

КЛАСИФІКАЦІЯ КОРИЧНЕВИХ СКЕЛЕТНИХ ГРУНТІВ НИЗЬКИХ ТАКСОНІВ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЇХ ПРИДАТНОСТІ ПІД ХВОЙНІ ІНТРОДУЦЕНТИ

Р.М.Казиминова, Г.П.Євтушенко, М.П.Литвинов

Нікітський ботанічний сад – ННЦ АР Крим, igorkostenko@ukr.net

Виділено градації скелетності для характеристики ґрунтів на рівні виду. Для визначення можливості вирощування чутливих до наявності в ґрунтах карбонатів хвойних інтродуцентів оцінювання ступеня карбонатності може здійснюватися за запропонованими параметрами.

Ключові слова: скелетність ґрунтів, карбонатність ґрунтів, хвойні інтродуценти.

Вступ. Одне з основних завдань створеного майже два сторіччя назад Нікітського ботанічного саду (НБС-ННЦ) визначалося як «Полное по возможности собрание всех без изъятия в здешнем климате расти могущих и в каком-либо роде хозяйства полезных или только для украшения служащих деревьев, кустов и трав, для познания всех различных видов по наружным их признакам и по образу хождения за ними» [1, с. 5].

За час існування Нікітського ботанічного саду в ньому випробувано більше 10 тисяч видів екзотичних деревних рослин. В його арборетумі (дендрарії) є понад 2000 видів, сортів, форм деревних рослин, що належать до 300 родів, 117 родин. У парках Південного берега Криму (ПБК), скверах, міських насадженнях зростає більше 400 видів і форм рослин, що вирощені у Нікітському ботанічному саду. Своєрідного вигляду ПБК надають основні ландшафтоутворюючі породи хвойних екзотів, з яких найбільш повно представлені субтропічні вічнозелені види родів: кедр (*Cedrus*) – 4 види, сосна (*Pinus*) – 48, кипарис (*Cupressus*) – 12, ялиця (*Abies*) – 12, секвойові (*Sequoiadendron*, *Sequoia*) – 2 види, інтродуковані з Північної Америки, Середземномор'я, Східної Азії, Західної Європи та інших регіонів.

Для оцінювання підсумків інтродукційної діяльності Нікітського ботанічного саду за час його існування дуже важливим виявилось врахування ґрунтових умов зростання екзотів, бо властивості ґрунтів безпосередньо впливають на ріст, стан, декоративність і довговічність рослин, а за сприятливих кліматичних умов є вирішальним чинником в успіху інтродукції.

У зв'язку з розширенням і удосконалюванням мережі санаторно-курортних установ дуже актуальною є задача реконструкції існуючих та формування нових фітоландшафтів. Уведення нових видів рослин в культуру можливо тільки на основі даних про межі їх толерантності до екологічних факторів, у тому числі й до властивостей ґрунтів.

У відділі агроекології Нікітського ботанічного саду розроблено принципи і методи вивчення й оцінювання впливу властивостей коричневих ґрунтів, що є зональними на ПБК, на ріст і стан інтродуцентів, визначення оптимальних і припустимих ґрунтових умов для деревних екзотів. При характеристиці ґрунтових умов зростання хвойних екзотів було необхідно давати оцінку ґрунтів за ступенем скелетності і карбонатності, тому було виділено параметри цих властивостей як характеристики ґрунтів на рівні виду.

Об'єкти та методи. Об'єктом вивчення були коричневі ґрунти і хвойні інтродуценти, що зростають у зелених насадженнях і лісових культурах Південного берега Криму. У дослідження було включено ґрунти, що сформувалися на таких ґрунтоутворювальних породах: 1 – глинисті сланці з прошарками пісковиків (таврійська серія) і продуктах їх руйнування (ґрунти некарбонатні), 2 – змішаний делювій продуктів руйнування глинистих сланців і вапняків з переважанням у складі відкладень продуктів вивітрювання глинистих сланців (ґрунти містять менш 10% карбонатів, у середньому – близько 5%), 3 – вапняки і продукти їх руйнування (ґрунти мають у середньому 25% карбонатів, максимальний їх вміст – 50%), 4 – змішаний делювій вапняків і глинистих сланців з переважанням вапняків і продуктів їх вивітрювання (ґрунти у середньому містять близько 15% карбонатів, максимум – 40%). Дослідження виконані в насадженнях кедрів гімалайського, атласького, ліванського, короткохвойного, секвоядендрону гігантського, ялиць кілійської і грецької, сосен чорної і ельдарської.

