

ВЛИЯНИЕ БИОТИЧЕСКИХ И АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОЧВЕННОЕ ПЛОДОРОДИЕ

В. С. Литвинова¹, Н. С. Козулина²

¹Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия

²Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства –
обособленное подразделение Федерального исследовательского центра «Красноярский научный
центр Сибирского отделения Российской академии наук», г. Красноярск, Россия
kozulina.n@bk.ru

АННОТАЦИЯ. В статье рассмотрены биотические и абиотические факторы, влияющие на почву. Представлены особенности климатических условий степей и приемы восстановления почвы в степных эрозионно-опасных районах Сибири. Предложены рекомендации защиты почв и повышения почвенного плодородия в условиях Монголии.

Ключевые слова: почвенное плодородие, биотические и абиотические факторы, степные условия, ветровая эрозия, деградация почвы, почвенно – климатические ресурсы.

Актуальность. Особенностью сельского хозяйства является его зависимость от природных условий. Существенное снижение потерь, вызванных неблагоприятными биотическими и абиотическими факторами, может быть достигнуто путем грамотного использования почвенно-климатических ресурсов [1,2,3,4].

Климат степей в сравнении с климатом лесостепной зоны характеризуется: малоснежными зимами, жарким и сухим летом, значительной амплитудой колебаний суточной и годовой температуры, неравномерным распределением осадков, выпадающих в виде ливней [5,6,7].

В связи с этим, резкий перепад температур в сочетании с сильными ветрами ведут к иссушению почвы. В ряде степных районов наблюдаются так называемые черные или пыльные бури, выдувающие верхние плодородные слои почвы. Так же степи страдают от пастбищной деградации и бескормицы в пору кочевого скотоводства, но в большей степени территории степей деградируют после широкомасштабной распашки целинных земель [4,8,9].

Большинство степных районов Монголии относятся к зоне рискованного земледелия [2,10,11]. Песчаные и супесчаные почвы черноземного и каштанового типов имеют широкое распространение в Средней Сибири и Монголии. Крупными массивами они залегают в республике Хакасия, на юге Красноярского края и в центральных и западных районах республики Тыва [3,4,9].

По данным В.Н. Виноградова «В 1976 г. около 2/3 пахотных земель СССР периодически подвергалось засухам. Из общей площади пахотных земель в 224 млн. га примерно 90 млн. га подвергалось периодическому действию ветровой эрозии. Природа очень медленно создает гумусовый слой примерно 0,5 – 2,5 см за 100 лет, выдувается этот слой всего за одну бурю, уносящую с гектара 450 – 980 кг азота, 100 - 190 кг фосфора, до 5 т. калия и до 15 т органического вещества» [12].

В результате ветровой эрозии почва значительно обедняется питательными веществами и теряет плодородие, в эродированных почвах наблюдается значительное снижение содержания гумуса, азота, фосфора и калия [13]. Научно доказано, что повышение плодородия почвы возможно только при коренном преобразовании агролесомелиоративного освоения и применение удобрений здесь является одним из комплексов успешного итога. Известно, что «...не может быть единого оптимального способа внесения удобрений, а каждый способ имеет свою сферу применения». Лучшие результаты по улучшению пищевого и водного режима супесчаной почвы в степных эрозионно-опасных районах Сибири были достигнуты при помещении прослойки перегноя, содержащей большое количество питательных веществ, на глубину 40-50 см, не затрагиваемую ежегодной обработкой, имитирующую гумусовые горизонты погребенных почв [14,15,16]. Наличие большого количества корней травя-

нистой и древесной растительности в горизонтах с прослойкой также влияет на общее содержание подвижных питательных веществ в почве. С поселением растительности на супесчаных почвах постепенно прекращаются процессы дефляции и начинается активный процесс почвообразования, основными чертами которого являются обогащение верхнего слоя гумусом, пылеватыми, илистыми частицами и постепенное уплотнение. В результате возрастают запас питательных веществ и емкость поглощения [8].

Частым явлением для большинства степных районов являются губительные засухи и борьба за накопление, сохранение и рациональное использование крайне ограниченных водных ресурсов в этих условиях является ключевым вопросом любой современной системы земледелия, используемой в этих районах. Тем не менее, лесные насаждения обеспечивают блокирование очагов дефляции, облагораживают ландшафт, служат постоянно действующим противодефляционным элементом, способствуют повышению урожаев сельскохозяйственных культур на смежных землях [7,17].

