

Влияние технологии возделывания сои на водно-физические свойства чернозёма обыкновенного Центрального Предкавказья

В.К. Дридигер, д.с.-х.н., профессор, Р.Г. Гаджимаров, аспирант, ФГБНУ Ставропольский НИИСХ

До настоящего времени наиболее спорным остаётся вопрос о роли вспашки как наиболее действенного приёма воздействия на почву [1]. Ещё в конце XIX в. выдающиеся учёные Д.И. Менделеев и П.А. Костычев, опираясь на естественные процессы почвообразования, высказывали мнение о возможности отказа от этого приёма. В настоящее время технология возделывания полевых культур не только без вспашки, но и вообще без какой-либо обработки почвы (технология No-till) получает в России всё большее распространение. Положительный опыт по этой технологии накоплен в ряде хозяйств Новосибирской [2], Орловской [3] областей, Ставропольского края [4] и в других регионах. Однако, несмотря на положительные результаты хозяйств, эта технология не получила должного научного обоснования. В связи с этим **целью** нашего исследования стало изучение влияния технологии возделывания сои и доз внесения минеральных удобрений на агрофизические свойства чернозёма обыкновенного Центрального Предкавказья.

Материал и методы исследования. Исследование проводили на опытном поле Ставропольского НИИ сельского хозяйства, расположенном в зоне неустойчивого увлажнения Центрального Предкавказья. Годовая сумма эффективных температур здесь составляет 3000–3200°C, за год выпадает 540–570 мм осадков, но их выпадение по годам и периодам вегетации неравномерно, ГТК = 0,9–1,1 [5].

Погодные условия 2015 г. характеризовались как крайне неблагоприятные для роста и развития растений сои. После посева на протяжении всего лета наблюдался дефицит атмосферных осадков, за лето при климатической норме 183 мм выпало всего 96 мм. В 2016 г. погодные условия по количеству выпавших осадков были более благоприятными

для роста и развития сои. В этот год за вегетацию сои выпало 221 мм осадков.

В полевом многолетнем опыте, заложенном осенью 2012 г., соя возделывается в севообороте: кукуруза – соя – озимая пшеница – подсолнечник. Севооборот развёрнут в пространстве всеми полями. Предшественником сои является кукуруза, но в 2016 г., предшественником было просо, которое посеяли после гибели кукурузы в 2015 г. (выклевали грачи). Изучали возделывание сои по традиционной технологии с обработкой почвы, рекомендованной научными учреждениями (лущение стерни после уборки предшественника, зяблевая вспашка в октябре на глубину 20–22 см, весной промежуточная и предпосевная культивации), и технологии No-till (без какой-либо обработки почвы).

По обеим технологиям за контроль был взят посев сои без удобрений. Рекомендованную научными учреждениями дозу внесения [6] удобрение ($N_{35}P_{45}K_{30}$) вносили в два этапа – перед севом – 25 кг/га аммофоса разбросным способом и при посеве – 187 кг/га нитроаммофоски. Расчётную дозу $N_{60}P_{60}K_{60}$ на получение 2,5 т/га соевых бобов вносили перед севом – 175 кг/га нитроаммофоски вразброс и при посеве – 200 кг/га нитроаммофоски. По традиционной технологии удобрения разбрасывали под предпосевную культивацию, а по технологии No-till – по растительным остаткам предшествующей культуры. По обеим технологиям сеяли скороспелый сорт сои Дуниза, семена которой обрабатывали нитрагином. По традиционной технологии посев производили сеялкой СЗ-3,6, по технологии No-till – сеялкой прямого посева Gimetal.

Делянки в опыте размещены в два яруса: первый ярус – технология без обработки почвы, второй – традиционная технология. В каждом ярусе делянки размещены в трёхкратной повторности, площадь делянки составляет 300 м², учётная – 90 м².

Агрофизические показатели почвы определяли по методикам, предлагаемым Б.А. Доспеховым [7]. Содержание продуктивной влаги в почве определяли термостатно-весовым методом на глубину 100 см послойно через каждые 10 см. Плотность почвы – методом цилиндра по слоям 0–10, 10–20 и 20–30 см. Учёт растительных остатков проводили весовым методом, статистическую обработку данных – методом дисперсионного и корреляционного анализа по Б.А. Доспехову.

