

# VARIABILITY OF FLUORIDE CONTENT IN PLANTS OF MEADOW BIOTOPES IN CHERNIVETSKI REGION

Perepelitsa O.O.

## ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ ВМІСТУ ФЛУОРИДІВ У РОСЛИНАХ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

# Ч

ернівецька область розташована на стику Східноєвропейської рівнини й Українських Карпат. У її межах можна виокремити три основні складові: Прут-Дністровське межиріччя (Прут-Дністровська підвищена лісостепова фізико-географічна територія), Передкарпаття (Прут-Сіретська підвищена погорбована лісо-лучна область) і Карпати (фізико-географічні масиви Бескидських та Марамурешських Карпат), що помітно відрізняються комплексом природних чинників і, відповідно, характером ґрунтового покриву [4]. На рівнині переважають сірі лісові і темно-сірі опідзолені ґрунти (близько 55% рівнинної частини), чорноземи опідзолені (близько 25%) і вилуговані, у долинах річок — дерново-лучні і чорноземно-лучні ґрунти. У передгір'ї домінують сірі лісові, дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні ґрунти, біля підніжжя гір — буроземно-підзолисті сильно оглеєні. У горах — бурі гірсько-лісові ґрунти (70%), на низькогір'ї та улоговинах — дернові буроземні (23%) [4]. Така різноманітність ґрунтів може спричинити різний вміст флуоридів у ґрунтах та зумовити відмінності в акумуляції флуору однаковим видом рослин. Крім того, різні види рослин в однакових умовах існування можуть виявляти генетично детерміновану відмінність у поглинанні флуору. Попередні наші дослідження встановили видову специфіку накопичення флуоридів рослинами лучних біотопів Чернівецької області [5]. Кожний вид характеризується різним діапазоном вмісту флуоридів, аналіз якого дасть змогу виділити особливо чутливі до екологіч-

них чинників види. Тому **метою** роботи є оцінка варіабельності вмісту флуоридів у рослинах лучних біотопів Чернівецької області

**Матеріали та методи досліджень.** Об'єктом дослідження обрано рослини лучних біотопів Чернівецької області. Ландшафтні ділянки виділяли на відстані не менше 10 км від підприємств та населених пунктів і 3-5 км — від шосе. Площа кожної ділянки — 100 м<sup>2</sup>.

Збір рослин та ґрунту проводили за загальноприйнятими методиками [1, 2]. Зібрано 50 видів рослин, представників 21 родини. Види рослин визначали за "Определителем высших растений Украины" [3]. Вміст флуоридів у рослинах та ґрунті визначали потенціометричним методом із флуоридселективним електродом ЭК-120101 на іонометрі типу И-160 [7, 8]. Коефіцієнт варіації вмісту флуоридів розраховували за допомогою програми "Microsoft Office Excel-2003". Результати досліджень щодо вмісту флуоридів у рослинах та коефіцієнтів накопичення флуоридів рослинами лучних біотопів Чернівецької області викладено у попередніх публікаціях [5, 6].

**Результати та їх обговорення.** Коефіцієнти варіації вмісту флуоридів у досліджених видах рослин наведено у таблицях 1 та 2.

Серед 50 досліджених видів виділено 11, які мали нестабільний вміст флуоридів і у надземній, і у підземній частинах (КВ понад 10%). Поглинання флуоридів цими видами прямо залежить від умов існування. Вид *Plantago lanceolata* L. характеризується найбільшими коефіцієнтами варіації у надземній та підземній

**ПЕРЕПЕЛИЦЯ О.О.**  
Буковинський державний  
медичний університет

УДК 581:504(477.85)

**ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ФТОРИДОВ В РАСТЕНИЯХ ЧЕРНОВИЦКОЙ ОБЛАСТИ**  
**Перепелица О.О.**  
Растения лучных биотопов Черновицкой области характеризуются значительным варьированием содержания фторидов, что свидетельствует о влиянии экологических факторов на содержание фтора в растениях. *Plantago lanceolata* L. отличается максимально высоким коэффициентом вариации содержания фторидов в исследуемых частях растений. Выделено 5 видов — *Mentha arvensis* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Chamaerion angustifolium* L. и *Cichlorium intybus* L. — со стабильным содержанием фторидов во всех исследуемых экотопах.