Для вивчення впливу властивостей ґрунтів на деревні рослини використано метод сполученого вивчення системи ґрунт – рослина, що близький до ґрунтово-екологічного, прийнятого у лісівництві. За результатами вивчення й аналізу якісних і кількісних характеристик ґрунтів і рослин установлювалися позитивно і негативно діючі фактори, оптимальні і припустимі умови вирощування інтродуцентів. Межі оптимального росту і витривалості рослин визначалися за графіком, побудованим за рівнянням регресії і його помилкою. Параметри припустимих властивостей ґрунтів визначалися як місце перетинання нижньої межі лінії помилки рівняння регресії з лінією середньої величини середньорічного приросту чи висоти рослин. Оптимальні параметри визначалися по перетинанню нижньої лінії помилки рівняння регресії з величиною максимального середньорічного приросту чи висоти дерев.

Оцінювання ґрунтів виконане на підставі вивчення їх морфологічних, хімічних, фізико-хімічних і фізичних властивостей загальноприйнятими методами. Вважаємо за необхідне звернути увагу на методику визначення скелетності ґрунту і його щільності, оскільки практично всі коричневі ґрунти Південного берега Криму містять уламки щільних порід. Нерідко дослідники не вказують, ваговий чи об'ємний вміст скелету наведено в їх роботах, часто включають скелет як фракцію (>1 мм) у гранулометричний склад ґрунтів. Багаторічні і різнобічні дослідження відділу агроекології НБС-ННЦ свідчать про те, що таке використання параметрів скелетності вносить серйозні помилки в характеристики ґрунтів та їх гранулометричного складу. Нами прийнята методика, за якою наводяться окремо параметри скелетності і гранулометричного складу дрібнозему. При цьому для оцінювання ґрунтових умов зростання рослин обов'язково визначаються запаси дрібнозему і гумусу як інтегральні показники продуктивності ґрунтів [8]. Наведені нижче дані про запаси дрібнозему і гумусу в скелетних ґрунтах отримані в результаті обробки близько 400 ґрунтових розрізів, закладених при ґрунтовому обстеженні санаторних парків, міських зелених насаджень, заповідних та інших територій несільськогосподарського призначення.

При визначенні щільності і шпаруватості ґрунтів визначалися загальна об'ємна маса, вміст й об'єм скелету в кожній конкретній пробі, об'ємна маса дрібнозему, шпаруватість дрібнозему. Зазначені параметри скелетних ґрунтів обґрунтовано характеризують властивості ґрунтів, тому між станом рослин і характеристиками ґрунтів простежується чіткий зв'язок.

Стан рослин оцінювався за висотою дерев, діаметром стовбуру, розмірами крони, декоративністю, ступенем прояву хлорозу і загальним виглядом рослин (наявність сухих гілок, суховершинність тощо).

Результати та їх обговорення. Відомо, що представлена різною кількістю хрящу, щебеню, каменів щільних порід, скелетність спричинює суттєвий вплив на лісорослинні властивості ґрунтів. У невеликій кількості уламки щільних порід можуть поліпшувати водно-фізичні характеристики ґрунтів. Сильні кам'янистість і щебнистість зменшують активний об'єм ґрунту для коренів рослин. Ґрунти з великою кількістю уламків щільних порід містять мало дрібнозему, внаслідок чого відрізняються високою, практично безмежною водопроникністю, слабкою водоутримуючою здатністю, низькими запасами гумусу і поживних речовин. У таблиці показані запаси дрібнозему і гумусу в метровому шарі коричневих ґрунтів з різним ступенем скелетності.

