

ВЛИЯНИЕ СИДЕРАЦИИ НА ХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЕРОЗЕМНЫХ ПОЧВ ЗЕРАФШАНСКОЙ ДОЛИНЫ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Н.Т. Халманов, к.с.-х.н., Самаркандский ГУ

Показано положительное влияние сидерации на накопление азота и фосфора в сероземах, на химические и физические свойства этих почв. Под действием сидерации изменяется содержание гумуса, нитратно-го азота, подвижного фосфора и поглощенного калия.

Ключевые слова: сидерация, сероземные почвы, хлопчатник.

Повышение плодородия хлопковых полей – один из основных факторов роста урожайности хлопчатника, производительности труда хлопкоробов и потенциального плодородия почвы.

Общепризнанным агротехническим приёмом для осуществления этой задачи является правильное ведения севооборотов в сочетании с химизацией, культурной обработкой полей и орошением. На хлопковых полях приходится не только восстанавливать утерянную при неправильной обработки почвы тяжёлыми орудиями труда и орошением, структуру почвы, но и непрерывно обогащать почву органическими веществами путем внесения навоза и зеленых удобрений. Сидеральные культуры – одно из действенных средств повышения плодородия почвы. Под сидеральные культуры используется пахотная земля, освободившаяся из-под основной культуры. Сидераты возделывают в оставшийся период лета и теплую часть осени. После запашки сидеральной массы процесс нитрификации может длиться несколько лет, в течение которых отмечается повышение урожайности последующих культур.

При сидерации в почву поступает много ростовых веществ, гормонов, витаминов, необходимых живым организмам, населяющим почву (Красильников, 1940). Сидераты предохраняют почву от эрозии, повышают эффективность промывных поливов, способствуют рассолению засоленных почв, в результате улучшаются тепловые свойства почвы, увеличивается содержание в них гумуса. Также при сидерации в почве резко возрастает количество усвояемых форм азота и фосфора.

Известно, что сидераты при выращивании их в качестве промежуточных культур значительно смягчают суточные изменения температуры почвы в весенний период. Проникая глубоко в почву, их корневая система повышает водопроницаемость почвы, что положительно влияет на баланс воды в почве. В результате разложения 50-60 т растительного вещества выделяется более 10-15 т углекислоты, а в почве увеличивается количество мелких комочков.

Цель исследований – выявить влияние различных форм сидератов на некоторые физические и химические свойства почв Зерафшанской долины.

Методика. Полевые опыты проводили на луговых и типичных серозёмах фермерских хозяйств Самаркандской области и светлых серозёмах Навоинской области в 4-кратной повторности. Размещение делянок одно-ярусное. При такой повторности семи вариантов всего было 28 делянок. Площадь каждой делянки 240 м².

Промежуточные культуры высевали во второй декаде октября. Норма высева семян ржи 80 кг/га, гороха – 50, тифона 4 кг/га, смеси – половина нормы трех компонентов с последующим поливом с нормой 500-600 м³/га для получения дружных всходов культур. Тифон – гибрид озимого типа китайской капусты и турнепса.

Весной с поливом сидеральные культуры подкармливали азотными удобрениями из расчета 100 кг/га.

Рост и развитие сидеральных культур в период вегетации неравномерные. В начале весны образование вегетативных органов идет медленно, а в начале апреля, когда постоянная температура воздуха превышает 10⁰С, прирост растений и накопление органической массы усиливаются и к моменту запашки (20 апреля) они накапливают более 35-39 т/га зеленой массы.

Весной сидеральные культуры измельчали при помощи КИР-1,5 и запахивали на глубину до 40 см двухъярусным плугом. Перед посевом поля маловали. При этом опытное поле хорошо выравнивалось и создавались благоприятные условия для посева хлопчатника.

Агрофизические свойства почвы изучали по методике Научно-исследовательского института хлопководства (1981).

Агрегатный состав почвы определяли сухим просеиванием через набор почвенных сит с диаметром отверстий 10; 7; 5; 3; 2; 1; 0,2 и 0,25 мм (по Саввинову). В процессе исследования физических свойств посевов под воздействием сидерации определяли агрегатный состав, объемную массу и влажность почвы.

В почве гумус определяли по методу Тюрина, общий азот – по Кьельдалю, нитратный азот – по Грандваль-Ляжу, подвижный фосфор – по Магичину. Образцы почвы брали в трех местах с каждой делянки до запашки и в конце августа почвенным буром с глубины 0-20, 20-40 см.

