

## ДІАГНОСТИКА ЛІСОПРИДАТНОСТІ МАЛОПРОДУКТИВНИХ ГРУНТІВ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

С.П. Распопіна, В.В. Дегтярьов

*Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва*

*Проведено дослідження малопродуктивних карбонатних ґрунтів на щільних вапняках (чорноземі південні карбонатні, дерново-карбонатні, техноземи після видобутку черепашику), передані під заліснення у степовій зоні АР Крим. Визначено, що найінформативнішим маркером лісопридатності неповнорозвинених ґрунтів є ґрубізна ґрунтового профілю. Ґрунти посушливого клімату з ґрубізною профілю менше 30 см без спеціальних прийомів (плантаж з руйнуванням верхньої частини плити щільної породи, насипний шар ґрунту тощо) є нелісопридатними. Доведено, що ґрубізна профілю на рівні 30 см може розглядатися як нижній граничний рівень лісопридатності ґрунтів.*

**Ключові слова:** лісопридатність, малопродуктивні ґрунти, вапнякові породи.

У системі заходів зі стабілізації й оздоровлення екологічної ситуації, раціонального використання й охорони земельних ресурсів одне з головних місць належить агролісомеліорації й багатопільовому лісорозведенню. Захисні лісонасадження виконують поліфункціональну роль у екологічній стабілізації довкілля — є потужним засобом біологічного перетворення ландшафтів і підвищення їх продуктивності, що сприяє запобіганню деградації ґрунтового покриву та, загалом, поліпшенню якості ґрунтів. Також збільшення лісистості територій сприяє депонуванню парникових газів.

Однією з програм, спрямованих на оптимізацію структури земельного фонду країни, є Державна цільова програма «Ліси України», якою передбачалось впродовж 2010–2015 рр. створення 415 тис. га лісових культур на малопродуктивних і деградованих землях, виведених із сільськогосподарського вжитку. До того ж найбільші обсяги лісорозведення припадають на степову зону — близько 190 тис. га (91% від загальної площі земель, переданих під заліснення державним підприємствам (ДП) лісового та мисливського господарства (ЛМГ)), у т.ч. Рескомлісу АР Крим (за даними Держ-

лісагентства станом на 2014 р.) передано майже 22 тис. га земель (11,5 %).

Лісорозведення в Степу є складним завданням через жорсткі, здебільшого екстремальні кліматичні умови для деревних порід, а також значну строкатість ґрунтового покриву. Його ефективність залежить від багатьох чинників, зокрема об'єктивного визначення рівня лісопридатності земель.

В Україні для лісорослинної оцінки едафічних умов місцезростань використовується метод фітоіндикації (за видовим складом і продуктивністю лісових фітоценозів), сутність якого відбиває класифікаційна модель лісів і лісових місцезростань — едафічна сітка Алексєєва — Погребняка. Проте у штучно створених лісах природних зон, зокрема у степовій, де лісова рослинність є азональною, набір фітоіндикаторів здебільшого обмежується станом деревостанів, а на безлісих ділянках — характеристиками трав'яної рослинності (видовий склад, проективне покриття), які не завжди є ефективними. Отже, найбільш інформативним та об'єктивним індикатором лісорослинного потенціалу степових місцезростань є властивості ґрунтів.

Численні невдалі спроби заліснення степових ґрунтів обумовлюють необхідність їх дослідження й визначення маркерів рівня лісопридатності [1–5].

Мета роботи — визначити діагностичні показники (та їх кількісні параметри) для оцінки рівня лісопридатності малопродуктивних карбонатних ґрунтів (та техноземів) на щільних вапняках, переданих під заліснення в південно-степовій зоні України.

#### МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єкти досліджень — землі, передані під заліснення у Південному Степу (ДП «Роздольненське ЛМГ» та ДП «Євпаторійське ЛГ»). Дослідження лісопридатності ґрунтів базувалося на принципах лісової типології і порівняльної екології із застосуванням методів фітоіндикації, а також польових і лабораторно-аналітичних методів досліджень ґрунтів. Характеристики ґрунтів визначали за національними стандартами України: водорозчинні іони в ґрунтах (ДСТУ 26425-85); рН (ДСТУ ISO 10390:2007); гранулометричний склад (ДСТУ 4730:2007).

