

5. Bolotov A.G., Makarychev S.V., Levin A.A. Primenenie tsifrovyykh datchikov pri izmerenii temperatury pochvy // Problemy ratsional'nogo pol'zovaniya v Altaiskom krae. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2005. – S. 159-161.

6. Makarychev S.V. Sposob opredeleniya udel'noi teploemkosti pochvy // Patent RF № 4914260/15. – Byul. № 3. – 3 s.

7. Makarychev S.V. Sposob opredeleniya teploprovodnosti pochvy // Patent RF № 5041500/25. – Byul. № 29. – 3 s.

8. Makarychev S.V., Velichkina S.V. Teplofizicheskie svoystva i gidrotermicheskie rezhimy chernozemov vyshchelochennykh v zernoparovom sevooborote. – Barnaul: RIO AGAU, 2013. – 112 s.



УДК 631.6:631.894:634.743 (5714.15)

Н.В. Михайлова, В.В. Вольнов
N.V. Mikhaylova, V.V. Volnov

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИДЕРАЛЬНЫХ КУЛЬТУР
ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ
И УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА САЖЕНЦЕВ ОБЛЕПИХИ И ЖИМОЛОСТИ**

**THE USE OF GREEN MANURE CROPS TO RECLAIM DISTURBED LANDS
AND IMPROVE THE QUALITY OF SEA-BUCKTHORN AND HONEYSUCKLE SEEDLINGS**

Ключевые слова: чистый пар, минерализация, темно-серые лесные почвы, сидераты, водопроницаемость, плотность, структура, саженцы, рентабельность.

Причины снижения плодородия почв в садоводстве Западной Сибири кроются в проявлении эрозийных процессов, малого поступления органического вещества, его высокой минерализации, несоблюдении севооборотов, неиспользовании органических удобрений. Это приводит к ухудшению водно-физического, водно-химических свойств почвы, к большому отходу саженцев, слабому росту растений в саду. В питомнике НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко проведены исследования по замене чистого пара на сидеральный при выращивании саженцев облепихи и жимолости. Парозанимающими культурами были донник, озимые рожь и вика. Исследования показали, что с сидератами в почву ежегодно поступает 11,0-12,1 т/га сухого вещества корневой и растительной массы, которая за 3 мес. разлагается на 64-70%, за 12 мес. – на 78-88%, при этом в почве бактериями при разложении донника мобилизуется 225 кг/га азота, 110 кг/га фосфора, 249 кг/га калия, при разложении озимых ржи и вики – 137, 67, 162 кг/га соответственно. Водопроницаемость почвы увеличилась в 1,7 раза, содержание агрегатов в почве – на 10-11% относительно чистого пара. Использование сидеральных культур способствовало увеличению выхода первосортных саженцев облепихи на 15-21%, жимолости – на 12-24% относительно контроля. Высота саженцев была выше на 12-14 см. Уровень рентабельности при выращивании саженцев облепихи по сидеральному пару превышал контроль на 8-10%, при выращивании жимолости – на 8-16%. Рекультивация нарушенных земель в садоводстве Западной Сибири возможна путём пополнения органического вещества в почву в виде сидератов.

Keywords: bare fallow, mineralization, dark gray forest soils, green manure crops, water permeability, density, structure, seedlings, profitability.

