

Влияние осадков сточных вод на содержание обменного натрия, ммоль/100 г почвы

| Доза ОСВ, т/га | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. | В среднем за 3 года | % от суммы обменных оснований |
|----------------|---------|---------|---------|---------------------|-------------------------------|
| Без внесения | 1,8 | 1,6 | 1,5 | 1,63 | 5,6 |
| 50 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,23 | 0,7 |
| 100 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,20 | 0,5 |
| 150 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,17 | 0,5 |
| 200 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,13 | 0,4 |

Совместное внесение осадков сточных вод и заплата в почву зеленой массы прутняка веничного существенно улучшали пищевой режим солонцевой почвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградова Ю.В., Куклина А.Г. Ресурсный потенциал инвазивных видов растений. – М.: ГОСТ, 2012. – 186 с.
2. Маевский В.В. Продуктивность различных форм прутняка веничного (*Kochia scoriaria* (L.) Schrad.) в зависимости от агротехнических приемов выращивания на черноземах Саратовского Правобережья: автореф. ... канд. дис. наук. – Саратов, 2000. – 20 с.
3. Мелихов В.В., Казакова Л.А. Комплексная мелиорация солонцевых почв // Земледелие. – 2005. – № 2. – С. 8–9.
4. Уполовников Д.А., Денисов Е.П., Денисов К.Е., Зуев В.В., Полетаев И.С. Способ мелиорации солонцевых почв // Патент РФ № 2581672. 2016. Бюл. № 11.
5. Эффективность использования клиноптилолита для

повышения плодородия черноземных почв / А.Н. Арефьев [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 8. – С. 3–7.

Зуев Валентин Васильевич, аспирант кафедры «Земледелие, мелиорация и агрохимия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Денисов Евгений Петрович, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Земледелие, мелиорация и агрохимия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Маевский Владислав Витольдович, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Растениеводство, селекция и генетика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Полетаев Илья Сергеевич, канд. с.-х. наук, ассистент кафедры «Земледелие, мелиорация и агрохимия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия. 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1. Тел.: (8452) 26-16-28.

Ключевые слова: солонцевые почвы; осадки сточных вод; агрохимические свойства почвы; прутняк веничный.

CHANGE OF AGROCHEMICAL PROPERTIES OF ALKALI SOILS AFTER APPLICATION OF SEWAGE SLUDGE

Zuev Valentin Vasylyevich, Post-graduate Student of the chair "Agriculture, Amelioration and Agrochemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Denisov Evgeniy Petrovich, Doctor of Agricultural Sciences, Honored Scientist of RF, Professor of the chair "Agriculture, Amelioration and Agrochemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Maevskiy Vladislav Vitoldovich, Candidate of Agricultural Sciences, Assistant of the chair "Crop Production, Selection and Genetics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Poletaev Ilya Sergeevich, Candidate of Agricultural Sciences, Assistant of the chair "Agriculture, Amelioration and Agrochemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: alkali soil; sewage sludge; agrochemical properties of the soil; mock cypress.

The area of alkali soils in the Saratov region is given. It is shown that alkalization leads to a decrease in humus, nitrate nitrogen, and calcium in the soil. The effect of various doses of sewage sludge from 50 to 200 t/ha on the agrochemical properties of magnesium alkali soils was studied. This significantly improves the water and air regime of the soil. They have a positive effect on the nutritional regime. The yield of the green mass of mock cypress on the alkali soil without the introduction of sewage sludge was very low (6.89 t/ha). The introduction of the studied fertilizers in high doses promoted the increase of this indicator to 31.85 t/ha. Sewage sludge and sowing of mock cypress are effective and cost-effective methods of increasing the fertility of alkali soils.

