

УДК 631.416.3(477.7)

В. І. Тригуб, канд. географ. наук, доц.
Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова,
кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65026, Україна

ФТОР В ҐРУНТАХ ПРИЧОРНОМОР'Я

Встановлені географічні закономірності природного поширення і антропогенного накопичення фтору в чорноземах південних зрошуваних і незрошуваних північно-західного Причорномор'я. З'ясовано, що зрошення і внесення фосфогіпсу приводить до накопичення фтору в ґрунтах.

Ключові слова: фтор, чорнозем, хімічна меліорація.

Вступ

Одним з найголовніших завдань в галузі охорони навколишнього середовища є розроблення заходів запобігання забрудненню компонентів природного середовища, зокрема ґрунтів, у результаті господарської діяльності людини.

У комплекс заходів, пов'язаних з раціональним використанням ґрунтових ресурсів, входить внесення мінеральних добрив і хімічних меліорантів, застосовуваних для підвищення родючості й охорони ґрунтів. Внесення добрив неминує пов'язане з надходженням у ґрунт, поряд з необхідними для рослин біологічно важливими елементами, різного роду забруднюючих речовин, здатних токсично впливати на рослини, тварин і людину. Тому найбільшу увагу слід приділяти ґрунтам, які в умовах інтенсивного сільськогосподарського виробництва найбільшою мірою зазнають негативного впливу антропогенного фактора.

Об'єктом досліджень є фтор, предметом — географо-генетичні особливості поширення фтору в ґрунтах північно-західного Причорномор'я.

Завдання досліджень: встановити географічні закономірності та генетичні особливості накопичення фтору в ґрунтах північно-західного Причорномор'я, в тому числі при їхньому зрошенні та хімічній меліорації.

Методика досліджень

Для порівняльно-географічної характеристики ґрунтів досліджували ґрунти Придунайської та Азово-Причорноморської провінції підзони південного степу чорноземів південних: чорноземи південні (модальні і міцелярно-карбонатні), в тому числі незрошувані, зрошувані і зрошувані гіпсовані, чорноземи південні залишково солонцюваті, лучно-чорноземні ґрунти в комплексі з приморськими солончаками північно-західного Причорномор'я України. Ґрунтові зразки відібрані з 154 розрізів і двох свердловин.

У зразках ґрунтів визначали валовий, кислотнорозчинний і воднорозчинний фтор потенціометричним методом із застосуванням фторселективного електрода марки EF-IV за методикою, розробленою Т. Головковою і Н. Красновою [1].

Особливого значення надавали вивченню вмісту фтору в чорноземах південних у зв'язку зі зрошенням і використанням фосфогіпсу як хімічного меліоранта осолонцюваних ґрунтів.

У ґрунтах загально визначеними методами визначали гранулометричний склад, карбонати, сольовий склад, а також вміст гумусу і активну кислотність, які впливають на рухомість фтору і надходження його в рослини.

Основні результати досліджень та їх аналіз

Ґрунтовий покрив території досліджень у межах північно-західного Причорномор'я відзначається незначною строкатістю. Основний ґрунтовий фон у межах досліджуваної території створюють південні чорноземи: у західній частині досліджуваного регіону переважають міцелярно-карбонатні чорноземи, у східній частині Західного Причорномор'я від озера Китай до Дністровського лиману — чорноземи південні модальні. Вони відрізняються від чорноземів південних міцелярно-карбонатних відсутністю міцелярних форм карбонатів і деякими іншими властивостями. Еродовані чорноземи південні представлені слабо-, середньо- і навіть сильнозмитими відмінами. Формуються ці ґрунти на схилах різної крутизни. У передбалкових пониженнях, а також у днищах балок формуються чорноземи намиті і лучно-чорноземні ґрунти. Перші утворилися внаслідок систематичного нанесення на поверхню ґрунту гумусованого делювію, і тому потужність гумусового горизонту в них збільшується до 100 см і більше. Другі є напівгідроморфними аналогами чорноземів і формуються, на відміну від останніх, в умовах підвищеного зволоження, що створюється внаслідок місцевого тимчасового перезволоження і живлення ґрунтовими водами, а також у результаті їхньої спільної дії.

