

УДК 504 (477.85)

ВИДІЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ГРУП РОСЛИН ЛУЧНИХ БІОТОПІВ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ПОТРЕБОЮ У ФЛУОРІ

С. Костишин*, О. Перепелиця**

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

вул. Коцюбинського, 2, Чернівці 58012, Україна

**Буковинський державний медичний університет

пл. Театральна, 2, Чернівці 58000, Україна

e-mail: bsmu.edu.ua

Застосування таких критеріїв оцінки потреби рослин у флуорі, як коефіцієнт варіації, коефіцієнт біологічного поглинання та вміст флуоридів у надземній частині, дає змогу встановити індиферентні до флуоридів рослини, а також рослини, що мають здатність до концентрування.

Ключові слова: рослини, флуориди, потреба, поглинання, критерії.

За рахунок дефіциту в харчовому раціоні флуору у населення України спостерігається гіпофлуороз [1, 8]. Організація флуорпрофілактики карієсу зубів у кожному регіоні України повинна включати оцінку сумарного надходження флуору в організм із водою, харчовими продуктами, у тому числі й у складі рослин, які вживає місцеве населення як чаї [2].

Метою роботи є виділення екологічних груп рослин за вмістом та інтенсивністю поглинання флуоридів.

Об'єкт досліджень – рослини та ґрунт лучних біотопів Чернівецької обл.

Досліджено 227 видів рослин лучних біотопів, зібраних із 12 ділянок трьох клімато-географічних областей Чернівецької обл. Досліджувані ділянки площею 100 м² кожна виділяли на відстані 10 км від підприємств, населених пунктів і 3–5 км від шосе. Забір проб рослин на хімічний аналіз проводили в кінці серпня, коли закінчується приріст більшості рослин згідно з [6].

Визначення видів рослин проводили за "Определителем высших растений Украины" [3]. Вміст флуоридів у ґрунті та рослинах визначали у кислотній витяжці (НСІО₄) з розчином натрію цитрату потенціометричним методом із флуоридселективним електродом ЭК-120101 на іономері типу И-160 [7, 9]. Розрахунок коефіцієнтів варіації здійснювали за допомогою програми Microsoft Office Excel-2003.

Поглинання флуоридів досліджуваними рослинами оцінювали за такими показниками: вміст флуоридів у надземній частині (мг/кг сух. маси), коефіцієнт варіації вмісту флуоридів, коефіцієнт біологічного поглинання флуоридів надземною частиною. Розглянемо значення цих показників для досліджуваних об'єктів.

Вміст флуоридів у надземній частині рослин Чернівецької обл. становить 0,15–7,47 мг/кг сух. маси (див. таблицю), що значно менше допустимого рівня флуоридів у сінні (30 мг/кг) та солоні (15 мг/кг) [5].

Для визначення діапазону вмісту флуоридів, що властивий більшості досліджуваних рослин лучних біотопів Чернівецької обл., побудовано екодіаграму за методом К. Заржицького [10], згідно з якою надземна частина переважної кількості видів, а саме 61,3%, характеризується вмістом флуоридів 0,15–0,99 мг/кг сух. маси (рис. 1).

Межі вмісту флуоридів і коефіцієнти варіації для надземної частини рослин
лучних біотопів Чернівецької обл.

