

УДК 630*114.3:504.54

ДО МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ГРУНТОПОЛІПШЕННЯ

В.М. Малюга, кандидат сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Наведено методику визначення коефіцієнта ґрунтополіпшення - основного критерія оцінки ґрунтоутворюючих властивостей протиерозійних лісових насаджень штучного походження.

Вступ. Життєвість фітомеліоративних насаджень, створених на еродованих землях, визначається, перш за все, наявністю в них усіх лісових компонентів, ступенем сформованості лісового середовища. Безпосередніми критеріями життєвості лісостанів, можуть виступати морфолого-анатомічні, фізіолого-біохімічні, електрофізіологічні показники, зокрема, інтенсивність росту, пігментний фонд, імпеданс, поляризаційна ємність тканин [4].

Розвиваючи вчення В.В. Докучаєва, В.Р. Вільямс підкреслював, що ґрунт є одним із найактивніших елементів ландшафту, який у своєму розвитку залежить від умов зовнішнього середовища і, разом з тим, здатен змінювати останнє з плином часу [1, 2].

Процеси ґрунтоутворення досить виразно спостерігаються під масивними протиерозійними насадженнями, де формується лісове середовище, спроможне суттєво змінити умови місцезростання для власних потреб. Властивості ґрунтів змінюються під впливом ґрунтоутворюючої дії захисних лісових насаджень залежно від етапів їхнього росту і розвитку в умовах еродованих яружно-балкових територій [5, 6].

Кількість ознак, які характеризують властивості ґрунтів, може бути доволі знач-

ною. Так, Кравець П.В., вивчаючи продуктивність і типологічну діагностику соснових лісів Західного Полісся України, використовував спочатку 37 ознак (властивостей) ґрунту, але в процесі досліджень було встановлено, що скорочення первинного числа ознак до 13 визначальних відбувається без суттєвої втрати інформації [3].

Актуальність даного дослідження пов'язана з відновленням родючості ґрунту еродованих яружно-балкових територій захисними лісомеліоративними насадженнями.

Мета роботи – викладення методики визначення коефіцієнта ґрунтополіпшення та отримання на його основі математичних моделей, що відображають динаміку змін цього показника залежно від обраної контрольної ділянки.

Об'єкти та методика досліджень. В якості контрольних ділянок обрано: дубове насадження природного походження віком 80 років (K_1); типові (зональні) сірі лісові ґрунти привододільної території (K_2); вигін (еродована територія, що залишилася під природним травостоєм – K_3); еродовані ґрунти (дуже сильно змиті до материнської породи) з виходом на денну поверхню лесових товщ (K_4).

Кількість ознак, які використовувались у дослідженнях, складала 26 на кож-

ній із 90 ґрунтолісотипологічних станцій, що закладалися в захисних лісових насадженнях (ЗЛН).

Основним критерієм оцінки ґрунтоутворюючих властивостей протиерозійних лісових насаджень штучного походження обрано коефіцієнт ґрунтополіпшення і наводиться методика його визначення.

Виклад основного матеріалу.

Отримані під час тривалих досліджень абсолютні значення показників, що відображають властивості еродованих ґрунтів, по-перше, мають різну розмірність; по-друге, їх досить багато (як взагалі, так і по шарах ґрунту), щоб надійно звести і проаналізувати весь матеріал польових даних; по-третє, відносні значення всіх показників, що розраховані відповідно до контролю, набагато ефективніші у використанні. Саме тому, запропонований О.І. Пилипенком [7], інтегральний коефіцієнт ґрунтополіпшення є оптимальним у вирішенні питань порівняння та аналізу даних експериментальних ґрунтових досліджень.

Методика визначення коефіцієнтів ґрунтополіпшення за [7] полягає в наступному. Отримані під час польових і лабораторних досліджень значення показників різних властивостей ґрунту переводяться у відносні шляхом порівняння їх зі значеннями, які отримані на контрольних ділянках. Наступною дією є отримання усереднених значень показників ґрунтових властивостей для метрового (чи іншого) шару ґрунту, що залежить від поставленої мети досліджень. Усереднені дані є підставою для розрахунків власне коефіцієнтів ґрунтополіпшення. Наводимо спрощений приклад розрахунку лише по трьох показниках властивостей ґрунту – потужності гумусового горизонту (см), вмісту гумусу (%) та структурних агрегатів розміром 1–10 мм (%).

