

Научная статья

УДК 631.8

doi: 10.37670/2073-0853-2021-91-5-32-35

Влияние зяблевой обработки на плотность сложения чернозёма выщелоченного под яровой пшеницей и кукурузой в северной лесостепи Тюменской области

Ольга Александровна Шахова

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Аннотация. В статье представлены результаты изучения влияния вспашки и безотвального рыхления на изменение плотности сложения чернозёма выщелоченного при возделывании яровой пшеницы и кукурузы в северной лесостепи Тюменской области. Производственный опыт проведён в Тюменской области в 2015–2020 гг. Предметом исследования были варианты зяблевой обработки – вспашка на глубину 20–22 см и безотвальное рыхление на глубину 12–14 см. Для определения плотности сложения почвы по слоям 0–10, 10–20, 20–30 см использован метод Качинского в трёхкратной повторности. Результаты исследования показали, что применение классической обработки (вспашка на глубину 20–22 см) создавало комфортные условия для роста и развития яровой пшеницы и кукурузы. Безотвальное рыхление на глубину 12–14 см привело к существенному уплотнению почвы. Ко времени уборки кукурузы уплотнение почвы приблизилось к критическим значениям.

Ключевые слова: почва, плотность сложения, зяблевая обработка, вспашка, рыхление, яровая пшеница, кукуруза.

Для цитирования: Шахова О.А. Влияние зяблевой обработки на плотность сложения чернозёма выщелоченного под яровой пшеницей и кукурузой в северной лесостепи Тюменской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 32–35. doi: 10.37670/2073-0853-2021-91-5-32-35.

Original article

Influence of autumn cultivation on the bulk density of chernozem leached under spring wheat and corn in the northern forest-steppe of the Tyumen region

Olga A. Shakhova

Northern Trans-Ural State Agricultural University

Abstract. The article presents the results of studying the effect of plowing and moldboard-free loosening on the change in the density of the addition of leached chernozem during the cultivation of spring wheat and corn in the northern forest-steppe of the Tyumen region. The production experience was carried out in the Tyumen region in 2015–2020. The subject of the study was options for autumn cultivation – plowing to a depth of 20–22 cm and moldboard loosening to a depth of 12–14 cm. To determine the density of soil composition in layers of 0–10, 10–20, 20–30 cm, the Kachinsky method was used in three replications. The results of the study showed that the use of classical tillage (plowing to a depth of 20–22 cm) created comfortable conditions for the growth and development of spring wheat and corn. Moldboard loosening to a depth of 12–14 cm led to significant soil compaction. By the time the corn was harvested, soil compaction approached critical values.

Keywords: soil, bulk density, autumn tillage, plowing, loosening, spring wheat, corn.

For citation: Shakhova O.A. Influence of autumn cultivation on the bulk density of chernozem leached under spring wheat and corn in the northern forest-steppe of the Tyumen region. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2021; 91(5): 32–35. (In Russ.). doi: 10.37670/2073-0853-2021-91-5-32-35.

Северная лесостепь Тюменской области по климатическим параметрам располагается в зоне рискованного земледелия, где ярко проявляются на всех этапах роста и развития сельскохозяйственных культур почвенные и воздушные засухи.

Учёные совместно с товаропроизводителями находятся в постоянном поиске элементов технологий, которые способствовали бы получению максимальной урожайности сельскохозяйственных культур. Безусловно, при их выращивании важна роль предшественника, сорта, мероприятий по уходу и осенней (зяблевой) обработки [1–12].

Плотность пахотного горизонта имеет определённо выраженную динамику уплотнения

от вспашки до минимальной обработки почвы [13, 14]. При переуплотнении почвы теряется до 15–30 % урожая сельскохозяйственных культур.

Оптимальный уровень плотности установлен для сельскохозяйственных культур, но он зависит от типа почвы, увлажнения, погодных условий и т.д.

Цель исследования: определить влияние вспашки и безотвального рыхления на изменение плотности сложения чернозёма выщелоченного при возделывании яровой пшеницы и кукурузы в северной лесостепи Тюменской области.

Материал и методы. Опыты проводили в производственных условиях на территории Го-

лышмановского района Тюменской области на протяжении 2015–2020 гг.

Эксперимент включал варианты зяблевой обработки: вспашку на глубину 20–22 см, безотвальное рыхление на глубину 12–14 см. Плотность сложения почвы определяли по слоям 0–10, 10–20, 20–30 см методом Качинского в трёхкратной повторности.