Результаты исследования. По традиционной технологии растительные остатки предшественника сои при вспашке полностью заделываются в почву, и к моменту посева сои их на поверхности почвы практически нет (табл. 1).

1. Влияние технологии возделывания и удобрений на массу растительных остатков предшественника сои, т/га (среднее за 2015–2016 гг.)

Технология	Доза удобрения	После уборки предшественника	Перед посевом сои	Сохранилось к посеву, %
Традиционная	без удобрений	4,3	0	0
	рекомендованная	4,6	0	0
	расчётная	4,8	0	0
Без обработки почвы	без удобрений	4,7	2,6	55,9
	рекомендованная	4,9	2,7	55,7
	расчётная	5,1	2,8	54,5

По технологии без обработки почвы растительные остатки предшественника остаются нетронутыми, но, несмотря на это, они также подвергаются воздействию микроорганизмов, что приводит к уменьшению их массы, и к посеву сои их сохраняется 54,5–55,9% от первоначального количества.

Растительные остатки по технологии без обработки почвы в зимний период задерживали на 8 см, или на 42,1%, больше снега, чем отвально обработанная почва (табл. 2).

2. Влияние технологии возделывания на глубину снежного покрова, см

Технология	Годы		Среднее
	2014–2015	2015–2016	
Традиционная	10,0	27,0	18,5
Без обработки почвы	24,0	30,5	27,3
Увеличение: см	14,0	3,5	8,8
%	140,0	13,0	47,6

Самая большая разница по накоплению снега наблюдалась зимой 2014/15 г., когда снегопады сопровождались сильным ветром, а в безветренную зиму 2015/16 г. разница была значительно меньше. Большее накопление снега и наличие растительных остатков, отражающих солнечные лучи, способствовало более продолжительному его снеготаянию по технологии без обработки почвы,

где снег таял на 5–7 дн. позже, чем по традиционной технологии.

Растительные остатки весной на высоте от поверхности почвы 0,25 м снижали скорость ветра с 2,1 м/с по традиционной технологии (без растительных остатков) до 1,8 м/с по технологии No-till, что на 0,3 м/с, или 14,3%, было меньше. При этом температура почвы на глубине 5 см от посева до 15 июня по традиционной технологии составляла 25,6°С, тогда как под растительными остатками она была на 2,0°С ниже.

Всё это способствовало большему накоплению и лучшему сохранению влаги в почве. Поэтому в течение всего времени наблюдений содержание продуктивной влаги в метровом слое необработанной почвы в среднем за два года исследования достоверно было больше, чем в отвально обработанной почве (табл. 3).

Только перед посевом и в фазу полной спелости разница между технологиями нивелируется и математически недоказуема. В первом случае это связано с обильными осадками пред посевом сои, когда за 1-ю и 2-ю декады мая в 2015 г. выпало 97, в 2016 г. – 62 мм осадков, во втором случае – расходом имеющейся в почве влаги на формирование урожая по всем вариантам опыта. Следует отметить, что в годы исследования вносимые дозы минеральных удобрений не оказали существенного влияния на содержание продуктивной влаги в течение всего периода вегетации культуры.

Технологии возделывания также существенно повлияли на плотность почвы, которая перед уходом в зиму и рано весной в слое 0–10 см по традиционной технологии не превышала 0,81 г/см³, а по технологии без обработки почвы находилась в пределах от 1,02 до 1,12 г/см³ (табл. 4).

По традиционной технологии вследствие отвальной обработки почва была чрезмерно вспущена, тогда как плотность необработанной почвы являлась оптимальной для произрастания растений на чернозёмной почве. Являлась она оптимальной по обеим технологиям во время посева и в фазу цветения сои, но достоверно сильнее была уплотнена необработанная почва. Только в период полной спелости этот показатель по обеим технологиям становится одинаковым. Дозы удобрений существенного влияния на плотность почвы по обеим технологиями не оказали.