Таблиця 1  
Коефіцієнти варіації вмісту флуоридів та інтенсивності  
накопичення їх у надземній частині рослин  
лучних біотопів Чернівецької області

№ з/п	Латинська назва виду	Коефіцієнт варіації вмісту флуоридів, %	Коефіцієнт варіації інтенсивності накопичення, %
1	<i>Plantago lanceolata</i> L.	224	23,4
2	<i>Trifolium arvense</i> L.	197	558
3	<i>Artemisia annua</i> L.	147	126
4	<i>Verbascum thapsus</i> L.	109	75,3
5	<i>Lavatera thuringiaca</i> L.	89,8	80,5
6	<i>Heracleum sibiricum</i> L.	89,0	3,30
7	<i>Eryngium campestre</i> L.	81,4	15,0
8	<i>Xanthium strumarium</i> L.	79,4	98,4
9	<i>Urtica urens</i> L.	69,2	1,70
10	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	68,5	23,0
11	<i>Campanula persicifolia</i> L.	64,9	23,8
12	<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	64,4	25,8
13	<i>Erigeron canadensis</i> L.	63,6	35,5
14	<i>Clinopodium vulgare</i> L.	52,9	39,0
15	<i>Coronilla varia</i> L.	47,1	16,3
16	<i>Carlina cirsioides</i> K.	44,5	111
17	<i>Melilotus officinalis</i> (L.)Pall	43,0	232
18	<i>Rumex acetosa</i> L.	40,8	116
19	<i>Lotus arvensis</i> Pers.	39,4	57,2
20	<i>Polygonum aviculare</i> L.	34,8	170
21	<i>Centaurea jacea</i> L.	33,2	35,8
22	<i>Berteroa incana</i> L.DC.	32,5	13,3
23	<i>Rorippa sylvestris</i> (L.)	25,4	41,7
24	<i>Salvia verticillata</i> L.	22,3	10,0
25	<i>Stachys germanica</i> L.	21,8	116
26	<i>Matricaria perforata</i> Merat	21,4	16,3
27	<i>Prunella vulgaris</i> L.	19,4	10,0
28	<i>Stachys palustris</i> L.	19,2	82,6
29	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	19,1	54,4
30	<i>Equisetum arvense</i> L.	17,3	15,9
31	<i>Bidens tripartita</i> L.	16,7	66,4
32	<i>Daucus carota</i> L.	13,4	59,3
33	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	12,3	35,0
34	<i>Hypericum perforatum</i> L.	10,1	6,92
35	<i>Centaurea diffusa</i> Lam.	9,0	80,0
36	<i>Trifolium pratense</i> L.	9,0	46,7
37	<i>Verbena officinalis</i> L.	7,90	0,40
38	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	7,80	20,0
39	<i>Achillea submillefolium</i> L.	6,8	4,80
40	<i>Cichlorium intybus</i> L.	6,30	27,5
41	<i>Plantago major</i> L.	6,20	38,0
42	<i>Mentha arvensis</i> L.	5,80	10,3
43	<i>Artemisia absinthium</i> L.	5,50	3,68
44	<i>Echium vulgare</i> L.	4,80	154
45	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	3,80	8,13
46	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	2,90	46,3
47	<i>Chamaerion angustifolium</i> (L.) Holub	2,50	17,8
48	<i>Stenactis annua</i> Nees	2,50	12,9
49	<i>Taraxacum officinale</i> Webb. Ex Wigg	0,14	109
50	<i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	0,07	49,0

частинах, які становлять відповідно 224% та 171%. Менші коефіцієнти варіації вмісту флуоридів у надземній частині притаманні видам *Trifolium arvense* L. (197%) та *Artemisia annua* L. (147%). Значним варіюванням вмісту флуоридів у надземній та підземній частинах відзначається також вид *Verbascum thapsus* L. (109%). Найстабільнішим вмістом флуоридів у підземній частині вирізняється вид *Matricaria perforata* Merat, KB вмісту флуоридів якого становить 0,3%.

Аналіз коефіцієнтів варіації у надземній та підземній частинах серед досліджених рослин дозволяє виділити лише 5 видів, а саме: *Mentha arvensis* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Chamaerion angustifolium* L., *Cichlorium intybus* L., які характеризуються стабільним вмістом флуоридів, оскільки у надземній і підземній частинах мають коефіцієнт варіації, менший від 10%. Ця група рослин має низьку чутливість до екологічних чинників.

Для оцінки впливу екологічних факторів на накопичення флуоридів дослідженими рослинами розраховували коефіцієнт варіації інтенсивності накопичення (КВІН). Інтенсивність накопичення розраховували як відношення вмісту флуоридів у рослинах до вмісту обмінних форм флуоридів у ґрунті.

КВІН < 10 встановлено лише для 10 із 50 досліджених видів. Отже, для більшості досліджених видів рослин екологічні фактори відіграють суттєву роль у накопиченні флуоридів.

Серед рослин зі стабільним вмістом флуоридів види *Artemisia absinthium* L., *Artemisia*

vulgaris L. та *Mentha arvensis* L. мають коефіцієнти варіації КН до 10% в усіх досліджених частинах, що свідчить про пріоритетність біологічних чинників у накопиченні ними флуоридів. Коефіцієнти варіації у надземній та підземній частинах *Cichlorium intybus* L. та *Chamaerion angustifolium* (L.) Holub свідчать про регуляцію цими видами інтенсивності накопичення флуоридів для підтримання їх сталого вмісту.