Потужність гумусового горизонту під ЗЛН – 20 см, на контролі (вигін) – 15 см.

Різниця складає +5 см абсолютного значення, а відносно становитиме – $5:15 \cdot 100 = 33,3\%$.

Вміст гумусу в ґрунті під ЗЛН – 3,2 %, на контролі (вигін) – 2,1 %. Різниця складає +1,1 % абсолютного значення, а відносно становитиме – $1,1:2,1 \cdot 100 = 52,4\%$.

Вміст структурних агрегатів ґрунту (розміром 1–10 мм) під ЗЛН – 43 %, на контролі (вигін) – 27 %. Різниця складає +16 % абсолютного значення, а відносно становитиме – $16:27 \cdot 100 = 59,3\%$.

Середнє значення із трьох представлених показників – $(33,3+52,4+59,3):3 = 48,3\%$. Коефіцієнт ґрунтополіпшення для даного прикладу становить 48,3 %. Слід чітко враховувати зміну показників властивостей ґрунту як їх поліпшення, так і погіршення. У кінцевому результаті розраховується середнє значення із алгебраїчної суми отриманих показників, що характеризує коефіцієнт ґрунтополіпшення. Розраховані інтегральні коефіцієнти ґрунтополіпшення чистих дубових насаджень різних етапів росту і розвитку наведено в табл. 1.

Поліпшення властивостей еродованих ґрунтів залежить від породного складу ЗЛН, тривалості їхньої дії (етапності росту й розвитку) та успішності росту й розвитку, що має прояв у їх продуктивності. На підставі отриманих розрахунків побудовано графік “Динаміка коефіцієнтів ґрунтополіпшення чистих дубових насаджень” (рис. 1), який відображає їх зміну в залежності від етапів росту й розвитку деревних рослин. Отримана залежність описується лінійним рівнянням апроксимації ($y = 1,4946x - 15,665$, де x – середній вік етапів розвитку насаджень) з достовірністю $R^2 = 0.94$. Примітка: K_r – коефіцієнт ґрунтополіпшення.

Нами здійснено розрахунки і порівняння середніх значень інтегральних показників ґрунтополіпшення ЗЛН різної продуктивності зі значеннями, отри-



Таблиця 1. Інтегральні коефіцієнти ґрунтополіпшення

Шифр пробної площі	Бонітет	Кг	Шифр пробної площі	Бонітет	Кг	Шифр пробної площі	Бонітет	Кг
96004	II	-4	92008	I	20	94018	II	44
97015	IV	-8	97025	II	13	95013	I6	57
95022	II	4	92009	I	22	94010	II	39
92004	I	7	91069	I	23	96003	I	55
98032	I	9	92005	Ia	26	97045	I	56
91074	II	7	92006	I	22	96006	Ia	78
87020	Ia	12	92010	I	23	97040	I	87
91070	I	8	95017	Ia	30	97048	I	90
92007	I	9	97043	II	23	20006	II	75
87006	II	8	97038	I	26	98022	I	94
87047	I	11	99006	I	26	98020	I	95
87050	I	11	99015	I	27	98035	I	96
91065	I	10	94001	II	29	97037	I	100
87041	I	17	87009	II	30	94015	III	73
98031	III	11	91075	II	30	96008	II	87
87005	I	18	94017	I	39	97039	Ia	105
87003	I	20	98012	I	40	94014	Ia	140
87040	Ia	22	98014	I	43	-	-	-
87063	I	19	98015	I	44	-	-	-
91066	I	19	87028	I	51	-	-	-
91071	I	21	87043	II	42	-	-	-

маними за рівнянням апроксимації (табл. 2). Отримані результати цілком задовільні.

У подальшому для отримання рівнянь апроксимації на графіках показано не всі значення, а лише ті, що відповідають середньому вікові кожного з п'яти етапів (4, 12, 23, 45, 70 років), які, в свою чергу, містять середні показники інтегральних коефіцієнтів ґрунтополіпшення в межах визначених етапів росту і розвитку. Таким чином, п'ять точок на графіку відображають насправді набагато повнішу та змістовнішу інформацію стосовно усереднених значень інтегральних коефіцієнтів ґрунтополіпшення.