Для досягнення поставленої мети виконували такі завдання: у сполученні зі станом лісових культур, створених у різні роки на малопродуктивних (різного ступеня розвинення) карбонатних ґрунтах, вивчали лісорослинні властивості цих ґрунтів, на основі чого визначали маркери їх лісопридатності.

#### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Ґрунтовий покрив земель, переданих під заліснення у степовій зоні Криму, є малопродуктивними ґрунтами та техноземами на щільних вапняках (чорноземи південні карбонатні, дерново-карбонатні, техноземи після видобутку черепашнику відкритим способом, еловий вапняків). Як контроль слугували чорноземи південні карбонатні на понтичних вапняках під захисними насадженнями.

Зональною рослинністю степового Криму є ковилові та типчаково-ковилові степи. Лісову рослинність здебільшого представляють захисні насадження, насамперед полезахисні смуги, у складі яких домінують робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.), гледичія колюча (*Gleditsia triacanthos* L.),

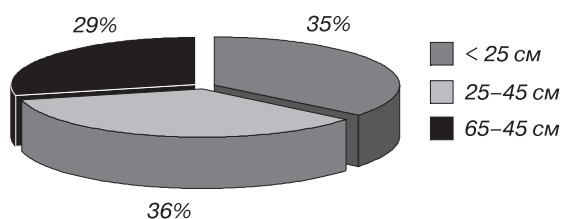
в'яз дрібнолистий (*Ulmus parvifolia* Jacq.). Загалом, під лісосмуги Роздольненського р-ну відведено 1770 га, Сакського — 3667 га земельних угідь [6].

Значні площі ґрунтів степової зони Криму внаслідок низького рівня їх родючості вже тривалий час не використовуються у землеробстві, тому активно передаються під заліснення. Це, насамперед, ґрунти солонцевого комплексу й малорозвинені на щільних вапняках, рівень потенційної родючості яких не перевищує 20 балів. Ґрунти характеризуються скелетністю (від слабкої до сильної), незначною грубизною гумусового шару, високим умістом карбонатів, які залягають близько до поверхні [7].

Результати обстеження переданих під заліснення земель свідчать, що грубизна їх ґрунтового профілю варіює у межах 5–60 см, тобто вони відповідають таким категоріям: малорозвинені (грубизна профілю — <25 см), короткопрофільні (25–45) і неглибокі (45–65 см). Вказані категорії становлять майже однакову частку у структурі угідь досліджуваної зони Степу (рис.).

Ґрунтоутворювальна порода (понтичний вапняк) майже на всій території виходить на денну поверхню. Землі є ерозійно безпечними, їх проективне покриття трав'яною рослинністю становить 60–95%. Гранулометричний склад ґрунтів варіює у межах від середньосуглинкового до середньоглинистого (середній уміст часток <0,01 мм — 57,6%).

Найчастіше ґрунти в умовах сухого клімату характеризуються різним рівнем засолення. Високий уміст водорозчинних



Розподіл земельних ділянок, переданих під заліснення, за грубизною ґрунтового профілю

солей (>0,3%) спричиняє токсичну дію на рослинність, особливо деревну. Для виключення засолення із низки можливих чинників, які лімітують лісорозведення, проведено аналіз водної витяжки, результати якого свідчать, що ґрунти, передані під заліснення, є незасоленими (табл.). Так, у складі солей переважають бікарбонати й хлориди —  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{Mg}^{2+}$ . Уміст хлоридів не перевищує 0,01%, найбільш токсичної для рослин соди немає. Величина сухого залишку (0,04–0,09 г/100 г ґрунту) указує на незначну мінералізацію ґрунтів. Реакція ґрунтового розчину —

лужна, з варіюванням рівня рН у доволі вузькому діапазоні — 7,8–8,4 од. Рівень лужності закономірно зростає від гумусового горизонту до породи.