Результаты исследования. Вегетационные условия за годы исследования отличались друг от друга (табл. 1). Температурные особенности мая 2014–2020 гг. привели к достаточному прогреванию почвенного покрова и позволили провести посев яровой пшеницы и кукурузы вовремя.

Май 2018 г. был самым холодным из пяти лет наблюдений (на 2,5 °С холоднее среднегодовых данных). В июне данная динамика сохранилась, средняя температура была ниже нормы на 0,8° С. Июль, наоборот, был сухим и жарким. В 2015 г. июльский температурный режим был ниже среднегодовых значений на 1,4° С. Данные колебания оказали влияние на протекание фаз развития культур, что отразилось на их урожайности.

В общей динамике температуры августа 2014–2018 гг. самыми холодными были 2015 г. и 2018 г. В другие годы сформировался комфортный режим для яровой пшеницы и кукурузы. Так, август 2016 г. был теплее нормативных значений на 4,9 °С, август 2017 г. – теплее на 15,7 °С, 2019 г. – на 1,5 °С, 2020 г. – на 3,4 °С.

Режим влажности почвы зависит от суммы атмосферных осадков и их распределения в течение года. В северной лесостепи Тюменской области среднегодовая годовая норма осадков составляет 450,0 мм. При этом она колеблется

по годам и сезонам. За семь месяцев (октябрь – апрель) среднегодовое количество осадков составляет 40 % от годовой нормы (179,0 мм) с амплитудой по годам от 29,0 до 42,0 %.

За период с 2015–2020 гг. слабозасушливыми были 2016 г., 2017 г., 2020 г.; 2015 г. был влажным; 2018 г. и 2019 г. – переувлажнёнными.

После уборки предшественника плотность сложения слоя 0–30 см колебалась от 1,26 до 1,32 г/см³ (табл. 2). После вспашки на глубину 20–22 см и безотвального рыхления на глубину 12–14 см наблюдалось разуплотнение почвы на 0,21–0,27 г/см³.

Значения плотности почвы перед посевом в слоях 0–10, 10–20, 20–30 см по вспашке на глубину 20–22 см и безотвальному рыхлению составляли 0,90–1,10; 0,95–1,23; 1,26–1,35 г/см³ соответственно, т.е. соответствовали средним величинам, к которым приспособлено большинство сельскохозяйственных культур в регионе.

В фазу кущения (рис. 1, 2) под действием выпадающих осадков и оседания происходит уплотнение почвы в слоях 0–10, 10–20, 20–30 см, и существенно изменялась плотность в зависимости от вида зяблевой обработки и глубины почвенного горизонта ($HC_{P05} = 0,05$). Наименьшая плотность формируется при вспашке (слой почвы – 0,10 см) – 1,00–1,14 г/см³.

Перед уборкой по всем слоям тенденция к уплотнению почвы сохранялась ($HC_{P05} = 0,05$). По вспашке (контроль) в слоях 0–10, 10–20, 20–30 см почва уплотнилась до 1,22–1,24, 1,28–1,30, 1,30–1,33 г/см³ соответственно. Применение безотвального рыхления на глубину 12–14 см приводит к существенному увеличению плотности сложения чернозёма выщелоченного: в слое 10–20 см – до 1,27 и 20–30 см – до 1,30

1. Гидротермические условия вегетационных сезонов (по данным филиала ФГБУ «Гидрометцентр России» по Тюменской области)

Год	Месяц				Сумма за вегета- цию
	май	июнь	июль	август	
Средняя температура воздуха, °С					
2015	13,1	20,1	17,2	13,4	1411
2016	12,2	17,3	19,3	19,8	1587
2017	11,5	18,6	17,6	30,6	1467
2018	8,1	15,2	20,9	15,5	1186
2019	12,6	15,3	20,0	16,4	1356
2020	14,9	14,6	21,6	18,3	2137
Среднегоголетние	10,6	16,0	18,6	14,9	2162
Осадки, мм					
2015	58,0	40,0	164,8	76,6	339,4
2016	14,1	62,3	117,4	16,3	210,1
2017	36,4	17,1	83,2	28,3	165,0
2018	47,9	107,3	18,0	156,6	329,5
2019	49,4	91,5	67,2	58,5	266,6
2020	51,0	66,0	19,0	44,0	180,0
Среднегоголетние	38,0	63,0	84,0	58,0	243,0

2. Динамика плотности сложения пахотного слоя чернозёма выщелоченного при различной зяблевой обработке, среднее за 2015–2020 гг.

