

УДК 630.114+630.182.47

Лесопригодность рекультивированных техноземов на Крымском полуострове

Л. А. Селиванова – Алуштинский филиал Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского, научный сотрудник, Алушта, Республика Крым, Российская Федерация, selivanova1357@mail.ru

Н. А. Грицай – Алуштинский филиал Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского, младший научный сотрудник, Алушта, Республика Крым, Российская Федерация, alushtacmfrrs@mail.ru

В. И. Роговой – Алуштинский филиал Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского, ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, Алушта, Республика Крым, Российская Федерация v_rogovoy@mail.ru

А. А. Неонета – Алуштинский филиал Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского, научный сотрудник, Алушта, Республика Крым, Российская Федерация, neoneta@mail.ru

Представлены результаты оценки пригодности рекультивированных почв на ракушечных известняках для выращивания лесомелиоративных насаждений, полученные в процессе комплексных исследований почвенного и живого напочвенного покровов, а также химического анализа почв. Определены почвенные индикаторы и параметры лесопродуктивной способности почв с укороченным профилем на ракушечных известняковых породах степной зоны.

Ключевые слова: лесомелиоративные насаждения, лесопригодность почв с укороченным профилем, фитоиндикация.

Для ссылок:

Лесопригодность рекультивированных техноземов на Крымском полуострове [Электронный ресурс] / Л. А. Селиванова, Н. А. Грицай, В. И. Роговой, А. А. Неонета // Лесхоз. информ. : электрон. сетевой журн. – 2016. – № 3. – С. 18–24. URL: <http://lhi.vniilm.ru>

Для повышения лесистости Крыма перед лесоводами была поставлена задача – создать лесомелиоративные насаждения в степных районах. Под лесомелиорацию выделены низкопродуктивные и малопригодные для ведения земледелия земли, в частности рекультивированные земли на месте бывших карьеров по добыче ракушечного известняка в Сакском районе Крыма [1].

Полную оценку пригодности техногенных земель для биологической рекультивации, в частности – лесомелиорации, можно осуществить только при использовании комплексного почвенно-геоботанического подхода, который включает исследование физико-химических свойств горных пород с одновременным анализом процессов их самозарастания. Многие авторы пришли к выводу, что характер заселения травянистой и древесной растительностью и формирование фитоценозов позволяет сделать вывод о плодородии и режиме влажности нарушенных земель [2].

Объект исследований – земли, рекультивированные в 1970-е гг. на месте бывших карьеров по добыче ракушечного известняка открытым способом. На заложенных исследуемых площадках проводили оценку природно-климатических условий, детальное комплексное исследование живого напочвенного и почвенного покровов, фитоиндикационный анализ. Лесорастительные свойства почв определяли на основе их морфологических особенностей, а также химического анализа водной вытяжки, содержания подвижных питательных веществ, уровня кислотности (потенциометрически) [3–5].

Исследования базировались на принципах лесной типологии как научно-теоретической основы лесоводства и лесного хозяйства с использованием классических методик изучения почв.

Результаты и обсуждение. Территория Сакского района расположена в степной зоне, в границах Северо-Крымской низменности на побережье Каламитского залива Черного моря, рельеф – равнинный. Согласно лесорастительному районированию, территория государственного автономного учреждения (ГАУ) «Евпаторийское лес-

ное хозяйство», расположенная в границах Сакского административного района, относится к западной части Крымского округа подзоны разнотравно-злаковых степей [6].

Климат района – умеренно-теплый с жарким сухим летом и мягкой влажной зимой [7]. К климатическим факторам, которые негативно влияют на рост и развитие лесных насаждений, относятся высокие температуры воздуха летом, недостаточное количество осадков (350–435 мм), низкая влажность воздуха и частые суховеи, а также сильные ветры зимой, которые сдувают снежный покров. В прибрежной зоне лесоразведение усложняется влиянием морских аэрозолей.

В целом климатические условия района неблагоприятны для выращивания лесных культур, но опыт лесоразведения показывает, что при правильном подборе пород и агротехники выращивания даже в таких условиях их можно создавать.

Для определения степени лесопригодности почв в условиях засушливого климата Сакского района заложены 3 пробные площади (ПП).

