

УДК 581:504(477.85)

## ВПЛИВ ГЕОГРАФІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ВМІСТ ФЛУОРИДІВ У ҐРУНТАХ І РОСЛИНАХ ЛУЧНИХ БІОТОПІВ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Костишин С.С., Перепелиця О.О., Малик І.В.

*Вплив географічних чинників на вміст флуоридів у ґрунтах і рослинах лучних біотопів Чернівецької області.-- Костишин С.С., Перепелиця О.О.\*, Малик І.В.-Стаття присвячена впливу географічних особливостей місцезростання рослин на вміст у них флуоридів. Висвітлюються питання впливу макро- та мезорельєфу на вміст різних форм флуору в ґрунті та їх доступність рослинам.*

**Ключові слова:** рослини лучних біотопів, флуориди, макрорельєф, мезорельєф.

**Адреси:** Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м.Чернівці, вул.Коцюбинського, 2, м. Чернівці 58012, Україна, <http://www.chnu.cv.ua>

\*Буковинський державний медичний університет, Театральна пл., 2, м. Чернівці, 58000, Україна, E-mail: [bsmu.edu.ua](mailto:bsmu.edu.ua)

### *Influence of Geographic Factors on Fluoride Content in Grounds and Plants of Meadow Biotopes in Chernivetski Region.-*

*S.S.Kostishin, O.O.Perepelitsa, I.V.Malik.- The article has been devoted to the influence of geographic characteristics of the plants locality on the fluoride content in them. Problems of the influence of macro- and mesorelief on the content of different forms of fluoride in the ground and their accessibility to plants are elucidated.*

**Key words:** plants of meadow biotopes, fluorides, macrorelief, mesorelief

**Chernivtsi National University Named after Yuriy Fedkovich, Chernivtsi, Cochubinski Str., Chernivtsi, Ukraine 58012, <http://www.chnu.cv.ua>**

**Address:** Bucovinian State Medical University, Theatrical Sq. 2, Chernivtsi 58000, Ukraine; E-mail: [bsmu.edu.ua](mailto:bsmu.edu.ua)

### Вступ.

Вивчення закономірностей впливу географічних особливостей місцезростання рослин на їх хімічний склад вимагає врахування всього комплексу географічних умов. До числа основних географічних факторів відносять клімат, рельєф і ґрунтово-рослинний покрив. Ці фактори тісно пов'язані один з одним, оскільки загальні кліматичні особливості території в значній мірі визначаються її географічним положенням.

Чернівецька область – одна із складніших за природними умовами, рельєфом, ґрунтовим покривом територій України [2]. Схилові землі займають близько 90% території [3].

Чернівеччину поділяють на три природно-географічні області – Прут-Дністровське Межиріччя (лісостепова), Прут-Сіретське Межиріччя (передгірська) та Буковинські Карпати (гірська), що різняться між собою за кліматичними, едафічними та орографічними умовами [1]. Результати вивчення впливу

кліматичних та едафічних факторів викладені в попередніх наших дослідженнях [5, 6].

Метою цієї роботи є вивчення впливу орографічних чинників на вміст флуоридів у рослинах.

### Матеріал та методики

Досліджено 120 видів рослин лучних біотопів, зібраних із 13 ділянок 3-х клімато-географічних областей Чернівецької області: Буковинських Карпат (БК), Прут-Сіретського межиріччя (ПСМ) та Прут-Дністровського межиріччя (ПДМ). Визначення видів рослин проводили за «Определителем высших растений Украины» [4]. Вміст флуоридів у ґрунті та рослинах визначали потенціометричним методом із флуоридселективним електродом ЭК-120101 на іономері типу И-160 [7, 8]. Результати опрацьовані з допомогою пакету програми «Statistica-7.0». Двовимірний дисперсний аналіз проводили з допомогою розробленої

комп'ютерної програми з використанням мови об'ємно-орієнтованого програмування «Delphi».

### Результати та їх обговорення.

Вплив макрорельєфу на вміст флуоридів у системі ґрунт-рослина досліджували шляхом порівняння середніх вмістів флуоридів у ґрунті й рослинах гірської, передгірської, рівнинної природних областей досліджуваного регіону та вивчали ці залежності з допомогою дисперсійного аналізу.

