

СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЫ ПРИ СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ПРЯМОМ ПОСЕВЕ

Ю. Б. Анисимов, А. А. Агеев, Ю. С. Мошкина, Е. Л. Калюжина

Челябинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, п. Тимирязевский,
Чебаркульский р-н, Челябинская обл., Россия
chniisx2@mail.ru

АННОТАЦИЯ. В условиях северной лесостепной зоны Челябинской области проведена оценка изменчивости структурно-агрегатного состояния чернозёма выщелоченного в технологии систематического прямого посева. Получено увеличение количества агрономически ценных агрегатов на фоне азотного удобрения. В засушливых условиях ($\Gamma\text{TK}=0,7$) количество структурных агрегатов снижалось, в сравнении с годом достаточно увлажненным ($\Gamma\text{TK}=1,2$), но сохранились хорошие и устойчивые показатели структурности.

Ключевые слова: прямой посев, чернозём выщелоченный, структурно-агрегатное состояние.

Способность почвы распадаться на отдельные агрегаты определяет её способности поглощать атмосферные осадки и сдерживать их интенсивность испарения, влияет на микробиологическую активность почвы и соответственно на минеральное питание сельскохозяйственных культур. В формировании структуры почвы большую роль играет культура и уровень урожайности [1], микробиологическая активность почвы, система обработки почвы [2; 3] и погодные условия в период вегетации [4]. Исследованиями российских ученых определено, что наиболее благоприятное структурно-агрегатное состояние почвы складывается при ресурсосберегающих системах обработки почвы [2; 3]. За время вегетации структура почвы меняет свои показатели, с весны до середины лета количество структурных агрегатов увеличивается, к осени уменьшается [5].

Условия, материалы и методы. Исследования проводили в 2019 и 2021 гг. в зерновом севообороте (соя – пшеница – горох+овёс – ячмень) на фоне систематического прямого посева в стационарном полевом опыте, заложенном в 1979 году на опытном поле ФГБНУ «Челябинский НИИСХ». Почвенный покров опытного участка чернозём выщелоченный тяжелосуглинистый. Содержание гумуса в слое почвы 0–30 см в приделах 6,5% – 6,8%. Обеспеченность подвижным фосфором и обменным калием 121 мг/кг и 122 мг/кг, соответственно. Показатель кислотности почвы $\text{pH}_{\text{сол}}$ 5,0–5,5. Погодные условия вегетации сельскохозяйственных

культур в 2019 году были с превышением среднесуточной температуры на $1,4^{\circ}\text{C}$ ($13,3^{\circ}$) и с $\Gamma\text{TK}=1,2$, а в 2021 году $3,7^{\circ}\text{C}$ ($17,6^{\circ}$) и $\Gamma\text{TK}=0,7$. Механическую обработку почвы не проводили. Борьбу с сорной растительностью осуществляли рекомендованными гербицидами сплошного и селективного действия. На фоне с удобрениями применяли аммиачную селитру, в среднем по севообороту, в дозе N_{25} в кг д.в.. Почвенные образцы отбирали после уборки яровой пшеницы по слоям 0–10; 10–20; 20–30 см. При изучении структуры использовали метод Н.И. Саввинова (1951) (воздушно-сухое и мокрое просеивание).

Обсуждение результатов. Для более объективной оценки плодородия почвы необходимо определить параметры ее структурно-агрегатного состояния, что позволит наметить пути улучшения условий для роста и развития культур в севообороте. Именно со структурностью почвы связаны основные агрофизические и технологические свойства. В соответствии с предложенной классификацией Н.И. Саввинова [6; 7] по оценке структуры почвы, к агрономически ценным относят агрегаты размером от 0,25 до 10 мм. Структурно – агрегатное состояние чернозёма выщелоченного на фоне применения прямого посева на различных уровнях минерального питания при возделывании зерновых культур представлено в таблице 1.