The reasons of soil fertility decline in the gardening of West Siberia are as following: erosion development, small rates of organic matter application, high mineralization of organic matter, improper garden crop rotations and no organic fertilizer application. This leads to the deterioration of soil hydro-physical and hydro-chemical properties, great seedling loss and weak plant growth in gardens. The research on the substitution of bare fallow with green-manured fallow when growing seedlings of sea-buckthorn and honeysuckle was conducted at the nursery of the Research Institute of Gardening in Siberia named after M.A. Lisavenko. The green-manure crops were melilot, winter rye and winter vetch. It has been found that the green-manure crops annually add to the soil 11.0-12.1 t ha of dry matter from plant and root residues; the dry matter decomposes up to 64-70% in three months, and up to 78-88% in 12 months; during melilot decomposition the soil bacteria mobilize 225 kg ha of nitrogen, 110 kg ha of phosphorus, and 249 kg ha of potassium; during winter rye and winter vetch decomposition those figures are 137, 67, and 162 kg ha, respectively. Soil water permeability increased 1.7 times, and the content of soil aggregates increased by 10-11% as compared to bare fallow. The use of green manure crops contributed to increased production of first-grade sea-buckthorn seedlings (by 15-21%), and honeysuckle seedlings (by 12-24%) as compared to the control. The seedlings were higher by 12-14 cm. The profitability level of growing sea-buckthorn seedlings after green-manured fallow exceeded that of the control by 8-10%; and that of honeysuckle made 8-16%. The reclamation of disturbed lands in West Siberia gardening is possible by organic matter application in the form of green manure.

Михайлова Надежда Викторовна, д.с.-х.н., г. Барнаул. E-mail: melioratsii@yandex.ru.

Вольнов Виктор Васильевич, д.с.-х.н., каф. мелиорации земель и экологии, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-84-11. E-mail: melioratsii@yandex.ru.

Mikhaylova Nadezhda Viktorovna, Dr. Agr. Sci., Barnaul. E-mail: melioratsii@yandex.ru.

Volnov Viktor Vasilyevich, Dr. Agr. Sci., Chair of Land Reclamation and Ecology, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-84-11. E-mail: melioratsii@yandex.ru.

Введение

За последние десятилетия произошло резкое падение плодородия почв в садах. Одна из причин снижения плодородия почв в садоводстве – это нарушение энергетического баланса вследствие отчуждения питательных элементов с урожаем, интенсивной минерализацией органического вещества, что приводит к снижению продуктивности сада. В садоводстве вопрос ухудшения плодородия почв стоит более остро, чем в растениеводстве. Несовершенная культура земледелия без внесения органических удобрений, несоблюдение садооборотов, увеличение минерализации органического вещества при паровании садовых участков, эрозия приводят к ухудшению водно-физических, физико-химических свойств почв и, как следствие, потере её плодородия. В современном земледелии возникли две актуальные задачи – обеспечение экологической безопасности земель и повышение их экономической эффективности [1, 2].

Традиционно одним из основных приемов обеспечения почв органическим веществом является применение навоза. Однако в современных условиях создаются экономические и организационные трудности его внесения. Одни из перспективных, экологически безопасных и экономически выгодных путей сохранения почвенного плодородия – использование биологических факторов, которые позволяют получать высокие урожаи с помощью биологического азота, применение органических веществ, в том числе зеленых удобрений.

Цель работы – изучить влияние сидеральных культур на элементы плодородия темносерых лесных почв и качество саженцев облепихи и жимолости.

Задачи:

- 1) провести исследования по изменению элементов плодородия почв при использовании сидеральных культур для выращивания саженцев садовых культур;
- 2) выявить эффективность использования сидерации в выращивании саженцев облепихи и жимолости.

Объекты и методы исследований

Исследования проводили в питомнике НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко, который находится в Приобской природно-климатической зоне лесостепи Алтайского края.

Объектом исследований служили почвы, сидеральные культуры (донник, озимая вика), садовые культуры (саженцы облепихи, жимолости).

Экспериментальная часть

Опытный участок был представлен темносерой лесной почвой маломощной малогумусной среднесуглинистой. Содержание гумуса в горизонте А₁ не превышает 3%, валового азота – 0,2%, что указывает на низкую обеспеченность почв гумусом.

В гранулометрическом составе преобладают песчаные фракции >0,01 мм, содержание которых составляет в верхних горизонтах 61-70%. Низкое содержание гумуса, обогащение фракцией крупной пыли до 46% обуславливают посредственные водно-физические свойства почв.