№ п/п	Назва виду	Розмах вмісту флуоридів, мг/кг	Розмах коефіцієнта біологічного поглинання	Коефіцієнт варіації, %
1	2	3	4	5
1	<i>Plantago lanceolata</i> L.	0,70–7,47	0,5–1,9	125
2	<i>Artemisia annua</i> L.	0,15–1,88	0,3–2,0	121
3	<i>Xanthium strumarium</i> L.	0,18–1,57	0,04–1,7	106
4	<i>Lavatera thuringiaca</i> L.	0,30–1,61	0,4–1,7	97,0
5	<i>Heracleum sibiricum</i> L.	0,37–1,74	0,2–0,4	91,8
6	<i>Erigeron canadensis</i> L.	0,33–1,70	0,1–1,2	86,1
7	<i>Trifolium arvense</i> L.	0,59–3,87	0,4–7,6	82,9
8	<i>Urtica urens</i> L.	0,45–1,98	0,7–0,9	82,5
9	<i>Eryngium campestre</i> L.	0,60–2,57	0,6–1,2	77,4
10	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	0,25–2,34	0,2–1,2	74,7
11	<i>Verbascum thapsus</i> L.	1,16–3,98	0,3–2,3	70,7
12	<i>Matricaria perforata</i> Merat	0,19–0,85	0,1–1,0	69,9
13	<i>Stachys germanica</i> L.	0,23–0,67	0,1–1,3	69,8
14	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall	0,46–1,34	0,1–2,6	69,1
15	<i>Berteroa incana</i> L.DC.	0,26–1,20	0,1–0,5	68,7
16	<i>Campanula persicifolia</i> L.	0,81–2,75	0,5–1,3	63,7
17	<i>Coronilla varia</i> L.	0,53–2,03	0,4–1,0	62,2
18	<i>Clinopodium vulgare</i> L.	0,78–1,99	1,0–2,1	61,8
19	<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	0,95–2,43	0,6–1,3	61,6
20	<i>Rorippa sylvestris</i> (L.)	0,39–0,98	0,3–1,1	60,9
21	<i>Centaurea jacea</i> L.	0,18–1,90	0,4–2,0	59,6
22	<i>Polygonum aviculare</i> L.	0,46–1,85	0,2–3,6	58,3
23	<i>Prunella vulgaris</i> L.	0,27–0,93	0,5–1,0	58,1
24	<i>Carlina cirsioides</i> K.	0,62–2,22	0,2–2,9	54,4
25	<i>Stachys palustris</i> L.	0,42–1,07	0,5–2,1	53,9
26	<i>Rumex acetosa</i> L.	0,97–2,40	0,4–2,9	52,2
27	<i>Equisetum arvense</i> L.	0,22–0,98	0,2–0,8	50,1
28	<i>Lotus arvensis</i> Pers.	1,11–2,80	0,6–2,5	49,4
29	<i>Salvia verticillata</i> L.	0,60–1,24	0,3–0,6	49,2
30	<i>Verbena officinalis</i> L.	0,23–0,47	0,45–0,51	48,5
31	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	0,64–1,24	0,1–0,8	45,1
32	<i>Daucus carota</i> L.	0,33–0,97	0,3–1,9	44,4
33	<i>Hypericum perforatum</i> L.	0,40–0,74	0,5–0,8	42,2
34	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	0,29–0,94	0,1–1,2	41,3
35	<i>Achillea submillefolium</i> L.	0,40–0,85	0,2–0,5	35,4
36	<i>Mentha arvensis</i> L.	0,34–0,74	0,3–0,8	33,7
37	<i>Cichlorium intybus</i> L.	0,41–0,86	0,1–1,1	31,6
38	<i>Artemisia absinthium</i> L.	0,38–0,73	0,5–0,8	31,0
39	<i>Bidens tripartita</i> L.	1,16–2,21	1,2–3,8	30,8
40	<i>Centaurea diffusa</i> Lam.	0,77–1,19	0,3–1,5	30,3
41	<i>Plantago major</i> L.	0,52–1,01	0,2–1,2	29,4

Закінчення таблиці

1	2	3	4	5
42	<i>Trifolium pratense</i> L.	0,76–1,53	0,4–2,4	29,2
43	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	0,43–0,69	0,3–0,7	27,0
44	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	1,09–1,67	0,8–1,8	24,5
45	<i>Stenactis annua</i> Nees	0,68–0,96	0,6–1,3	17,2
46	<i>Echium vulgare</i> L.	1,47–2,05	0,3–4,0	16,4
47	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	1,09–1,35	0,5–1,4	15,3
48	<i>Chamaerion angustifolium</i> (L.)	1,05–1,36	0,5–1,3	14,1
49	<i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	0,37–0,40	0,1–0,8	4,4
50	<i>Taraxacum officinale</i> Webb. Ex Wigg	0,83–0,88	0,2–1,6	4,0

