



УДК 631.4:631.8(571.15)

Г.Г. Морковкин,
И.В. Дёмина

ВЛИЯНИЕ СИДЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНЫЙ СОСТАВ ЧЕРНОЗЕМОВ ВЫЩЕЛОЧЕННЫХ

Поддержание физических свойств корнеобитаемого слоя почвы в интервале значений, близких к оптимальным, - необходимое условие получения высокой урожайности сельскохозяйственных культур [1, 2]. Определяющим фактором оптимизации физических свойств почвы является ее структурно-агрегатное состояние. Почвенные агрегаты являются уникальным продуктом почвообразования, в которых протекают практически все почвенные микропроцессы, характерные для почвы в целом [3].

Многочисленными исследованиями [4-7] доказано, что сидераты в большой степени способствуют формированию и увеличению количества агрономически ценных структурных и водопрочных агрегатов. Систематическое внесение органических удобрений стабилизирует содержание макроагрегатов за счет уменьшения факторов, разрушающих их структуру.

Целью работы является изучение влияния сидеральных культур на структурно-агрегатный состав черноземов выщелоченных степной зоны Алтайского края.

Объекты и методы исследований

Экспериментальные исследования проводились в условиях умеренно-засушливой и колючей степи Алтайского края в 2005-2006 гг. Почвы опытного участка представлены чернозёмами выщелоченными среднемощными малогумусными среднесуглинистыми.

Опыт был развернут в системе полевого зернопропашного севооборота, где в качестве сидератов изучали овес, горохо-овсяную смесь и гречиху. В начале сентября 2005 г. зеленая масса сидеральных культур была измельчена путем двукратного прохода в перекрест-

ном направлении дисковой бороной и запахана. Общая биомасса сидератов по культурам составила: овес - 244 ц/га, горохо-овсяная смесь — 224, гречиха — 340 ц/га. Глубина вспашки 20 см. В 2006 г. на всех полях опытного участка выращивали пшеницу, за исключением поля гречихи, где был посеян рапс.

За контроль сравнения оструктурирующей способности сидератов приняты данные анализа образцов с поля пшеницы.

Почвенные образцы для аналитической обработки отбирали в сентябре, октябре 2005 г. и в течение вегетационного периода 2006 г. Повторность отбора пятикратная. Содержание агрономически ценных структур и водопрочных агрегатов в почве определяли по методу Н.И. Саввинова (сухое и мокрое просеивание), коэффициент структурности и критерий водопрочности — расчетным способом [8].

Результаты и их обсуждение

Для черноземов оптимальное структурное состояние складывается при содержании 60-80% агрономически ценных агрегатов размером от 0,25 до 10 мм и 40-75 % водопрочных агрегатов > 0,25 мм [9].

Содержание агрономически ценных агрегатов в черноземных почвах в регионах России и за рубежом составляет: Белгородская область - 60-72% [10], Воронежская область - 69-80 [11], Заволжье - 79-81 [12], Киевская и Тернопольская области Украины - 46-61% [13].

Результаты анализа сухого и мокрого просеивания образцов с поля под пшеницей и с полей выращивания сидеральных культур в 2005 г. до их заделки в почву представлены в таблице 1.

Таблица 1

Содержание агрегатов при сухом и мокром просеивании, %

Культуры	Вид анализа	Размер фракции, мм									10-0,25 мм, %
		> 10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	< 0,25	
Пшеница (контроль)	Сухое просеивание	24	9	9	9	8	12	6	8	15	61
	Мокрое просеивание			1,2	2,0	1,8	2,3	10,1	15,6	66,9	33,1
Овес	Сухое просеивание	24	9	8	9	8	12	6	8	16	60
	Мокрое просеивание			1,2	1,0	1,6	1,6	10,2	19,6	65,3	34,7
Горохо-овсяная смесь	Сухое просеивание	23	8	7	8	8	15	7	8	16	61
	Мокрое просеивание			2,4	1,8	1,8	1,9	10,0	18,9	63,1	36,9
Гречиха	Сухое просеивание	24	11	10	10	6	12	4	7	16	60
	Мокрое просеивание			1,7	1,8	1,6	7,7	6,6	17,4	61,0	39,0
НСР ₀₅	Сухое просеивание	2,2	1,7	1,7	1,2	0,6	3,4	1,9	0,8	1,9	
	Мокрое просеивание			0,7	0,8	0,6	0,8	2,7	3,2	6,4	

