте с «нулевой» обработкой запасы уменьшились на 11 мм по сравнению со вспашкой.

Основной причиной уменьшения запасов влаги при отсутствии основной обработки почвы, на наш взгляд, является уплотнение почвы на этом варианте (табл. 2).

Таблица 2. Динамика плотности чернозёма южного под посевами яровой твёрдой пшеницы в зависимости от способов основной обработки (1991-1993 гг.)

№ варианта	Способ и глубина (см) обработки	Средняя плотность почвы по слоям, г/см ³							
		сразу после посева				во время уборки			
		0-10	10-20	20-30	0-30	0-10	10-20	20-30	0-30
1	В 20-22	1,07	1,12	1,22	1,12	1,09	1,18	1,21	1,16
2	П 20-22	1,04	1,16	1,22	1,14	1,10	1,19	1,22	1,17
3	П 10-12	1,08	1,19	1,24	1,17	1,12	1,20	1,24	1,19
4	Нулевая	1,05	1,21	1,24	1,17	1,13	1,22	1,23	1,19

Примечание: В – вспашка; П – плоскорезная обработка.

Другая причина – отторжение соломенной мульчи с полей, поскольку в виду отсутствия на тот момент на комбайне устройства для измельчения и разбрасывания соломы, она вывозилась с поля. Очевидно, стерни, которая оставалась на поле после уборки предшественника (в нашем случае предшественником для яровой твёрдой пшеницы была озимая пшеница), было недостаточно для удержания воды в почве.

Заключение

Полученные результаты в период проведения исследования свидетельствуют о равнозначности влияния изучаемых способов обработки почвы на накопление продуктивной влаги в метровом слое почвы. При исключении осенней механической обработки (нулевая) увеличивается плотность почвы и снижается её инфильтративная способность, что приводит к уменьшению запасов влаги относительно вариантов с обработанной почвой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нестеренко Ю.М. Водная компонента аридных зон: экологическое и хозяйственное значение. Екатеринбург: УрО РАН, 2006. 286 с.
2. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. М.: Сельхозгиз, 1936. 119 с.
3. Костычев П.А. О борьбе с засухами в Черноземной области посредством обработки полей и накопления снега. Избр. Труды. М.: Изд-во АН СССР, 1951: 450-530.
4. Измаильский А.А. Как высохла наша степь. М.: ОГИЗ-СЕЛЬХОЗГИЗ, 1937. 81 с.
5. Боголепов С.В., Мушинская Р. С. Плоскорезная основная обработка почвы. Уральские Нивы. 1983. 3: 23-26.
6. Витер А.Ф. Изменение плодородия черноземов при их обработке. Ресурсосберегающие системы обработки почвы: сб. науч. тр.; под ред. академика ВАСХНИЛ И.П. Макарова. М.: Агропромиздат, 1990: 123-129.
7. Иванов П.К. О системе обработки почв в Поволжье. Ветровая эрозия и плодородие почв. М.: Колос, 1976: 156-168.
8. Котоврасов И.П. Влияние механической на плодородие мощного малогумусного чернозема в лесостепи Украины. Минимализация обработки почвы: сб. науч. тр. под ред. член-корр. ВАСХНИЛ И.П. Макарова. М.: Колос, 1984: 106-115.
9. Трушин В.Ф. Опыт минимализации обработки почвы на Среднем Урале. Земледелие. 1990. 2: 60-63.
10. Чернелевский Н.С., Брезинский В.Б. Приемы основной обработки дерново-подзолистой почвы и урожайность сельскохозяйственных культур. Ресурсосберегающие системы обработки почвы: сб. науч. тр; под ред. академика ВАСХНИЛ И.П. Макарова. М.: Агропромиздат, 1990: 175-181.
11. Гулидова В.А. Минимальная обработка почвы под озимую пшеницу. Земледелие. 1998. 5: 21.
12. Шабаев А.И. Ресурсосберегающая почвозащитная обработка почвы в агроландшафтах Поволжья. Земледелие. 2007. 1: 20-22.
13. Казаков Г.И. Обработка почвы в Среднем Поволжье. Самара: СамВен, 1997. 196 с.
14. Максюттов Н.А. Плодородие почвы и урожай. Оренбург, 1996. 91 с.
15. Холмов В.Г., Палецкая Г.Я. Влияние продолжительного применения минимальной обработки на водный режим и запасы гумуса в выщелоченном черноземе южной лесостепи.

степи западной Сибири. Минимализация обработки почвы. М.: Колос, 1984: 285-290.

16. Качинский Н.А. Физика почвы. Часть 2. М.: Высшая школа, 1965. 359 с.