Серед решти рослин КВН до 10% встановлено для надземної частини *Heracleum sibiricum* L., *Achillea submillefolium* L., *Verbena officinalis* L. та *Urtica urens* L. Для *Hypericum perforatum* L. низьку варіабельність виявлено в усіх досліджених частинах, що свідчить про малу потребу цього виду у флуоридів.

## VARIABILITY OF FLUORIDE CONTENT IN PLANTS OF MEADOW BIOTOPES IN CHERNIVETSKI REGION

### *Perpelitsa O.O.*

*Plants of meadow biotopes are characterized by significant variations of fluoride content, testifying to the effect of ecological factors on the fluor content in plants. Plantago lanceolata L. differs by a maximum high coefficient of content variations in the parts of the plants under study. 5 species have been distinguished: Mentha arvensis L., Artemisia absinthium L., Artemisia vulgaris L., Chamaerion angustifolium L. and Cichlorium intybus L., which are characterized by a stable fluoride content in all the examined ecotopes.*

### Висновки

Отже, для більшості досліджених видів лучних біотопів Чернівецької області характерне значне варіювання вмісту флуоридів, що свідчить про вплив різних екологічних чинників на вміст флуору у рослинах. *Plantago lanceolata* L. вирізняється максимально високим коефіцієнтом варіації у досліджених частинах рослин. Низькі коефіцієнти варіації є свідченням природних

(фонових) концентрацій флуоридів. Виділено 5 видів, які характеризуються стабільним вмістом флуоридів в усіх досліджених біотопах.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. — М.: Изд-во МГУ, 1970. — 388 с.

2. Лабораторний та польовий практикум з екології / І.В. Бейко, В.М. Боголюбов, І.Г. Вишенська, Г.В. Вишневська / За ред. В.П. Замостяна і Я.П. Дідуха — К.: Фітосоціоцентр, 2000. — 216 с.

3. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин / За ред. Ю.Н. Прокудина. — К.: Наукова думка, 1999. — 548 с.

4. Руденко С.С., Дмитрук Ю.М. Аналіз просторових змін алюмінію у ґрунтах природних областей Буковини // Науковий вісник Чернівецького університету: Зб. наук. пр. — 1998. — Вип. 38. — С. 44-63.

5. Руденко С.С., Перепелиця О.О. Видова специфіка накопичення фторидів рослинами лучних біоценозів Чернівецької області // Проблеми екології та медицини. — 2006. — № 5-6. — С. 25-28.

6. Руденко С.С., Перепелиця О.О. Вплив едафічних факторів на накопичення фторидів рослинами лучних біотопів Чернівецької області // Проблеми екології та медицини. — 2007. — № 1-2. — С. 3-7.

7. Сийрде А., Луйга П. Определение фторида в растениях при помощи фторидселективного электрода // Изв. АН Эстонской ССР. — 1978. — Т. 27, № 1. — С. 2-6.

8. Сергиенко Л.И. Методика определения подвижного фтора в почве // Гігієна і санітарія. — 1989. — № 12. — С. 53-54.

**Коефіцієнти варіації вмісту флуоридів та накопичення флуоридів у підземній частині рослин лучних біотопів Чернівецької області**

Таблиця 2

№ з/п	Латинська назва виду	Коефіцієнт варіації вмісту флуоридів, %	Коефіцієнт варіації інтенсивності накопичення, %
1	<i>Plantago lanceolata</i> L.	171	147
2	<i>Verbascum thapsus</i> L.	109	204
3	<i>Stachys germanica</i> L.	94,4	441
4	<i>Rumex acetosa</i> L.	71,8	154
5	<i>Plantago major</i> L.	58,1	233
6	<i>Verbena officinalis</i> L.	53,8	31,2
7	<i>Centaurea jacea</i> L.	48,9	92,8
8	<i>Polygonum aviculare</i> L.	46,2	98,5
9	<i>Echium vulgare</i> L.	39,1	22,9
10	<i>Eryngium campestre</i> L.	36,3	62,3
11	<i>Daucus carota</i> L.	30,6	99,0
12	<i>Bidens tripartita</i> L.	18,6	118
13	<i>Hypericum perforatum</i> L.	15,6	6,67
14	<i>Achillea submillefolium</i> L.	13,3	25,6
15	<i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	12,1	255
16	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	8,40	1,43
17	<i>Artemisia absinthium</i> L.	6,60	9,05
18	<i>Cichlorium intybus</i> L.	6,10	34,5
19	<i>Mentha arvensis</i> L.	3,80	8,0
20	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	1,90	64,1
21	<i>Chamaerion angustifolium</i> (L.) Holub	0,80	65,2
22	<i>Matricaria perforata</i> Merat	0,3	13,6