Вид зяблевой обработки	Слой почвы, см	Время определения				
		после уборки предшественника	после зяблевой обработки	перед посевом	кущение	уборка
Яровая пшеница						
Вспашка на глубину 20–22 см	0–10	1,20	0,95	0,92	1,14	1,22
	10–20	1,27	0,98	1,23	1,26	1,30
	20–30	1,31	1,21	1,35	1,38	1,33
	0–30	1,26	1,05	1,17	1,26	1,29
Безотвальное рыхление на глубину 12–14 см	0–10	1,24	0,84	1,10	1,17	1,14
	10–20	1,25	0,96	1,17	1,32	1,27
	20–30	1,33	1,27	1,35	1,37	1,30
	0–30	1,28	1,03	1,21	1,29	1,24
Кукуруза						
Вспашка на глубину 20–22 см	0–10	1,26	0,92	0,90	1,00	1,24
	10–20	1,30	0,95	0,95	1,15	1,28
	20–30	1,33	1,24	1,26	1,28	1,30
	0–30	1,30		1,04	1,15	1,28
Безотвальное рыхление на глубину 12–14 см	0–10	1,28	0,90	0,95	1,14	1,27
	10–20	1,30	1,11	1,23	1,37	1,40
	20–30	1,37	1,30	1,35	1,38	1,45
	0–30	1,32	1,11	1,18	1,30	1,38
НСР ₀₅ (культура)		0,01	0,02	0,03	0,04	0,04
НСР ₀₅ (вид зяблевой обработки)		0,04	0,03	0,04	0,05	0,05

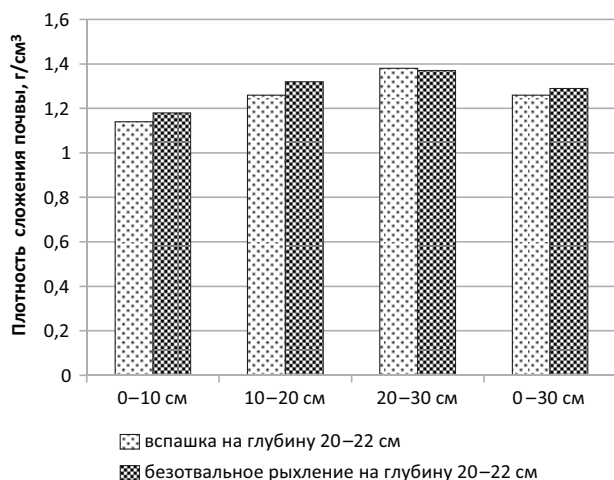


Рис. 1 – Плотность сложения чернозёма выщелоченного в фазу кушения яровой пшеницы

(в посевах яровой пшеницы); в слое 10–20 – см до 1,40 и 20–30 см – до 1,45 г/см³ (в посевах кукурузы).

Выводы

1. Вспашка на глубину 20–22 см обеспечила оптимальные значения плотности сложения чернозёма выщелоченного в посевах яровой пшеницы и кукурузы.

2. Безотвальное рыхление на глубину 12–14 см приводит к существенному уплотнению плотности (НСР₀₅ = 0,04), а к моменту уборки кукурузы приближается к критическим значениям.