У заплавах малих річок, а також у прибережних місцевостях причорноморських лиманів широко представлені ґрунти гідроморфного і галоморфного ряду, які утворилися в результаті близького до поверхні залягання ґрунтових вод.

Основою для описаних особливостей ґрунтового покриву, для порівняльно-географічної характеристики ґрунтів досліджуваного району по вмісту фтору порівнювали два ґрунтово-географічних райони: Придунайську та Азово-Причорноморську провінції підзони південного степу чорноземів південних. На основі отриманих аналітичних даних були порівняні: вміст валових форм фтору у верхньому горизонті чорноземів південних Придунайської і Азово-Причорноморської провінцій; вміст водорозчинних форм фтору у верхньому горизонті в незрошуваних, зрошуваних і зрошуваних гіпсованих чорноземів південних Придунайської і Азово-Причорноморської провінцій; вміст водорозчинних форм фтору в чорноземах південних на вододільних плато і терасових рівнинах в Придунайській і Азово-Причорноморській провінціях; вміст водорозчинних форм фтору в ґрунтах автономних і підлеглих ландшафтів Придунайської і Азово-Причорноморської провінцій. Таке угруповання об'єднує ґрунти за географічною і (або) ландшафтною залежністю і дозволяє виявити особливості розподілу фтору в ґрунтовому покриві досліджуваної території.

За нашими дослідженнями у верхніх горизонтах чорноземів південних, зразки яких відбирались в різних районах Північно-Західного Причорномор'я, валовий вміст фтору коливається в межах 131,0–670,0 мг/кг (табл. 1).

Вміст фтору в ґрунтах Придунайської провінції значно вищий 320,0–670,0 мг/кг ніж в ґрунтах Азово-Причорноморської провінції – 131,0–251,0 мг/кг. Цю закономірність можна пояснити, перш за все, неоднорідністю гранулометричного складу ґрунтів і порід та їх карбонатністю.

Таблиця 1
Вміст валового фтору в орному шарі чорноземів південних Північно-Західного Причорномор'я (мг/кг)

Ґрунтові провінції	Меліоративний стан		
	незрошувані	зрошувані	зрошувані гіпсовані
Придунайська	$\frac{488,5}{380,0-597,0}$	$\frac{319,2}{310,0-328,0}$	$\frac{334,4}{318,0-360,5}$
Азово-Причорноморська	$\frac{211,8}{131,1-250,8}$	—	—

Незрошувані ґрунти у верхньому шарі містять значно більше фтору, ніж на зрошенні. Це можна пояснити тим, що при зрошенні відбувається поступовий перехід валових форм в розчинні. При зрошенні і гіпсуванні кількість валового фтору у верхньому шарі також збільшується, але не значно. Таким чином, валовий вміст у ґрунтах досліджуваної території залежить від фізико-хімічних властивостей ґрунту та їх меліоративного стану.

Для активних форм характерні деякі коливання у вмісті в межах усієї досліджуваної території залежно від гранулометричного складу, кількості гумусу, карбонатів і легкорозчинних солей (рис. 1). Вміст розчинних форм фтору досліджуваної території коливається в широких межах: воднорозчинного – 0,70–6,73 мг/кг, кислотнорозчинного – 14,25–33,25 мг/кг. Найменші концентрації фтору у верхньому шарі визначені в чорноземах південних Азово-Причорноморської провінції легкого гранулометричного складу (табл. 2). Як правило, вони не перевищують 1,0 мг/кг ґрунту, що пов'язано також із низьким вмістом валового фтору. Ґрунти важчого гранулометричного складу мають і вищі концентрації фтору – 1,39–3,96 мг/кг. Ґрунти Придунайської провінції характеризуються вищим вмістом фтору, причому його вміст характеризується значним коливанням 1,22–6,75 мг/кг. Вміст фтору на терасовій рівнині вищий – 1,70–6,75 мг/кг, ніж на вододільному плато – 1,22–2,96 мг/кг.

