

ДИНАМИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПОЧВ ПРИ ИХ РЕКУЛЬТИВАЦИИ МЕТОДОМ ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНЫХ МОНОЛИТОВ

Исследование процесса восстановления свойств деградированных черноземов методом почвенно-растительных монолитов осуществляются с 2008 года. За двухлетний период проведения эксперимента наблюдается смена растительного покрова и положительная динамика показателей гумусного состояния и физических свойств почв.

Ключевые слова: деградированные почвы, рекультивация, метод почвенно-растительных монолитов, гумусное состояние почв.

Сельскохозяйственное использование черноземов, имеющее многовековую историю, без систематического применения мероприятий, направленных на сохранении их плодородия приводит к их деградации: к снижению содержания гумуса, обезструктурированию и уплотнению верхних слоев почвы, ухудшению фильтрационных свойств, развитию эрозионных процессов и т.д. Виды, размеры и темпы его деградации подошли уже к опасной черте и во многом приобрели катастрофический характер [1].

В России черноземы занимают около 7 % ее территории, но дают около двух третей ее сельскохозяйственной продукции. Очень большую роль играют черноземы в земледелии Румынии, Болгарии, Сербии, Венгрии, Словакии, Австрии, а также США, Канады, Монголии и Китая. Поэтому сохранение черноземов – это мировая проблема [3].

Один из ведущих знатоков эволюции почв И.В. Иванов, говоря об ее антропогенной ветви, замечает, что при этом происходят изменения почв, эквивалентные зональным сменам. Скорость процессов обычно возрастает на порядок, а изменение почвенных параметров охватывает практически всю почвенную толщу. Состояние обрабатываемых черноземов не вызывает оптимизма. В то же время наука может предложить большой арсенал средств, направленных на восстановление деградированных черноземов [2].

Одним из способов рекультивации деградированных почв является метод почвенно-растительных монолитов, который ориентирован на рекультивацию деградированных почвенных экосистем в кратчайшие сроки, минуя ряд промежуточных стадий, как правило наблюдаемых при самовосстановлении черноземов. Важно отметить, что преимуществом этого метода по сравнению с другими, например, с методом агростепи, практикующим только использование семян одного вида либо искусственной травосмеси, является то, что почвенно-растительные монолиты, изъятые из целинных экоси-

стем, помимо сохранившегося естественного растительного компонента почвообразования, уже содержат оптимальные состав гумуса и органического вещества почв, необходимый набор почвенных микроорганизмов и ферментов, сохранившийся видовой состав беспозвоночных, что, в своей совокупности, обеспечивает направленность и интенсивность элементарных почвообразовательных процессов, обеспечивающих не только функционированию самих монолитов в новой среде, но и способных активизировать процессы восстановления свойств окружающего их почвенного тела. [4,5].

В Оренбургском государственном университете была проведена исследовательская работа, целью которой являлось изучение процессов восстановления свойств деградированных почв при использовании метода почвенно-растительных монолитов. Для проведения эксперимента были выбраны два участка на территории ботанического сада ФГБОУ ОГУ, площадь которых представлена выведенными из сельскохозяйственного оборота агроландшафтами.

С участка целинной степи под обыкновенными черноземами были отобраны монолиты, каждый из которых представлял собой уменьшенную модель почвенной экосистемы со всеми ее компонентами. Размер каждого монолита составлял 20×20×20 см. Отобранные монолиты были заложены на площадках с деградированной почвой. На первом экспериментальном участке почвенно-растительные монолиты внедрялись равномерно – через каждый метр (закладка осуществлялась осенью 2008 года), на втором участке – через каждые 3 метра (монолиты закладывались весной 2009 года).

За трехлетний период проведения эксперимента осуществлялось описание растительного покрова, отбор почвенных образцов и определение показателей содержания гумуса и физических свойств восстанавливаемых почв.

На участок деградированного чернозема – агрочернозема с житняково-бурьянистой растительностью – были внесены монолиты, отобранные на целинном участке с разнотравно – ковыльно – типчаковым растительным сообществом. Наблюдения показали, что к концу третьего года исследований на участке проведения эксперимента с закладкой монолитов через 1 м наблюдалось интенсивное расширение ареалов целинной растительности, центром которых явились внедренные в почву монолиты. В результате растительность опытного участка трансформировалась в разнотравно – житняково – типчаковое сообщество.