Содержание агрегатов размером 10-0,25 мм в почве составляет 60-61%, среди них преобладают фракции 2-1 мм (12-15%). Анализ данных, полученных на полях сидеральных культур, таких как горохо-овсяная смесь и гречиха, показал, что уже в период вегетации этих культур, по сравнению с контролем, в некоторой степени улучшается структурно-агрегатный состав почвы. Сумма наиболее ценных водопрочных агрегатов размером > 0,25 мм на вариантах по овсу, горохо-овсяной смеси и гречихе к концу вегетационного периода 2005 г. по сравнению с контролем была выше на 4,8, 11,4 и 17,8% соответственно.

Макроструктурные отдельности (агрегаты размером 10-0,25 мм) пахотного слоя почвы более подвержены влиянию биоклиматических и антропогенных факторов; микроструктурные компоненты (агрегаты размером < 0,25 мм) относительно более устойчивы. Поэтому обогащение почвы органическим веществом, в первую очередь, вызывает улучшение макроструктурного состояния почвы, увеличивая количество агрономически ценных агрегатов (от 10 до 0,25 мм) [13].

Данные сухого анализа (сухое просеивание), проведенного в октябре

2006 г. (рис.), свидетельствуют о среднем содержании агрономически ценных агрегатов размером от 10 до 0,25 мм, количество которых колеблется в пределах 59-63%. Малоценные в агрономическом отношении структурные отдельности представлены фракциями > 10 мм (23-30%) и < 0,25 мм (9-16%). Содержание агрегатов размером 10-0,25 мм на всех вариантах использования сидератов к осени 2006 г. превышает их содержание на контроле, и это превышение составляет в среднем 3% по овсу, 7% по горохо-овсяной смеси и 5% по гречихе.

В.Ф. Кормилицын [14], изучая действие и последствие органических удобрений на структуру темно-каштановой почвы, показал, что заделка в почву свежей растительной массы на удобрение оказало сильное и продолжительное положительное влияние на образование водопрочных агрегатов в обрабатываемом слое почвы. Так, заплата гороха в качестве сидерата повысила содержание водопрочных агрегатов на 6,3-8,5% по отношению к контролю.

Кроме того, в последствии наблюдалось дальнейшее увеличение содержания водопрочных агрегатов на 2,1-4% по сравнению с контролем.