С целью действия сидерации на сохранение и восстановление плодородия почв в питомнике были изучены сидеральный пар с использованием в качестве сидератов донника, озимой ржи и вики. В качестве контроля был принят чистый пар. Опыт заложен в трехкратной повторности.

Паровые поля готовили за год до высадки саженцев. Чистый пар обрабатывался в течение лета культиватором на глубину 12-14 см. Основную осеннюю обработку проводили отвальным плугом на глубину 22-24 см. Парозанимающую культуру высевали весной, на второй год запахивали перед высадкой саженцев зеленую массу отвальным плугом. В октябре после запахивания сидератов высаживали укорененные черенки жимолости сорта Берель, облепиху сорта Чуйская – весной.

Изучение свойств почвы проводили по методике, разработанной Е.А. Аринушкиной.

Результаты исследований

При многолетнем содержании почвы в питомнике под черным паром создаются неблагоприятные предпосылки для формирования агропроизводственных условий, которые приводят к большому отходу саженцев, а в последующие годы – и к слабому росту растений в саду. Одним из перспективных и экономически выгодных путей сохранения почвенного плодородия является применение зеленых удобрений.

Наши исследования показали, что при использовании в качестве сидератов донника и озимых ржи с викой в почву в среднем за четыре года поступило 11,0-12,1 т/га сухого

вещества. Урожайность зеленой массы сидератов различалась по годам, на что оказывало влияние осадков в год их посева и в год заделки.

Минерализация сидеральных культур протекала достаточно сильно в первый год после заделки. Свежая биомасса сидератов, богатая белковыми веществами, вызывала бурный микробиологический процесс. В результате за 3 месяца надземная часть донника разложилась на 64%, озимой ржи и вики – на 70% (табл. 1).

Таблица 1
Минерализация органических остатков, %

Срок	Донник		Озимая вика надземная часть
	надземная часть	корни	
2008 г. 3 мес.	71	59	76
12 мес.	84	69	89
2009 г. 3 мес.	66	-	70
12 мес.	72	-	87
2010 г. 3 мес.	57	-	62

В дальнейшем минерализация протекала медленнее. Возможно, это объясняется тем, что микроорганизмы в первый год уже использовали большую часть легкоусвояемых соединений и стали разлагать более устойчивые жиры, воск, на что указывала И.В. Дёмина [3]. За 12 мес. растительные остатки разложились на 72-89%. В корнях донника больше клетчатки, чем в надземной части, поэтому минерализация протекала менее интенсивно.

С корневыми и пожнивными остатками донника в результате их разложения поступило в почву 225 кг/га азота, 110 кг/га фосфора, 249 кг/га калия; у озимой вики – соответственно, 137, 67, 162 кг/га. Общее содержание питательных веществ в растительных остатках у донника на 37,3% выше по сравнению с озимыми вики и рожью за счет более высокого содержания этих элементов в растительных остатках, а также большей растительной массы.

У серых лесных почв под влиянием длительного использования в пашне резко

уменьшается содержание водопрочных агрегатов [4].

В наших опытах водопрочность почвенных агрегатов старопахотной темно-серой лесной почвы через год после заделки сидератов повысилась незначительно – до 10-11%. Низкое содержание водопрочных агрегатов связано с преобладанием в гранулометрическом составе крупно-пылевой фракции, незначительным содержанием гумуса и с минералогическим составом (мало минералов с расширяющейся кристаллической решеткой), которые благоприятно влияют на процессы структурообразования. Аналогичной точки зрения придерживается и И.Т. Трофимов [5].

Обесструктуренные темно-серые лесные почвы характеризуются неудовлетворительной водопроходимостью. Впитывание воды почвой за 1 ч, как правило, не превышает 30 мм. Сидераты на второй год после их заделки способствовали увеличению водопроходимости в 1,4-1,7 раз, что очень важно не только для пополнения влаги в почве, но и снижения стока талых вод, а также смыва почвы.

