

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ НАДЗЕМНОЇ ФІТОМАСИ
PRIMULA VERIS L. s. l.**

**В. В. КОНИЩУК, доктор біологічних наук, старший науковий
співробітник,
О. Р. КИРНИЧИШИН, здобувач,
О. Б. ХОДИНЬ
Інститут агроекології і природокористування НААН**

*Листкова пластинка і квітконосне стебло, з характерними для рослинного організму параметрами, відіграють суттєву роль у життєдіяльності як виду, так і популяції в цілому. За сукупними ознаками рослинних органів можна оцінювати ріст, життєздатність та стан популяцій, нагромадження фітомаси досліджуваного виду та ін. У представленій роботі опрацьовано морфометричні показники рослинних органів, встановлено залежність маси *Primula veris* L. s. l. від параметрів листкової пластинки і квітконосного стебла та запропоновано формулу для її визначення.*

Первоцвіт весняний, листкова пластинка, квітконосне стебло, параметри, морфометричні показники, маса

У процесі структурно-функціональної організації трав'яного покриву значна роль відведена рослинним організмам, які входять до складу угруповань. Визначення фітомаси та параметрів листкових пластинок дає змогу оцінити такі життєві процеси у фітоценозах, як інтенсивність потоків енергії, продукування і розклад органічної речовини, зв'язування та вивільнення органічних сполук, фотосинтез, дихання та транспірація [3, 5, 7].

Листкова пластинка – це асиміляційний орган, який виконує різні функції, що забезпечують життєдіяльність рослини: утворення і відкладання пластичних речовин, газообміну з атмосферою, очищення повітря від пороку та шкідливих газів. Ріст і розвиток листкових пластинок супроводжується інтенсивністю перебігу фотосинтезу. Квітконосне стебло – це фітоценотична одиниця, морфологічний і морфометричний аналіз якої характеризує процеси самовідтворення та розмноження, визначає сприятливі умови для росту і розвитку видів та популяцій в цілому [1, 4, 9].

Морфометричні критерії особин (параметри листкової пластинки та квітконосного пагона) важливі для прогнозів розвитку популяцій, а їх

порівняльна оцінка, у відмінних між собою лісотипологічних умовах, вирішує питання екологічних потреб виду (відношення до світла, вологості повітря та ґрунту) [1, 2, 6, 8].

Мета досліджень – виявити розмірні характеристики листової пластинки (довжина і ширина) та висоту квітконосного стебла у різних місцезростаннях. Встановити залежність фітомаси від морфометричних показників надземних органів *Primula veris* L.

Матеріали та методика досліджень. Для реалізації поставленої мети використано матеріали постійних пробних площ, відмінних між собою екологічними чинниками: вологістю і трофністю ґрунтів, зімкнутістю верхніх ярусів лісу.

Польові дослідження проводили з використанням лісівничо-таксаційних, ботанічних методик. Отримані дані опрацьовували використовуючи стандартну методику (Зайцев, 1990) і програмні пакети Microsoft Excel-2010, StatSoft, Statistica-6. Для отриманого фактичного матеріалу використовували кореляційний аналіз.

Результати досліджень. Дослідження маси первоцвіту проводилось за результатами замірів листових пластинок (1545 шт.) та квітконосних пагонів (212 шт.).

На підставі кореляційної матриці, де між висотою стебла, розмірами листка та їх масою існує тісний зв'язок відповідно $r=0,86$ та $0,82$, масу первоцвіту можна описати наступною формулою:

$$M_{заг} = M_{см} + M_{лист.}, \quad (1)$$

де: $M_{заг}$ – загальна маса рослини, г; $M_{см}$ – маса квітконосного стебла, г; $M_{лист.}$ – маса листків, г.

Маса стебла добре описується наступною формулою:

$$M_{см} = a_1 \cdot \left(1 - e^{-(b_1 \cdot L_{см})}\right)^{c_1} + \varepsilon, \quad (2)$$

де: $L_{см}$ – довжина стебла з суцвіттям, мм; a_1 , b_1 , c_1 – коефіцієнти рівняння.

Маса листка описується наступною формулою:

$$M_{лист.} = n \cdot \left\{ a_2 \cdot \left(1 - e^{-(b_2 \cdot L_{лист.})}\right) \cdot \left(1 - e^{-(c_2 \cdot B_{лист.})}\right) \right\} + \varepsilon, \quad (3)$$

де: n – кількість листків, шт.; $L_{лист.}$ – довжина листка, мм; $B_{лист.}$ – ширина листка, мм; a_2 , b_2 , c_2 – коефіцієнти рівняння (табл. 1.)