Вміст активних форм фтору в ґрунтах розрізів автономних ландшафтів характеризується визначеними розходженнями (табл. 3). Як правило, вони не перевищують 1,0 мг/кг ґрунту, що пов'язано також із низьким вмістом валового фтору. Ґрунти важчого гранулометричного складу мають і вищі концентрації фтору – 1,39–3,96 мг/кг.

Ґрунти Придунайської провінції характеризуються вищим вмістом фтору, причому його вміст характеризується значним коливанням – 1,22–6,75 мг/кг. Вміст фтору на терасовій рівнині вищий – 1,70–6,75 мг/кг, ніж на вододільному плато – 1,22–2,96 мг/кг. Вміст активних форм фтору в ґрунтах розрізів автономних ландшафтів характеризується визначеними розходженнями (табл. 3).

Так, ґрунти, які розвиваються на одній материнській породі автономних елювіальних ландшафтів, містять більш низькі концентрації фтору – 1,76–2,97 мг/кг,

ніж ґрунти підлеглих ландшафтів – 2,74–6,36 мг/кг. Можливо, це пов'язано з меншим вмістом фторвміщуючих мінералів у ґрунтах і ґрунтоутворюючих породах перших у порівнянні з другими.

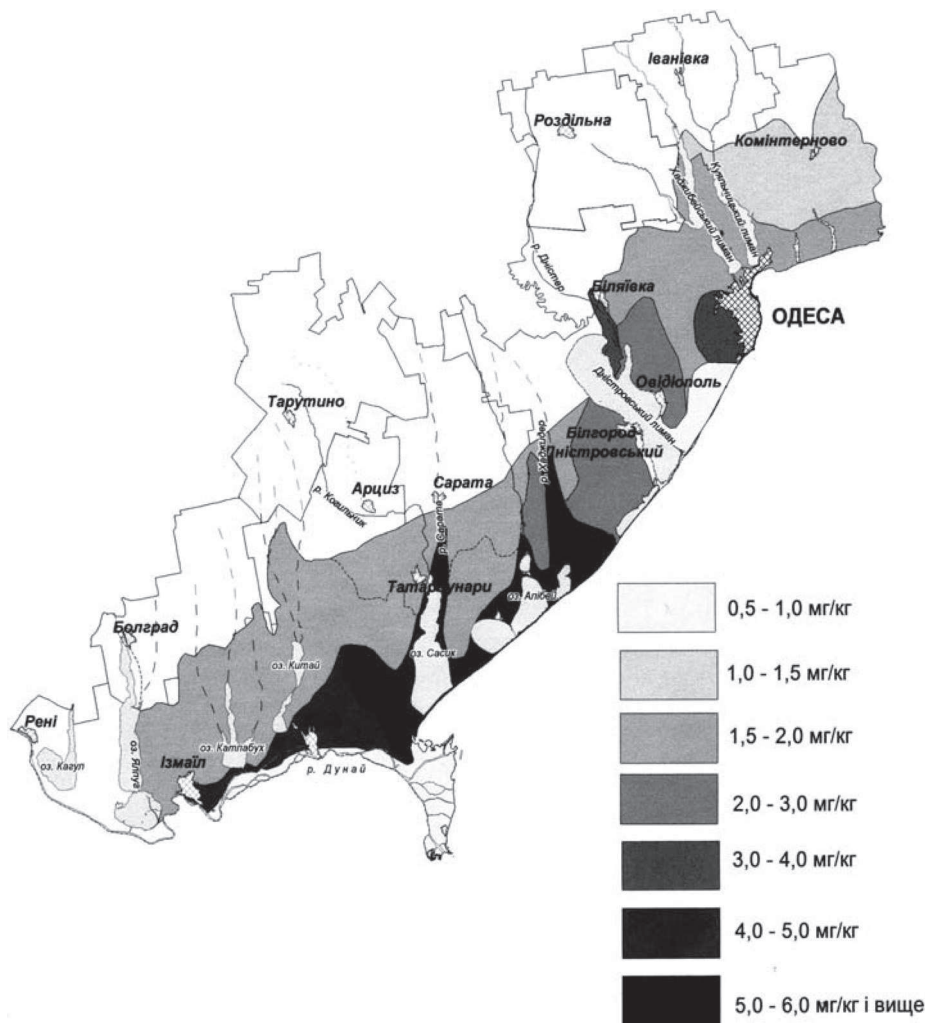


Рис. 1. Картосхема вмісту фтору в ґрунтах північно-західного Причорномор'я

Такий розподіл мікроелемента відповідає закономірності розподілу хімічних елементів в елементарних ландшафтах за Б. Б. Полиновим [4].

Існує також закономірне збільшення вмісту воднорозчинного фтору в зрошуваному і в зрошуваному гіпсованому ґрунтах. В Азово-Причорноморській провінції кількість фтору в незрошуваних ґрунтах становить 1,40 мг/кг, на зрошенні 1,91 мг/кг; в Придунайській відповідно 1,83–2,54 мг/кг і 2,95–2,96 мг/кг. Кількості воднорозчинного фтору при зрошенні і гіпсуванні збільшуються до 2,05–6,75 мг/кг. Це можна пояснити, по-перше, за рахунок фтору, який міститься в зрошуваній воді, а також за рахунок поступового розчинення валового фтору.