Результаты и их обсуждение. Установлено, что для наиболее полного удовлетворения потребности хлопчатника в воде по фазам развития, в корнеобитаемом слое почвы необходимо постоянно поддерживать оптимальную влажность. При такой влажности создаются наилучшие условия для нормального роста, развития хлопчатника и раннего созревания урожая.

Определение влажности почвы под воздействием сидерации показало, что на делянках улучшились ее водные свойства (табл.1).

1. Содержание воды в почве при применении сидерации, % к абсолютно сухой почве

Вариант опыта	Перед запашкой		Перед первым поливом		Перед последним поливом	
	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40
1. Зябь (контроль)	16,4	18,8	12,6	14,1	12,0	14,5
2. Горох	14,5	17,3	14,0	17,6	14,8	18,2
3. Рожь	14,3	17,7	13,7	17,4	14,7	18,1
4. Тифон	15,1	17,2	13,9	17,8	14,7	18,2
5. Горох+рожь	14,0	17,5	14,2	18,4	15,0	18,5
6. Тифон+рожь	14,2	17,7	14,5	18,2	14,9	18,3

7. Тифон + горох + рожь	14,6	17,4	14,7	18,7	15,2	18,8
----------------------------	------	------	------	------	------	------

В условиях орошения существенное значение при возделывании сельскохозяйственных культур имеет создание мелкокомковатой структуры почвы, способствующей лучшей водопроницаемости, влагоёмкости и аэрации почвы.

Изучение агрегатного состава воздушно-сухой почвы (табл.2) показывает, что наибольшее количество агрегатов размером более 0,25 мм образуется в почве при внесении сидерата как в пахотном (0-20 см), так и в подпахотном (20-40 см) слоях.

2. Влияние сидерации на агрегатный состав почвы, %

Вариант опыта	Микроагрегаты 10-0,25 мм		Микроагрегаты 0,25-0,05 мм	
	0-20 см	20-40 см	0-20 см	20-40 см
1. Зябь (контроль)	7,2	7,7	32,6	29,3
2. Горох	8,4	8,6	29,2	27,0
3. Рожь	8,0	8,5	28,8	26,6
4. Тифон	7,9	8,3	28,3	26,1
5. Горох + рожь	8,7	9,0	30,6	27,7
6. Тифон + рожь	8,5	8,9	29,8	26,4
7. Тифон + горох + рожь	9,0	9,4	30,9	27,1

Внесение в почву сидератов приводило к увеличению количества водопрочных агрегатов крупнее 0,25 мм, что объясняется тем, что разложение органики и улучшение макрофлоры способствуют склеиванию почвенных частиц и образованию водопрочных агрегатов. В вариантах тифон + горох + рожь количество агрономически ценных агрегатов (10-0,25 мм) составляло до 9,4%.

Обогащение почвы гумусом и его положительное влияние на агрегатный состав почвы благоприятствуют улучшению физических свойств пахотного слоя, уменьшению объемной массы почвы. Исследования показали, что наибольшая объемная масса почвы (табл.3) на делянках без органических удобрений (контроль), при этом как в верхнем (0-20), так и в нижнем слоях запашка сидеральных культур заметно снижает объемную массу почвы.

В опыте внесение сидеральных культур способствовало снижению плотности почвы в слоях 0-20 и 20-40 см.

При использовании сидеральных культур на луговом сероземе разница между контрольным и сидеральным

вариантами была в слое 0-20 см – 0,06-0,13 г/см³, в слое 20-40 см – 0,06-0,12 г/см³.

Среди сидеральных культур вариант тифон + горох + рожь существенно влиял на изменение объемной массы почвы.

Улучшение агрофизических режимов в почве при сидерации обеспечивает повышение урожайности хлопчатника. В контрольном варианте урожай хлопка-сырца составил 32,8 ц/га, при сидерации – 37,6-42,5 ц/га.

Из сказанного можно сделать вывод, что сидеральные культуры положительно влияют на физические свойства луговых сероземных почв: улучшается водный режим, увеличивается количество агрономически ценных агрегатов (размером 0,25-10 мм), снижается объемная масса, происходит оптимизация агрофизических режимов почв, в результате повышается урожайность хлопчатника.

Роль органического удобрения в питании растений бесспорна. Удобрительные качества запахиваемой массы зависят как от массы сидеральных культур, так и от их химического состава.

В исследованиях А. Марупова (1975) запашка ржи и горчицы обогатила почву органикой и увеличила содержание гумуса от 0,18 до 0,30 %.