Нами проведено порівняльні розрахунки інтегральних коефіцієнтів ґрунтополіпшення залежно від різних контрольних ділянок для можливого прогнозування змін родючості еродованих ґрунтів під впливом ЗЛН. Для прикладу обрано насадження дуба звичайного на ґрунтах слабого і середнього ступеня змитості (рис. 2). Математичні моделі змін коефіцієнтів ґрунтополіпшення, залежно від обраної контрольної ділянки, наведено в табл. 3.

Розраховані інтегральні коефіцієнти ґрунтополіпшення суттєво залежать від значень показників властивостей ґрунтів, обраних в якості контролю. Для умов еродованих територій перевіримо це тверд-

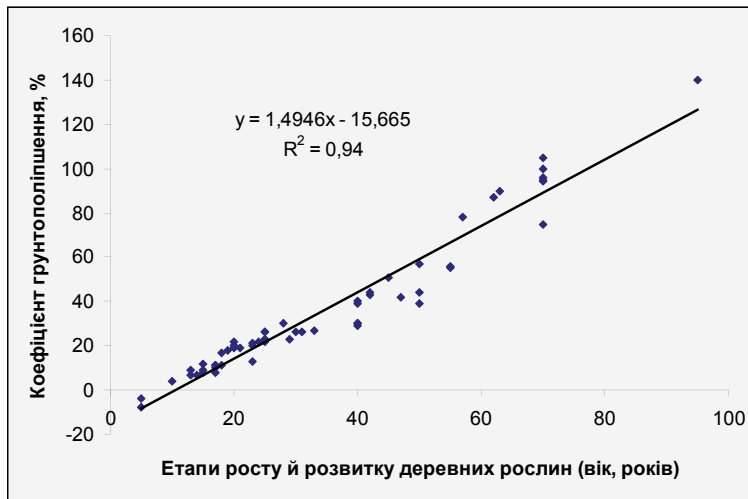


Рис. 1. Динаміка коефіцієнтів ґрунтополіпшення чистих дубових насаджень

ження обравши для розрахунків відносних показників властивостей ґрунтів наступні контрольні ділянки: K_1 – дубове насадження природного походження віком 80 років; K_2 – типові (зональні) сірі лісові ґрунти привододільної території; K_3 – вигін (еродована територія, що залишилася під природним травостоєм); K_4 – еродовані ґрунти (дуже сильно змиті до материнської породи) з виходом на денну поверхню лесових товщ.

Усереднені дані інтегральних коефіцієнтів ґрунтополіпшення (рис. 2) свідчать про те, що протягом життя першого покоління чистих дубових насаджень штучно-

го походження не вдається досягти параметрів ґрунтополіпшення, які має дубовий лісостан природного походження (K_1). Порівняння дослідних показників з контрольною ділянкою типових (зональних) сірих лісових ґрунтів привододільної території свідчить про те, що до 20-річного віку інтегральні коефіцієнти ґрунтополіпшення менші за контроль (K_2). В наступний період відбувається їх зростання, що свідчить на користь позитивної дії ЗЛН.

Новостворені ЗЛН, порівняно з вигном (K_3), поступаються середніми інтегральними коефіцієнтами ґрунтополіп-

Таблиця 2. Порівняння значень коефіцієнтів ґрунтополіпшення

Етапи відновлення родючості ґрунту	Середній вік етапу відновлення, років	Коефіцієнт ґрунтополіпшення за середніми значеннями %	Коефіцієнт ґрунтополіпшення за рівнянням апроксимації %
I	4	-7,6	-9,7
II	12	10,4	2,3
III	23	18,7	18,7
IV	45	52,0	51,6
V	70	95,8	89,0

