

1
НОМЕР

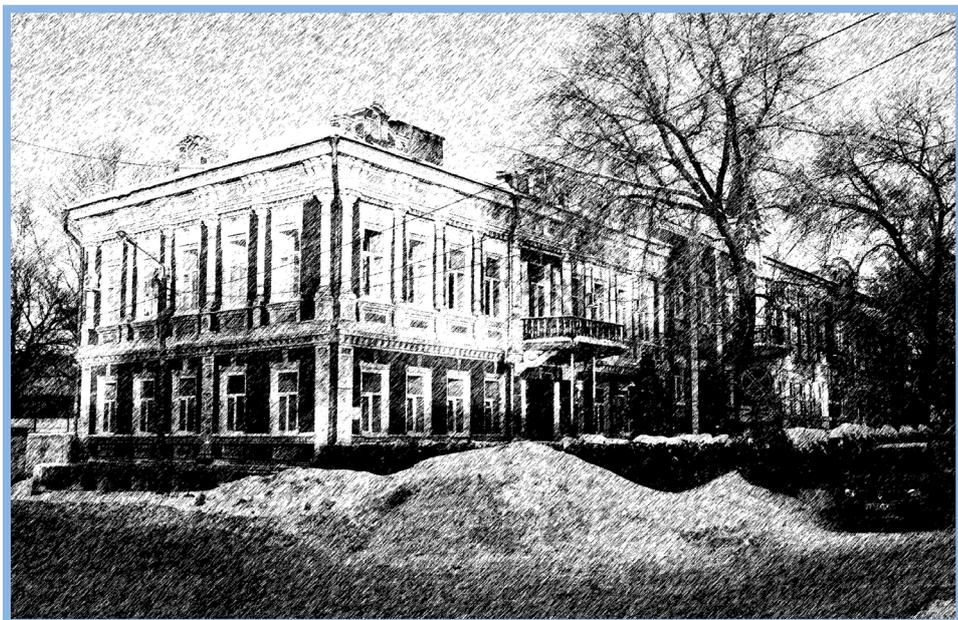
БОНЦ

ISSN 2304-9081

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

БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН



2016

УЧРЕДИТЕЛИ

УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН
ОРЕНБУРГСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР УРО РАН

© Коллектив авторов, 2016

УДК: 631.5

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

ВЛИЯНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПЛОТНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМА ЮЖНОГО

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

Цель. Изучить влияние способов обработки почвы на плотность чернозема южного.

Материалы и методы. Определение плотности почвы производилось по Н.А. Качинскому, послойно через 5 см в трехкратной повторности, в период кущения яровой пшеницы и перед уборкой урожая.

Результаты. Исследования 2015 года показали, что все варианты ресурсосберегающих способов основной обработки приводят к уплотнению почвы до сверхоптимальных значений. Наиболее приближенным к допустимым значениям плотности почвы корнеобитаемого слоя обеспечивает No-till («нулевая» обработка) с мульчей.

Заключение.

При переходе к ресурсосберегающим способам основной обработки почвы происходит уплотнение почвы и снижение объема пор, что приводит к ухудшению условий произрастания сельскохозяйственных культур и снижению их урожайности. Солома в виде мульчи способствует оптимизации физического состояния корнеобитаемого слоя почвы в No-till.

Ключевые слова: глубокое рыхление, мелкое рыхление, No-till, плотность почвы.

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

THE INFLUENCE OF RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES ON DENSITY OF CHERNOZEM SOUTHERN

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

Objective. Studying of influence of ways of processing of soil on density of Chernozem southern.

Materials and methods. Determination of the density of the soil was made by N.A. Kaczynski, layers 5 cm in triplicate, in the period of tillering of spring wheat and before harvesting.

Results. Research 2015 showed that all variants of resource-saving of the main methods lead to soil compaction to the superoptimum of values. The closest to a valid density values of soil root-inhabited layer provides No-till with mulch.

Conclusion. During the transition to resource-saving methods of basic tillage is soil compaction and reduced pore volume, leading to deterioration of growing conditions of agricultural crops and reduce their yields. Straw in the form of mulch helps to optimize the physical condition of root zone layer of soil in No-till.

Keywords: Deep ripping, shallow ripping, No-till, the soil density.

Введение

Плотность почвы оказывает значительное влияние на продуктивность агроценозов. Оптимизация физического состояния почвы, достигаемая в земледелии рыхлением до определенных диапазонов, является неотъемлемым аспектом окультуривания пахотного слоя почвы. Основное влияние на урожайность, плотность оказывает через изменение водного и воздушного режимов почв. Уплотнение почвы свыше оптимальных значений приводит к существенному снижению её водопроницаемости и к недостатку воздуха для растений из-за снижения объема порового пространства. Поэтому одной из основных задач способов обработки почвы является оптимизация ее плотности. Применение в системах земледелия ежегодной вспашки направлено на оптимизацию плотности пахотного горизонта, однако оно приводит к излишней рыхлости в осенне-весенний период.