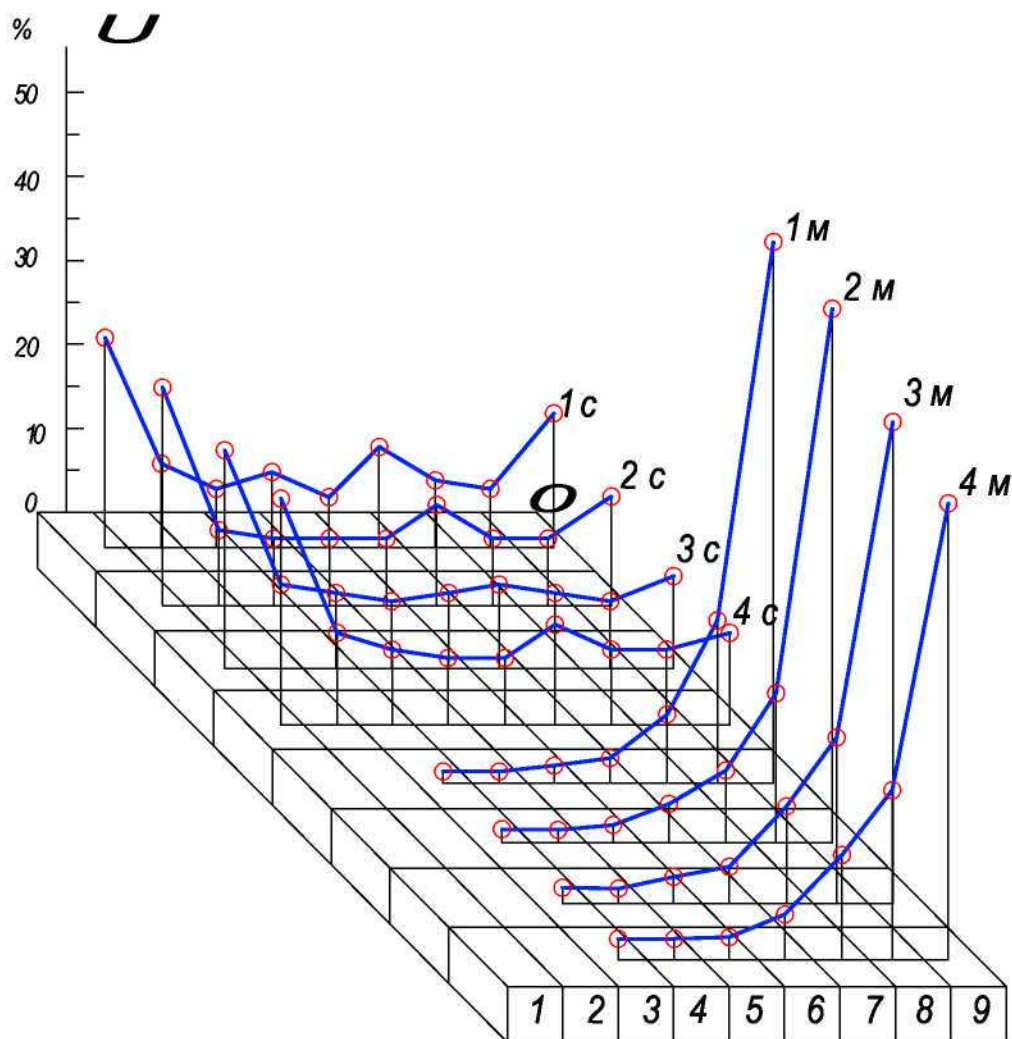


Рис. Распределение почвенных агрегатов по вариантам опытов (октябрь, 2006 г.):
 ОХ — размер агрегатов (1 — > 10 мм; 2 — 10-7 мм; 3 — 7-5 мм; 4 — 5-3 мм; 5 — 3-2 мм;
 6 — 2-1 мм; 7 — 1-0,5 мм; 8 — 0,5-0,25 мм; 9 — < 0,25 мм);
 ОУ — содержание фракций агрегатов, %; 1 с; 1 м — пшеница (контроль):
 сухое и мокрое просеивание; 2 с, 2 м — овес (сидерат): сухое и мокрое просеивание;
 3 с, 3 м — горохо-овсяная смесь (сидерат): сухое и мокрое просеивание;
 4 с, 4 м — гречиха (сидерат): сухое и мокрое просеивание

Оценку оструктурирования почвы под воздействием сидератов можно провести по изменению коэффициента структурности К, который рассчитывается отношением суммы агрегатов 10-0,25 мм к сумме фракций > 10 и < 0,25 мм (табл. 2). На всех вариантах использования сидератов коэффициент структурности увеличился. Так, на полях по овсу и гречихе он составил 1,6, на поле по горохо-овсяной смеси - 1,7. Произшедшее увеличение коэффициента структурности свидетельствует о том, что содержание агрономически ценных структур диаметром 10-0,25 мм повы-

шается, а микро- и глыбистых агрегатов (< 0,25 и > 10 мм) уменьшается.