Вміст рухомих форм флуору в ґрунті трьох природних областей коливається в межах 1,48 (ПСМ) - 1,94 (БК) мг/кг сух. маси (рис.). Найвищий вміст флуоридів у ґрунті БК, ймовірно,

пов'язаний з високою поглинальною здатністю типових для даного регіону ґрунтів – буроземів.

Порівняння середніх вмістів флуоридів у надземній частині рослин досліджуваних природних областей засвідчило незначну різницю - межі вмісту флуоридів становлять 1,03 - 1,14 мг/кг сух. маси. Така низька розбіжність, на нашу думку, пояснюється відповідним рівнем потреби рослин у флуорі. Крім того, спостерігається зростання вмісту флуоридів у надземній частині рослин при переході від гірської (БК) до рівнинної (ПДМ) області (рис.1). Найменший вміст флуоридів встановлений для рослин БК ( $1,03 \pm 0,106$ ), що, ймовірно, пояснюється низькою доступністю різних форм флуору з ґрунту рослинам.

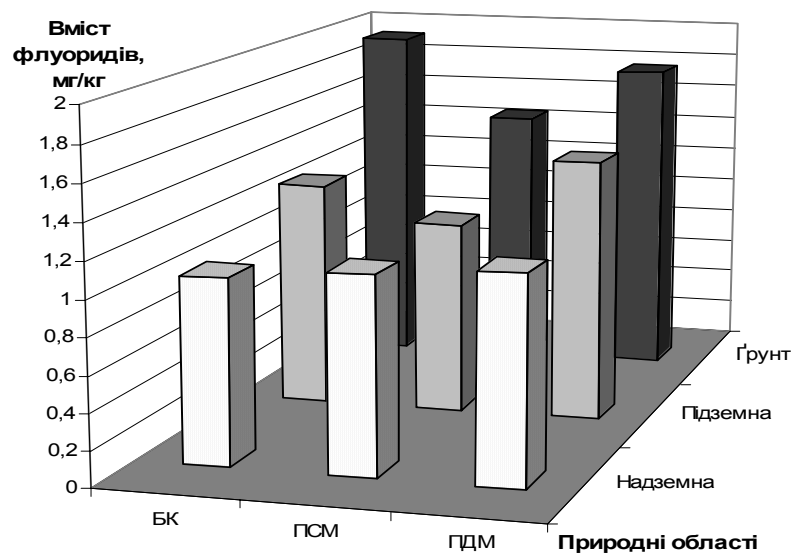


Рис. 1. Вміст флуоридів у ґрунті та рослинах лучних біотопів Чернівецької області

Figure 1. Fluoride content in the soil and plants of meadow biotopes in Chernivetski Region

Межі вмісту флуоридів у підземній частині рослин досліджуваних природних областей становлять 1,08 (ПСМ) –1,47 мг/кг сух. маси (ПДМ), при цьому закономірної зміни вмісту при переході від гірської до рівнинної області, подібної надземній частині, не встановлено.

Аналіз результатів засвідчив синхронність у зміні вмісту флуоридів у ґрунті та підземній частині, що пов'язано з тим, що саме ґрунт є джерелом флуору для рослин.

Для БК і ПДМ спостерігається тенденція до зменшення вмісту флуоридів у ряду ґрунт - підземна частина - надземна частина, що свідчить,

на нашу думку, про захисні механізми рослин щодо флуору.

Для дослідження залежності вмісту флуоридів у надземній і підземній частинах рослин від їх приналежності до досліджуваних природних областей з допомогою дисперсійного аналізу розраховували суму квадратів відхилень всередині групи ( $S_1^2$ ), суму квадратів відхилень між групами ( $S_2^2$ ) та функцію Фішера ( $F_n$ ):

$$S_1^2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2,$$

$$S_2^2 = \sum_{i=1}^m n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2, F_H = \frac{S_2^2 (n-m)}{S_1^2 (m-1)},$$

де  $n$  – кількість видів;  $n_i$  – кількість видів на  $i$  - му місці забору,  $m$  – кількість природних областей. Результати аналізу засвідчили, що вміст флуоридів у надземній і підземній частинах залежить від приналежності рослин до досліджуваних природних областей. Стосовно вмісту рухомих та водорозчинних форм флуору в ґрунті було встановлено їх залежність від природних областей. Отже, географічні особливості гірської, передгірської та рівнинної областей впливають на міграцію флуоридів у ґрунті та доступність його рослинам.