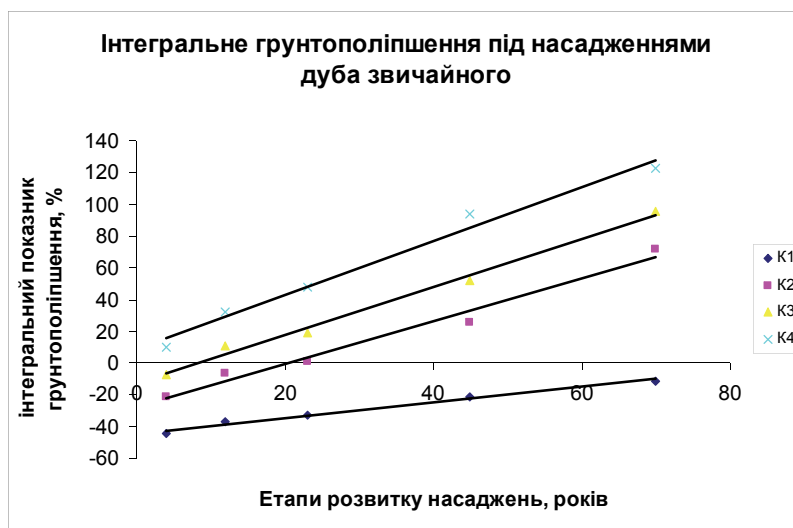


Рис. 2. Динаміка інтегральних коефіцієнтів ґрунтополіпшення під насадженнями дуба звичайного на слабо змитих ґрунтах залежно від різних контрольних ділянок

Таблиця 3. Математичні моделі змін коефіцієнтів ґрунтополіпшення залежно від обраної контрольної ділянки

Контрольні ділянки	Лінійні рівняння	Достовірність апроксимації
K ₁	$y = 0,49x - 44,432$	$R^2 = 0,98$
K ₂	$y = 1,3405x - 27,188$	$R^2 = 0,98$
K ₃	$y = 1,5174x - 12,875$	$R^2 = 0,99$
K ₄	$y = 1,6957x + 9,133$	$R^2 = 0,98$

шення в період вільного росту до змикання (7–10 років). В наступний період середні значення суттєво зростають. Досить показовим є порівняння значень інтегральних коефіцієнтів ґрунтополіпшення з еродованою ділянкою (K₄), де ґрунти сильно змиті, а на денну поверхню вийшла материнська порода – лес. У даному випадку спостерігається беззаперечна роль протиерозійних насаджень, здатних відновлювати ґрунтоутворюючі процеси.

Висновки

1. Інтегральний коефіцієнт ґрунтополіпшення є оптимальним у вирішенні

питань порівняння та аналізу даних експериментальних ґрунтових досліджень.

2. Застосування коефіцієнта ґрунтополіпшення дало змогу отримати математичні моделі, що відображають динаміку змін цього показника залежно від обраної контрольної ділянки.

3. Отримані рівняння апроксимації дають змогу здійснювати моніторинг за ґрунтоутворенням (в частині порівняння отриманих фактичних значень та їх динаміки), а також прогнозування можливих змін властивостей еродованих ґрунтів за дії захисних лісових насаджень.

Література

1. Вильямс В.Р. Собрание сочинений // Травопольная система земледелия – М.: Сельхозиздат, 1951. – Т. 7. – 508 с.
2. Докучаев В.В. Избранные сочинения: В 2 т. – М. : Сельхозгиз, 1949. – Т.2. – 427 с.
3. Кравец П.В. Продуктивность и типологическая диагностика сосновых лесов Западного Полесья Украины: Автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.03.02. – К., 1992. – 23 с.
4. Криницький Г.Т., Іваницький С.М. Фітомеліоративні насадження на еродованих землях Західного Поділля: ріст, життєвість, ґрунтотворна роль // Науковий вісник НАУ. – 2004. – Вип. 71. – С. 199–208.
5. Малюга В. М. Поліпшення умов росту захисних лісових насаджень на еродованих землях // Науковий вісник НАУ. – 2002. – Вип. 46. – С. 232–238.
6. Малюга В. М. Етапи відновлення родючості еродованих ґрунтів під впливом захисних лісових насаджень // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків: УкрНДЛГА, 2008. – Вип. 112. – С. 118–124.
7. Пилипенко А. И. Лесоводственные особенности и мелиоративное влияние полезщитных лесных полос в условиях черноземной Степи Украины (Теоретическое и экспериментальное обоснование оптимальных конструкций лесополос): Монография. – К.: Изд-во УСХА, 1992. – 75 с.

АННОТАЦІЯ

Малюга В.М. К методике определения коэффициента улучшения почв // Биоресурсы и природопользование. – 2015. – 7, № 5–6. – С. 53–58.

Представлена методика определения коэффициента улучшения почв – основного критерия оценки почвоулучшающих свойств противозерозонных лесных насаждений искусственного происхождения.

SUMMARY

V. Malyuga. To the method of determination of coefficient of soil improvement // Biological Resources and Nature Management. – 2015. – 7, № 5–6. – P. 53–58.

The main criterion for evaluating the soil properties of erosion forest stands elected coefficient of soil improvement, the method of determining which is induced in this article.