

УДК 338.312:582.279(477.42)

ПАЗИЧ В.М., ВАСИЛЮК Т.П., ВАСЕНКОВ Г.І., кандидати с.-г. наук

Житомирський національний агроекологічний університет

e-mail: sirozhkap@ukr.net

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ *EICHHORNIA CRASSIPES (MART.) SOLMS* В ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Визначено продуктивність рослин виду *E. crassipes* залежно від трофічного рівня водойм. Розрахунковим методом встановлено економічну ефективність вирощування ейхорнії в різних за екологічними умовами водних об'єктах зони Полісся України.

Ключові слова: продуктивність, трофічний рівень, *Eichhornia crassipes*, Полісся.

Постановка проблеми. Збільшення або зменшення чисельності окремих популяцій рослин – результат фізичних, хімічних і біологічних змін. У більшості випадків такі зміни спричинені безконтрольним потоком поживних речовин від міських, сільськогосподарських та індустріальних центрів. Рослини виду *Eichhornia crassipes* завдяки своєму життєвому циклу та стратегії виживання мають значну перевагу над іншими видами водяних рослин і добре адаптуються до багатьох екологічних чинників. Нами було проведено детальний аналіз початкової популяції рослин виду *Eichhornia crassipes* за біологічними параметрами, що дало змогу спрогнозувати їх продуктивність у водних об'єктах та визначити кількість фітомаси, яка необхідна для видалення з об'єкта в випадку перенаселення рослин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Численні науковці стверджують, що ейхорнія є дуже високопродуктивною рослиною. За результатами досліджень, отриманими в Луїзіані (США) та у водах річки Ніл (Африка), встановлено, що за сприятливих умов зростання цей вид може виробляти до 110–150 т органічної речовини з гектара впродовж року [1].

Про широкий діапазон значень продуктивності цієї рослини висвітлено в літературних джерелах. Показники, обчислені за різних способів [2,3] показують, що річні обсяги продуктивності ейхорнії знаходяться в межах 269 т/га, а за даними М. Дж. Чедвіка та ін. [4], середня продуктивність ейхорнії становить 194 кг/га/добу в збагаченому на поживні речовини водоймищі [4].

Мета і завдання досліджень полягали у вивченні даних щодо відносної поведінки біомаси в середовищі, яке загалом сприятливе для її збільшення та визначення економічної ефективності вирощування рослин виду *Eichhornia crassipes* прекрасна в зоні Полісся України.

Матеріал і методика досліджень. Для визначення загальних параметрів зростання біомаси ейхорнії було обрано 7 водних об'єктів, що різнилися за такими умовами: температурою, вологістю, глибиною, трофічним рівнем (табл. 1).

Таблиця 1 – Характеристика досліджуваних водних об'єктів

Об'єкт	Параметри водного об'єкта					
	Місце розміщення водного об'єкта	t (°C)	площа поверхні (м ²)	об'єм (тис.м ³)	глибина (м)	трофічний рівень
1	м. Житомир	17,2±3,6	38,79	89,22	2,30	мезотрофний
2	с. Дениші	22,0±3,1	10,00	4,00	0,40	евтрофний
3	смт. Вишневе	24,4±2,8	24,00	21,60	0,90	мезотрофний
4	смт. Вишневе	25,3±2,9	5,70	79,83	14,00	евтрофний
5	м. Житомир	15,4±3,1	5,40	27,00	5,00	евтрофний
6	м. Житомир	17,0±2,7	8,43	126,45	15,00	евтрофний
7	с. Дениші	21,1±2,6	17,30	33,56	1,94	мезотрофний

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що продуктивність ейхорнії у водних об'єктах зони Полісся, які характеризуються високим умістом елементів живлення, частим ненормованим скиданням неочищених і недостатньо очищених стічних вод та значним рівнем евтрофікації водних об'єктів, досить висока.