Системы защитных лесонасаждений является, во-первых, территориально организующим каркасом; во-вторых, экологическим фильтром в газо-водообменных циклах; в-третьих, биоэнергетическим компенсатором прессингу на природную среду и, в-четвертых, надежным средством в борьбе с засухами, суховеями, пыльными бурями. Защитные лесонасаждения являются не только средством поле- и почвозащиты, стокорегулирования и водоохраны, но и как мощный биосферный фактор релаксации (постепенного ослабления процессов деструкции) и реставрации (восстановления исходного состояния) компенсаторно-регуляторного потенциала агроэкосистем [18]. Профессор В.В. Докучаев научно доказал, что сильнейшим факторам в борьбе с засухой, суховеями и деградацией степных земель являются лесные насаждения [19].

Основным звеном в сельском хозяйстве всех стран является увеличение объемов производства зерна, в том числе и яровой пшеницы [8]. Динамичность урожайности яровой пшеницы тесно коррелирует с обеспеченностью почв макро-и микроэлементами, погод-

но-климатическими условиями и др. Почвы Монголии в основном представлены каштановым типом. Каштановые почвы развиваются в области суббореального (семиаридного) климата, для которого характерны теплое засушливое лето и холодная зима с незначительным снежным покровом. Они формируются в зоне сухих степей под пологом низкорослого изреженного комплексного травянистого покрова в составе, которого значительную роль играют полыни. Степень покрытия составляет 50-70%; она уменьшается по мере того, как климат зоны становится более сухим. Главнейшими особенностями процесса почвообразования в этой зоне являются замедленные темпы гумусообразования и слабая выщелоченность профиля от карбонатов и легкорастворимых солей [3]. Подтипы каштановых почв, от темно-каштановых до светло-каштановых, последовательно отражают нарастание засушливости биоклиматического режима. Они различаются по содержанию гумуса в поверхностном слое: темно-каштановые – 3-6%, каштановые – 2-3%, светло-каштановые – 1,5-2,0 % [3,5]. В почвах легкого гранулометрического состава (легкие суглинки, пылеватые супеси) содержание гумуса иное: темно-каштановые – 2,5-3%, каштановые – 1,5-2,5%, светло-каштановые – 1,0-1,5%.

Заключение

Большинство территории Монголии имеет схожие почвенно-климатические условия с Сибирью и Хакасией. Для защиты почв от ветров, улучшения их водного режима, повышения почвенного плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур в Монголии можно применить опыт Сибири и Хакасии по созданию системы лесных полос из устойчивых лесных культур и другие мероприятия.

Научный подход к изучению почвенного плодородия с учетом агроклиматических и ландшафтных особенностей территории Монголии, будет способствовать преобразованию низкопродуктивных земель в экологически устойчивые высокопродуктивные агроландшафтные комплексы.

THE INFLUENCE OF BIOTIC AND ABIOTIC FACTORS ON SOIL FERTILITY

V. S. Litvinova¹, N. S. Kozulina²

¹*Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia*

²*Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture, Federal Research Center «Krasnoyarsk Scientific Center, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences», Krasnoyarsk, Russia*

kozulina.n@bk.ru

ABSTRACT. The article considers biotic and abiotic factors affecting the soil. The features of the climatic conditions of the steppes and methods of soil restoration in steppe erosion-hazardous areas of Siberia are presented. Recommendations for soil protection and improvement of soil fertility in Mongolia are proposed.

Keywords: soil fertility, biotic and abiotic factors, steppe conditions, wind erosion, soil degradation, soil and climatic resource