3. Объемная масса почвы при запашке сидеральных культур (г/см³)

Вариант опыта	Слой почвы, см	Срок проведения анализов		
		10.05	1.07	1.10
1. Зябь (контроль)	0-20	1,29	1,37	1,45
	20-40	1,38	1,45	1,51
2. Горох	0-20	1,30	1,34	1,36
	20-40	1,37	1,42	1,45
3. Рожь	0-20	1,30	1,35	1,39
	20-40	1,38	1,43	1,46
4. Тифон	0-20	1,27	1,33	1,34
	20-40	1,36	1,40	1,42
5. Горох + рожь	0-20	1,27	1,33	1,34
	20-40	1,36	1,40	1,42
6. Тифон + рожь	0-20	1,30	1,34	1,35
	20-40	1,36	1,41	1,43
7. Тифон + горох + рожь	0-20	1,28	1,30	1,32
	20-40	1,37	1,40	1,39

Под влиянием сидерации изменяется содержание гумуса, нитратного азота, подвижного фосфора и поглощенного калия (табл. 4, 5).

4. Влияние сидерации на содержание питательных элементов в почве в конце вегетации

№ варианта опыта	Слой почвы, см	Луговые сероземы			Типичные сероземы			Светлые сероземы		
		Гумус, %	Подвижный азот, мг/кг	Подвижный фосфор, мг/кг	Гумус, %	Подвижный азот, мг/кг	Подвижный фосфор, мг/кг	Гумус, %	Подвижный азот, мг/кг	Подвижный фосфор, мг/кг
1	0-20	1,28	17,3	36,0	0,91	9,0	31,4	0,83	7,2	24,2
	20-40	1,15	12,5	26,5	0,76	6,1	16,2	0,73	4,2	19,9
2	0-20	1,31	21,1	41,3	0,95	15,1	36,0	0,88	10,2	27,9
	20-40	1,18	17,6	34,4	0,79	10,7	24,7	0,77	8,4	24,2
3	0-20	1,32	20,2	42,6	0,95	14,3	36,2	0,87	9,6	27,6
	20-40	1,18	17,1	35,3	0,79	9,9	25,4	0,76	8,1	23,5
4	0-20	1,32	19,4	39,7	0,95	13,2	34,0	0,87	9,2	27,1
	20-40	1,18	16,8	34,8	0,79	9,4	25,1	0,76	7,5	23,0
5	0-20	1,32	23,0	42,3	0,96	16,9	36,7	0,89	11,3	28,8
	20-40	1,19	19,1	37,7	0,80	11,7	29,3	0,77	9,2	25,3
6	0-20	1,32	22,4	41,1	0,97	16,1	36,4	0,88	10,7	28,4
	20-40	1,19	18,2	36,8	0,80	11,0	29,0	0,77	8,8	24,8
7	0-20	1,33	24,2	42,9	0,97	18,3	37,4	0,89	12,2	29,9
	20-40	1,20	20,4	38,4	0,81	14,1	30,1	0,78	9,8	25,7

5. Содержание общего азота и фосфора на сероземных почвах под влиянием сидерации, %

влиянием сидерации, % опыта												
№ вари-	Слой почвы.	Луговые серо- зёмы	Типичные серозёмы	Светлые серо- зёмы	1	0-20	общий азот	фос- фор	общий азот	фос- фор	общий азот	фос- фор
							0.086	0.153	0.060	0.137	0.059	0.165

	20-40	0,075	0,135	0,051	0,135	0,056	0,162
2	0-20	0,098	0,155	0,069	0,141	0,068	0,166
	20-40	0,084	0,138	0,060	0,139	0,066	0,164
3	0-20	0,097	0,157	0,068	0,143	0,067	0,168
	20-40	0,082	0,139	0,060	0,139	0,065	0,164
4	0-20	0,095	0,155	0,066	0,140	0,066	0,167
	20-40	0,080	0,137	0,058	0,138	0,064	0,163
5	0-20	0,102	0,155	0,071	0,143	0,069	0,167
	20-40	0,087	0,139	0,064	0,138	0,066	0,164
6	0-20	0,099	0,156	0,070	0,142	0,069	0,168
	20-40	0,085	0,140	0,062	0,139	0,067	0,165
7	0-20	0,103	0,157	0,073	0,143	0,070	0,170
	20-40	0,089	0,141	0,065	0,139	0,066	0,166

Устойчивая прибавка гумуса отмечалась на протяжении всего периода исследований, что вполне закономерно, так как количество запахиваемой фитомассы при разложении способно повышать запасы гумуса.

Из таблицы 4 видно, что при зяблевой обработке почвы содержание гумуса в почве ниже, чем при за-
пашке органического вещества.