В последнее время для оптимизации затрат наблюдается переход земледельцев от ежегодной вспашки к ресурсосберегающим системам обработки почвы. При этом ряд авторов указывают на уплотнение почвы сверх оптимальных значений [2, 3, 5, 8], что является основной причиной неэффективного использования водных ресурсов. Следовательно, изучение этого вопроса в настоящее время является актуальным как с научной точки зрения, так и с позиций производственной необходимости.

Материалы и методы

Объектом исследования является плотность чернозёма южного малогумусного средне- и маломощного тяжелосуглинистого в системе ресурсосберегающих систем земледелия. В полевом опыте применялись методология и методика исследований, общепринятые в земледелии.

Для решения поставленных задач в 2015 г. был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Глубокое рыхление на 35 см – контроль. 2. Mini-till (мелкое рыхление на 8-10 см). 3. No-till («нулевая» обработка почвы под все культуры севооборота). Весной на вариантах с мелким и глубоким рыхлением проводилось закрытие влаги прутковой бороной и предпосевная культивация. Контроль над сорняками на варианте No-till осуществляется гербицидом сплошного действия Ураган-Форте. В вариантах с мелким (Mini-till) и глубоким рыхлением численность сорняков контролировалась предпосевной культивацией и, при необходимости, обработкой посевов гербицидом избирательного действия.

рательного действия в фазу кущения зерновых культур.

Посев культур на всех вариантах осуществлялся сеялкой DMC Primera 6001 немецкой фирмы AMAZONEN-WERKE.

Определение плотности почвы производилось буровым методом [4] послойно через 5 см в трехкратной повторности.

Результаты и обсуждение

Причина уплотнения почвы при «нулевой» обработке почвы видится нами в отсутствии на поверхности поля соломенной мульчи. Наше предположение основано на ряде высказываний учёных [1, 6] и оно подтвердилось нашими исследованиями. Так, из данных таблицы 1 следует, что наличие мульчи способствует разрыхлению почвы на варианте без осенней обработки почвы (No-till).

Таблица 1. Плотность пахотного и подпахотного слоев почвы на посевах яровой пшеницы с учетом способа основной обработки, г/см³

Глубина, см	No-till		No-till с мульчей		Мелкое рыхление		Глубокое рыхление	
	куще- ние	уборка	куще- ние	уборка	куще- ние	уборка	куще- ние	уборка
0-5	1,27	1,21	0,91	1,12	1,32	1,22	1,10	1,25
5-10	1,46	1,42	1,38	1,48	1,55	1,33	1,41	1,45
10-15	1,44	1,32	1,33	1,32	1,55	1,35	1,56	1,44
15-20	1,33	1,28	1,35	1,45	1,53	1,40	1,52	1,45
20-25	1,31	1,27	1,32	1,42	1,53	1,50	1,50	1,49
25-30	1,29	1,27	1,29	1,40	1,49	1,50	1,42	1,43
30-35	1,31	1,30	1,29	1,38	1,52	1,54	1,38	1,42
35-40	1,36	1,30	1,38	1,30	1,56	1,49	1,33	1,42

Можно отметить уплотняющее действие мелкого рыхления на слое почвы 5-10 и 10-15 см. Поскольку в производстве по «нулевой» обработке почвы посев в основном проводится сеялками с сошниками культиваторного типа, то происходит такое же уплотнение почвы, как и при осенних обработках культиваторами, и даже в большей степени, так как весной почвы увлажнены лучше, чем осенью. Отсюда следует, что именно длительное применение мелких рыхлений приводит к переуплотнению пахотного слоя почвы и вызывает необходимость периодического глубокого рыхления. А по технологии No-till посев проводится дисковыми и анкерными сошниками, которые уплотняют полосу почвы шириной всего в 1,5-2 см. Поэтому при наличии

достаточного количества органической мульчи на поверхности поля происходит разуплотнение пахотного слоя, в результате лучшего увлажнения и под действием корневой системы культур и микроорганизмов.

Показатели плотности на мелком рыхлении соответствуют значениям типичным для подпахотных горизонтов, что приводит к значительному снижению урожайности культур [4, 7].

Оптимальной плотность в летний период была только в слое почвы 0-5 см и на всех вариантах обработки её во время посева. Покрытие поверхности почвы слоем соломенной мульчи обеспечивало снижение плотности почвы и ее более равномерное изменение в корнеобитаемом слое, в отличие от других вариантов. На варианте с глубоким рыхлением, ниже 5 см, почва уплотнена больше всего и достигает показателей характерных для подпахотного горизонта. К осени наблюдается небольшое выравнивание плотности, но почва остаётся сильно уплотненной на всех вариантах. При этом преимущество No-till сохраняется.

Известно, что уплотнение почвы приводит к снижению ее пористости. Данные таблицы 2 свидетельствуют, что наименьшие показатели пористости почвы закономерно соответствуют наиболее уплотненным почвам.