УДК 634.011470.44

ОЦЕНКА ЗАВИСИМОСТИ КОЛИЧЕСТВА ПОБЕГОВ ДУБА ОТ ВЫСОТЫ И ДИАМЕТРА ДЕРЕВЬЕВ В ДРЕВОСТОЯХ, ПОВРЕЖДЕННЫХ ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ

КИЦАЕВА Наталия Сергеевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

КОЗАЧЕНКО Максим Анатольевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

КОРСАК Виктор Владиславович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Для оценки зависимости естественного лесовозобновления дуба в степной зоне от высоты и диаметра деревьев, поврежденных лесными пожарами, в 2014 г. были заложены пробные площади. Статистическая обработка полученных данных показала наличие зависимости между таксационными показателями древостоев до пожара и параметрами порослевого лесовозобновления. Результаты исследования позволяют прогнозировать качество процесса возобновления леса после пожаров и проектировать лесовосстановительные мероприятия.

Для повышения эффективности лесопользования требуются подходы, позволяющие быстро обрабатывать значительные объемы научных данных

и внедрять результаты исследований в практику ведения лесного хозяйства. Таким инструментом могут и должны стать современные информационные тех-





нологии, вырабатывающие рекомендации для лиц, принимающих решения по сохранению природного потенциала земель на базе результатов комплексного ландшафтного мониторинга, опыта специалистов и всего комплекса научных разработок отрасли [3].

Регрессионный анализ имеет большое значение в современных исследованиях по лесоводству, в том числе при освещении вопросов по восстановлению лесов после пожаров. Наряду с важной задачей планирования современные математические методы составляют неотъемлемую часть процесса обработки и интерпретации результатов наблюдений и опытов. Они позволяют извлечь максимум информации из исходных данных, оценить, насколько существенны реальные различия между вариантами, установить коэффициенты уравнений регрессий и производственных функций – математических моделей [1]. Для определения параметров мероприятий по реабилитации природных экосистем на территории Саратовской области требуется постоянный мониторинг естественного лесовосстановления [2].

Цель работы – оценка зависимости естественного лесовосстановления от высоты и диаметра деревьев в древостоях, поврежденных лесными пожарами.

Методика исследований. Исследования проводили на территории Вязовского лесничества (степная

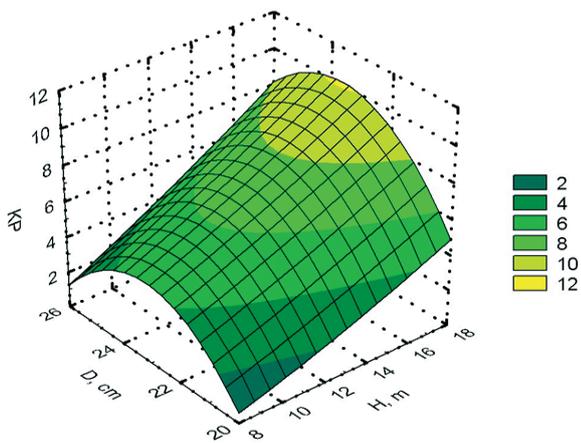
зона). В 2010 г. значительные его площади были пройдены лесными пожарами. В 2014–2016 гг. нами были исследованы лесные участки, где горели древостой с преобладанием дуба черешчатого и незначительной примеси сопутствующих пород. Пожары имели высокую интенсивность – высота нагара до 4 м; ожоги ствола имели глубину 0,5–1,5 см; отпад в насаждениях составил 70–100 %.

Для изучения порослевого подроста закладывались пробные ленты 2×100 м [4] – учитывались параметры погибших деревьев (высота и диаметр), количество порослевых побегов, параметры господствующего побега. Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы Statistika.

Результаты исследований. До пожара 2010 г. насаждения Вязовского лесничества, расположенные в условиях степной зоны, представляли собой дубраву боромятликовую; в условиях С1 – дубраву боромятликовую и дубраву остепненную. На горях с преобладанием дуба в допожарном составе древостоя отмечен наибольший удельный вес в его возобновлении за счет поросли. Показатели порослевого возобновления исследуемых насаждений, пройденных лесными пожарами, представлены в таблице.