На луговых почвах при запашки зеленой массы гороха, ржи и тифона в конце вегетации содержание в почве гумуса увеличивается на 0,03,-0,04% в вариантах горох + рожь, тифон + рожь и тифон + горох + рожь – 0,04%, на типичных серозёмах – на 0,04, 0,05 и 0,06%, на светлых серозёмах – 0,04, 0,05 и 0,06% соответственно.

Такая же закономерность наблюдается в нижних (20-40 см) слоях почвы. Содержание гумуса увеличивается в почве на всех делянках при внесении органической биомассы на 0,04-0,06%.

В питании растений важную роль играют азот и фосфор.

Академик Д.Н.Прянишников (1962), Е.К.Алексеев (1948) придавали исключительное значение зеленым удобрениям как средству накопления органического вещества в почве и обогащения ее азотом и фосфором. Исследования миграции нитратного азота и фосфора в почве показали, что внесение органических удобрений в виде сидеральных масс положительно влияет на увеличение количества нитратов и фосфора. Наибольшее увеличение содержания NO_3 и P_2O_5 отмечалось в вариантах при запашке сидерата горох + рожь, тифон + рожь, тифон + горох + рожь.

Увеличение количества нитратов происходит до фазы цветения – плодообразования хлопчатника в связи с минерализацией органического вещества и деятельностью свободно живущих бактерий, фиксирующих азот.

Особый интерес представляют исследования воздействия органических удобрений на запасы почвенных фосфатов. Известно что, в почве имеется значительное количество недоступных форм фосфорных соединений. Изучение динамики фосфорных соединений в почве показывает, что органические удобрения способны переводить значительную часть нерастворимых фосфатов в растворимое состояние (см. табл. 4, 5).

Полученные данные позволяют судить о высокой эффективности зеленых удобрений как средства повышения растворимости фосфатов.

Выводы. На основании исследований можно сделать вывод о положительном влиянии сидерации на накопление азота и фосфора. Она активизирует деятельность микроорганизмов в почве, стимулирует разложение органической массы, а азот и фосфор становятся доступными для других культур, в частности, для хлопчатника.

Лучшее обеспечение растений необходимыми питательными элементами с помощью сидеральных культур создаёт в почве условия для усиленного минерального питания растений и оказывает существенное влияние на урожай и качество продукции.

Прибавка урожая хлопка-сырца на делянках при внесении сидератов составила от 0,42 до 0,97 т/га. Рентабельность производства – 75,3–178,5 %.

Литература

1. Алексеев Е.К. Зеленое удобрение на орошаемых землях. – М.: сельхозгиз, 1948.- С.110-115.
2. Вильямс В.Р. Общее земледелие с основами почвоведения. –М., 1939. – С. 44-68.
3. Гедройц К.К. Химический анализ почвы. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1932.- С.536.
4. Красильников Н.А. О влияние микроорганизмов на рост растений. Микробиология, 1940.Т.IX., вып.4.
5. Марупов А. Возделывание горчицы – прием агробиологической борьбы с вилтом хлопчатника. Перспективы использования скороспелых промежуточных культур в борьбе с вилтом хлопчатника. – Ташкент, 1988. -С.45-47.
6. Орипов Р.О. Земные промежуточные культуры в земледелии Узбекистана, их влияние на плодородие почвы, урожайность хлопчатника и других культур// Автореф. докт. дисс. ОМСК, 1983. – С.40.
7. Скрыбин Ф.А. Навоз в системе удобрения хлопчатника. – Ташкент. ФАН, 1970.-С.65-70.
8. Холмонов Н.Т., Ботиров Х.Ф. Оралик экинлар. – Самарканд, 2010.-64 с.
9. Холмонов Н.Т. Пахтачиликда органик ўғитлар ва триходермадан фойдаланишнинг экологик самарадорлиги.- Самарканд, Зарафшан, 2011.- 193 с.

EFFECT OF GREEN MANURE ON THE CHEMICAL AND PHYSICAL PROPERTIES OF SIEROZEMIC SOILS IN THE ZERAVSHAN VALLEY OF UZBEKISTAN REPUBLIC

N.T. Khalmanov, Alisher Navoi Samarkand State University, Bakhtiyor Khamidov Str., Samarqand, Uzbekistan

A positive effect of green manuring on the accumulation of nitrogen and phosphorus in sierozems and the physical and chemical properties of these soils is shown. The application of green manure affects the contents of humus, nitrate nitrogen, available phosphorus, and exchangeable potassium.

Keywords: green manuring, sierozemic soils, cotton