Упродовж останніх п'яти років на ґрунтах з грубизною профілю 17–27 см висаджували культури гледичії колючої, в'яза дрібнолистого, айланта найвищого (*Ailanthus altissima* Mill.). Незважаючи на неодноразове їхнє доповнення, культури, за незначним винятком, не збереглися. Слід наголосити, що 35-річні насадження в'яза й гледичії у полезахисних смугах, а також 43-річні захисні культури сосни кримської

Склад водної витяжки ґрунтів з неповнорозвиненим профілем

ПП*	Глибина, см	рН	Сухий залишок, %	Уміст іонів, мг-екв/100г ґрунту**						
				$\text{HCO}_3^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Cl}^-$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Na}^+$	$\text{K}^+$
1.	5–15	8,2	0,045	0,390	0,060	0,320	0,600	0,045	0,013	0,006
	40–50	8,4	0,048	0,460	0,104	0,830	0,441	0,100	0,022	0,001
2.	10–20	8,2	0,074	0,431	0,063	0,751	0,410	0,185	0,012	0,001
	30–40	8,4	0,045	0,453	0,062	0,520	0,431	0,100	0,028	0,001
3.	0–10	8,2	0,052	0,560	0,063	0,583	0,452	0,181	0,011	0,010
4.	5–15	8,2	0,050	0,531	0,062	0,562	0,582	0,050	0,016	0,009
5.	5–10	8,1	0,050	0,492	0,063	0,584	0,584	0,020	0,017	0,002
6.	5–10	8,2	0,068	0,611	0,062	0,631	0,520	0,161	0,019	0,004
7.	0–20	8,2	0,090	0,560	0,061	0,650	0,651	0,075	0,023	0,020
	25–40	8,2	0,066	0,540	0,062	0,680	0,640	0,041	0,026	0,002
8.	0–3 (7)	7,8	0,057	0,701	–	0,280	0,516	0,284	0,017	0,031
9.	0–15	8,0	0,072	0,700	–	0,241	0,500	0,300	0,020	0,002
	20–25	7,9	0,059	0,552	–	0,262	0,516	0,244	0,021	0,003
10.	0–30	8,0	0,069	0,683	Сліди	0,201	0,516	0,244	0,021	0,014
11.	5–10	7,9	0,070	0,720	Сліди	0,222	0,660	0,200	0,013	0,039
12.	0–4	8,0	0,081	0,801	Сліди	0,231	0,600	0,240	0,014	0,039
	4–20	8,0	0,057	0,702	Сліди	0,280	0,660	0,080	0,011	0,014
13.	0–25	7,8	0,074	0,781	–	0,201	0,560	0,260	0,035	0,048
14.	0–20	7,9	0,055	0,753	–	0,302	0,560	0,200	0,017	0,011
	20–40	7,9	0,049	0,604	–	0,201	0,48	0,240	0,014	0,002
	40–60	8,0	0,036	0,650	0	0,363	0,44	0,200	0,019	0,001

Примітки: \*ПП — пробні площі, \*\* — у досліджених ґрунтах  $\text{CO}_3^{2-}$  немає.

(*Pinus pallasiana* Lamb.) із включенням туї східної (*Platyclusus orientalis* L.), створені на аналогічних ґрунтах, але з більш глибоким профілем (40–60 см), характеризуються задовільним станом. Отже, основним едафічним чинником, що лімітує формування лісових насаджень, є короткопрофільність ґрунтів, тобто близькість залягання плити щільної породи до денної поверхні.

Оцінити лісорослинний потенціал малопродуктивних ґрунтів методом фітоіндикації (за екоморфами трав'яної рослинності) за таких умов неможливо, оскільки у такий спосіб забезпечується визначення лише рівня трофності й зволоженості верхнього шару (5–25 см). За умов близького до денної поверхні залягання щільної породи ця інформація є неповною, адже вона не вказує на основний чинник, що лімітує формування деревної рослинності — товщину ризосферної зони. Так, оцінка методом фітоіндикації непокритих лісом ділянок засвідчила, що вони відносяться до відносно бідних сухих ( $B_1$ ) і відносно багатих сухих ( $C_1$ ) типів місцезростань, тобто є цілком придатними для лісорозведення. На практиці, численні невдалі спроби їх залісення вказують на протилежне.