Исследуемые участки расположены в урочище Желтокаменка вблизи Евпатории.

ПП-1 заложена в культурах айланты (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle), созданных весной 2008 г. крупномерными саженцами на площади 20 га, схема посадки 5 × 5 м, посадочных мест – 400 шт./га, число рядов – 10. Подготовку почвы проводили тракторным мотобуром, посадка механизированная. Почва – рекультивированный технозем на грубообломочном элювии известняка. Глубина профиля – 17 см, почва «вскипает» от HCl с поверхности. Травянистая растительность участка представлена степными и рудеральными видами, проективное покрытие – 30 %. Видовой состав разнообразный, насчитывает 37 видов. Доминируют: лапчатка таврическая (*Potentilla taurica*), лапчатка прямая (*P. erecta*), скабиоза украинская (*Scabiosa ucrainica*), жабрица извилистая (*Seseli tortuosum*), молочай Сегиеров (*Euphorbia seguierana*), молочай хрящеватый (*E. glareosa*), приноготовник головчатый (*Paronychia cephalotes*) [8, 9]. В напочвенном покрове отмечается незначительное участие (5 %)

лишайника *Aspicilia viridescens*, который характерен для почв на известняковых породах, в открытых, хорошо освещенных и сухих местах [10]. Перечисленные виды относятся к ксерофитам и олигомезотрофам. Видовой состав травянистой растительности свидетельствует о низком почвенном плодородии, что подтверждается химическими анализами. Содержание подвижных питательных веществ в верхнем слое почвы: $N_{лг}$ (азот легкогидролизуемый) – 3,39 мг/100 г почвы; P_2O_5 – 0,1 мг/100 г почвы; K_2O – 15 мг/100 г почвы. Эда топ участка определяется как сухая суборь – B_1 .

ПП-2 заложена в полевосащитной лесополосе, созданной посадкой гледичии трехколючковой (*Gleditsia triacanthos* L.). Ширина полосы – 5 м, число рядов – 3, расстояния в междурядьях – 1,5 м. Возраст культур – 30–35 лет, высота – 6–7 м, диаметр – 8–9 см, состояние культур удовлетворительное. Почва – чернозем карбонатный маломощный на грубообломочном элювии известняка. Глубина профиля – 40 см, почва «вскипает» от HCl с поверхности. Травянистая растительность под пологом насаждений представлена степными и рудеральными видами, проективное покрытие – 90 %. Доминируют жабрица извилистая (*Seseli tortuosum*), мятлик луковичный (*Poa bulbosa*), мятлик бесплодный (*P. sterilis*), подмаренник цепкий (*Galium aparine*), резак обыкновенный (*Falcaria vulgaris*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*). Перечисленные виды относятся к ксерофитам, ксеромезофитам, олигомезотрофам и мезотрофам. Видовой состав травянистой растительности свидетельствует о низком почвенном плодородии, что подтверждается химическими анализами. Содержание подвижных питательных веществ в верхнем слое почвы составляет: $N_{лг}$ – 3,09 мг/100 г почвы; P_2O_5 – 0,8 мг/100 г почвы; K_2O – 8,5 мг/100 г почвы. Эда топ участка определяется как сухой сугруд – C_1 .

Удовлетворительное состояние лесополосы свидетельствует о том, что почвы на плотном ракушечном известняке с глубиной залегания породы 40 см пригодны для выращивания ксерофитов с поверхностной корневой системой, которые при этом являются алкалифилами.

ПП-3 заложена в культурах гледичии, созданных осенью 2008 г. 1-летними саженцами на площади 36 га, схема посадки – 4 × 3 м, количество посадочных мест на 1 га – 833 шт., число рядов – 10, подготовка почвы – тракторным мотобуром ямками 30 × 30 см, посадка вручную. Почва – реккультивированный технозем на грубообломочном элювии известняка. Глубина профиля – 21 см, почва «вскипает» от HCl с поверхности.