Литература

- ¹ Shmeleva, Zh. Influence of biotic and abiotic factors on spring yield wheat in the forest-steppe of the Krasnoyarsk territory / Zh. Shmeleva, N. Kozulina // 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019 : Conference proceedings, Albena, 30 июня – 06 2019 года. Vol. 19. – Albena: Общество с ограниченной ответственностью СТЕФ92 Технолоджи, 2019. – P. 753-760. – DOI 10.5593/sgem2019/6.1/S25.097. – EDN TWMIBB.
- ² Сотрудничество Монголии с другими странами по сохранению климата через внедрение проекта «Миллиард деревьев» Антонова Н.В., Кузьмин Е.А., Литвинова В.С. В сборнике: Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Материалы международной научно-практической конференции. Ответственные за выпуск: А.В. Коломейцев, В.Г. Крымкова. Красноярск, 2023. С. 333-338.
- ³ Litvinova V.S., Bopp V.L., Kurachenko N.L., Shmeleva Zh.N. The efficiency of the spring wheat production process depending on the seeding rate in the arid zone of Mongolia // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 82017.
- ⁴ Литвинова В.С. Рост и формирование искусственных насаждений на супесчаных почвах в Ширинской степи Хакасии / Литвинова В.С. -автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Сибирский государственный технологический университет. Красноярск, 2009
- ⁵ Litvinova V.S., Antonova N.V., Bopp V.L. Research work of fsbei of he krasnouarsk sau in Mongolia // В сборнике: Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. материалы международной научно-практической конференции. 2018. С. 294-296.
- ⁶ Литвинова, В.С. Влияние улучшения лесорастительных свойств почв на рост защитных насаждений / В.С. Литвинова, Г.С. Варахин, В.И. Поляков, А.И. Лобанов, А.А. Ибе, П.В. Черкашин // Мелиоративная наука на юге Средней Сибири: прошлое, настоящее, будущее: материалы международного симпозиума, посвященного 80-летию создания Уйбатского гидромодульного участка, положившего начало развития мелиоративной науки на юге Средней Сибири, РАСХН, Сиб. отд., ГНУ НИИ аграрных проблем Хакасии.- Абакан.: ООО «Март», 2008.- С.78-84.
- ⁷ Литвинова В.С. Влияние улучшения лесорастительных свойств супесчаных почв на рост защитных насаждений / Литвинова В.С. // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2009. - № 6 (198). - С. 13-16.
- ⁸ Kozulina, N. S. The extreme factors influence on the grain quality technological indicators of spring wheat of Siberian selection / N. S. Kozulina, L. V. Fomina, Zh. N. Shmeleva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk, 18–20 июня 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 22060. – DOI
- ⁹ Kozulina, N. S. The influence of the variety adaptive potential on the formation of the Siberian selection spring wheat crop in the extreme conditions of Mongolia / N. S. Kozulina, L. V. Fomina, Zh. N. Shmeleva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : conference proceedings, Krasnoyarsk, Russia,

13–14 ноября 2019 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 421. – Krasnoyarsk, Russia: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 22045. – DOI 10.1088/1755-1315/421/2/022045. – EDN YDHIMA.

- 10 Frolova, O. Ya. The importance of scientific and practical activities in the innovative potential formation in organizations / O. Ya. Frolova, Zh. N. Shmeleva // Azimuth of Scientific Research: Economics and Administration. – 2021. – Vol. 10, No. 3(36). – P. 397-400. – DOI 10.26140/anie-2021-1003-0094. – EDN NCNGYC.
- 11 Chepeleva, K. V. Production and processing of oilseed crops - a strategic agro-industrial complex development vector of the Krasnoyarsk territory / K. V. Chepeleva, Zh. N. Shmeleva // IOP Conference Series. Vol. 315. – Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2019. – P. 22053. – DOI 10.1088/1755-1315/315/2/022053. – EDN RCKQLD.
- 12 Виноградов, В.Н. Под защитой леса/ В.Н. Виноградов - Москва: Лесная промышленность, 1978.-110 с.
- 13 Якубов, Т.Ф. К изучению влияния ветровой эрозии на физические и химические свойства почв/ Т. Ф. Якубов// Почвоведение.- № 5.- 1957.- С. 41-47.
- 14 Савостьянов, В.К. Плодородие переветренных почв и пути его повышения / В. К. Савостьянов, З. А. Савостьянова. - Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1969. - 159 с.
- 15 Савостьянов, В.К. Коренное повышение плодородия переветренных песчаных и супесчаных почв / В. К. Савостьянов, З. А. Савостьянов// В сб. «Мелиорация песчаных почв Средней Сибири». – Красноярск, 1978. - С. 30-46.
- 16 Савостьянов, В.К. Эффективность глубокого внесения перегноя на переветренных супесчаных почвах / В. К. Савостьянов// Агрохимия. – 1976. – №8. – С. 87-91.
- 17 17. Лобанов А.И. Опыт выращивания листовенных защитных лесных полос на черноземах аридной зоны Средней Сибири //Лобанов А.И., Вараксин Г.С., Поляков В.И., Черкашин П.В., Литвинова В.С. //Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2008. - № 5. - С. 7-13.
- 18 Петров, Н.Г. Место и роль защитного лесоразведения в формировании экологически устойчивых агроландшафтов/ Н.Г. Петров // Защитное лесоразведение при формировании агроландшафтов в степи: Материалы симпозиума по защитному лесоразведению, посвященного памяти П.Ф. Фомина (9-10 августа 1994., г. Абакан).- Новосибирск.- 1995.- С. 4-12.
- 19 Докучаев, В.В. Наши степи прежде и теперь Т. 2/ В.В. Докучаев, Избранные сочинения - Москва: Изд-во с/х-ой литературы, 1949. - 220 с.