Содержание гумуса на участке проведения модельного эксперимента до внесения монолитов оказалось низким и составило 3,7 %, а целинная почва-донор характеризуется высоким значением содержания этого показателя, который составил 6,7%. В ходе исследования образцов, отобранных осенью 2009 года, было установлено, что почва территорий, где монолиты были заложены через 1 и через 3 метра, характеризуется содержанием гумуса 4,8 и 4,5 % соответственно. Сравнивая данные, полученные при исследовании деградированной почвы до внесения монолитов и после, необходимо отметить, что содержание гумуса увеличилось в 1,3 раза на площадке с монолитами, заложеными через 1 метр, и в 1,2 раза на площадке с монолитами, помещенными в почву через 3 метра. Таким образом, уже на первый год после внесения монолитов наблюдается положительная тенденция увеличения содержания гумуса. Исследования содержания гумуса в 2010 году показали, что этот показатель на площадке с монолитами, заложеными через 1 метр, принимал высокое значение и составил 6,0 %, а содержание гумуса на площадке с монолитами, помещенными в деградированную почву через 3 метра – среднее (5,7 %), что, по сравнению с нарушенной почвой до внесения монолитов, обеспечило увеличение содержания гумуса в 1,6 и в 1,5 раза соответственно. Результаты, полученные в 2010 году, подтверждают тенденцию, наметившуюся в 2009 году: на участке с монолитами, внесенными через 1 метр, гумусообразование и гумусонакопление идет более интенсивно, чем на участке с монолитами, внесенными через 3 метра. Возможно, что кроме числа монолитов на единицу площади, на процессы гумусонакопления повлияли различные сроки закладки участков. Площадка с монолитами, внесенными через 1 метр, была заложена осенью и, следовательно, обеспеченность растений доступной влагой, необходимой для их успешной вегетации, здесь была близкой к оптимальной по сравнению с опытной территорией, где почвенно-раститель-

ные монолиты были помещены в нарушенный чернозем весной.

Для подтверждения достоверности полученных данных был рассчитан коэффициент Стьюдента (t-критерий). Для площадок с монолитами, заложеными через 1 и через 3 метра, этот показатель составил 20,6 и 11,8 соответственно. Сопоставив полученные эмпирические значения t-критерия и табличные данные критических значений коэффициента, можно с уверенностью более чем 95 % сказать, что влияние почвенно-растительных монолитов на содержание гумуса деградированной почвы установлено. Взаимосвязь оказалась более тесной на площадке с монолитами, заложеными через 1 метр, чем на площадке с почвенно-растительными блоками, помещенными в почву через 3 метра.

Изучение структурно-агрегатного состава почв участков исследования показало, что почва-донор характеризуется хорошим значением (по градации Шеина Е.В., 2001 г) коэффициента структурности (2,1). На площадке с монолитами, заложеными через 1 метр, в 2009 и 2010 году этот показатель также принимал высокие значения (2,5 и 5,6 соответственно). Почвы с монолитами, заложеными через 3 метра, характеризуется хорошим показателем коэффициента структурности (2,9), значение которого в течение 2 лет не изменялось. При сравнении данных 2010 года и значений показателя до внесения монолитов на этих площадках коэффициент структурности увеличился в 2,7 и в 1,5 раза соответственно.

Определение содержания агрономически ценных агрегатов показало, что почва-донор и почва восстанавливаемого участка до внесения монолитов характеризуются хорошим значением данного показателя (67,7 и 59,7% соответственно). В 2009 и 2010 году почва на площадке с монолитами, заложеными через 1 метр, так же обладала хорошей структурой (71,8 и 82,6 % соответственно). При сравнении данных 2009 и 2010 года, полученных при исследовании площадки с монолитами, заложеными через 3 метра, этот показатель структурного состояния изменился незначительно (с 72,8 до 73,4%) Если сравнивать результаты определения агрономически ценной составляющей структуры до внесения монолитов и в 2010 году, то их содержание агрономиче увеличилось в 1,4 и в 1,2 раза соответственно.

Еще один критерий оценки физических свойств почв – суммарное количество агрегатов размером более 0,25 мм, полученное при мокром просеивании. Этот показатель определяет способность почв длительное время противостоять размывающему действию воды, что немало важно для прогнозирования развития водной

эрозии. Согласно классификации Качинского Н. А. почва-донор характеризуется отличной (73,0 %), а почва участка исследования до внесения монолитов – хорошей водоустойчивостью (43,9 %). Анализ данных динамики этого показателя за 2009 и 2010 годы позволил выявить, что в почвах, где монолиты были заложены через 1 метр, водоустойчивость возросла (с 47,9 до 53,8 %). При сравнении данных 2010 года и значений обсуждаемого показателя до внесения монолитов, водоустойчивость улучшилась в 1,2 раза. При сравнении данных 2009 и 2010 года, полученных при исследовании площадки с монолитами, внесенными через 3 метра, показатель водоустойчивости характеризуется как хороший

(47,5 и 53,2 % соответственно). Если сравнивать результаты 2010 года и значение показателя до внесения монолитов, то показатель водоустойчивости повысился также в 1,2 раза.