Відсоток
проаналізованих
рослин

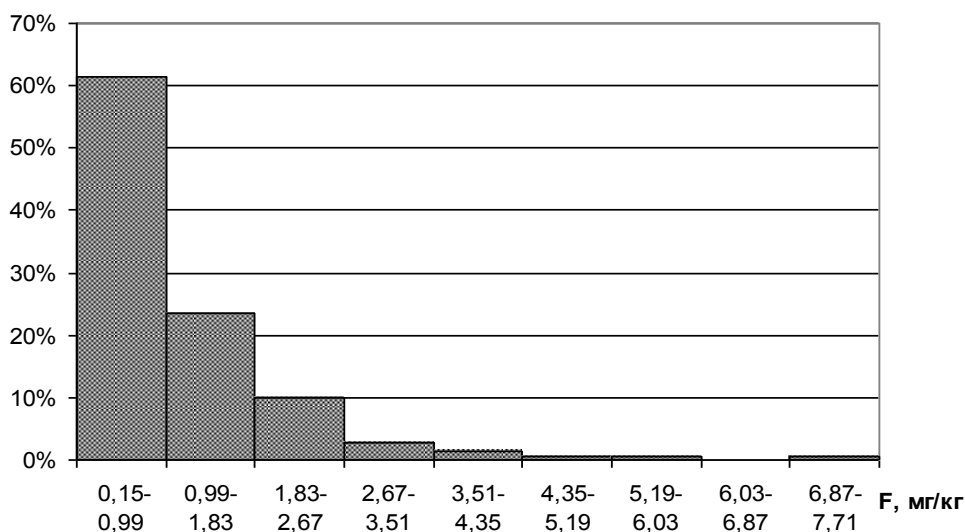


Рис. 1. Вміст флуоридів у надземній частині рослин лучних біотопів Чернівецької обл.

Результати аналізу свідчать, що серед 50 досліджених видів 37 мають здатність до поглинання флуоридів за певних умов – для них коефіцієнт нагромадження більший за 1 в окремих місцях зростання. Види *Bidens tripartita* L. і *Clinopodium vulgare* L. у досліджуваних місцях зростання мають здатність до концентрування флуоридів.

Варіабельність вмісту флуоридів оцінювали за допомогою коефіцієнтів варіації. Види *Plantago lanceolata* L. і *Artemisia annua* L. характеризуються найбільшим діапазоном коливань вмісту флуоридів у надземній частині. Значним варіюванням вмісту флуоридів у надземній частині відзначаються також види *Xanthium strumarium* L., *Lavatera thuringiaca* L., *Heracleum sibiricum* L. Високі коефіцієнти варіації свідчать про те, що на поглинання флуоридів цими видами впливають екологічні чинники.

Водночас для 5 видів – *Euphorbia cyparissias* L., *Stenactis annua* Nees, *Echium vulgare* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Chamaerion angustifolium* (L.) Holub – встановлена середня варіація вмісту: коефіцієнт варіації становить 11–25%, а найстабільнішим вмістом флуори-

дів характеризуються види *Artemisia austriaca* Jacq. і *Taraxacum officinale* Webb. Ex Wigg – для них встановлена слабка варіація – менше 10% [4]. Ця група рослин характеризується низькою чутливістю до екологічних чинників, а тому саме серед цієї групи рослин ми виділяли екологічні групи – концентраторів та індіферентних до флуоридів рослин.