Травянистая растительность представлена степными и рудеральными видами, проективное покрытие – 42 %. Доминируют тонконог гребенчатый (*Koeleria cristata*), бородач кровостанавливающий (*Bothriochloa ischemum*), жабрица извилистая (*Seseli tortuosum*), подмаренник распростертый (*Galium humifusum*). До 10 % поверхности почвы покрывает мох *Racomitrium lanuginosum*, характерный для каменистых легкосуглинистых, реже песчаных почв [11]. Перечисленные виды относятся к ксерофитам и олигомезотрофам. Видовой состав травянистой растительности свидетельствует о низком почвенном плодородии, что подтверждается химическими анализами. Содержание подвижных питательных веществ в верхнем слое почвы составляет: $N_{лг}$ – 2,05 мг/100 г почвы; P_2O_5 – 1,2 мг/100 г почвы; K_2O – 16,6 мг/100 г почвы. Эда топ участка определяется как сухая суборь – B_1 .

Созданные культуры имеют высоту 30–40 см. Их неоднократно дополняли. При посадке использовали улучшитель почвы «Теравет». Уход за культурами осуществляли механизированной междурядной культивацией и прополкой вручную на отдельных участках. Согласно проектам ГАУ «Евпаторийское лесное хозяйство» № 3 и № 5 за 2008 г. в 2014 г. планировалось перевести культуры гледичии трехколючковой в покрытые лесной растительностью земли, но в настоящее время это осуществить невозможно. Аналогичное положение наблюдается и с культурами айланта, которые согласно проекту № 2 за 2007 г. планировалось перевести в покрытые лесной растительностью земли в 2013 г.

Глубина обследованных почв варьируется от 17 до 40 см, в зависимости от этого они диффе-

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВ ИССЛЕДУЕМЫХ УЧАСТКОВ

МЕСТО ВЗЯТИЯ ОБРАЗЦА	ГЛУБИНА, СМ	ПЛОТНОСТЬ ТВЕРДОЙ ФАЗЫ ПОЧВЫ, Г/СМ ³	ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %		
			ФИЗИЧЕСКИЙ ПЕСОК	ФИЗИЧЕСКАЯ ГЛИНА < 0,01 ММ	ИЛ < 0,001 ММ
ПП-1 – культуры айланта 20 га	0-10	2,60	62,42	37,58	18,96
ПП-2 – полевая лесополоса	0-15	2,50	32,82	67,18	40,07
	20-25	2,50	37,31	62,69	36,87
ПП-3 – культуры гледичии 36 га	0-10	2,61	58,65	41,35	13,82

ренцируются на неполно развитые (ПП-1, ПП-3) и маломощные (ПП-2) (таблица).

По гранулометрическому составу исследуемые почвы относятся к тяжелосуглинистым и легкосуглинистым, за исключением почвы на ПП-1, которая характеризуется более легким гранулометрическим составом и относится к средне-суглинистой песчаной почве. Значения показателей плотности твердой фазы почвы возрастают с увеличением количества песка в почве.

Химический анализ почвенных образцов позволил установить, что реакция почв во всех горизонтах – слабощелочная (рН=7,84–8,00). Щелочность почв формируется под влиянием гидрокарбонатов (карбонатов) кальция.

Отмечается низкая обеспеченность растений питательными веществами (рисунок):

- ✓ легкогидролизуемым азотом – N_{лг} не превышает 3,39 мг/100 г почвы;
- ✓ подвижными соединениями фосфора – P₂O₅ – на ПП-1 и ПП-2 – менее 1 мг/100 г почвы, на ПП-3 – менее 1,5 мг/100 г почвы;
- ✓ калием K₂O – на ПП-2 – 5–10 мг/100 г почвы, на ПП-1 и ПП-3 – 15–20 мг/100 г почвы.