Відзначимо, що створення лісових культур у 70–80 роках ХХ ст. на ґрунтах з грубизною профілю 27–32 см подекуди було доволі ефективним завдяки спеціальній підготовці ґрунту, що передбачала суцільне руйнування верхнього шару плити щільної породи. Цим досягалося поглиблення ризосферної зони до 40–60 см. Наразі стан 50-річних захисних насаджень є різним. Так, культури гледичії колючої є пригніченими, сосни кримської — інтенсивно висихають, задовільним станом відзначається лише мильне дерево (*Koelreuteria paniculata* Laxm.).

Отже, результати досліджень свідчать, що головним критерієм рівня лісопридатності неповнорозвинених карбонатних ґрунтів (та техноземів) на щільних вапнякових відкладах в умовах посушливого клімату є винятково властивості ґрунту (технозему), зокрема його грубизна. Визначено, що ґрунти (техноземи) з грубиз-

ною профілю до 30 см слід відносити до категорії нелісопридатних. Зауважимо, що під нелісопридатністю ґрунтів слід розуміти неефективність і недоцільність (за відсутності ерозійної небезпеки) їх залісення деревними породами без спеціальних агротехнічних прийомів: плантаж із руйнуванням верхнього шару плити щільної породи, насипний родючий шар ґрунту тощо. Ці прийоми передбачають застосування спеціальної енерговитратної техніки, що у підсумку значно підвищує загальну вартість створення лісових культур, а технічні і фінансові можливості лісгоспів наразі є значно обмеженими. Однак навіть ці прийоми в умовах вираженої аридизації клімату не гарантують задовільної приживлюваності деревних порід та їх подальшої життєздатності. Щільна та пориста (до 59%) карбонатна порода, з вологемністю близько 35%, посилює пересихання, а також перегрівання верхнього шару ґрунту. Наприклад, улітку 2012 р. температура верхнього шару ґрунтів у цьому регіоні була у межах 63–71°C, що є звичайним явищем. Розпечений поверхневий шар ґрунту спричиняє опіки тонких стовбурців, кореневих систем сіянців і значно знижує їхню приживлюваність. Окрім того, слід зважати на те, що за прогнозами сухість клімату степової зони Криму буде дедалі зростати, і у 2023 р. середньорічна температура повітря поблизу Євпаторії підвищиться на 2,1°C [8].

Земельні ділянки, на яких щільна порода залягає на глибині 30–45 см, характеризуються як обмежено лісопридатні, до того ж обмеження лісопридатності, насамперед, зумовлено їх сухістю, а не короткопрофільністю. Створення лісових насаджень у цих умовах потребує застосування спеціальних прийомів, спрямованих на збереження й утримання ґрунтами вологи (плантаж з руйнуванням щільної породи, підготовка садивного матеріалу шляхом обробки коріння суперабсорбентами, використання сіянців із закритою кореневою системою тощо), а також ретельного добору деревних і чагарникових порід, пристосованих до тривалих посушливих умов, високих до-

бових температур повітря й лужної реакції ґрунтового розчину.

### ВИСНОВКИ

Прийняття рішень щодо створення лісових насаджень на нелісових деградованих та малопродуктивних землях потребує наукового, екосистемного та диференційованого підходу. Це особливо важливо для земель степової зони, доцільність заліснення яких регламентується багатьма чинниками, насамперед збереженням біорізноманіття степових ландшафтів та лісопридатністю ґрунтів.