На нашу думку, вміст флуоридів для індіферентних рослин не має перевищувати верхньої межі діапазону вмісту флуору в надземній частині, властивого більшості видів досліджуваного регіону (рис. 1), для концентраторів – навпаки, має бути більшим. Із семи досліджуваних рослин 3 види характеризуються вмістом флуоридів, нижчим за 0,99 мг/кг сух. маси (*Artemisia austriaca* Jacq., *Taraxacum officinale* Webb. Ex Wigg, *Stenactis annua* Nees) і 4 види – *Echium vulgare* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Chamaerion angustifolium* (L.) – вмістом флуоридів більшим за 0,99 мг/кг сух. маси (рис. 2).

Одним із критеріїв виділення екологічних груп є коефіцієнт нагромадження (КН) флуоридів у надземній частині, який для індіферентних рослин повинен бути меншим за 1, а для концентраторів – більшим або рівним 1. КН флуоридів у підземній частині характеризує як потребу рослини у хімічному елементі, так і його доступність із навколишнього середовища, а тому не може бути точним критерієм відбору.

КН у надземній частині менший за 1 в досліджуваних місцях зростання тільки для 1 виду – *Artemisia austriaca* Jacq., а значить, цей вид є індіферентний до флуоридів (рис. 3). Рослин з КН флуоридів > 1 у надземній частині не встановлено, проте 4 види – *Euphorbia cyparissias* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Stenactis annua* Nees, *Chamaerion angustifolium* (L.) характеризуються $\text{КН} > 0,5$, тобто мають здатність до концентрування.

Отже, серед досліджуваних видів рослин лучних біотопів Чернівецької обл. за коефіцієнтом варіації, коефіцієнтом нагромадження та вмістом флуоридів виділено групу рослин – *Euphorbia cyparissias* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Chamaerion angusti-*

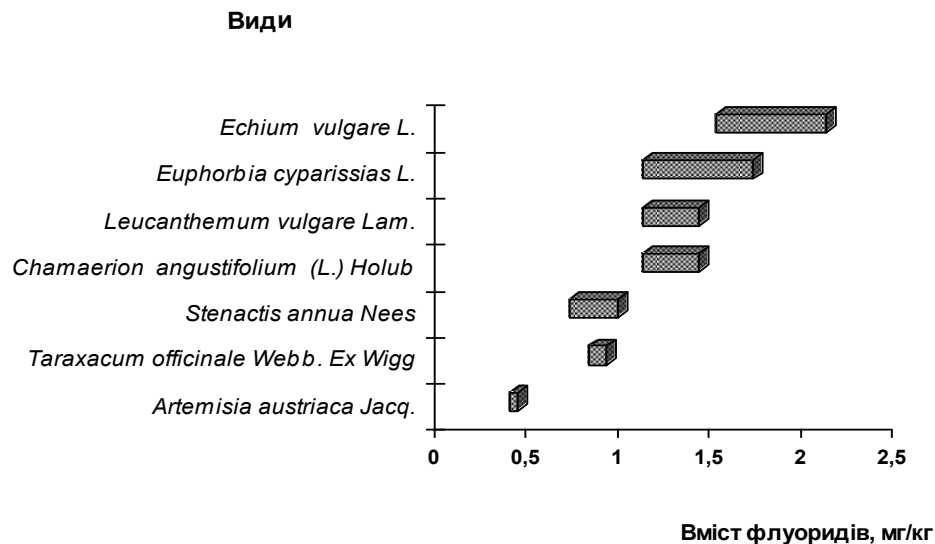


Рис. 2. Розмах вмісту флуоридів у надземній частині рослин лучних біотопів Чернівецької обл., відібраних за коефіцієнтом варіації.

