

Штангесва Н. І., Глебов А. Б.

ОЦІНКА АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ В РАЙОНАХ СИРОВИННИХ ЗОН ЦУКРОВИХ ЗАВОДІВ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ДАНИМИ БІОГЕОХІМІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

Дана оцінка забрудненості сировинних зон цукрових заводів Київської області токсичними елементами. Розглянуто залежність вмісту токсичних елементів у цукрових буряках від антропогенного навантаження місцевості їх зростання. Досліджено коливання вмісту токсичних елементів у цукрових буряках у період вегетації.

У зв'язку з внесенням до нормативної документації на цукор норм за показниками безпеки [1], важливими питаннями для працівників цукрової галузі виявилися контроль вмісту токсичних елементів у цукрі, розробка та впровадження заходів щодо зниження їх вмісту.

З метою запобігання отримання цукру, в якому концентрації токсичних елементів перевищують допустимі величини, доцільно дослідити процеси надходження цих токсикантів у готову продукцію цукрового виробництва.

Одним з найімовірніших джерел надходження токсичних елементів у цукор є цукрові буряки, в які вони потрапляють з атмосфери та з ґрунту внаслідок обміну речовин.

Для загальної оцінки антропогенного навантаження в районах сировинних зон цукрових заводів Київської області було використано карти атмосферного забруднення території Українського Полісся токсичними елементами, а саме: арсеном, кад-

мієм, хромом, міддю, залізом, ртуттю, нікелем, свинцем, ванадієм та цинком. Ці карти було побудовано в лабораторії біоіндикації та хемосистематики Національного ботанічного саду Національної академії наук України в рамках виконання міжнародного проекту "Моніторинг випадання важких металів у Європі" 1995—1996 рр. [4]. Для побудови карт в ізолініях рівнів забруднення за допомогою програм "Surfer" та "MapInfo" використовувалися результати аналізів зразків індикаторних видів моху, відібраних на досліджуваній території у вузлах моніторингової мережі 32х32 км. Відповідно до природної розповсюженості кожного елемента вибиралися межі імовірних діапазонів коливань його концентрацій (всього 8 діапазонів для кожного елемента). Точки, що відповідають місцезнаходженню цукрових заводів, було нанесено на карти та визначено, в який діапазон концентрацій вони потрапляють. Після цього розраховувалася сумарна бальна оцінка забрудненості сировинних зон

цукрових заводів (табл. 1), враховуючи, що 10 балів — це мінімально можлива оцінка (найчистіша територія), а 80 балів — максимально можлива (найбрудніша територія).

Таблиця 1. Сумарна оцінка забрудненості сировинних зон цукрових заводів Київської області токсичними елементами.

Назва цукрового заводу	Сумарна оцінка забрудненості, бал
Кагарлицький	35,5
Узинський	34,5
Миронівський	33,5
Старинський	33,5
Лучанський	32,5
Рокитнянський	32,5
Григорівський	32,5
Яготинський	30,5
Саливонківський	29,5
Згурівський	29,0
Кожанський	26,5
Шамраєвський	25,5
Гор.-Пустоварівський	24,5
Кашперівський	24,5
ім. Шевченка	24,5

У період серпень-вересень 1999 р. для порівняльної оцінки якості сировини аналізували проби цукрових буряків із сировинних зон Лучанського (Тарашанський район) та Григорівського (Обухівський район) цукрових заводів (табл. 2–3). Лабораторні дослідження, пов'язані з сертифікацією цукру, свідчать, що арсен і ртуть, ГДК яких вказано в нормативній документації [1], практично відсутні в цукрі, тому в цій статті зазначені елементи не розглядалися. Додатково аналізували такі елементи, як залізо, нікель та хром. Вміст цих елементів в цукрі не нормується, але в підвищених кількостях вони також є токсичними [2].

Таблиця 2. Вміст токсичних елементів у цукрових буряках з сировинної зони Григорівського цукрового заводу.