Як випливає з наведених у таблиці 1 даних, запаси дрібнозему і гумусу в метровому шарі ґрунту зменшуються зі збільшенням ступеня скелетності: у дуже сильно скелетних ґрунтах вони в 3,2 – 3,8 рази нижчі, ніж у слабоскелетних. Виключенням є дуже сильноскелетні ґрунти на змішаному делювії вапняків і глинистих сланців з переважанням продуктів руйнування вапняку, де запаси гумусу в 6,5 разу менші, ніж у слабоскелетних ґрунтах. Гранулометричний склад дрібнозему вивчених коричневих ґрунтів досить однорідний: він важкосуглинковий і легкоглинистий мулувато-пилуватий чи пилувато-мулуватий. Якщо ж провести розрахунки не на дрібнозем, а з уведенням до складу фракцій скелетних часток розміром >1 мм, то буде отримано перевернене уявлення про гранулометричний склад ґрунтів, оскільки присутність уламків щільних порід не впливає на вміст фізичної глини в дрібноземі.

Відомо, що різні види декоративних рослин мають неоднакові вимоги до забезпеченості вологою і поживними речовинами, тому реакція рослин на сильну скелетність ґрунтів неоднакова. Вимогливі види ростуть повільно, втрачають декоративність, нерідко гинуть, а більш невибагливі відстають у рості, зберігаючи при цьому оригінальну декоративність [6].

Літологічний склад уламків щільних порід дуже важливий при оцінюванні лісорослинних властивостей ґрунтів. Якщо скелет представлений вапняками чи мергелем, що дають при руйнуванні дрібноземний матеріал з великим вмістом карбонатів, то несприятливий вплив сильної кам'янистості посилюється карбонатністю ґрунтів.

На ПБК усі хвойні екзоти краще ростуть на скелетних глинисто-сланцевих ґрунтах, що розвилися на делювіальних глинисто-сланцевих відкладеннях, ніж на щебенюватих, що сформувалися на продуктах руйнування вапняків [2, 6].

1. Запаси дрібнозему і гумусу в шарі 0–100 см коричневих слабо- (1), середньо- (2), сильно- (3) і дуже сильноскелетних (4) ґрунтів Південного берега Криму

Параметри	Запаси, т/га							
	дрібнозему				гумусу			
	1	2	3	4	1	2	3	4
На глинистих сланцях з прошарками пісковиків і продуктах їхнього руйнування								
М	12858	9362	6380	4018	216	163	115	66
σ	741	636	830	1484	38	27	19	25
m	370	260	314	448	14	9	6	11
Максимум	1392	104442	7049	6373	268	193	150	88
Мінімум	12284	864	4602	1760	149	115	91	26
На змішаному делювії вапняків і глинистих сланців з перевагою продуктів руйнування глинистих сланців								
М	12113	9484	6052	3700	312	230	168	83
σ	663	641	938	965	64	73	51	32
m	243	185	283	394	22	23	17	16
Максимум	13243	10772	7207	4698	427	333	245	130
Мінімум	11223	8760	4200	3703	240	115	105	61
На вапняках і продуктах їхнього руйнування								
М	11852	9407	4828	3142	305	224	144	83
σ	541	350	1273	662	108	63	30	28
m	242	157	636	191	54	28	13	11
Максимум	12696	9900	6659	3757	467	287	183	117
Мінімум	11321	9072	3881	1920	240	151	108	41
На змішаному делювії вапняків і глинистих сланців з перевагою продуктів руйнування вапняків								
М	12227	9190	6797	3688	375	249	187	57
σ	525	610	2131	175	164	83	95	16
m	262	352	1230	124	95	48	55	11
Максимум	12986	9667	8216	3811	476	326	260	68
Мінімум	11811	8502	4346	3564	185	161	80	46

Примітка: М – середнє арифметичне, σ – квадратичне відхилення, m – помилка середньої величини.