Важным фактором плодородия почв является ее плотность. Оптимальная плотность почвы зависит от биологических особенностей растений, типа почвы, гранулометрического состава, структурного состояния. С.Ф. Неговелев, В.Ф. Вальков [6] установили, что при создании благоприятных условий для роста растений в саду не следует допускать уплотнения почвы свыше 1,25-1,35 г/см³. Наши исследования показали, что она выше рекомендуемых значений и составила в слое 0-40 см 1,38-1,59 г/см³. Сидераты в первый год их использования существенного влияния на плотность почвы не оказали.

По сидеральному пару с использованием донника, озимых ржи и вики за два года (2008-2009) получено 68-70% первосортных саженцев жимолости, что на 12-24% выше контроля (табл. 2). Выход первосортных саженцев облепихи за этот период составил 69-78%, превышая контроль на 15-21%.

Таблица 2

Качество саженцев облепихи и жимолости при разных приемах подготовки пара в питомнике

Вариант	Качество саженцев, %						Высота саженцев, см		
	I сорт			II сорт			2008 г.	2009 г.	средняя
	2008 г.	2009 г.	средняя	2008 г.	2009 г.	средняя			
Облепиха									
Донник	83	86	85	17	14	15	92	84	88
Озимая вика	-	81	81	-	19	19	-	70	70
Черный пар (к)	65	70	68	34	30	32	81	71	76
НСР ₀₅	-	-	-	-	-	-	12	14	-
Жимолость									
Донник	86	74	80	14	26	20	49	74	62
Озимая вика	-	68	68	-	32	32	-	68	68
Черный пар (к)	60	53	56	40	47	44	39	56	48
НСР ₀₅	-	-	-	-	-	-	Fф<Fт	Fф<Fт	-

Средняя высота саженцев I сорта на варианте с донником у облепихи выше контрольных на 12 см, у жимолости – на 14 см, соответственно, на варианте с озимой рожью и викией – на 6-20 см.

Ученые А.С. Девятков, А.Ф. Радюк установили показатель плодородия почвы, который определяется как отношение массы саженцев надземной части к массе корней [7]. Авторы отмечают, что для лучших почв он составляет 2,00-2,37, для худших – 1,61-1,79. На почвах опытного участка он равен 0,5-1,4 в зависимости от вариантов. Это свидетельствует о том, что плодородие почв нуждается в улучшении, используемые приемы за один лишь год не позволили достичь оптимального уровня. Из чего следует, что в почву необходимо вносить органические удобрения ежегодно и в большем количестве.

В работе А.С. Пронь приводится коэффициент продуктивности, который определяется как отношение объема надземной части к объему корней [8]. По этому коэффициенту можно определить работоспособность саженцев. В опытах у облепихи он был на всех вариантах почти одинаков. У жимолости наиболее высокий отмечался на варианте с использованием в качестве сидерата донника.

В 2010 г. выявлено последствие органических веществ на качество саженцев жимолости на третий год после их заделки. Так, на вариантах с использованием в качестве сидерата донника первосортных саженцев было на 17-23% выше, чем по черному пару, на варианте с озимой рожью и викией на 23%.

Экономические расчеты показывают, что сидеральный пар более выгодный, чем чистый. Уровень рентабельности при выращивании саженцев облепихи по сидеральному пару превышает контроль на 8-10%, прибыль – на 59-79 тыс. руб/га, при выращивании саженцев жимолости – соответственно, на 8-16% и 60,4-123,8 тыс. руб/га.

Выводы

1. Рекультивация нарушенных земель в садоводстве возможна путем внесения органического вещества в почву в виде сидератов. Минерализация растительной массы сидеральных культур – донника, озимой ржи и вики – протекает достаточно интенсивно в первый год их заделки (64-70%), на второй год скорость минерализации заметно снижается.