Найвищі середні величини вологої (сухої) біомаси становили 49,6 (2,79), 42,6 (2,39) та 45,7 (2,57) кг/м², а максимальні значення – 76,0 (4,27), 57,0 (3,20) та 67,0 (3,76) кг/м² – спостерігали у водоймах 2, 3 та 7. Вказані водні об'єкти були найменшими за розмірами. Наші результати досліджень збігаються з даними, що отримані науковцями інших країн світу [4, 5]. Максимальне покриття поверхні водоймища ейхорнією загалом спостерігали тоді, коли площа (і відповідно об'єм) його були найменшими. Найнижчу продуктивність ейхорнії зафіксовано у найглибших водоймах (водойми 4, 5, 6). Найвищі показники приросту біомаси спостерігали у варіантах № 2 (49,6 кг/м² вологої та 2,79 кг/м² сухої біомаси), № 3 (42,6 кг/м² вологої та 2,39 кг/м² сухої біомаси) і № 7

(45,7 кг/м² вологої та 2,57 кг/м² сухої біомаси), і це пов'язано передусім з оптимальними температурними умовами (21,1–24,4 °С). Мінімальні показники біомаси спостерігали у водоймах № 1 (39,5 кг/м² вологої та 2,22 кг/м² сухої біомаси), № 4 (38,8 кг/м² вологої та 2,18 кг/м² сухої біомаси), № 5 (35,74 кг/м² вологої та 2,0 кг/м² сухої біомаси) (табл. 2).

Таблиця 2 – Параметри та загальна біомаса рослин *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms у природних умовах водного середовища

Об'єкт	Волога (суха) біомаса		Покриття поверхні	
	середня (кг/м ²)	максимальна (кг/м ²)	середня (м ²)	%
1	39,5 (2,22)	50,5 (2,84)	3,76	10
2	49,6 (2,79)	76 (4,27)	7,5	75
3	42,6 (2,39)	57 (3,20)	7,9	33
4	38,8 (2,18)	63 (3,54)	3,378	59
5	35,74 (2,0)	51 (2,87)	4,98	70
6	33,5 (1,88)	51 (2,87)	8,18	80
7	45,7 (2,57)	67 (3,76)	1,09	6

Відсоток покриття водної поверхні пов'язаний передусім з трофічним рівнем водойми, тобто вмістом у ній біогенних елементів. До біогенних елементів, що саме й спричиняють евтрофікацію, належать насамперед азот, фосфор та кремній у різних сполуках. Найбільше значення мають фосфор та азот, що є обов'язковими елементами тканин будь-якого живого організму. Концентрації азоту та фосфору характеризують трофічність (кормову цінність) водойми.

Варіанти, що мали значний рівень евтрофікації (2, 4, 5 та 6) характеризувались високим відсотком покриття водної поверхні (59–80 %), мезотрофні (середньоевтрофіковані (1, 3, 7) мали низький показник покриття поверхні (6–33 %).

Динаміку продуктивності Ейхорнії прекрасної у часі для зони Полісся показано на прикладі водойми № 5 (рис. 1).

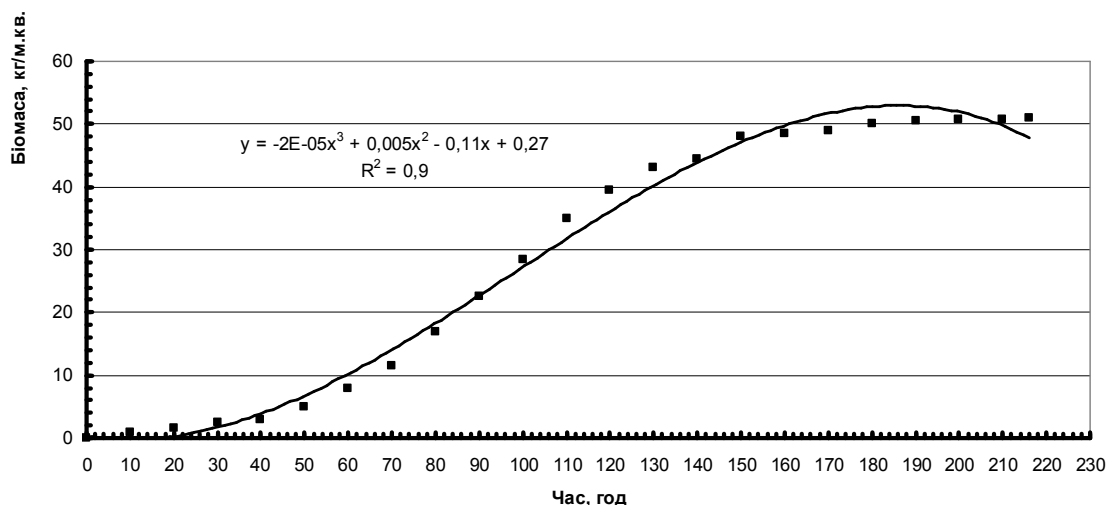


Рис. 1. Зміни маси *Eichhornia crassipes* у водоймі №5.