Шляхом співставлення даних про скелетність і карбонатність ґрунтів для дерев у добром, задовільному і пригніченому стані виявлено, що оптимальними для кедр гімалайського є ґрунти зі скелетністю до 30% і карбонатністю до 10%. На підставі виявленої кількісної залежності між властивостями ґрунтів і ростом цього виду кедру при рівні значимості коефіцієнта кореляції більш 90% було складено рівняння регресії і розрахунковим шляхом визначено оптимальні і припустимі параметри властивостей ґрунтів. Виявилось, що оптимальним умовам відповідає скелетність 6%, припустимим – 45%, вміст вуглекислого кальцію – відповідно 0 і 10%, запаси гумусу – 500 і 210 т/га [4]. Для секвоїдендрону гігантського аналогічні параметри виявилися такими: оптимальна скелетність – 0, припустима – 20%, оптимальні запаси гумусу – 525 т/га, припустимі – 255 т/га, припустимий вміст карбонатів – 10–12% [5].

Багаторічними дослідженнями встановлено, що на некарбонатних ґрунтах кедр атласький, ліванський і гімалайський нормально ростуть при вмісті у кореневмісному шарі уламків щільних порід до 50% і лише при скелетності більш 70% відстають у рості, не втрачаючи при цьому декоративності. Отже, на коричневому слабоскелетному ґрунті, що сформувався на змішаному делювії вапняків і глинистих сланців з переважанням у складі відкладень продуктів руйнування глинистих сланців, з вмістом скелету 20%, кедр ліванський у 100-літньому віці мав висоту 17 м, діаметр стовбура – 82 см, розмір крони – 13,5 × 14,5 м. На аналогічному ґрунті з вмістом скелету 48% висота кедр ліванського такого ж віку була 10 м, діаметр стовбура – 58 см, розмір крони – 8 × 11 м, а при скелетності 72% висота – усього 3,5 м, діаметр стовбура – 25,5 см, розмір крони – 6×5,5 м. При цьому ані усихання гілок, ані зрідженості хвої не було відзначено. На карбонатних ґрунтах, що сформувалися на вапняках і продуктах їхнього вивітрювання, наявність 30% скелета і 10% карбонатів у складі дрібнозему виявилися граничними показниками придатності ґрунтів для секвоєнддрону гігантського, кедр гімалайського, 50% скелета і 10% карбонату кальцію – для кедрів атласького, ліванського та короткохвойного. За більшої карбонатності при високій скелетності ґрунтів кедр страждають від хлорозу, різко сповільнюється їхній ріст, знижується декоративність і зменшується тривалість життя. Особливо страждає кедр гімалайський, у якого при захворюванні хлорозом жовтіє і зріджується хвоя, засихають пагони, нерідко і верхівка [3].

На кам'янистих ґрунтах успішно зростають сосни кримська, алепська, чорна, ельдарська, ялиця грецька і кілікійська. Ялиця іспанська відрізнялася високою декоративністю і нормальним ростом на ґрунтах зі скелетністю до 40%, при скелетності ґрунтів понад 50% вона сповільнює ріст. Сосна ельдарська на сильноскелетних ґрунтах сповільнює ріст, але не втрачає декоративності. Вона рекомендована для заліснення крутих схилів на ґрунтах із вмістом скелетних часток до 60–70% у метровому шарі.

На підставі вивчення властивостей скелетних коричневих ґрунтів ПБК на різних ґрунтоутворювальних породах доцільно для оцінювання придатності ґрунтів під хвойні інтродуценти виділити за вмістом уламків щільних порід у перерахуванні на масу ґрунту такі види: дрібноземністі з вмістом уламків щільних порід <10%, слабоскелетні – відповідно 10–30%, середньоскелетні – 30–50%, сильноскелетні – 50–70%, дуже сильноскелетні – >70%. Можна використовувати параметри скелетності в об'ємних одиницях, тобто у відсотках від об'єму ґрунту. У слабоскелетних коричневих ґрунтах уламки глинистих сланців, пісковиків чи вапняків займають 5% об'єму, у середньоскелетних – 20–30%, у сильноскелетних – від 30 до 50%, у дуже сильноскелетних – понад 50% об'єму ґрунту.

