

УДК 504.064.3

МОНІТОРИНГ ЕНДОКРИННИХ РУЙНІВНИКІВ ТА ФАРМАЦЕВТИЧНИХ РЕЧОВИН У ДОВКІЛЛІ: ДОСВІД ЄС І УКРАЇНИ

Ю.Ю. Виставна

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

e-mail: vystavna@ukr.net

Вступ

Проблема забруднення довкілля фармацевтичними речовинами та ендокринними руйнівниками все більше висвітлюється на міжнародному рівні [1]. Ці речовини мають переважно штучне походження та відносяться до так званих “специфічних забрудників” або emerging pollutants [2]. Ендокринні руйнівники — хімічні речовини, які, потрапляючи в організм людини, впливають на нього подібно до гормонів або порушують природну роботу гормонів [1]. Міжнародний досвід свідчить, що фармацевтичні речовини і ендокринні руйнівники навіть у дуже малих концентраціях (мкг/л, нг/л та пг/л) призводять до негативних наслідків здоров'ю людини і функціонуванню екосистеми [1]. Крім того, вплив фармацевтичних речовин та ендокринних руйнівників має накопичувальний ефект. До фармацевтичних речовин відносять значну групу хімічних речовин з різними фармакогенетичними та фізико-хімічними властивостями, які здатні потрапляти у довкілля насамперед зі стічними водами, але також з викидами та фармацевтичними відходами [3]. До хімічних речовин, що діють як ендокринні руйнівники, відносять різні групи речовин, серед яких найбільш поширені - бензапірен, тріклозан, бісфенол А, алкілфеноли етоксілати, деякі пестициди та фармацевтичні речовини, метали (As, Cd, Pb, Hg) та металорганічні сполуки, природні гормони та фітоестрогени. Підвищення рівня життя та сучасні економічні перетворення стають причиною зростання обсягів використання хімічних речовин у домашніх господарствах, офісних будівлях, промислових підприємствах та сільському господарстві. Внаслідок цього тисячі видів хімічних речовин потрапляють у довкілля.

Починаючи з 60 – 70х років минулого сторіччя, країни ЄС проводять науковий та оперативний моніторинг цих речовин у різних компонентах довкілля. Вміст деяких фармацевтичних речовин (карбамазепін та диклофенак) та значна кількість ендокринних руйнівників контролюється в продуктах споживання, на виробництві та у довкіллі.

Моніторинг

Складність проведення моніторингу цих речовин пов'язана з потребою у дуже коштовній сучасній аналітичній базі та наявності відповідних фахівців. Тому, такий моніторинг насамперед широко проводиться у економічно розвинених країнах - країнах ЄС, Японії, Сполучених Штатах Америки, Канаді, тощо. Але незважаючи на це, ще недостатньо дослідженими залишаються поведінка цих хімічних речовин у довкіллі та зв'язок між процесами забруднення та соціально-економічним розвитком. В Україні, дослідження речовин, що знаходяться у різних компонентах довкілля у значно малих концентраціях майже не проводяться, внаслідок відсутності систем моніторингу, аналітичної та законодавчої бази. Але деякі з ендокринних руйнівників входять до національної програми моніторингу (бензапірен, свинець, окремі пестициди) та контролюються у окремих компонентах довкілля.

Екологічний ризик

Екотоксикологічні дослідження цих специфічних речовин ускладнюються потребою у визначенні головних компонентів та їх метаболітів, можливим сумарним ефектом дії, впливом на різні вікові групи, тощо. Тому, гранично допустимі концентрації встановлено тільки для обмеженої кількості речовин та окремих компонентів доквілля [5].

Результати моніторингу окремих ендокринних руйнівників в річках Харківської області

У 2008 – 2011 роках було проведено моніторинг поверхневих вод Харківської області (річки Уди та Лопань) на наявність алкілфенолів етоксилатів, які здатні порушувати ендокринну систему живих істот [4]. Отримані данні порівнювались з діючими Європейськими нормативами для нонілфенолу (0,3 мкг/л). Результати показали перевищення концентрації нонілфенолів у річках міста у 5 та більше разів нижче скиду стічних вод з міських очисних споруд Безлюдівські (КБОБ) та Диканівські (КБОД) (Рисунок 1).