Під час оцінювання процесів росту рослин, що культивувались у водоймі №5, встановлено, що крива приросту характеризується трьома фазами:

- фаза затримки, представлена експоненціальним приростом;
- фаза лінійного приросту;
- повільна фаза експоненціального приросту.

Максимуму продуктивності було досягнуто впродовж періодів, коли отримано максимальну кількість біомаси: 51 кг/м² у період з липня до лютого, 51 кг/м² – з грудня до березня і 55 кг/м² – з квітня до червня. Наші дослідження у всіх періодах досліду показали чітку лінійну залежність приросту фітомаси з часом за коефіцієнтів детермінації $R^2 = 0,96–0,87$.

Рівень економічної ефективності вирощування культури є основним критерієм результативності проведених досліджень і апробації завершених розробок. Оцінюючи ефективність вирощування ейхорнії, застосовували систему показників економічної ефективності.

За однакової ціни реалізації зеленої маси ейхорнії 70 грн/ц, вартість валової продукції прямо корелювала з урожайністю. Від рівня врожайності ейхорнії змінювався й умовно чистий прибуток. Значення умовно чистого прибутку за різних варіантів було в межах від 347,2 до 249,9 грн/м².

За загальних витрат на вирощування ейхорнії в різних за рівнем трофності, температурою та іншими умовами водоймах 320 грн/м², середній рівень рентабельності в умовах дослідів був дуже високим і знаходився на рівні 89,2 %, а найвищий рівень рентабельності отримано у водоймах № 2 та № 7.

Висновки. 1. В зоні Полісся період вегетації ейхорнії може продовжуватися від 4 до 7 місяців, а найактивніша вегетація рослин спостерігалась у водоймах, де постійно відбувається над-ходження води з підвищеною концентрацією поживних інгредієнтів. 2. Продуктивність рослин виду *E. crassipes* залежно від трофічного рівня водойм становила 250 ц/га. Розрахунковим методом встановлено економічну ефективність вирощування ейхорнії в різних за екологічними умовами водних об'єктах у зоні Полісся України.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Westlake D.F. Comparisons of plant productivity / D.F. Westlake // Biological Reviews. – 1963. – 38. – P. 385–425.
2. Gopal B. Water Hyacinth. Elsevier Science Publishers. – Amsterdam (Oxford-NewYork-Tokyo), 1997.
3. Kobayashi T. Cultivation and utilization of new biomass resources (An aquatic weed, water hyacinth) / T. Kobayashi, K. Ueki // Energy Dev Jpn. – 1981. – 3. – P. 285-300.
4. Chadwick M.J. A comparative study of the growth of *Eichhornia crassipes* Solms and *Pistia stratiotes* L. in water culture / M.J. Chadwick, M. Obeid // Journal of Ecology. – 1996. – 54. – P. 563-575.
5. Charudattan R. *Integrated control of waterhyacinth (Eichhornia crassipes) with a pathogen, insects, and herbicides* / R. Charudattan // Weed Science. – 1986. – 34. – P. 26–30.

Продуктивность и экономическая эффективность выращивания *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms в природно-климатических условиях Полесья Украины

В.М. Пазич, Т.П. Василюк, Г.И. Васенков

Определена продуктивность растений вида *E. crassipes* в зависимости от трофности водоёмов. Расчётным методом определена экономическая эффективность выращивания ейхорнии в разных экологических условиях водоёмов зоны Полесья Украины.

Ключевые слова: продуктивность, трофический уровень, *Eichhornia crassipes*, Полесье.

The productivity and economic efficiency of *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms growing in the natural and climatic conditions of Ukrainian Polissya

V. Pazych, T. Vasylyuk, G. Vasenkov

The article presents a theoretical generalization and a new scientific problem solving that is effective and economic technology of cultivation of aquatic macrophyte species *E. crassipes* under the conditions of Ukrainian Polissya. Highlights the performance of plant species water hyacinth depending on the trophic level of reservoirs. Calculation methods established economic efficiency water hyacinth growing in different environmental conditions of water bodies zones of Ukrainian Polissya. The results of observations of the ecological features of plant species *E. crassipes*, evaluated the possibility of cultivation, the optimum conditions and propagation of plants in natural water bodies. The results on the influence of water temperature and air pollution on growth and productivity of higher aquatic plant species *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms.

Key words: productivity, trophic level, *Eichhornia crassipes*, Polissya.