1.3 значення коефіцієнтів рівняння для розрахунку маси рослини

Коефіцієнти	Довжина стебла, мм	Параметри листка, мм
<i>a</i>	4,9966	4,0936
<i>b</i>	0,0032	-0,001206
<i>c</i>	2,0733	-0,002581

Для більш повного аналізу моделей визначались додаткові статистичні критерії між заміряними і модельними значеннями, а саме:

- сума відхилень між фактичними і модельними значеннями, яка має прямувати до 0;
- коефіцієнт детермінації (R^2) лінійного зв'язку між фактичними і модельними значеннями, де значення вільного коефіцієнта має прямувати до 0 ($\alpha=0$), а коефіцієнт нахилу відповідно до 1 ($\beta=1$);
- адекватність моделі (θ) – збіг властивостей (функцій, параметрів, характеристик) моделі і відповідних властивостей модельованого об'єкту, що розраховується за наступною формулою [автор]

$$\theta = 1 - \frac{\sum (y - \tilde{Y})^2}{\sum (y - \bar{Y})^2}, \quad (4)$$

де: θ – адекватність моделі; y – фактичні значення величини; \tilde{Y} – модельні значення величини; \bar{Y} – середнє значення величини.

Адекватність моделі може приймати значення від $-\infty$ до 1. За значення 1 модель точно описує задану закономірність між фактичними і модельними значеннями; за значення 0 – модель дещо гірша за середнє значення величини; а за негативного значення модель значно гірша за середнє значення та несе систематичну помилку.

Адекватність запропонованих рівнянь для оцінки маси стебла та листка наведено на рис. 1-4.

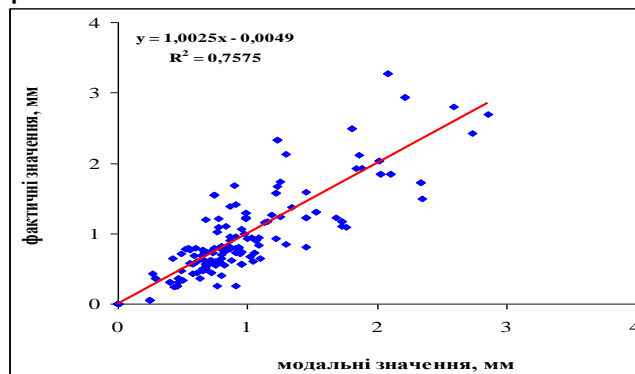


Рис. 1. Залежність маси стебла між теоретичними та фактичними значеннями

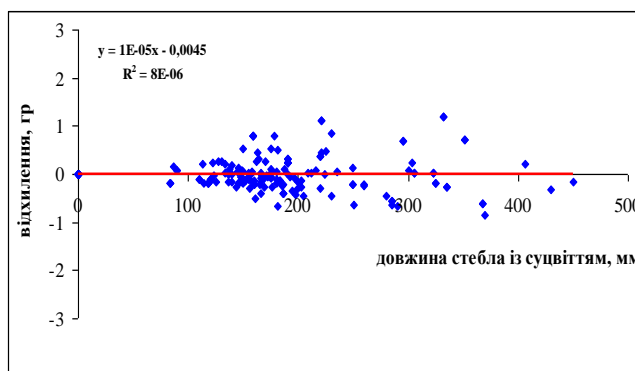


Рис. 2. Залежність різниці маси стебла між фактичними та теоретичними значеннями

Наскільки точно описує рівняння масу стебла свідчать рис. 1 і 2. Адекватність моделі (θ) становить 0,758; вільний коефіцієнт a прямує до 0 (0,0049), а коефіцієнт b – до 1 (1,0025). Максимальна різниця між теоретичними і фактичними значеннями максимально становить 0,85 грам, що відповідає 4,7 %, сума відхилень між фактичними та теоретичними значеннями рівна – 0,48, а значення $\mathcal{E} = -0,0026$. Отже, запропоноване рівняння адекватно описує фактичні ознаки маси стебла.