Маркером лісопридатності малопродуктивних карбонатних ґрунтів (та техноземів) на щільних вапнякових відкладах у Південному Степу України є грубизна

ґрунтового профілю або залягання щільної породи до денної поверхні. Ґрунти з грубизною менше 30 см без спеціальних меліоративних прийомів (плантаж з руйнуванням верхнього шару плити щільної породи, насипний родючий шар ґрунту) є непридатними для заліснення деревними породами. Грубизна ґрунту 30 см є нижнім граничним рівнем їх лісопридатності — від нелісопридатного до обмежено лісопридатного у межах сухих сугрудових типів місцевостань, для вирощування ксерофітів, які одночасно є алкалофілами. Створення лісових культур на таких землях потребує специфічної підготовки ґрунту та садивного матеріалу, що сприятиме збереженню й утриманню вологи та запобіганню від пересихання кореневої системи сіянців.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Фурдичко О.І. Ліс у Степу: основи сталого розвитку: Монографія / О.І. Фурдичко, Г.Б. Гладун, В.В. Лавров; за наук. ред. О.І. Фурдичка. — К.: Основа, 2006. — 496 с.
2. Юхновський В.Ю. Шляхи вирішення проблеми поєзакисного лісорозведення в Україні / В.Ю. Юхновський [та ін.] // Наукові праці Лісівничої академії наук України. — 2009. — Вип. 7. — С. 62–65.
3. Багрова Л.А. Искусственные лесонасаждения в Крыму / Л.А. Багрова, Л.Я. Гаркуша // Экосистемы, их оптимизация и охрана. — 2009. — Вип. 1. — С. 134–145.
4. Рекомендації щодо використання площ лісомеліоративного фонду та проведення комплексу заходів, спрямованих на підвищення еколого-меліоративної ефективності агролісомеліоративних насаджень / Г.Б. Гладун, В.Ю. Юхновський, Ю.В. Плугатар [та ін.]. — Х., 2009. — 76 с.
5. Неонета О.О. Перспективи освоєння нових площ лісомеліоративного фонду степового Криму / О.О. Неонета // Лісівництво і агролісомеліоративія. — 2008. — Вип. 113. — С. 167–171.
6. Структура землевладений и землепользований Сакского района [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://kadastrua.ru/struktura-zemlevladenij-i-zemlepolzovaniy-sakskogo-raiona>
7. Драган Н.А. Почвенные ресурсы Крыма / Н.А. Драган. — Симферополь: Доля, 2004. — 208 с.
8. Парубец О.В. Природно-антропогенные факторы трансформации физико-географических процессов в Крыму в XX — нач. XXI вв.: автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.23 «Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов» / О.В. Парубец. — Симферополь, 2014. — 19 с.

### REFERENCES

1. Furdychko O.I., Ghladun Gh.B., Lavrov V.V. (2006). *Lis u Stepu: osnovy stalogho rozvytku: Monoghrafija* [Wood in the desert: the foundations of sustainable development: Monoghrafija]. KYIV: Osнова Publ., 496 p. (in Ukrainian).
2. Jukhnovskij V.Ju. (2009). *Shljakhy vyrishennja problemy polezakhysnogho lisorozvedennja v Ukraini* [Address the problem of shelter afforestation in Ukraine]. *Naukovi praci Lisivnychoji akademiji nauk Ukrainy: zbirnyk naukovykh pracj* [Collection of scientific papers]. Ljviv: RVV NLTU Ukrainy Publ., Iss. 7, pp. 62–65 (in Ukrainian).
3. Bagrova L.A., Garkusha L.Ya. (2009). *Iskusstvemye lesonasazhdeniya v Krymu* [Artificial afforestation in Crimea]. *Ekosistemy, ikh optimizatsiya i okhrana* [Ecosystems, their optimization and security]. Iss. 1, pp. 134–145 (in Russian).
4. Ghladun Gh.B., Jukhnovskij V.Ju., Plughatar Ju.V. (2009). *Rekomendaciji shhodo vykorystannja ploshh lisomelioratyvnogho fondu ta provedennja kompleksu zakhodiv, sprjatomovanykh na pidvyshhennja ekologho-melioratyvnoji efektyvnosti aghrolisomelioratyvnykh nasadzhenj* [Recommendations for the use of space agroforestry fund and a set of measures aimed at improving the eco-efficiency aghrolisomelioratyvnyh ameliorative plantings]. Kharkiv, 76 p. (in Ukrainian).
5. Neoneta O.O. (2008). *Perspektyvy osvjoennja novykh ploshh lisomelioratyvnogho fondu stepovogho Krymu* [Prospects of development of new areas of agro-