Для вивчення впливу мезорельєфу проводили порівняльний аналіз вмісту флуоридів у ґрунті й рослинах лучних схилів та рівнинних луків, а також досліджували цю залежність з допомогою дисперсійного аналізу.

Порівняльний аналіз вмісту флуоридів в ґрунті та рослинах схилів та рівнинних ділянок засвідчив істотну між ними різницю (рис.2). Порівняно високий вміст рухомих форм флуору зареєстровано на схилах, що, ймовірно, пов'язано з переважанням карбонатних та буроземних ґрунтів, які володіють поглинальною здатністю щодо флуору [9]. На схилах вміст рухомих форм флуоридів у 3 рази перевищує вміст водорозчинних форм ( $p < 0,05$ ). Стосовно водорозчинних форм флуоридів схилів та рівнин – різниця неістотна. Порівняно низький їх вміст у ґрунтах схилів та рівнин пояснюється вимиванням з ґрунту.

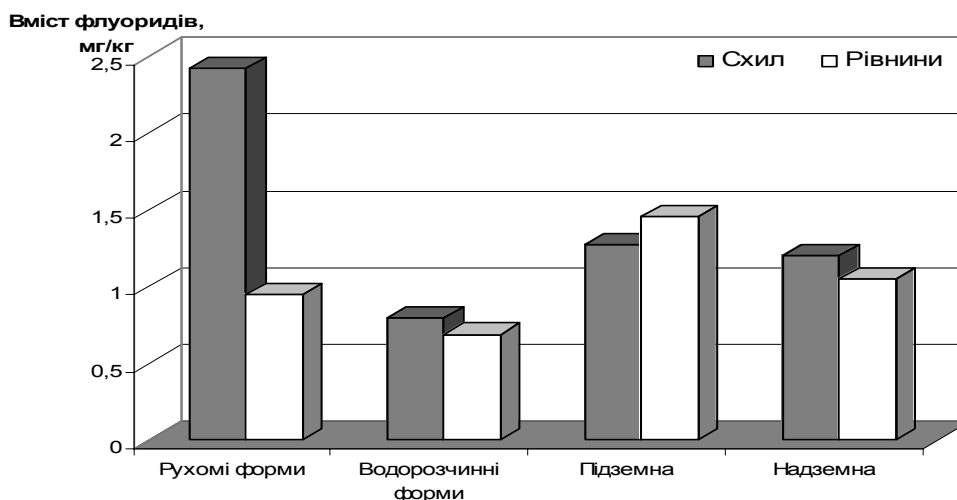


Рис.2. Вміст флуоридів у ґрунті та рослинах лучних біотопів Чернівецької області.

Figure 2. Fluoride content in the soil and plants of meadow biotopes in Chernivetski Region

Встановлено, що середній вміст флуоридів у підземній частині рослин рівнинних ділянок складає  $1,46 \pm 0,193$  мг/кг сух.маси, схилових –  $1,28 \pm 0,138$  мг/кг сух.маси. Дещо вищий вміст флуоридів у надземній частині рослин, зібраних на схилах ( $1,20 \pm 0,097$  мг/кг сух.маси), у порівнянні з рослинами рівнинних луків ( $1,05 \pm 0,083$  мг/кг сух.маси). В цілому, у надземній частині рослин менше флуоридів, ніж у підземній, що, можливо, свідчить про бар'єрну функцію коренів щодо флуору.

При високому вмісті флуоридів у ґрунті лучних схилів вміст флуоридів у підземній частині рослин у 1,9 раза, а в надземній у 2 рази менший, що, на нашу думку, пояснюється

низькою доступністю сполук флуору ґрунту. При цьому вміст флуоридів у підземній частині рослин схилів в 1,6 раза, а рівнин в 2 рази більший, ніж вміст водорозчинних форм флуору ( $p < 0,05$ ). Вміст флуоридів у надземній частині рослин схилів у 1,5 раза вищий за вміст водорозчинних форм флуору ґрунту ( $p < 0,05$ ). Вищий вміст флуоридів у рослинах рівнин порівняно з вмістом у ґрунті пояснюється здатністю до акумуляції, що визначається потребою рослин у флуорі.