Дослідження профільного розподілу вмісту фтору показали, що валовий фтор варіює в межах 320–670 мг/кг, причому на незрошуваних землях вміст валового фтору значно вищий, ніж на зрошенні. Вниз по профілю ґрунту і в горизонтах лесової товщі вміст валового фтору збільшується, сягаючи 600–800 мг/кг [5]. Для розчинних форм фтору в чорноземах південних, особливо незрошуваних, характерно підвищений вміст у верхньому шарі, що можна пояснити біологічною акумуляцією елемента. Вміст воднорозчинного фтору у верхніх горизонтах чорноземів південних автономних ландшафтів варіює в інтервалі 0,9–2,5 мг/кг. У підорному горизонті його вміст дещо зменшується. Найбільш високі концентрації характерні для горизонтів скупчення карбонатів. Вниз по профілю спостерігається закономірне збільшення концентрації активного фтору; на глибині 140–150 см він досягає 25–30 мг/кг, що пов'язано зі збільшенням його валових форм. Таким чином, максимальні значення фтору приурочені до ґрунтоутворюючих порід, що, скоріше, пов'язано з їх карбонатністю та засоленістю. На зрошенні і на незрошенні профільний розподіл валового і воднорозчинного фтору має такі загальні риси: гумусово-акумулятивний і ілювіальні горизонти містять менше фтору, ніж ілювіальні; легкі за гранулометричним складом горизонти менше, ніж важкі; незасолені горизонти менше, ніж засолені; безкарбонатні горизонти менше, ніж карбонатні.

