

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ МІЦЕЛЯРНОЇ ТОНКОШАРОВОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ У ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ АНАЛІЗІ

¹Сич І.В., ²Сич І.А., ²Таран С.Г., ²Перехода Л.О.

¹*Харківський науково-дослідний інститут судових експертиз
ім. Засл. проф. М.С. Бокаріуса*

²*Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна
Кафедра медичної хімії
sychigor@hotmail.com*

Одним із найважливіших методів дослідження у сучасному фармацевтичному аналізі є метод тонкошарової хроматографії, який дозволяє контролювати склад та розділяти складні суміші і використовується в багатьох галузях, таких як фармацевтична, біохімічна, клінічний медичний аналіз (в основному – аналіз біологічних рідин), харчова промисловість, косметологія, охорона навколишнього середовища, судова експертиза матеріалів, речовин та виробів (нафтопродуктів і пально-мастильних матеріалів; наркотичних засобів, психотропних речовин, їх аналогів та прекурсорів; контроль наявності шкідливих речовин у навколишньому середовищі; речовин хімічних виробництв; сильнодіючих і отруйних речовин). Метод тонкошарової хроматографії був запропонований ще у 1938 році Шрайбером М.С. та Ізмайловим Н.А., але активно почав використовуватись в аналітичній хімії лише у 50-х роках ХХ століття. Поява нових методик дослідження, стандартизація сорбентів та поява пластин з закріпленим шаром сорбенту, все це стало основою для широкого розповсюдження цього методу дослідження. У подальшому розвиток методу тонкошарової хроматографії був пов'язаний з появою нових типів сорбенту, вдосконаленням способів проведення, методичних прийомів, автоматизацією методу, а також розширенням способів детектування і процедури обробки хроматограм. Однак, інструменталізація методу тонкошарової хроматографії призвела до того, що даний метод втратив свої головні переваги, а саме простоту і дешевизну. Другим недоліком цього методу було те, що як рухомі фази використовувалися хімічно агресивні, токсичні, легко займисті та летючі розчинники (бензол, метанол, аміак, діетиламін, оцтова кислота, хлороформ та інші.). Слід зазначити також те, що через малі обсяги використовуваних рухомих фаз їх дуже складно утилізувати.

У 1979 році Даніель Армстронг виявив, що наявність міцел в реакційній суміші впливає на хроматографічне розділення та запропонував в якості рухомої фази використовувати водні міцелярні розчини поверхнево-активних речовин. Він вперше використав міцелярну тонкошарову хроматографію для розділення отриманих продуктів синтезу.

З того часу міцелярні розчини ПАР стали використовувати в рідинній хроматографії та інших методах розподілу у дослідженнях виробничих, дослідницьких та навчальних лабораторій. Даний напрямок отримав назву псевдофазної, а потім міцелярної тонкошарової хроматографії. На початку ХХІ сторіччя виникли нові варіанти міцелярної ТШХ. Принципово новими рухливими фазами для ТШХ виявилися міцелярні розчини поверхнево-активних речовин (ПАР), що є ультрамікрогетерогенними системами, на відміну від гомогенних сумішей розчинників, що використовуються в традиційній ТШХ. Метод ТШХ, в якому як рухома фаза використовується індивідуальний або змішаний з модифікованими добавками міцелярний розчин ПАР, отримав назву міцелярної ТШХ.

Поверхнево-активні речовини (ПАР) – це матеріали, які знижують поверхневий натяг (або міжфазний натяг) між двома рідинами або між рідиною та твердою речовиною. У практичному сенсі поверхнево-активні речовини можуть діяти як змочувальні агенти, миючі засоби, емульгатори, антисептики, піноутворювачі та дезінфікуючі засоби. Виходячи з поло-

ження гідрофобного фрагмента в молекулі, поверхнево-активні речовини класифікуються як неіонні, аніонні, катіонні та амфотерні.

Аніоно(катіоно)активні активні ПАР – це сполуки, які у водних розчинах дисоціюють з утворенням аніонів (катіонів), що обумовлюють поверхневу активність. Обсяги виробництва і споживання катіоноактивних ПАР значно менше аніоноактивних, однак випуск їх збільшується завдяки наявності бактерицидних властивостей -.

Неіоногенні ПАР розчиняються у воді без іонізації (розчинність обумовлюється наявністю функціональних гр і утворюють гідрати у водному розчині внаслідок виникнення водневих зв'язків між молекулами води і атомами кисню поліетиленгліколевої частини молекули ПАР.

Амфолітні ПАР у водних розчинах іонізуються і поведуться залежно від умов (головним чином від рН середовища), тобто в кислому розчині проявляють властивості катіоноактивних, а в лужному розчині – аніоно-активних поверхнево-активних речовин.

Міцелоутворення – асоціація молекул ПАР в розчині. В результаті в системі ПАР-розчинник виникають міцели-асоціати характерної будови, що складаються з десятків дифільних молекул, що мають довголанцюгові гідрофобні радикали і полярні гідрофільні групи. Міцелоутворення характерно для різних видів ПАР-іоногенних (аніон і катіоноактивних), амфолітних і неіоногенних і має ряд загальних закономірностей, проте воно пов'язане і з особливостями будови молекул ПАР (розмір неполярного радикала, природа полярної групи).

В основі механізму утримування в міцелярній ТШХ, лежать такі властивості міцел ПАР:

- здатність солюбілізованих міцел (розчиняти і пов'язувати) та концентрувати речовини, не розчинні у розчиннику, який створює дисперсну середу міцелярної системи ПАР;
- вибірковий характер солюбілізації за рахунок електростатичних, донорно-акцепторних та гідрофобних взаємодій, який зумовлює диференціювання та розподіл сполук з різними константами зв'язування;
- здатність окремих іонів і молекул ПАР сорбуватися на поверхні сорбенту і в динамічному режимі змінювати властивості нерухомої фази.

Необхідні додаткові експериментальні дані для уточнення моделей розподілу в міцелярній ТШХ і розробка прийомів управління селективністю.

Таким чином, використання методу міцелярної хроматографії має перспективи використання і можливо увійде у активну фазу використання у сучасному фармацевтичному аналізі та завдяки його використанню можна буде зберегти час, здоров'я персоналу і стан навколишнього середовища.

Література

1. Armstrong D. W., Bui K. H., Barry R. M. Use of pseudophase TLC in teaching laboratories. *Journal of Chemical Education*. 1984. Vol. 61. P. 457
2. Colin F. P. Planar chromatography at the turn of the century. *Journal of Chromatography A*. 1999. Vol. 856. P. 399-427.
3. Sherma J. Thin-layer chromatography in food and agricultural analysis. *Journal of Chromatography A*. 2000. Vol. 880. P. 129-147.