При оцінюванні ґрунтів під хвойні інтродуценти можна використовувати такі характеристики ґрунтів для виділення видів за вмістом карбонатів: слабокарбонатні – 1–10% CaCO₃, середньокарбонатні – 10–20%, сильнокарбонатні – 20–30%, дуже сильнокарбонатні – більш 30% CaCO₃.

Висновки.

При визначенні придатності коричневих скелетних ґрунтів для вирощування цінних хвойних інтродуцентів у паркових насадженнях необхідна об'єктивна оцінка лісорослинних властивостей і продуктивності ґрунтів. В умовах ПБК найбільш важливими є параметри скелетності і карбонатності ґрунтів. Виділено градації ступеня скелетності, вираженої у вагових і об'ємних одиницях, для характеристики ґрунтів на рівні виду. При оцінюванні продуктивності ґрунтів запаси гумусу, поживних речовин та інших показників розраховуються на масу дрібнозему. Для визначення можливості вирощування хвойних інтродуцентів, чутливих до наявності в ґрунтах карбонатів, виділення ґрунтових видів і оцінювання ступеня карбонатності може проводитися за запропонованими параметрами.

Література:

1. **Голубева И.В., Кузнецов С.И.** Никитский ботанический сад. – Симферополь: Таврия, 1974. – 70 с.

2. **Забелин И.А.** Деревья и кустарники арборетума Никитского ботанического сада им. Молотова // Тр. Гос. Никит. ботан. сада. – 1939. – Т. 22, вып. 1. – Часть 1. Голосемянные. – С. 35–173.
3. **Казими́рова Р.Н., Евтуше́нко А.П.** Хлороз кедров на Южном берегу Крыма // Тр. Никит. ботан. сада. – 1981. – Т. 84. – С.42–49.
4. **Казими́рова Р.Н.** К определению оптимальных и допустимых параметров свойств почв для кедров (*Cedrus*) в Горном Крыму // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1989. – Вып. 69. – С. 54–58.
5. **Казими́рова Р.Н.** К оценке почвенных условий произрастания секвойядендрона гигантского в Крыму // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1989. – Вып. 70. – С.69–74.
6. **Казими́рова Р.Н., Антюфе́ев В.В., Евтуше́нко А.П.** Методичні основи оцінки екологічних умов для закладки нових і реконструкції старих парків // Міські сади і парки: минуле, сучасне і майбутнє / Наук. вісник: Зб. науково-технічних праць. – Львів: Укр. держ. лісотехнічн. ун-т, 2001. – Вип. 11.5. – С. 262–267.
7. **Казими́рова Р.Н., Антюфе́ев В.В., Евтуше́нко А.П.** Принципы и методы агроэкологической оценки территории для зеленого строительства на юге Украины. – К.: Аграрна наука, 2006. – 120 с.
8. **Опанасенко Н.Е.** К номенклатуре и классификации скелетных почв // Сохраним планету Земля: Сб. докл. междунар. экологического форума, 1–5 марта 2004 г., СПб. / Под ред. Б.Ф. Апарина; Центральный музей им. В.В. Докучаева. – СПб., 2004. – С. 447–450.

CLASSIFICATION OF CINNAMONIC SKELETAL SOILS OF LOW TAXONS FOR ESTIMATION OF THEIR FITNESS FOR CONIFEROUS INTRODUCENTS

R.M.Kazimirova, A.P.Evtushenko, M.P.Lytvynov

Nikitsky Botanical Gardens-NSCentre Autonomous Republic of Crimea, igorkostenko@ukr.net

Gradations of skeleton content shown in gravimetric and in volume units are proposed for characterization of soils at the level of kind. The estimation of carbonates content level in soils can be done on the offered parameters for determination of possibility of coniferous introducents growing.

Keywords: skeleton content in soils, carbonates content in soils, coniferous introducents.