Таблица 2. Общая пористость пахотного и подпахотного слоев почвы на посевах яровой пшеницы с учетом способа основной обработки, %

Глубина, см	No-till		No-till с мульчей		Мелкое рыхление		Глубокое рыхление	
	куще- ние	уборка	куще- ние	уборка	куще- ние	уборка	куще- ние	уборка
0-5	51	53	65	57	49	53	58	52
5-10	44	45	47	43	40	49	46	44
10-15	45	49	49	49	41	48	40	45
15-20	49	51	48	44	41	46	42	44
20-25	50	52	50	46	42	43	43	43
25-30	51	52	51	47	43	43	46	45
30-35	51	51	51	48	43	42	48	46
35-40	49	51	48	51	41	44	50	46

Уменьшение объема порового пространства оказывает негативное влияние на условия произрастания растений из-за ухудшения водного и воздушного режимов. Сокращение объема пор при уплотнении почвы происхо-

дит в основном за счет уменьшения объема некапиллярных пор. Следствием этого является снижение водопроницаемости и полной влагоемкости почвы, что приводит к увеличению поверхностного стока и эрозии, усиливающих недостаток воды, особенно, если осадки выпадают в виде кратковременных ливней, что характерно для Оренбуржья. В этой ситуации оптимизация плотности обрабатываемых почв является решающим фактором для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур.

Заключение

В условиях 2015 г. вариант No-till с мульчей («нулевая» обработка) обеспечил плотность и пористость пахотного слоя почвы, близкие к оптимальным параметрам для большинства культур, тогда как при мелком и глубококом рыхлениях они были тождественны значениям, характерным для подпахотных горизонтов. Вариант No-till без мульчи занимал промежуточное положение между No-till с мульчей и вариантами с мелким и глубоким рыхлением почвы. Следовательно, при переходе на технологию No-till обязательным условием является накопление и сохранение соломенной мульчи на поверхности почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов Н.В., Пантюхов А.М. Изменение плотности сложения чернозема выщелоченного под воздействием природных и машинных деформаций. Аграрный вестник Урала. 2011. 6: 16-18.
2. Акулова Т.В. Почвозащитное земледелие по системе No-TILL «Инновационные разработки в области АПК». Сб. научных трудов. п. Рассвет, 2012. С. 75-80.
3. Казаков Г.И. Обработка почвы в Среднем Поволжье. Самара: СамВен. 1997. 196 с.
4. Качинский Н.А. Физика почвы: учебник. М.: Высшая школа, 1965. 323 с.
5. Кислов А.В., Федюнин С.А. Ресурсосберегающие технологии обработки почвы под зерновые культуры. Земледелие. 2004. 4: 24-25.
6. Коряковский А.В., Бакиров Ф.Г. Саморазрыхление почвы под влиянием соломенной мульчи. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. 2(30): 21-23.
7. Шеин Е.В. Курс физики почв: учебник. М.: Изд-во МГУ, 2005. 432 с.
8. Яковлев В.Х., Лынов В.И. Ресурсосберегающие технологии в Сибири. Земледелие. 2012. 1: 25-26.

Поступила 15.02.2016

(Контактная информация: Бакиров Фарит Галиуллиевич – д.с-х.н., заведующий лабораторией отдела геоэкологии ОНЦ УрО РАН; Нестеренко Юрий Михайлович – д.г.н., заведующий отделом 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; адрес: Россия, 460014, г. Оренбург, а/я 59, E-mail: geoecol-onc@mail.ru)

LITERATURA

1. Abramov N.V., Pantyuhov A.M. Izmenenie plotnosti slozheniya chernozema vshchelochennogo pod vozdejstviem prirodnyh i mashinnyh deformacij. Agrarnyj vestnik Urala. 2011. 6: 16-18.
2. Akulova T.V. Pochvozashchitnoe zemledelie po sisteme No-TILL «Innovacionnyye razrabotki v oblasti APK» Sb. nauchnyh trudov. p. Rassvet, 2012. S. 75-80.
3. Kazakov G.I. Obrabotka pochvy v Srednem Povolzh'e. Samara: SamVen. 1997. 196 s.
4. Kachinskij N.A. Fizika pochvy: uchebnik. M.: Vysshaya shkola, 1965. 323 s.
5. Kislov A.V., Fedyunin S.A. Resursosberegayushchie tekhnologii obrabotki pochvy pod zernovye kul'tury. Zemledelie. 2004. 4: 24-25.
6. Koryakovskij A.V., Bakirov F.G. Samorazryhlenie pochvy pod vliyaniem solomennoj mul'chi. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2011. 2(30): 21-23.
7. Shein E.V. Kurs fiziki pochv: uchebnik. M.: Izd-vo MGU, 2005. 432 s.
8. Yakovlev V.H., Lynov V.I. Resursosberegayushchie tekhnologii v Sibiri. Zemledelie. 2012. 1: 25-26.

Образец ссылки на статью:

Бакиров Ф.Г., Нестеренко Ю.М., Поляков Д.Г., Халин А.В. Влияние ресурсосберегающих технологий на плотность чернозема южного. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2016. 1: 1-5 [Электронный ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2016-1/Articles/BGF-2016-1.pdf>).