Данные порослевого возобновления дуба на горях

| № | Порода | H, м | D, см | Количество побегов | Господствующий побег | | |
|----------|--------|-------|-------|--------------------|----------------------|-------|-------------|
| | | | | | D, мм | H, см | направление |
| ТЛУ - С3 | | | | | | | |
| 1 | Дуб | 10,5 | 24 | – | – | – | – |
| 2 | Дуб | 10 | 26 | – | – | – | – |
| 3 | Дуб | 11,5 | 26 | – | – | – | – |
| 4 | Дуб | 11,6 | 24 | 5 | 15 | 120 | З |
| 5 | Дуб | 9,5 | 22 | 4 | 10 | 120 | С |
| 6 | Дуб | 12,7 | 24 | 8 | 20 | 120 | Ю |
| 7 | Дуб | 13,8 | 26 | – | – | – | – |
| 8 | Дуб | 10,8 | 24 | 3 | 5 | 115 | Ю |
| 9 | Дуб | 9,7 | 24 | 4 | 6 | 129 | С |
| 10 | Дуб | 11,8 | 26 | 2 | 6 | 115 | Ю |
| 11 | Дуб | 12,6 | 26 | 11 | 15 | 130 | Ю |
| 12 | Дуб | 12,5 | 22 | 5 | 20 | 130 | Ю |
| 13 | Дуб | 16,5 | 26 | 7 | 15 | 125 | Ю |
| 14 | Дуб | Вывал | Вывал | – | – | – | – |
| 15 | Дуб | Вывал | Вывал | – | – | – | – |
| 16 | Дуб | 10,5 | 20 | 2 | 15 | 130 | Ю |
| 17 | Дуб | 9,6 | 24 | 5 | 17 | 125 | Ю |
| 18 | Дуб | Вывал | Вывал | – | – | – | – |
| 19 | Дуб | Вывал | Вывал | – | – | – | – |
| 20 | Дуб | Вывал | Вывал | – | – | – | – |
| 21 | Дуб | Вывал | Вывал | – | – | – | – |
| 22 | Дуб | 11,7 | 26 | 4 | 23 | 120 | Ю |
| ТЛУ – С1 | | | | | | | |
| 1 | Дуб | 8,5 | 24 | – | – | – | – |
| 2 | Дуб | 8 | 26 | – | – | – | – |
| 3 | Дуб | 9,5 | 26 | – | – | – | – |
| 4 | Дуб | Вывал | Вывал | – | – | – | – |
| 5 | Дуб | Вывал | Вывал | – | – | – | – |
| 6 | Дуб | 9,9 | 24 | 5 | 15 | 80 | З |
| 7 | Дуб | 9,5 | 22 | – | – | – | – |
| 8 | Дуб | 10,7 | 24 | 8 | 10 | 60 | Ю |
| 9 | Дуб | 11,8 | 26 | – | – | – | – |
| 10 | Дуб | 8,8 | 24 | – | – | – | – |
| 11 | Дуб | 7,7 | 24 | 4 | 6 | 59 | С |
| 12 | Дуб | 8,8 | 26 | 2 | 6 | 55 | Ю |
| 13 | Дуб | 9,6 | 26 | – | – | – | – |
| 14 | Дуб | 9,5 | 22 | – | – | – | – |
| 15 | Дуб | 9,5 | 26 | – | – | – | – |
| 16 | Дуб | Вывал | Вывал | – | – | – | – |
| 17 | Дуб | Вывал | Вывал | – | – | – | – |
| 18 | Дуб | 10,5 | 20 | – | – | – | – |
| 19 | Дуб | 9,6 | 24 | 5 | 7 | 55 | Ю |
| 20 | Дуб | Вывал | Вывал | – | – | – | – |
| 21 | Дуб | Вывал | Вывал | – | – | – | – |
| 22 | Дуб | 11,7 | 26 | 4 | 4 | 30 | Ю |



Зависимость количества побегов от высоты деревьев

Большинство погибших деревьев не дали поросль – подрост имеется не на всей территории гарей (доля погибших деревьев, давших поросль, составляет около 40 %).