Поступила 6.10.2015

(Контактная информация: Нестеренко Юрий Михайлович – д.г.н., заведующий отделом геоэкологии ОНЦ УрО РАН; Бакиров Фарит Галиуллиевич – д.с.-х.н., заведующий лабораторией отдела геоэкологии ОНЦ УрО РАН; Поляков Дмитрий Геннадьевич – к.б.н., старший научный сотрудник отдела геоэкологии ОНЦ УрО РАН; Халин Александр Васильевич – к.с.-х.н., старший научный сотрудник отдела геоэкологии ОНЦ УрО РАН; Васильева Татьяна Николаевна – к.б.н., старший научный сотрудник отдела геоэкологии ОНЦ УрО РАН; адрес: 460014, г. Оренбург, ул. Набережная, 29 (а/я 59); тел./факс факс 8 (3532) 77-06-60; e-mail: geocol-onc@mail.ru).

LITERATURA

1. Nesterenko Ju.M. Vodnaja komponenta aridnyh zon: jekologicheskoe i hozjajstvennoe znachenie. Ekaterinburg: UrO RAN, 2006. 286 s.
2. Dokuchaev V.V. Nashi stepi prezhe i teper'. M.: Sel'hozgiz, 1936. 119 s.
3. Kostychev P.A. O bor'be s zasuhami v Chernozemnoj oblasti posredstvom obrabotki polej i nakoplenija snega. Izbr. Trudy. M.: Izd-vo AN SSSR, 1951: 450-530.
4. Izmail'skij A.A. Kak vysohla nasha step'. M.: OGIZ-SEL'HOZGIZ, 1937. 81 s.
5. Bogolepov S.V., Mushinskaja R. S. Ploskoreznaja osnovnaja obrabotka pochvy. Ural'skie Nivy. 1983. 3: 23-26.
6. Viter A.F. Izmenenie plodorodija chernozemov pri ih obrabotke. Resursosberegajushhie sistemy obrabotki pochvy: sb. nauch. tr.; pod red. akademika VASHNIL I.P. Makarova. M.: Agropromizdat, 1990: 123-129.
7. Ivanov P.K. O sisteme obrabotki pochv v Povolzh'e. Vetrovaja jerozija i plodorodie pochv. M.: Kolos, 1976: 156-168.
8. Kotovrasov I.P. Vlijanie mehanicheskoy na plodorodie moshhnogo malogumusnogo chernozema v lesostepi Ukrainy. Minimalizacija obrabotki pochvy: sb. nauch. tr. pod red. chlen-korr. VASHNIL I.P. Makarova. M.: Kolos, 1984: 106-115.
9. Trushin V.F. Opyt minimalizacii obrabotki pochvy na Srednem Urale. Zemledelie. 1990. 2: 60-63.
10. Chernelevskij N.S., Brezinskij V.B. Priemy osnovnoj obrabotki dernovo-podzolistoj pochvy i urozhajnost' sel'skohozjajstvennyh kul'tur. Resursosberegajushhie sistemy obrabotki pochvy: sb. nauch. tr; pod red. akademika VASHNIL I.P. Makarova. M.: Agropromizdat, 1990: 175-181.
11. Gulidova V.A. Minimal'naja obrabotka pochvy pod ozimuju pshenicu. Zemledelie. 1998. 5: 21.
12. Shabaev A.I. Resursosberegajushhaja pochvozashhitnaja obrabotka pochvy v agrolandshaftah Povolzh'ja. Zemledelie. 2007. 1: 20-22.
13. Kazakov G.I. Obrabotka pochvy v Srednem Povolzh'e. Samara: SamVen, 1997. 196 s.
14. Maksjutov N.A. Plodorodie pochvy i urozhaj. Orenburg, 1996. 91 s.
15. Holmov V.G., Paleckaja G.Ja. Vlijanie prodolzhitel'nogo primenenija minimal'noj obrabotki na vodnyj rezhim i zapasy gumusa v vyshhelochennom chernozeme juzhnoj lesostepi zapadnoj Sibiri. Minimalizacija obrabotki pochvy. M.: Kolos, 1984: 285-290.
16. Kachinskij N.A. Fizika pochvy. Chast' 2. M.: Vysshaja shkola, 1965. 359 s.

Образец ссылки на статью:

Бакиров Ф.Г., Нестеренко Ю.М., Поляков Д.Г., Халин А.В., Васильева Т.Н. Влияние способов обработки почвы на запасы почвенной влаги в учебно-опытном поле Оренбургского ГАУ. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2015. 4: 1-6 [Электронный ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2015-4/Articles/MYN-2015-4.pdf>).