Фракционирование почвенных агрегатов, выделенных сухим просеиванием, — это только количественный анализ. Для изучения качества почвенной структуры необходимо исследование ее водоустойчивости, так как почвенная макроструктура агрономически ценна лишь в том случае, когда агрегаты устойчивы в воде [13]. Почвенные агрегаты обладают истинной водопрочностью, если они в воздушно-сухом состоянии при быстром погружении в воду не теряют форму и не разрушаются до размеров менее 0,25 мм [15].

Коэффициент структурности К по вариантам опыта

Вариант	К		
	Осень, 2005 г.	Осень, 2006 г.	+ / - к осени 2005 г.
1. Пшеница (контроль)	1,5	1,4	-0,1
2. Овес	1,5	1,6	+0,1
3. Горохо-овсяная смесь	1,5	1,7	+0,2
4. Гречиха	1,5	1,6	+0,1

И.Н. Антипов-Каратаев с соавт. [16] указывают, что пахотный слой черноземов обладает устойчивым сложением, если в нем содержится не менее 40-45% водопрочных агрегатов диаметром крупнее 0,25 мм, определенных по методу Н.И. Саввинова.

По данным наших исследований, черноземы выщелоченные умеренно-засушливой и колючей степи Алтайского края характеризуются следующим распределением водопрочных агрегатов (табл. 1): сумма агрономически ценных водопрочных агрегатов составляет 33-39%, а фракций менее 0,25 мм - 61-67%, то есть для изучаемых почв актуальным является применение комплекса мер по улучшению структурно-агрегатного состава в части увеличения водопрочных агрегатов.

Данные агрегатного анализа (мокрое просеивание) свидетельствуют об увеличении содержания агрономически ценных водопрочных агрегатов с уменьшением их размера. Так, содержание фракций размером 7-5 мм составляет 1,2-2,4%; 5-3 мм - 1,0-2,0; 3-2 мм - 1,6-1,8; 2-1 мм - 1,6-7,7; 1-0,5 мм - 6,6-10,2; 0,5-0,25 мм - 15,6-19,6%.

Через год после запашки сидератов были выявлены существенные различия в содержании агрономически ценных водопрочных агрегатов. К осени 2006 г. сумма агрегатов > 0,25 мм в почве удобренных вариантов повысилась: по овсу - на 2,5%, горохо-овсяной смеси - на 20%, гречихе на 28% в сравнении с контролем.

При этом произошло увеличение критерия водопрочности на всех вариантах опыта: на поле по овсу критерий возрос на 5,3%, горохо-овсяной смеси - на 6,6, гречихе - на 21%.

При использовании в качестве сидератов овса, горохо-овсяной смеси и гречихи средние значения содержания агро-

номически ценных агрегатов > 0,25 мм при сухом расसेве (61-63%) и водопрочных агрегатов > 0,25 мм (36-45%) в изученных черноземах выщелоченных приближаются к оптимальным показателям.

Выводы

Использование сидеральных культур положительно влияет на структурно-агрегатный состав почвы.

На вариантах применения сидератов по сравнению с контролем увеличилось количество агрономически ценных структур и водопрочных агрегатов: по овсу - на 3 и 2,5%, горохо-овсяной смеси - на 7 и 20% и по гречихе - на 5 и 28% соответственно.

За период наблюдений коэффициент структурности и водопрочность агрегатов увеличились на всех вариантах применения сидератов.