Подводя итоги первому этапу выполненных исследований можно отметить, что за время проведения модельного эксперимента отчетливо наметилась положительная динамика восстановления деградированной почвы. Этот процесс идет более интенсивно на участке с монолитами, заложёнными осенью, что подразумевает близкую к оптимальной их водообеспеченность на первых этапах их функционирования в новых экологических условиях, и помещенных в деградированную почву на расстояние один метр.

15.09.2011

Список литературы:

1. Герасимов И. П. Учение В. В. Докучаева и современность (Научные основы почвозащитного земледелия) / И. П. Герасимов. – М.: Наука, 1986. – 128 с.
2. Добровольский Г. В. Функции почв в биосфере и экосистемах / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин. – М.: Наука, 1990. – 261 с.
3. Крупеников И. А. Почвенный покров Молдовы. Прошлое, настоящее, управление, прогноз / И. А. Крупеников. – Кишинев: Штиинца, 1992. – 264 с.
4. Русанов А.М. Перспективы сохранения и восстановления свойств и экологических функций почв сельскохозяйственного назначения // Экология, 2003. №1.. – С.12-17.
5. Русанов А.М., Сафонов М.А., Анилова Л.В. Перспективы восстановления деградированных агроландшафтов методом почвенно-растительных монолитов // Вестник ОГУ. – 2009. – Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы экологии Южного Урала», часть II. – С. 334-336.
6. Rusanov A.M. Anilova L.V. Humus Formation and Humus in Forest-Steppe and Steppe Chernozems of the Southern Cisural Region // Eurasian Soil Science – 2009, Vol. 42, № 10. pp. 1101-1108.

Сведения об авторах:

Русанов Александр Михайлович, декан химико-биологического факультета Оренбургского государственного университета, доктор биологических наук, профессор,
e-mail: soilec@escco.ru

Анилова Людмила Вячеславовна, доцент кафедры общей биологии химико-биологического факультета Оренбургского государственного университета, кандидат биологических наук,
e-mail: anilova.osu@mail.ru

460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, ауд. 205, тел. (3532) 372480

UDC 631.611

Rusanov A.M., Anilova L.V.

DYNAMICS OF RECOVERY OF MAJOR PROPERTIES OF DEGRADED SOIL REMEDIATION METHOD FOR THEIR SOIL-PLANT MONOLITHS

Orenburg state university, e-mail: anilova.osu@mail.ru

Study the recovery of degraded chernozem properties using the soil-plant monoliths made since 2008. During the two-year period of the experiment there is a change of vegetation and the positive dynamics of humus status and physical properties of soils.

Key words: degraded soils, reclamation, the method of soil-plant monoliths, humus state of soils.

Bibliography:

1. Gerasimov I.P. Dokuchaev Doctrine and the Present (Scientific basis of conservation agriculture) / I.P. Gerasimov. – Moscow: Nauka, 1986. – 128.
2. Dobrovolsky G.V. Functions of soils in the biosphere and ecosystems / G.V. Dobrovolsky, E.D. Nikitin. – Moscow: Nauka, 1990. – 261.
3. Krupenikov I.A. Soil cover of Moldova. Past, present, manage, forecast / I.A. Krupenikov. – Chisinau: Shtiintsa, 1992. – 264.
4. Rusanov A.M. Prospects for preservation and restoration of properties and ecological functions of soil for agricultural purposes // Ecology, 2003. Number 1. – P.12-17.
5. Rusanov A.M., Safonov M.A., Anilova L.V. Prospects for the rehabilitation of degraded agricultural landscapes by soil-plant monoliths // Bulletin of OSU. – 2009. – Materials IV Vverossiyskoy scientific and practical conference «Problems of ecology of the Southern Urals», Part II.- S. 334-336.
6. Rusanov A.M. Anilova L.V. Humus Formation and Humus in Forest-Steppe and Steppe Chernozems of the Southern Cisural Region // Eurasian Soil Science – 2009, Vol. 42, № 10. pp. 1101-1108.