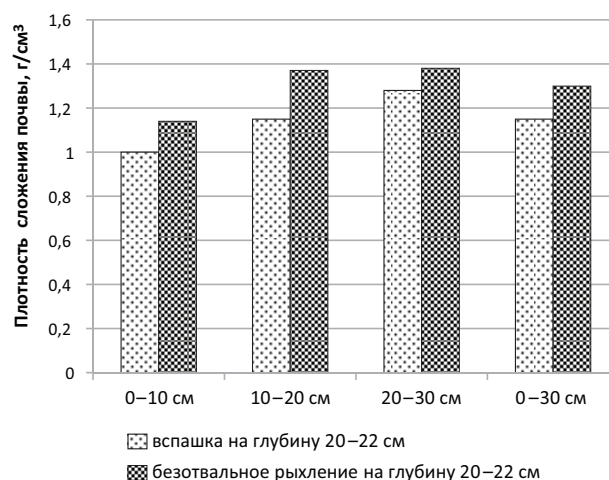


Рис. 2 – Плотность сложения чернозёма выщелоченного в фазу кушения кукурузы

Литература

1. Казак А.А., Яценко С.Н., Пиминов Е.В. Селекционная ценность синтетиков яровой мягкой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: матер. Междунар. науч.-практич. конф. Тюмень, 2020. С. 218–225.
2. Лисовская А.Е., Конева В.И., Якубышина Л.И. Экологическая пластичность перспективных селекционных линий ярового ячменя на опытном поле «ГАУ Северного Зауралья» // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: матер. ЛП

Междунар. студенч. науч.-практич. конф. Тюмень, 2018. С. 126–129.

3. Шахова О.А. Абиотические факторы и урожайность яровой пшеницы в условиях лесостепи Тюменской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 2 (76). С. 35–37.

4. Оценка влияния различных типов засух на продуктивность возделываемых культур / С.Г. Чекалин, А.А. Оськина, А.С. Кравченко [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 1 (81). С. 19–24.

5. Скороходов В.Ю. Уровень биологической активности почвы и содержание нитратного азота под посевами яровой твёрдой пшеницы в последствии чёрного кулисного пара на чернозёмах южных Оренбургского Предуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 3 (83). С. 51–56.

6. Мухитов Л.А., Тимошенкова Т.А. Сорты яровой твёрдой пшеницы, адаптированные к условиям степи Уральского региона // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 3 (89). С. 51–56.

7. Логинов Ю.П., Казак А.А., Ященко С.Н. Резервы повышения урожайности и качества зерна яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области // Ветеринарные, биологические и сельскохозяйственные науки – агропромышленному комплексу России: матер. Междунар. науч.-практич. конф. Института агроэкологии, Института ветеринарной медицины / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Департамент научно-технологической политики и образования; Южно-Уральский государственный аграрный университет. Челябинск, 2020. С. 56–66.

8. Логунов Р.В., Фисунов Н.В. Влияние агрохимикатов на агрофизические свойства почвы и урожайность яровой пшеницы в зернопаровом севообороте Северного Зауралья // Актуальные вопросы науки и хозяйства:

новые вызовы и решения: матер. LIV студенч. науч.-практич. конф., посвящ. 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. Тюмень, 2020. С. 357–360.

9. Миллер Е.И., Рзаева В.В., Миллер С.С. Агрофизические свойства и урожайность кукурузы в зависимости от основной обработки почвы в северной лесостепи Тюменской области // Аграрный вестник Урала. 2018. № 9 (176). С. 4.

10. Фисунов Н.В., Першаков А.Ю., Чекмарёва М.Н. Влияние основной обработки на водно-физические свойства почвы и урожайность озимой пшеницы в Западной Сибири // Развитие и внедрение современных наукоёмких технологий для модернизации агропромышленного комплекса: матер. Междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 125-летию со дня рождения Терентия Семёновича Мальцева. Лесниково, 2020. С. 380–383.

11. Якубышина Л.И. Пластичность и стабильность селекционных линий ячменя в условиях Тюменской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 6 (86). С. 54–57.

12. Якубышина Л.И. Стабильность урожайности и качества зерна селекционных линий ячменя в лесостепи Тюменской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 3 (77). С. 73–75.

13. Шахова О.А. Влияние технологий обработки выщелоченного чернозёма и средств химизации на элементы плодородия и продуктивность культур в северной лесостепи Тюменской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Тюменская государственная сельскохозяйственная академия. Тюмень, 2007.

14. Шахова О.А., Лахтина Т.С., Мордвина Е.А. Изменение водно-физических свойств чернозёма выщелоченного в зависимости от основных обработок и агрохимикатов на опытном поле ГАУ Северного Зауралья // Наука и образование: сохраняя прошлое, создаём будущее. Междунар. науч.-практич. конф. Пенза, 2017. С. 128–131.

Ольга Александровна Шахова, кандидат сельскохозяйственных наук. ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья». Россия, 625003, г. Тюмень, ул. Республики, 7, shahovaoa@gausz.ru

Olga A. Shakhova, Candidate of Agriculture. Northern Trans-Ural State Agricultural University. 7, Republic St., Tyumen, 625003, Russia, shahovaoa@gausz.ru