В 2019 году, достаточно обеспеченном влагой для сельскохозяйственных культур, на фоне без удобрений в слое почвы 0–10 см

Таблица 1. Структурно-агрегатное состояние чернозёма выщелоченного при прямом посеве сельскохозяйственных культур на различных фонах минерального питания, сухое просеивание

Слой, см	Фон питания	Размеры агрегатов, мм							
		2019 год				2021 год			
		>10	10–0,25	<0,25	К стр.	>10	10–0,25	<0,25	К стр.
0–10	б/у	42,3	57,3	0,4	1,34	59,7	38,5	1,8	0,62
	N	43,4	47,8	8,8	0,92	35,1	52,5	12,4	1,1
10–20	б/у	50,8	48,5	0,7	0,94	43,1	53,2	3,7	1,14
	N	45,0	50,5	4,4	1,02	43,6	49,1	7,3	0,96
20–30	б/у	45,1	54,1	0,8	1,18	53,5	43,9	2,6	0,78
	N	47,3	52,6	0,1	1,11	51,9	44,4	3,7	0,80
0–30	б/у	44,1	55,3	0,6	1,24	52,1	45,2	2,7	0,82
	N	45,2	50,3	4,4	1,0	43,5	48,7	7,8	0,95

Примечание: К стр. – коэффициент структурности почвы; б/у – фон без удобрений, N – фон удобрённый.

агрономически ценных агрегатов (0,25–10 мм) было больше, чем в остальных исследуемых слоях и составило 57,3%. В засушливых условиях 2021 года показатель структурности снизился на 11,8%. Такое снижение агрономически ценных агрегатов и соответственно коэффициента структурности с 1,34 до 0,87 ед., с увеличением распылённости и глыбистой части почвы связано с погодными условиями. На фоне внесения азотного удобрения в слое почвы 0–10 см структурно-агрегатное состояние почвы в 2021 году было выше на 4,7%, за счёт снижения мелко глыбистой части агрегатов более 10 мм. В среднем по слоям почвы (0–30 см) коэффициент структурности на всех фонах минерального питания был несколько выше в 2019 году, в сравнении с 2021 годом. Согласно качественной оценке структурно-агрегатного состояния по коэффициенту структурности почва в зерновом севообороте при использовании систематического прямого посева обладает хорошими свойствами для возделывания зерновых культур, с показателями структурности на фоне без удобрений от 0,82 до 1,24 ед. и с удобрением от 0,95 до 1,0 ед., в зависимости от условий вегетации.

Большое значение имеет количество водостойчивых агрегатов в почве, то есть способности противостоять размыванию агрегатов водой. Отечественными учёными установлено, что пахотный слой чернозёма обладает устой-

чивым сложением, если содержит не менее 40–50% водопрочных агрегатов размером больше 0,25 мм. Снижение содержания этих агрегатов в почве приводит к уплотнению и ухудшению воздухо- и водопроницаемости [7; 8].

В исследуемых образцах почвы, взятых в 2019 и 2021 годах, в среднем по слоям, количество водопрочных агрегатов на фоне без удобрений, составило 50,7% и 45,8%, с удобрением 53,6% 48,3%, соответственно (табл. 2).

В острозасушливых условиях 2021 года количество водопрочных агрегатов снизилось на фоне без удобрений на 9,8%, при внесении азота на 5,3%. Меньшее снижение водопрочных агрегатов на фоне с удобрением связано с более высоким урожаем культуры. В разрезе слоёв почвы максимальное снижение агрегатов на 10% получено в слое почвы 20–30 см, независимо от фона минерального питания.

По оценке водопрочных агрегатов почвы, предложенной И. В. Кузнецовой (1979), их содержание оценивается как хорошее, а сложение по структуре устойчивое [7]. На фоне систематического прямого посева при внесении умеренных доз азотного удобрения содержание водопрочных агрегатов было больше, чем на варианте без удобрений, что связано с более развитой корневой системой при высокой урожайности культуры.