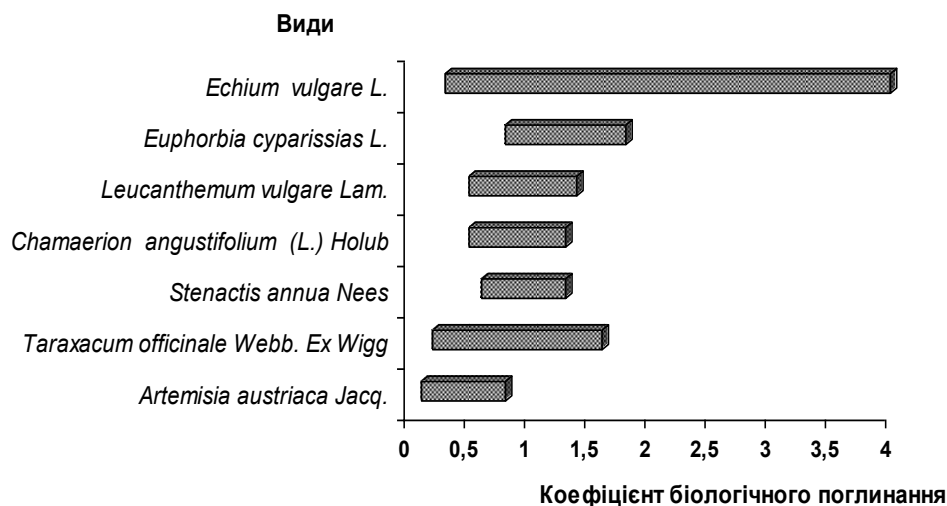


Рис. 3. Коефіцієнти біологічного поглинання флуоридів надземною частиною рослин лучних біотопів Чернівецької обл., відібраних за коефіцієнтом варіації.

folium (L.), – які мають здатність до концентрування флуоридів, та індиферентний до флуоридів вид – *Artemisia austriaca* Jacq.

1. Быстрых В. В., Боев В. М., Перепелкин С. В. Вопросы оценки риска формирования фторзависимых микроэлементозов // Гигиена и санитария. 2002. № 6. С. 64–65.
2. Ванханен В. В., Чижевський І. В., Ванханен В. Д. и др. Фторпрофилактика кариеса зубов в различных биогеохимических регионах Украины // Лікувальна справа. 7. № 3. С. 17–20.
3. Доброчаева Д. Н., Котов М. И., Прокудин Ю. Н. Определитель высших растений Украины. К.: Наук. думка, 1999. 548 с.
4. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1990. 350 с.
5. Методические указания по оценке качества и питательности кормов. М., 1993. 105 с.
6. Правила сбора и сушки лекарственных растений: Сб. инструкций. М.: Медицина, 1985. 56 с.
7. Сергиенко Л. И. Методика определения подвижного фтора в почве // Гігієна і санітарія. 1989. № 12. С. 53–54.
8. Сердюк А. М., Гуліч М. П. Політика в галузі харчування населення – головний пріоритет держави // Довкілля і здоров'я. 2002. № 3. С. 50–53.
9. Сийрде А., Луйга П. Определение фтора в растениях при помощи фторидселективного электрода // Известия АН Эстонской ССР. 1978. Т. 27. № 1. С. 2–6.
10. Zarzycki K. Ecodiagrams of Common Vascular Plants in the Picniny Mountains (the Polish West Carpathians). Part I and II: Ecodiagrams of Selected Woodlands and Grasslands Species // Fragmenta Floristica et Geobotanica. 1976. Vol. 22. N 4. P. 499–528.

**DISTINGUISHING ECOLOGICAL GROUPS OF MEADOW BIOTOPE PLANTS IN
CHERNIVETSKI REGION ACCORDING TO THEIR NEED IN FLUOR**

S. Kostishin*, O. Perepelitsa**

**Yuriy Fedkovich National University of Chernivtsi
2, Cotsyubynskyi St., Chernivtsi 58012, Ukraine*

***Bucovinian State Medical University
2, Teatralna Sq., Chernivtsi 58000, Ukraine
e-mail: bsmu.edu.ua*

The determination of value of need in fluor by plants using such criteria as variation coefficient, biological absorption coefficient and fluorides content in the overground part has enabled to distinguish plants indifferent to fluorides as well as plants which can concentrate.

Key words: plants, fluorides, need, absorption, criteria.

Стаття надійшла до редколегії 21.04.08

Прийнята до друку 09.06.08