2. В результате разложения растительной массы донника в почву поступает 225 кг/га азота, 110 кг/га фосфора, 249 кг/га калия. С озимой викией и рожью эти вещества поступают в почву в сумме на 37,3% меньше, чем с донником. Водопрочность почвенных агрегатов повысилась относительно чистого пара на 10-11%, а водопроницаемость почвы увеличилась в 1,4-1,7 раза.

3. Использование в качестве сидератов донника и озимой вики позволило получить 81-86% саженцев облепихи первого сорта и 68-74% жимолости, что на 12-24% выше контроля. Выявлено положительное последствие сидеральных паров на качество саженцев. Сидеральный пар повышает уровень рентабельности выращивания саженцев облепихи и жимолости на 8-16%.

Библиографический список

1. Попова В.П. Агроэкологические аспекты формирования продуктивных садовых экосистем. – Краснодар, 2005. – 243 с.
2. Forehe T. Praksche Erfahrungen mit Grunbracheprogram in NeiderSach She. – Kuratorium tech. Bauwesen in land wirt. – shaft. – 1989. – № 141. – S. 47-56.
3. Демина И.В. Оценка сельскохозяйственных культур, рассматриваемых в качестве сидератов, и их влияние на элементы плодородия черноземов выщелоченных в условиях умеренно-засушливой и колючей степи Алтайского края: дис. канд. с.-х. наук. – Барнаул, 2009. – 22 с.
4. Трубецкая А.П., Панфилов В.П. Влияние длительной распашки на структуру и водно-физические свойства Приобья // Теоретические вопросы обработки почв. – Барнаул, 1968. – С. 181-185.
5. Трофимов И.Т., Иванов А.Н., Ступина А.А. Серые лесные почвы Обь-Чумышского междуречья и повышение их плодородия. – Барнаул, 2005. – 135 с.
6. Неговелов С.Ф., Вальков В.Ф. Почвы и сады. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1985. – 192 с.
7. Девятков С.А., Радюк А.Ф. Почвообразующие породы и рост яблони // Садоводство. – 1964. – № 4. – С. 52-53.
8. Пронь А.С., Мухин С.А., Баранников А.В., Плахотин В.А. Пути оценки сортоподвойных сочетаний в технологиях интенсивного плодоводства // Роль сортов и новых технологий в интенсивном садоводстве: матер. Междунар. науч. метод. конф. (г. Орел, 28-31 июля 2003 г.). – Орел, ГНУ ВНИИСПК, 2003. – С. 285-287.

References

1. Popova V.P. Agroekologicheskie aspekty formirovaniya produktivnykh sadovykh ekosistem. – Krasnodar, 2005. – 243 s.
2. Kahnt G. Gruenduengung. Frankfurt (Main): DLG-Verlag, 1983. S. 128.
3. Demina I.V. Otsenka sel'skokhozyaistvennykh kul'tur rassmatrivaemykh v kachestve sideratov i ikh vliyanie na elementy plodorodiya chernozemov vyshchelochennykh v usloviyakh umerenno-zasushlivoi i kolochnoi stepi Altaiskogo kraya: avtoref. diss. ... k.s.-kh.n. – Barnaul, 2009. – 22 s.

4. Trubetskaya A.P., Panfilov V.P. Vliyanie dlitel'noi raspashki na strukturu i vodno-fizicheskie svoystva Priob'ya // Teoreticheskie voprosy obrabotki pochv. – Barnaul, 1968. – S. 181-185.

5. Trofimov I.T., Ivanov A.N., Stupina L.A. Serye lesnye pochvy Ob'-Chumyshskogo mezhdurech'ya i povyshenie ikh plodorodiya. – Barnaul, 2005. – 135 s.