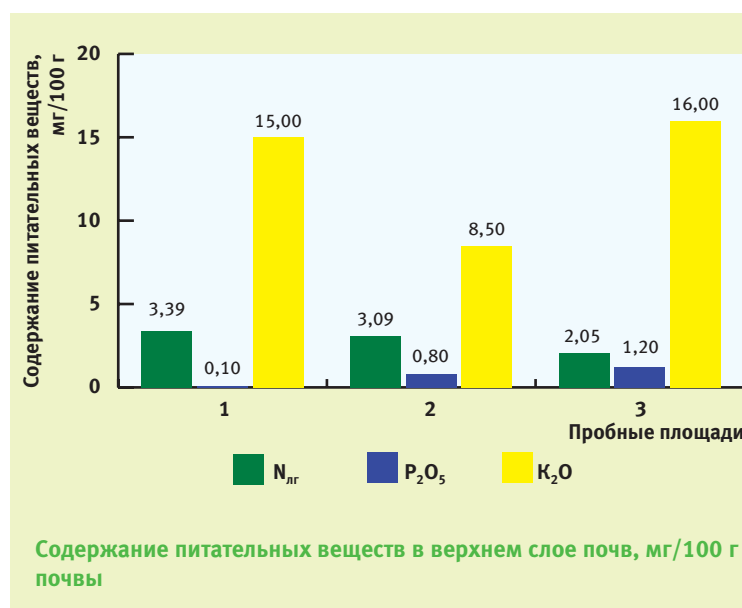
В сухом остатке водных вытяжек во всех образцах почвы содержится незначительное количество водорастворимых солей, что позволяет отнести почвы к незасоленным. В составе водорастворимых солей преобладают бикарбонаты кальция и магния. Сульфаты отсутствуют, в некоторых образцах наблюдаются только их следы. В образцах почв не выявлено наиболее опасной для растений соды (CO₃).

Содержание хлора в почве на всех пробных площадях находится в допустимых границах. Учитывая, что исследуемые почвы не засолены,

основным фактором, лимитирующим выращивание лесных насаждений, является укороченный профиль почв и их чрезвычайная сухость.

Потому мы предлагаем относить земли сухих местообитаний с мощностью почвенного профиля до 30 см к категории «лесонепригодных». Выращивание лесных культур на таких землях, как показывает опыт, является неэффективным и нецелесообразным. Земельные участки зоны сухих степей, на которых плотная материнская порода залегает на глубине от 30 до 40 (50) см, условно лесопригодны, но требуют специальной подготовки почвы.

Выводы. В условиях сухого и очень сухого климата главным критерием определения типа лесорастительных условий и лесопригодности почв с укороченным профилем являются исключительно свойства почвы, в частности мощность почвенного профиля и минералогический состав материнских пород. Методы фитоиндикации яв-



ляются второстепенными, поскольку свидетельствуют только о свойствах поверхностного слоя почвы, что недостаточно для оценки условий произрастания древесной растительности в условиях близкого залегания плотной породы. Однако эти методы представляют интерес для изучения процесса самозарастания рекультивируемых почв.

Уровень увлажненности рекультивированных техноземов и маломощных карбонатных черноземов не зависит от степени развития почвенного профиля (в границах мощности профилей 20–40 см), остается стабильно низким и соответствует сухому градиенту влажности. Неблагоприятные условия местопроизрастания, обусловленные климатом южной степи, усиливаются

близким залеганием к земной поверхности карбонатных пород.

В этих условиях рекультивированные техноземы на известняковых породах с мощностью почвенного профиля до 30 см непригодны для лесовыращивания. Увеличение мощности почвенного профиля до 40 см способствует повышению уровня лесопригодности почв для выращивания ксерофитов с поверхностной корневой системой, которые одновременно являются алкалифилами.

Таким образом, к лесопригодным можно отнести почвы с мощностью почвенного профиля более 30 см. Однако создание культур в рассматриваемых условиях требует специальной подготовки почв.

Список использованной литературы

1. Драган, Н. А. Почвенные ресурсы Крыма / Н. А. Драган. – Симферополь : Доля, 2004. – 208 с.
2. Мигунова, Е. С. Леса и лесные земли (количественная оценка взаимосвязей) / Е. С. Мигунова. – М. : Экология, 1993. – 364 с.
3. Определитель высших растений Крыма / под ред. проф. Н. И. Рубцова – Л. : Наука, 1972. – 550 с.
4. Методики визначення складу та властивостей ґрунтів. – Кн. 1. – Харків : ННЦ ІГА, 2003. – 210 с.
5. Методики визначення складу та властивостей ґрунтів. – Кн. 2. – Харків : ННЦ ІГА, 2005. – 222 с.
6. Агрохимические методы исследования почв. – М. : Наука, 1975. – 656 с.
7. Кочкин, М. А. Почвенно-климатическое районирование Крымского полуострова / М. А. Кочкин. – Т. 37. – Ялта : Труды ГНБС, 1964.
8. Бабков, И. И. Климат / И. И. Бабков. – Симферополь : Крым, 1966. – 67 с.
9. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин [и др.]. – К. : Наукова думка, 1987. – 548 с.
10. Окснер, А. М. Флора лишайників України / Альфред Миколайович Окснер. – Т. 2. – Вип. 3. – Київ : Наукова думка, 2012. – 663 с.
11. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР / отв. ред. М. В. Горленко. – Мысль, 1978. – 365 с.