Обработка данных показала наличие зависимости между таксационными показателями древостоев до пожара и параметрами порослевого лесовосстановления (высотой, диаметром древостоев до пожара и количеством порослевых побегов). При проведении регрессионного анализа получена нелинейная модель зависимости количества порослевых побегов у деревьев дуба, погибших от пожаров, от высоты и диаметра деревьев. Зависимость количества побегов от высоты деревьев близка к линейной (см. рисунок).

С увеличением высоты деревьев повышается количество побегов: 2–6 побега при высоте 10 м, 6–10 побегов при высоте 18 м. Зависимость количества побегов от диаметра деревьев криволинейная, описывается параболой: минимальное число побегов при диаметре 20 см, далее увеличивается число побегов при увеличении диаметра до 23,5 см; после прохождения вершины параболы количество побегов снижается, то есть при увеличении диаметра от 23,5 до 28 см происходит снижение количества побегов у деревьев.

Построение трехмерной регрессионной нелинейной модели описывается уравнением зависимости количества подростка КР от высоты и диаметра древостоя до пожара:

$$Kp = -198,473 - 0,641H + 17,585D + 0,08H^2 + 0,043HD - 0,387D^2$$

Показатели порослевого подростка дуба сильно коррелируют с таксационными показателями древостоя до пожара.

Выводы. Нами подробно изучен процесс лесовосстановления после пожаров в дубовых лесах, так как эта порода является основным лесообразователем в регионе. Практически во всех условиях дуб показывает благонадежное в основном порослевое лесовосстановление – растения хорошо развиты и многочисленны.

Статистическая обработка данных с помощью программ Excel, Statistika показала наличие зависимости между породным составом, таксационными показателями древостоев до пожара и параметрами лесовосстановления (количество порослевого подростка, количество побегов). Проведение регрессионного анализа позволило установить форму связи между признаками, построить модель, описать уравнение зависимости. Подобные зависимости позволяют прогнозировать качество процесса возобновления леса после пожаров и проектировать лесовосстановительные мероприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 350 с.
2. Козаченко М.А., Кицаева Н.С. Состояние лесовосстановления после лесных пожаров в древостоях различного породного состава на территории Саратовской области // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 6. – С. 20–25.
3. Корсак В.В. Информационные технологии рационального природопользования на орошаемых землях Поволжья: автореф. ... дис. д-ра с.-х. наук. – Саратов, 2009. – 42 с.
4. Программа и методика биогеоценологических исследований / под ред. В.Н. Сукачёва и Н.В. Дылиса. – М.: Наука, 1966. – 333 с.

Кицаева Наталья Сергеевна, аспирант кафедры «Лесное хозяйство и лесомелиорация», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Козаченко Максим Анатольевич, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Лесное хозяйство и лесомелиорация», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Корсак Виктор Владиславович, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Инженерные изыскания, природообустройство и водопользование», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.

Тел.: (8452) 74-96-69.

Ключевые слова: лес; лесные пожары; лесовосстановление; рельеф; лесостепь; гарь; ожог; поросль; господствующий побег; дуб.

ESTIMATION OF DEPENDENCE OF AMOUNT OF SPROUTS OF OAK FROM HEIGHT AND DIAMETER OF TREES IN THE RIPE FORESTS DAMAGED BY FIRES IN STEPPE ZONE

Kitsaeva Natalya Sergeevna, Post-graduate Student of the chair "Forestry and Forest Amelioration", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Kozachenko Maksim Anatolyevich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Forestry and Forest Amelioration", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Korsak Viktor Vladislavovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Engineering Survey, Environmental Management and Water Use", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: forest; forest fires; reforestation; relief; partially-wooded

steppe; fumes; burn; young growth; dominant sprout; oak.

Scheduling of actions for rehabilitation of natural ecosystems after wildfires demands continuous monitoring of natural reforestation. For assessment of dependence of natural reforestation of an oak in a steppe zone from height and diameter of the trees damaged by wildfires in 2014 the trial areas were established. Statistical processing of the obtained data showed existence of dependence between indexes of the sizes of trees before the fire and parameters of reforestation. Results of a research allow predicting quality of process of forest regeneration after the fires and to project reforestation actions.