6. Negovelov S.F., Val'kov V.F. Pochvy i sady. – Rostov-na-Donu: Izd-vo Rostovskogo universiteta, 1985. – 192 s.

7. Devyatov S.A., Radyuk A.F. Pochvoobrazuyushchie porody i rost yabloni // Sadovodstvo. – 1964. – № 4. – S. 52-53.

8. Pron' A.S., Mukhin S.A., Barannikov A.V., Plakhotin V.A. Puti otsenki sortopodvoynkh sochetanii v tekhnologiyakh intensivnogo plodovodstva // Rol' sortov i novykh tekhnologii v intensivnom sadovodstve. Mater. k mezhd. nauch. metod. konf. (Orel, 28-31 iyulya 2003 g.). – Orel, GNU VNIISPK, 2003. – S. 285-287.



УДК 631.48:631.61571.131

А.А. Маджугина, И.А. Троценко
A.A. Madzugina, I.A. Trotsenko

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ МЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА СОЛЕВОЙ РЕЖИМ ПОЧВ ОМСКОГО ПРИИРТЫШЬЯ

THE EFFECT OF THE SYSTEM OF RECLAMATION MEASURES ON SOIL SALT REGIME IN THE OMSK PRIIRTYSHYE (THE IRTYSH RIVER AREA)

Ключевые слова: водно-солевой режим, дренаж, вторичное засоление, комплексные мелиорации.

Установление динамики солевого режима в рамках мониторинга мелиоративного состояния земель Омского Прииртышья позволит определить зависимость при использовании систем водопонижения в виде дренажа. В нестабильных климатических и почвенно-мелиоративных условиях, характерных для данной области, возникает необходимость во внедрении комплексных мелиоративных мероприятий. Практическая ценность заключается в управлении факторами плодородия почв для стабилизации мелиоративного состояния земель. Проведение мер по комплексному восстановлению нарушенных земель позволит спрогнозировать динамику изменения запасов влаги и солепереноса в почве. Среди факторов, определяющих особенности почвенно-мелиоративных условий земель и направленность почвенных процессов, особое место занимает водно-солевой режим почвы. Важность указанного фактора обуславливается возможностью наиболее эффективного регулирования в процессе мелиорации земель. Применение дренажа для регулирования уровня грунтовых вод и солевого режима почв в Омской области сдерживалось отсутствием опыта по устройству водоприемной части в тяжелых грунтах, глубин залегания и расстояний между дренами. Опытно-производственный участок орошения с горизонтальным систематическим дренажем в СПК «Заря» был создан и заложен в 1987 г. Велись регулярные наблюдения для оценки влияния глубины залегания уровня грунтовых вод на солевой режим почв, за динамикой уровня грунтовых вод с опробованием почвогрунтов на содержание солей во всей зоне аэрации. Изменения уровня грунтовых вод ведут к потере плодородия почв и развитию процессов вторичного за-

соления, что подтверждает необходимость устройства систем водопонижения в виде дренажа. Полученные экспериментальные данные подтвердили регулирующее действие дренажной системы по защите почв от негативных процессов вторичного засоления на фоне применения орошения.

Keywords: water-salt regime, drainage, secondary salinization, complex reclamation.

The definition of the salt regime dynamics within the framework of reclamation condition monitoring of the soils in the Irtysh River area of the Omsk Region will enable defining its dependence when using water drawdown systems such as drainage. Under non-stable climatic and soil reclamation conditions specific to that area, there is the need for the implementation of the system of reclamation measures. The practical importance lies in the management of soil fertility factors for the stabilization of soil reclamation conditions. The implementation of the measures for complex restoration of disturbed soils will enable forecasting the dynamics of the variations of moisture reserves and salt transport in soil. Among the factors that determine the features of soil and land reclamation conditions and the direction of soil processes, water-salt regime of soil plays a very important role. The importance of this factor is determined by the possibility of the most effective regulation in the process of land reclamation. The application of drainage to control the level of ground water and salt regime of soils in the Omsk Region was constrained by the lack of the experience in the designing of water intake in heavy soils, depth and distance between drains. The experimental and production irrigated site with horizontal systematic drainage was established on the field of the SPK "Zarya" in 1987. Regular monitoring was conducted to evaluate the effect of the depth of the groundwater level on the