Таблиця 2

Вміст воднорозчинного фтору в орному шарі чорноземів південних Північно-Західного Причорномор'я (мг/кг)

Ґрунтові провінції	Меліоративний стан		
	незрошувані	зрошувані	зрошувані гіпсовані
Придунайська	Вододільне плато		
	$\frac{1,83}{1,22 - 2,26}$	$\frac{2,96}{2,1 - 3,2}$	
	Терасова рівнина		
	$\frac{2,54}{1,70 - 3,47}$	$\frac{2,95}{2,3 - 3,44}$	$\frac{4,12}{2,05 - 6,75}$
Азово-Причорноморська	Вододільне плато		
	$\frac{1,40}{0,49 - 3,96}$	$\frac{1,91}{1,62 - 2,19}$	

Таблиця 3

Вміст воднорозчинного фтору в ґрунтах автономних і підлеглих ландшафтів, мг/кг

Ґрунтові провінції	Автономні ландшафти	Підлеглі ландшафти
Азово-Причорноморська	$\frac{1,76}{0,87 - 3,14}$	$\frac{2,74}{2,21 - 3,28}$
Придунайська	$\frac{2,97}{2,5 - 3,44}$	$\frac{6,36}{6,20 - 6,48}$

Висновки

1. Особливості накопичення фтору в грунтах північно-західного Причорномор'я зумовлені регіональними і загальними географічними закономірностями, коливаючись в межах: валового — 131,0-670,0 мг/кг, водорозчинного — 0,70–6,73 мг/кг. Вміст фтору в грунтах Придунайської провінції значно вищий, ніж в грунтах Азово-Причорноморської провінції, що спричинено відмінностями гранулометричного складу, вмісту гумусу, карбонатів, легкорозчинних солей та меліоративного стану ґрунтів.

2. Встановлено закономірне збільшення вмісту фтору у верхніх горизонтах ґрунтів від елювіальних до транселювіальних (схили) і акумулятивних (заплави річок, днища балок) ландшафтів від 1,0 до 7,0 мг/кг, що свідчить про високу міграційну активність фтору. Вертикальна диференціація чорноземів південних і лесової товщі за вмістом фтору визначається, насамперед, особливостями їхнього гранулометричного складу і характером розподілу легкорозчинних солей і карбонатів кальцію. Максимальні значення валового вмісту фтору в ілювіально-карбонатних горизонтах сягають величин 1000 мг/кг, водорозчинного — 30 мг/кг.

3. Зрошення і хімічна меліорація є вагомим фактором диференціації території за вмістом валового і водорозчинного фтору в чорноземах південних.

Література

1. Головкова Т. В., Краснова М. Н. Определение валового фтора в почве с помощью ионселективного электрода // Бюллетень почвенного института им. В. В. Докучаева. — Вып. 42. — М., 1988. — С. 19–22.
2. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях: Пер. с англ. — М.: Мир, 1989. — С. 306–316.
3. Позняк С. П. Орошаемые черноземы юго-запада Украины. — Львов: ВНТЛ, 1997. — 240 с.
4. Польшов Б. Б. Географические работы. — М.: Географиз, 1952. — 400 с.
5. Тригуб В. І. Вміст фтору в природних компонентах південного заходу України // Вісник Львівського університету: Геоекологічні дослідження. Сер. географічна. Вип. 27. — 2000. — С. 137–142.

В. И. Тригуб

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,
кафедра почвоведения и географии почв
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65082, Украина

ФТОР В ПОЧВАХ ПРИЧЕРНОМОРЬЯ

Резюме

Установлены географические закономерности природного распространения и антропогенного накопления фтора в черноземах южных орошаемых и неорошаемых северо-западного Причерноморья. Установлено, что орошение и внесение фосфогипса способствуют увеличению активного фтора в почвах.

Ключевые слова: фтор, чернозем, химическая меліорація.

V. I. Trigub

Odessa National I. I. Mechnikov University,
Department of Soil Science and Soil Geography,
Dvorianskaya St., 2, Odessa, 65082, Ukraine

FLUORINE IN CHERNOZEMS OF BLACK SEA COAST

Summary

Geographical regularity of connatural spreading and anthropogenic accumulation of fluorine in south chernozems irrigated and not irrigated of northwest Black Sea Coast are determined. It is positioned, that irrigation and the addition of a phosphite promotes to increase of fluorine in soils.

Keywords: fluorine, chernozem, chemical melioration.