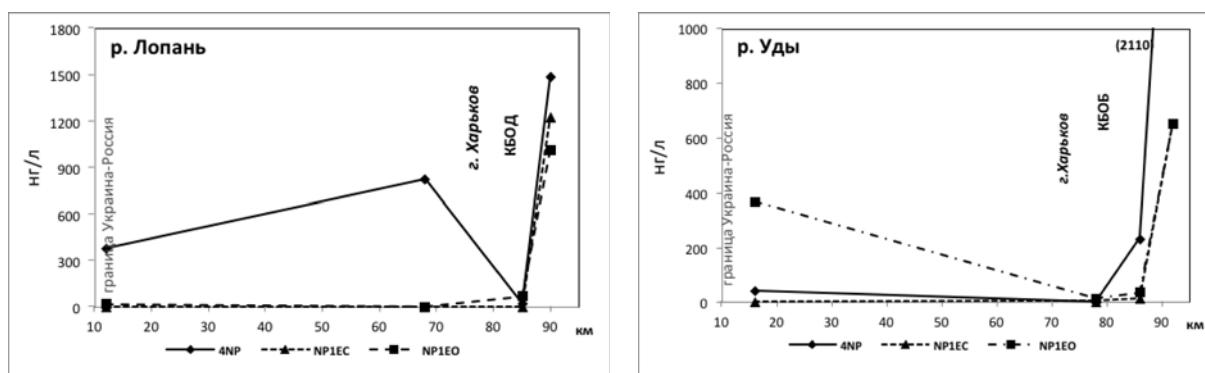


Рисунок 1. Визначені концентрації алкілфенолів етоксилатів у річках Лопань та Уди, Харківська область

Високий вміст цих ендокринних руйнівників виникає внаслідок неконтрольованого використання хімічних речовин у побуті та на виробництві. В Україні діють лише деякі стандарти щодо вмісту ендокринних руйнівників в продуктах споживання та їх використанні.

Результати моніторингу окремих фармацевтичних компонентів в річках Харківської області

Вперше дослідження фармацевтичних речовин у природних водних об'єктах було проведено в рамках проекту «ДНІПРО» № М163- М (Україна – Франція) [3,6]. Метою цього дослідження було визначення фармацевтичних речовин у природних водах та оцінка екологічного ризику, який пов'язаний зі знаходженням цих речовин у довкіллі. В якості об'єкту дослідження обрано р. Лопань, яка приймає міські стічні води Харкова. Відбір проб проводився у трьох місцях: вище міста, в центрі міста та після скиду стічних вод з міських очисних споруд КБОД.

Результати порівняння концентрацій диклофенаку, карбамазепіну та кофеїну свідчили, що рівень накопичення фармацевтичних препаратів суттєво відрізняється по країнам (Таблиця).

Таблиця. Порівняння концентрації диклофенаку, кофеїну та карбамазепіну з попередніми дослідженнями та лімітами шкідливості [6]

Речовина	Концентрація у воді, нг/л			Ліміти шкідливого впливу	
	р.Лопань (Україна; це дослідження)	р. Сена (Франція)	оз.Онтаріо (Канада)	Концентрація, нг/л	Організм
Диклофенак	235	609	52	500	риби
Карбамазепін	275	250	30	10	рачки
Кофеїн	150	16	300	-	-

Така різниця між знаходженням фармацевтичних речовин у водних об'єктах різних країн насамперед пов'язана з відмінністю у споживанні ліків та станом фармацевтичного ринку, розвитком соціального захисту та медичного страхування, а також використанням різних технологій очищення стічних вод, контролю надходження забруднюючих речовин у довкілля та інше.

Майбутні дослідження потрібні для розвитку системи екологічного моніторингу таких специфічних речовин як ліки та розробки лімітів шкідливого впливу фармацевтичних речовин на екосистему та здоров'я людини.

Список літератури

1. UNEP/WHO — United Nations Environment Programme/World Health Organization. State-of-the-Science of Endocrine Disrupting Chemicals, 2012.
2. Groshart C., Okkerman P. 2000. Towards the establishment of a priority list of substances for further evaluation of their role in endocrine disruption. European Commission (EC), Brussels, Belgium M0355008/1786Q/10/11 /00.
3. Виставна Ю.Ю. Руско Ю.О. Фармацевтичні речовини у природних водах: моніторинг та екологічний ризик. Комунальне господарство №97, с.134-140.
4. Выставная Ю.Ю. Сергеева Е.С. Мониторинг экологически опасных алкилфенолов в городских реках (на примере рек Уды и Лопань г. Харькова). Комунальне господарство №105, с. 294-300.
5. Водная Рамочная Директива №2000/60/ЕС от 23 октября 2000 г. [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2000L0060:20011216:EN:PDF>.
6. Vystavna Y., Huneau F., Grynenko V., Vergeles Y., Celle – Jeanton H., Tapie N., Budzinski H., Le Coustumer, P. 2012. Pharmaceuticals in rivers of two regions with contrasted socio-economic conditions: occurrence, accumulation and comparison for Ukraine and France. Water Air and Soil Pollution. 223(5), 2111-2124.