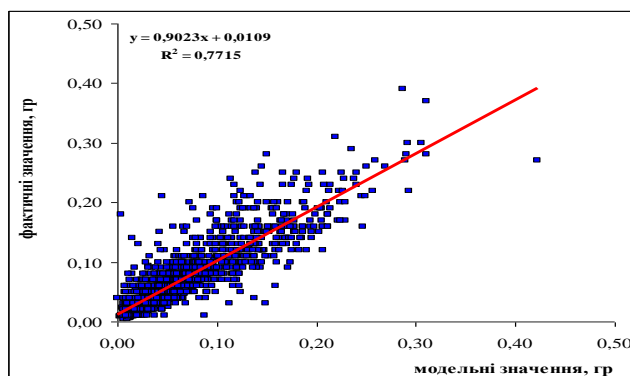


Рис. 3. Залежність маси листка між теоретичними та фактичними значеннями

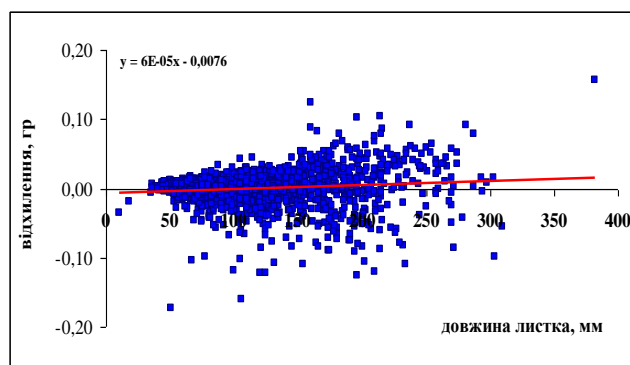


Рис. 4. Залежність різниці маси листка між фактичними та теоретичними значеннями

Встановлено, що адекватність моделі (θ) рівна 0,772 вільний коефіцієнт a прямує до 0 (0,0109), а коефіцієнт b – до 1 (0,9023) (рис. 3, 4). Максимальна різниця між теоретичними і фактичними значеннями становить 0,18 грам, що відповідає 2,4 %, сума відхилень між фактичними та теоретичними значеннями рівна – 7,10, а значення $\mathcal{E} = -0,0046$. Отже, запропоноване рівняння адекватно описує фактичні ознаки маси листка.

Висновки. На підставі власного емпіричного матеріалу запропоновані рівняння адекватно описують масу стебла і листка від розмірів рослинних органів у свіжозрізаному стані. Маса рослини у повітряно-сухому стані рівна масі рослини у свіжозібраному стані помножена на відсоток вологості.

Список літератури

1. Булатов В. И. Пути и методы агроландшафтных исследований / В. И. Булатов // Общие и региональные проблемы ландшафтной географии СССР. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1987. – С. 54-63.
2. Веретенников А. В. Физиология растений с основами биохимии [Текст] / А. В. Веретенников. – Воронеж: ВГУ, 1987. – 256 с.
3. Волошина Н. Ю. Морфологічні ознаки та стан фотосинтетичного апарату листків *Acer platanoides* і *Acer tataricum* із різних рівнів крони / Н. Ю. Волошина, Н. М. Топчій, Н. О. Білявська, Я. П. Дідух // Доповіді НАН України. – 2008. – № 8. – С. 153-159.
4. Гаврилів О. Р. Вплив кліматичних факторів на параметри листової пластинки первоцвіту весняного (*Primula veris* L.) / О. Р. Гаврилів // Наукові основи підвищення продуктивності та біологічної стійкості лісових та урбанізованих екосистем. (61-ша наук.-техн. конф. 4–6 травня 2011 р). – Львів: РРР НЛТУ України, 2011. – С. 13-15.
5. Краснов В. П. Атлас рослин-індикаторів типів лісорослинних умов Українського Полісся [Текст]: [моногр.] / В. П. Краснов, О. О. Орлов, М. М. Ведмідь // Під ред. д. с .- г. н., проф. В. П. Краснова. – Новоград-Волинський: НОВОград, 2009. – 488 с.
6. Маховська Л. Й. Біологічні особливості *Arnika montana* L. на території Горган [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук / Л. Й. Маховська // – Львів, 2008. – 20 с.
7. Меньшикова З. А. Энциклопедия лекарственных растений [Текст] / З. А. Меньшикова, И. Б. Меньшикова, В. Б. Попова. – М.: Адонис, 2006. – 464 с.
8. Мінарченко В. М. Життєва стратегія сировинно-значущих видів лікарських рослин України та її реалізація в умовах трансформованого навколишнього середовища / УБЖ. – 2007. – Т. 64, № 5. – С 25-31.
9. Нухимовский Е. Л. Основы биоморфологии семенных растений [Текст] / Е. Л. Нухимовский // Габитус и формы роста в организации биоморф. – М.: Оверлей, 2002. – Т. 2. – 859 с.
10. Loague K., Green R. E. Statistical and graphical methods for evaluating solute transport models: Overview and Application. J. Contam. Hydrol, 1994 – P 51-73.

*Листовая пластинка и цветоносный стебель с характерными для растительного организма параметрами играют существенную роль в жизнедеятельности как вида, так и популяции в целом. По совокупным признакам растительных органов можно оценивать рост, жизнеспособность и состояние популяций, накопления фитомассы изучаемого вида и др. В представленной работе обработано морфометрические показатели растительных органов, установлена зависимость массы *Primula veris* L. s. l. от*

параметров листовой пластинки и цветоносного стебля и предложено формулу для ее определения.

Первоцвет весенний, листовая пластинка, цветоносный стебель, параметры, морфометрические показатели, масса

*Sandwiched plate and flowering stems of a plant characteristic parameters play an essential role in life as a species, and the general population. By collectively plant organs can assess growth, vitality and state populations phytomass accumulation of the studied species and others. In the present work processed morphometric parameters of the plant, the dependence of the mass of *Primula veris* L. s. l. the parameters of leaf blade and flowering stems and proposed a formula for its determination.*

Cowslip, leaf blade, flowering stems, parameters, morphometric parameters, weight