Дата відбору	Концентрація елемента, мг/кг абс. сух. ваги						
	<i>Cd</i>	<i>Cz</i>	<i>Cu</i>	<i>Fe</i>	<i>Ni</i>	<i>Pb</i>	<i>Zn</i>
04.08.99	0,088	0,46	2,66	20,3	0,22	0,15	8,0
02.09.99	0,064	0,12	1,76	13,8	0,17	0,20	4,8
16.09.99	0,069	0,13	4,02	23,0	0,22	0,22	6,4
30.09.99	0,045	0,26	3,05	21,7	0,13	0,14	5,2

Таблиця 3. Вміст токсичних елементів у цукрових буряках з сировинної зони Лучанського цукрового заводу.

Дата відбору	Концентрація елемента, мг/кг абс. сух. ваги						
	<i>Cd</i>	<i>Cr</i>	<i>Cu</i>	<i>Fe</i>	<i>Ni</i>	<i>Pb</i>	<i>Zn</i>
08.99	0,095	0,18	1,62	71,8	0,24	0,44	10,0
09.99	0,083	0,23	2,06	55,2	0,21	0,37	14,1

Як видно з таблиць 2 та 3, найбільшу різницю концентрацій елементів на двох розглянутих територіях зафіксовано для заліза, що майже відповідає даним на картах. Для цинку різниця концентрацій також суттєва, але обидві території відносяться до категорії найменш забруднених. На картах їм відповідає один діапазон концентрацій. У випадку із свинцем (на карті двом територіям відповідає один діапазон концентрацій) можлива наявність значного впливу локальних джерел забруднення на території сировинної зони Лучанського цукрового заводу, таких як автомобільний транспорт та місця для спалювання сміття [3]. Для інших елементів суттєвої різниці концентрацій не спостерігається.

Паралельно з порівняльною оцінкою, про яку йшлося вище, на території сировинної зони Григорівського цукрового заводу досліджували зміни концентрацій токсичних елементів у цукрових буряках у період вегетації. В табл. 2 наведено середні результати для кожної дати пробовідбору з трьох паралельних визначень. За даними однофакторного дисперсійного аналізу було визначено, що коливання вмісту *Pb* ($F=3,87$ при $F_{кр}=4,76$) та *Zn* ($F=4,17$ при $F_{ку}=4,35$) не дуже залежало від дати відбору зразків, тоді як коливання вмісту *Cd* ($F=90,59$), *Cz* ($F=13,99$), *Cu* ($F=54,27$), *Fe* ($F=6,66$), *Ni* ($F=17,03$) виявилось значним (при $F_{кр}=4,07$). Однак явної тенденції до збільшення або зменшення концентрацій цих елементів за час проведення експерименту не спостерігалось.

Висновки

1. Територія Київської області відноситься до категорії слабозабруднених [4].

2. Вміст токсичних елементів у цукрових буряках, які вирощувалися на двох різних територіях (Обухівський та Тарашанський райони), відповідає даним біогеохімічного моніторингу цих територій, але в деяких випадках (свинець) має місце значний вплив локальних джерел забруднення.

3. Вміст усіх аналізованих елементів у зразках цукрових буряків в умовах слабозабруднених територій в період вегетації змінюється випадковим чином залежно від природних та антропогенних факторів.

1. ДСТУ 2316—93. Цукор—пісок. Технічні умови. Охрана окружающей среды.— Л.: Гидрометеоиздат, 1991.— 423 с.
2. Методы анализа пищевых продуктов // Проблемы аналитической химии.— 1988.— № 8.
3. Владимирова А. М., Ляхин Ю. И., Матвеев Л. Т., Орлов В. Г.
4. Ruhlina A., Steinnes E. (eds.) Atmospheric Heavy Metal Deposition in Europe 1995—1996 // Nord Environment. Nordic Council of Ministers.— Copenhagen, 1998: 15.— 67 p.

Shtangeeva N.I., Glebov A. B.

**EVALUATION OF ANTROPOGENEOUS LOAD
IN RAW ZONES OF SUGAR-REFINERY
OF THE KIEV AREA ON THE GROUNDS
OF BIOGEOCHEMICAL MONITORING DATA**

The evaluation of contamination of raw zones of sugar plants of the Kiev area by toxic elements is given. The relation of the toxic elements contents in a sugar-beet from an antropogeneous load of district them spring up is considered. The fluctuation of the toxic elements contents in a sugar-beet in period vegetation are investigated.