По мнению учёных, на основе результатов проводимых опытов в России, чернозёмные по-

Таблица 2. Структурно-агрегатное состояние чернозёма выщелоченного при прямом посеве сельскохозяйственных культур на различных фонах минерального питания, мокрое просеивание

Слой, см	Фон питания	Размеры агрегатов, мм					
		2019 год			2021 год		
		>3	3–0,25	>0,25	>3	3–0,25	>0,25
0–10	б/у	–	48,1	48,1	0,5	48,2	48,7
	N	1,6	53,8	55,4	0,2	52,4	52,4
10–20	б/у	0,8	49,7	50,5	0,2	46,2	46,4
	N	0,2	52,2	52,4	0,1	50,1	50,2
20–30	б/у	-	51,7	51,7	0,2	42,1	42,3
	N	0,2	52,7	52,7	0,1	42,1	42,2
0–30	б/у	0,3	49,8	50,7	0,3	45,5	45,8
	N	0,7	52,9	53,6	0,1	48,2	48,3

Примечание: б/у – фон без удобрений, N – фон удобренный.

чвы, с содержанием водопрочных агрегатов от 40–60% являются пригодными для применения минимальных и нулевых обработок, так как они имеют устойчивое и оптимальное сложение для сельскохозяйственных культур [7; 8; 9].

Выводы. Проведенными исследованиями установлено, что систематический прямой посев сельскохозяйственных культур в зерновом севообороте в условиях северной лесостепи Челябинской области на различных фонах минерального питания не оказывает негативного влияния на структурно-агрегатное состояние выщелоченного чернозёма. На фоне дополни-

тельного азотного питания количество агрономически ценных агрегатов несколько больше, чем без применения удобрения. В засушливых условиях вегетации культур количество ценных структурных агрегатов снижается из-за низкой урожайности культур, но при этом находится в оптимальных пределах для создания благоприятных почвенных условий зерновым культурам.

STRUCTURAL AND AGGREGATE INDICATORS OF THE SOIL DURING SYSTEMATIC DIRECT SOWING

*U. B. Anisimov, A. A. Ageev, U. S. Moshkina, E. L. Kaluzhina,
Chelyabinsk Research Institute of Agriculture, pos. Timiryazevskii, Chelyabinsk oblast,
Chebarkul'skii raion, Russia
chniisx2@mail.ru*

ABSTRACT. In the conditions of the northern forest-steppe zone of the Chelyabinsk region, an assessment of the variability of the structural and aggregate state of leached chernozem in the technology of systematic direct sowing was carried out. An increase in the number of agronomically valuable aggregates was obtained against the background of nitrogen fertilizer. In arid conditions (GTC = 0.7), the number of structural aggregates decreased, compared with a fairly humid year (GTC = 1.2), but good and stable structural indicators remained.

Keywords: direct sowing, leached chernozem, structural and aggregate state

Литература

- ¹ Семендяева Н.В., Ковешникова Л.А., Крупская Т.Н. Влияние севооборотов на структурный и агрегатный состав чернозёмов выщелоченных Приобья // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2009. № 9 (201). С. 5–12.
- ² Хабиров И. К., Акбиров Р. А., Мирсаяпов Р. Р. Влияние различных способов обработки почвы на структурно-агрегатный состав чернозёма выщелоченного в южной лесостепи республики Башкортостан // Аграрный вестник Урала. 2010. № 9 (69). С. 50–52.
- ³ Коротких Н. А., Власенко Н. Г. Структурно-агрегатный состав чернозёма выщелоченного при переходе к технологии NO-TILL // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2013. № 1 (230). С. 5–11.
- ⁴ Коротких Н. А., Власенко Н. Г., Кастючик С. П. Структурное состояние чернозёма выщелоченного под влиянием технологии возделывания и предшественника // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2015. № 3 (125). С. 16–22.
- ⁵ Глухих М. А. Севообороты Южного Зауралья: Монография. – Челябинск, 2008. 299 с.
- ⁶ Вадюнина А. Ф. Методы исследований физических свойств почв и грунтов / А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина. М.: Агропромиздат, 1986. 416 с.
- ⁷ Кирюшин В. И. Агрономическое почвоведение. М.: КолосС, 2010. 687 с.
- ⁸ Казаков Г. И. Агрофизические показатели плодородия почвы как научные основы её обработки / Ресурсосберегающие системы обработки почвы / Под ред. академика ВАСХНИЛ Макарова И. П. М.: Агроиздат, 1990. С. 32–38.
- ⁹ Захарова И. А., Юмашев Х. С. Морфологическое строение черноземных почв лесостепной и степной зон Челябинской области // АПК России. 2018. Т. 25. № 1. С. 31–36.