В слое почвы 10–20 и 20–30 см наблюдались такие же закономерности по плотности почвы, с той лишь разницей, что абсолютные значения этого показателя по всем вариантам опыта были немного больше. Следует отметить, что в фазу цветения при возделывании сои по технологии No-till наблюдалось уплотнение почвы. Особенно это проявилось в 2016 г., когда этот показатель в слое почвы 0–10 см составил от 1,26 до 1,31 г/см², в слое 10–20 см – 1,34–1,36, в слое 20–30 см – 1,36–1,39 г/см³. В то же время плотность об-

3. Влияние технологии возделывания сои и удобрений на содержание продуктивной влаги в слое почве 0–100 см, мм (среднее за 2015–2016 гг.)

Технология	Доза удобрения	Время отбора				
		уход в зиму	выход из зимы	посев	цветение	полная спелость
Традиционная	без удобрений	103	127	115	67	91
	рекомендованная	102	125	118	76	88
	расчётная	98	124	121	79	88
Без обработки почвы	без удобрений	124	148	128	79	99
	рекомендованная	114	141	123	87	97
	расчётная	119	141	124	92	91
НСР _{0,95} для технологии		7,7	8,3	8,2	6,0	6,6
для удобрений		$F_{\text{факт}} < F_{\text{теор}}$	$F_{\text{факт}} < F_{\text{теор}}$	$F_{\text{факт}} < F_{\text{теор}}$	$F_{\text{факт}} < F_{\text{теор}}$	$F_{\text{факт}} < F_{\text{теор}}$

4. Влияние технологий возделывания и удобрений сои на плотность почвы в слое 0–10 см, г/см³ (среднее за 2015–2016 гг.)

Технология	Доза удобрения	Время отбора				
		уход в зиму	выход из зимы	посев	цветение	полная спелость
Традиционная	без удобрения	0,79	0,81	1,04	1,28	1,18
	рекомендованная	0,80	0,81	1,03	1,16	1,21
	расчетная	0,78	0,81	1,02	1,19	1,22
Без обработки почвы	без удобрения	1,03	1,04	1,19	1,23	1,20
	рекомендованная	1,12	1,04	1,23	1,31	1,23
	расчетная	1,07	1,02	1,21	1,30	1,20
НСР _{0,95}		0,05	0,05	0,06	0,07	0,06

работанной почвы в это время по слоям почвы составила соответственно – 1,13–1,15; 1,16–1,17 и 1,26–1,31 г/см³.

Чрезмерное уплотнение необработанной почвы в 2016 г. мы объясняем гибелью предшественника сои кукурузы в 2015 г. и её пересевом просом, которое было посеяно позже оптимальных сроков и не развило большой вегетативной и соответственно корневой массы. Поэтому корневая система проса не обеспечила должного рыхления почвы, особенно в глубину, что и стало причиной переуплотнения почвы и достоверного снижения урожайности сои при её возделывании по необработанной почве в этот год.

Вывод. Технология возделывания сои без обработки почвы на чернозёме обыкновенном зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края обеспечивает большее накопление и лучшее сохранение влаги в почве, которую рас-

тения используют для формирования урожая. Но существует опасность переуплотнения почвы по этой технологии, что может вызвать снижение урожайности культуры.

Литература

1. Баранов В.Ф. Соя в кормопроизводстве. Краснодар: ВНИ-ИМК, 2010. 367 с.
2. Власенко А.Н., Власенко Н.Г., Коротких Н.А. Перспективы технологии No-till в Сибири // Ресурсосберегающее земледелие. 2014. № 1. С. 16–19.
3. Сафиулин М.Р. Десять лет прямого посева в России // Ресурсосберегающее земледелие. 2011. № 3 (11). С. 7–9.
4. Дридигер В.К. Экономическая эффективность возделывания полевых культур по технологии No-till в засушливой зоне Ставропольского края / В.К. Дридигер, С.С. Вайцеховская, А.Ф. Невечера, И.Д. Токарев // Бюллетень Ставропольского НИИСХ. 2016. № 8. С. 88–102.
Бадахова Г.Х., Кнутас А.В. Ставропольский край: современные климатические условия. Ставрополь: ГУП СК «Краевые сети связи», 2007. 272 с.
5. Агеев В.В., Подколзин А.И. Агрехимия (южно-российский аспект). Ставрополь, 2005. 488 с.
6. Доспехов Б.А., Васильев И.П., Туликов А.М. Практикум по земледелию. М.: Агропромиздат, 1987. 383 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Изд. 5-е доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.