Библиографический список

1. Боронтов О.К. Влияние обработки почвы и предшествующей культуры на структуру чернозема выщелоченного / О.К. Боронтов, И.М. Никульников // Почвоведение. 1998. № 6. С. 674-679.
2. Капинос В.А. Изменение физических свойств и способов обработки дерново-подзолистой почвы под влиянием органических удобрений / В.А. Капинос, А.М. Зейлигер, Г.В. Смирнов // Почвоведение. 1990. № 5. С. 139-151.
3. Хан К.Ю. Строение и устойчивость почвенных агрегатов / К.Ю. Хан, А.И. Поздняков, Б.К. Сон // Почвоведение. 2007. № 4. С. 450-456.
4. Благовещенская З.К. Сидераты в современном земледелии / З.К. Благовещенская, Т.А. Тришина // Земледелие. 1987. № 5. С. 36-37.
5. Довбан К.И. Зеленое удобрение / К.И. Довбан. М.: Агропромиздат, 1990. 208с.

6. Воробьев С.А. Севообороты в специализированных хозяйствах Нечерноземья / С.А. Воробьев. М.: Россельхозиздат, 1982. 216 с.

7. Кормилицын В.Ф. Роль однолетних бобовых в улучшении физических свойств орошаемой темно-каштановой почвы / В.Ф. Кормилицын // Почвоведение. 1977. № 3. С. 69-77.

8. Вадюнина А.Ф. Методы исследования физических свойств почв / А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина. М.: Колос, 1979. 416 с.

9. Бондарев А.Г. Теоретические основы и практика оптимизации физических условий плодородия почв / А.Г. Бондарев // Почвоведение. 1994. № 11. С. 10-15.

10. Смирнова Л.Г. Различия физических свойств черноземов на склоне в ландшафтной системе земледелия / Л.Г. Смирнова, Л.Л. Новых, Е.А. Пелехоце // Почвоведение. 2006. № 3. С. 311-316.

11. Королев В.А. Изменение основных показателей плодородия выщелоченных

черноземов под влиянием удобрений / В.А. Королев, Л.Д. Стахурлова // Почвоведение. 2004. № 5. С. 604-611.

12. Дурасов А.М. Физические свойства выщелоченных черноземов Заволжья / А.М. Дурасов, Е.Н. Алмаев // Почвоведение. 1978. № 6. С. 37-41.

13. Лактионова Т.Н. Изменение физических свойств чернозема при внесении навоза / Т.Н. Лактионова // Почвоведение. 1990. № 8. С. 73-82.

14. Кормилицын В.Ф. Агрохимия зеленого удобрения в орошаемом земледелии Поволжья. Сообщение 1. Зеленое удобрение и гумусовое состояние почвы / В.Ф. Кормилицын // Агрохимия. 1995. № 5. С. 44-65.

15. Вершинин П.В. Почвенная структура и условия ее формирования / П.В. Вершинин. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 188 с.

16. Антипов-Каратаев И.Н. О почвенном агрегате и методах его исследования / И.Н. Антипов-Каратаев, В.В. Келлерман, Д.В. Хан. М.: Изд-во АН СССР, 1948. 83 с.



УДК 633/635 (571.15)

Н.В. Яшутин,
Д.А. Пугач

АГРОФИТОЦЕНОЗЫ ПРЕДГОРИЙ АЛТАЯ: ХАРАКТЕРИСТИКА И ОЦЕНКА ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Агрофитоценозы предгорий Алтая должны использоваться более рационально. При разработке хозяйственных мероприятий по рациональному использованию растительных сообществ важно знать видовой состав и потенциальные возможности их продуктивности.

В условиях предгорий Алтая нами был изучен видовой состав полевых и луговых агрофитоценозов и дана оценка их использования.

Методы исследования

Полевые исследования проводились на землях СПК «Камышенское» Крас-

нощёковского района Алтайского края в 2000-2002 гг.

Район проведения исследований характеризуется континентальным климатом, активным ветровым режимом, пониженным увлажнением (431 мм осадков в год, из них 246 мм за вегетационный период).

Объектом исследований были типичные для данной почвенно-климатической зоны полевые и луговые агрофитоценозы, сформировавшиеся в условиях предгорий Алтая под влиянием природных и антропогенных факторов.