References

1. Dragan, N. A. Pochvennyye resursy Kryma / N. A. Dragan. – Simferopol' : Dolya, 2004. – 208 s.
2. Migunova, E. S. Lesa i lesnye zemli (kolichestvennaya ocenka vzaimosvyazej) / E. S. Migunova. – M. : Ehkologiya, 1993. – 364 s.
3. Opredelitel' vysshih rastenij Kryma / pod red. prof. N. I. Rubcova – L. : Nauka, 1972. – 550 s.
4. Metodiki viznachennya skladu ta vlastivostej rruntiv. – Kn. 1. – Harkiv : NNC IGA, 2003. – 210 s.
5. Metodiki viznachennya skladu ta vlastivostej rruntiv. – Kn. 2. – Harkiv : NNC IGA, 2005. – 222 s.
6. Agrohimicheskie metody issledovaniya pochv. – M. : Nauka, 1975. – 656 s.
7. Kochkin, M. A. Pochvenno-klimaticheskoe rajonirovanie Krymskogo poluostrova / M. A. Kochkin. – T. 37. – Yalta : Trudy GNBS, 1964.
8. Babkov, I. I. Klimat / I. I. Babkov. – Simferopol' : Krym, 1966. – 67 s.
9. Opredelitel' vysshih rastenij Ukrainy / D. N. Dobrochaeva, M. I. Kotov, YU. N. Prokudin [i dr.]. – K. : Naukova dumka, 1987. – 548 s.
10. Oksner, A. M. Flora lishajnikiv Ukraïni / Al'fred Mikolajovich Oksner. – T. 2. – Vip. 3. – Kiïv : Naukova dumka, 2012. – 663 s.
11. Vodorosli, lishajniki i mohoobraznye SSSR / отв. ред. М. В. Gorlenko. – Mysl', 1978. – 365 s.

Forest suitability remediated soil in Crimea

L. Selivanova – Alushta branch of the Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky, Alushta, Republic of Crimea, Russian Federation, selivanova1357@mail.ru
N. Gritsay – Alushta branch of the Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky, Alushta, Republic of Crimea, Russian Federation, alushtacmfrs@mail.ru
V. Rogovoy – Alushta branch of the Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky, Alushta, Republic of Crimea, Russian Federation, v_rogovoy@mail.ru
A. Neoneta – Alushta branch of the Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky, Alushta, Republic Of Crimea, Russian Federation, neoneta@mail.ru neoneta@mail.ru

Keywords: forest melioration plantings, forest soil suitability with a short profile, phytoindication

In the steppe part of Crimea in order to optimize the level of forest cover marginal land mass allocated to create agroforestry plantings. On these lands conducting detailed studies on the definition of the extent of their forest fitness it is necessary for afforestation. The objects of research are reclaimed soil with a short profile on the carbonate rocks of the State Enterprise «Evpatoria forestry» passed for afforestation. Research work included a comprehensive study on sub-soil and cover phytoindication analysis, determination of water-salt and acid soil properties. Studies have shown that in a dry climate, the main criterion for the forest suitability of soils with a short profile of an exclusive property of the soil, in particular, the capacity of the soil profile and the mineralogical composition of the parent rocks. Methods phytoindication, although they are of secondary importance, as evidenced only on the properties of the surface layer of soil that the formation of woody vegetation in conditions close bedding of dense rock, it is not enough interest in terms of studying the process of afforestation of reclaimed soil. The dry climate rendzina on limestone rocks with the power of the soil profile to 30 cm are unsuitable for the forest. The increase in power up to 40 cm profile contributes to higher soil suitability to entirely suitable for the forest to grow xerophytes with shallow root system. Soil indicators and parameters of the productive capacity of the forest reclaimed soil with a short profile on the shelly limestone rocks identified in the steppe zone of Crimea.