Дисперсійний аналіз не підтвердив зв'язку між середнім вмістом флуоридів у надземній (підземній) частині рослин кожного досліджуваного біотопу та місцезростанням рослин (схил, рівнина) (табл.), що пояснюється

другорядним значенням цього чинника у поглинанні рослинами сполук флуору. Проте встановлена залежність вмісту флуоридів у надземній частині 227 видів рослин від їх місцезростання. Крім того, така ж залежність

виявлена для вмісту рухомих і водорозчинних форм флуору. Як виявилось, місцезростання рослин впливає на вміст флуоридів у ґрунті та їх доступність рослинам.

Таблиця. Вміст флуоридів у ґрунті й рослинах досліджуваних лучних біотопів Чернівецької області

Table. Fluoride content in the soil and plants of meadow biotopes under study in Chernivetski Region

№ п/п	Місце забору рослин	Місце зростання	Кількість видів	Середній вміст флуоридів у рослинах, мг/кг сух маси		Вміст флуоридів у ґрунті, мг/кг	
				Надземна частина	Підземна частина	Рухомі форми	Водорозчинні форми
	Турятка	Рівнинні луки	28	1,12±0,151	1,20±0,198	0,93	0,89
	Росошани	Рівнинні луки	18	0,79±0,142	1,37±0,371	0,82	0,40
	Чорнівка	Рівнинні луки	11	0,71±0,078	2,24±1,137	0,77	0,49
	Гринячка	Рівнинні луки	13	1,68±0,381	1,25±0,216	0,76	0,64
	Шурдин	Рівнинні луки	18	1,05±0,148	1,54±0,441	1,43	0,91
	Репуженці	Рівнинні луки	14	0,82±0,095	1,65±0,723	0,96	0,80
	Новоселиця	Лучні схили	29	0,90±0,150	1,29±0,238	0,51	0,49
	Долиняни	Лучні схили	17	1,40±0,179	1,01±0,197	3,99	1,20
	Вашківці	Лучні схили	21	0,83±0,082	0,62±0,115	1,52	0,84
	Байраки	Лучні схили	17	1,25±0,144	0,73±0,215	0,95	0,47
	Нагоряни	Лучні схили	23	1,73±0,411	1,58±0,325	4,72	1,0
	Шепіт	Лучні схили	18	1,26±0,242	1,63±0,413	2,86	0,78
	Волока	Лучні схили	9	0,63±0,122	0,89±0,416	2,55	-

Отже, поглинання флуоридів рослинами визначається їх потребою у флуорі та доступністю його форм з ґрунту. Макро- та мезорельєф (географічні особливості території) здійснюють

вплив на вміст різних форм флуору в ґрунті, їх доступність рослинам, що свідчить про імперативну роль умов едафотопу в поглинанні флуоридів рослинами.

1. Гуцуляк Г.В., Андрішин М. Система моніторингу земель Карпатського регіону України. – Косів, 1994. – 127 с.
2. Дроник Г.В. Система введення сільського господарства Чернівецької області. – Чернівці: Місто, 2003. – 213 с.
3. Козьмук П.Ф., Чернявський О.А., Козьмук А.П. Земельні ресурси Буковини стан, моніторинг, використання. – Чернівці: Букрек, 2003. – 248 с.
4. Определитель высших растений Украины / Д.Н.Доброчаева, М.И.Котов, Ю.Н.Прокудин / За \_рок. Ю.Н.Прокудина – К.: Наукова думка, 1999. – 548с.
5. Перепелиця О.О. Руденко С.С. Вплив кліматичних чинників на вміст флуоридів у рослинах лучних біотопів Чернівецької області // Вісник Прикарпатського

- національного університету. Серія Біологія. – 2007. – \_Вип. VII-VIII. – С. 216-218.
6. Руденко С.С., Перепелиця О.О. Вплив едафічних факторів на накопичення \_тори дів 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 фторид-селективного 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.
9. Шелепова О.В., Потатуєва Ю.А. Агроэкологическое значение фтора // Агрехимия. – 2003. - № 9. – С. 78-87.

Отримано: 01 вересня 2007 р.

Прийнято до друку: 12 травня 2008 р.