- forestry fund steppe Crimea]. *Lisivnyctvo i aghrolisomeliyoracija* [Agroforestry]. Kharkiv: UkrNDILGhA Publ., Iss. 113, pp. 167–171 (in Ukrainian).
6. *Struktura zemlevladienij i zemlepolzovaniy Saksogo rayona* [The structure of land ownership and use of Saki region]. Available at: <http://kadastrua.ru/struktura-zemlevladienij-i-zemlepolzovaniy-saksogo-rajona> (in Russian).
7. Dragan N.A. (2004). *Pochvennyye resursy Kryma* [Soil resources of the Crimea]. Simferopol: Dolya Publ., 208 p. (in Russian).
8. Parubets O.V. (2014). «Natural and anthropogenic factors of transformation of physical and geographical processes in the Crimea in XX – the beginning. XXI centuries» Abstract of Candidate of Geographical Sciences, Physical geography and biogeography, geography of soils and geochemistry of landscapes, Simferopol, 19 p. (in Russian).

УДК 58.073

## БІОІНДИКАЦІЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ

К.В. Кукурудзяк, О.П. Бригас, О.В. Тертична, Т.О. Ревка

*Інститут агроекології і природокористування НААН*

*Наведено екологічну оцінку родючості ґрунтів Центрального Лісостепу поблизу свинарських господарств різної потужності. Для оцінки агрохімічної якості ґрунтів використано результати біоіндикаційного дослідження: присутність рослин-індикаторів низької агрохімічної якості ґрунтів та ступінь їх домінування. Виявлено значний негативний вплив свинарських господарств на екологічний стан прилеглих територій та його закономірності. Обґрунтовано, що біоіндикація є інформативним методом виявлення антропогенного навантаження на стан навколишнього природного середовища. Встановлено, що свинарські господарства потребують удосконалення технологій утилізації відходів.*

**Ключові слова:** агрохімічна якість ґрунту, біоіндикація, рослини-індикатори, свинарські господарства різної потужності.

Агрохімічна оцінка земель сільськогосподарського призначення є основною складовою агрохімічної паспортизації, що згідно з Указом Президента від 2.12.1995 р. [1] стала обов'язковим заходом.

Відходи тваринного походження, зокрема свинарських господарств, зумовлюють значний рівень антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище. Середньодобовий вихід свіжих екскрементів від свиней (6–8% гною від своєї маси) становить близько 12 кг/добу на одну тварину, або 4,4 т/рік [2, 3].

Інформативним методом виявлення антропогенного навантаження на стан навколишнього природного середовища є біоіндикація, зокрема використання рослин-біоіндикаторів [4]. Оскільки ґрунт

акумулює в собі забруднювальні речовини, що надходять від джерел їх емісії впродовж тривалого проміжку часу, та перешкоджає їх швидкій міграції у просторі, екологічне оцінювання його стану є актуальною та необхідною умовою моніторингу довкілля.

Науковцями ІАП НААН оцінено токсичність ґрунту поблизу тваринницьких господарств, зокрема на прибережній території Західного Криму за допомогою рослин-індикатора крес-салату. Також запропоновано біотестування фітотоксичності ґрунту санітарно-захисних зон підприємств з виробництва свинини із використанням сільськогосподарських культур (ячменю ярого) [5–7].

Мета дослідження – провести екологічну оцінку агрохімічної якості ґрунтів Центрального Лісостепу поблизу свинарських господарств різної потужності за допомогою біоіндикації.

© К.В. Кукурудзяк, О.П. Бригас, О.В. Тертична, Т.О. Ревка, 2016