геометричних та топологічних особливостях різних біологічних структур від атомів та молекул до геномів і біологічних мереж.

Використання фрактального математичного аналізу для вирішення наукових та прикладних завдань сучасної біотехнології дозволяє кількісно оцінити хаотичну складову структури та функції біотехнологічних систем, що апріорі є важливою додатковою інформацією та розширює, зокрема, можливості прогнозування перебігу складних біотехнологічних процесів.

Все вищевикладене дозволяє вважати фрактальний аналіз досить перспективним методом для вирішення великого спектру загальнобіотехнологічних дослідницьких завдань.

Література:

1. The geometry of cancer cells [Електронний ресурс] // Стаття. – Режим доступу до ресурсу: https://www.mpg.de/7647926/cancer-cell-fractal. – (дата звернення 29.10.2023). – Назва з екрану.
2. Fractal Foundation [Електронний ресурс] // Стаття. – Режим доступу до ресурсу: https://urlc.net/wDkG. – Назва з екрану.
3. Halvin S. Fractals in biology and medicine / S. Halvin, S. V. Buldyrev, A. L. Goldberger // Chaos, Solitons, and Fractals, 1995. – V.6. – P. 171–201.

α-КЕТОГЛУТАРОВА КИСЛОТА В РЕАКЦІЇ УГІ

Гончаров В.О.[1], Сахно Я.І.[2], Дістанов В.Б.[1], Чебанов В.А.[2,3]

[1] НТУ «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

[2] ДНУ НТК «Інститут монокристалів» НАН України, м. Харків

[3] Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

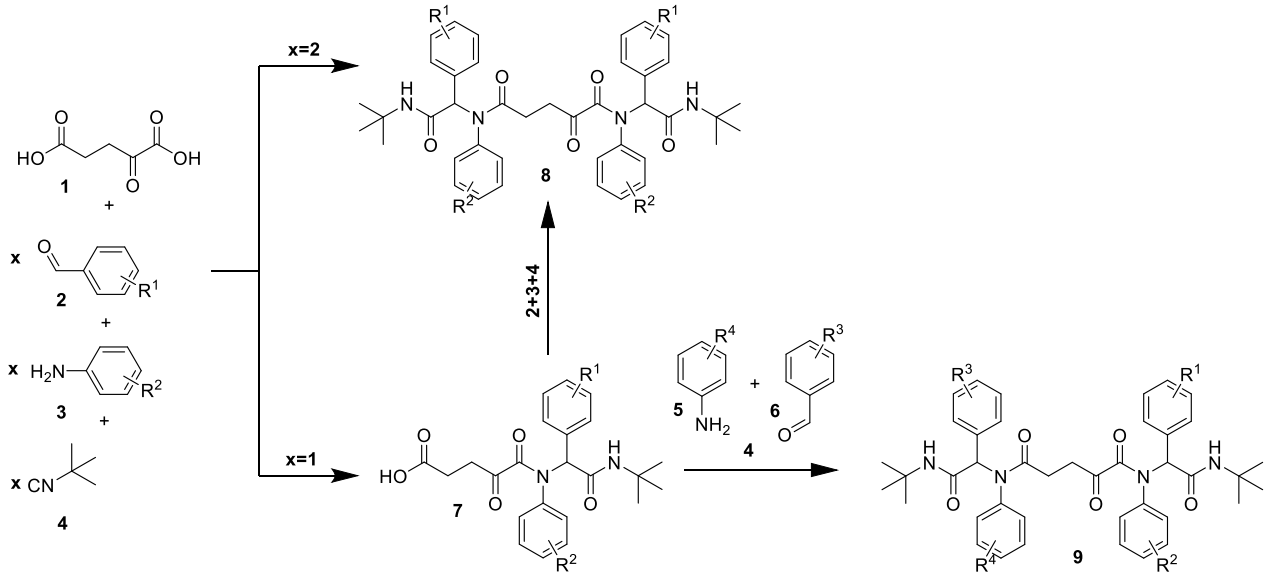
e-mail: goncharov.vl.al@gmail.com

Реакція Угі – це чотирьохкомпонентна реакція за участю карбонової кислоти, ізоціаніду, аміну та альдегіду або кетону. В результаті цієї реакції утворюються пептидоподібні сполуки, що називаються пептидоміметиками [1-2]. Дана взаємодія є важливим інструментом для створення бібліотек органічних сполук, що потенційно можуть проявляти високу біологічну активність.

Цікавим реагентом для вивчення реакції Угі та привабливим прекурсором для медично-орієнтованого синтезу є *α*-кетоглутарова кислота, оскільки вона відіграє важливу роль у підтримці фізіологічних функцій організму, клітинному метаболізмі та енергетичному обміні, а також має позитивний вплив на продовження терміну життя живих організмів [3-5].

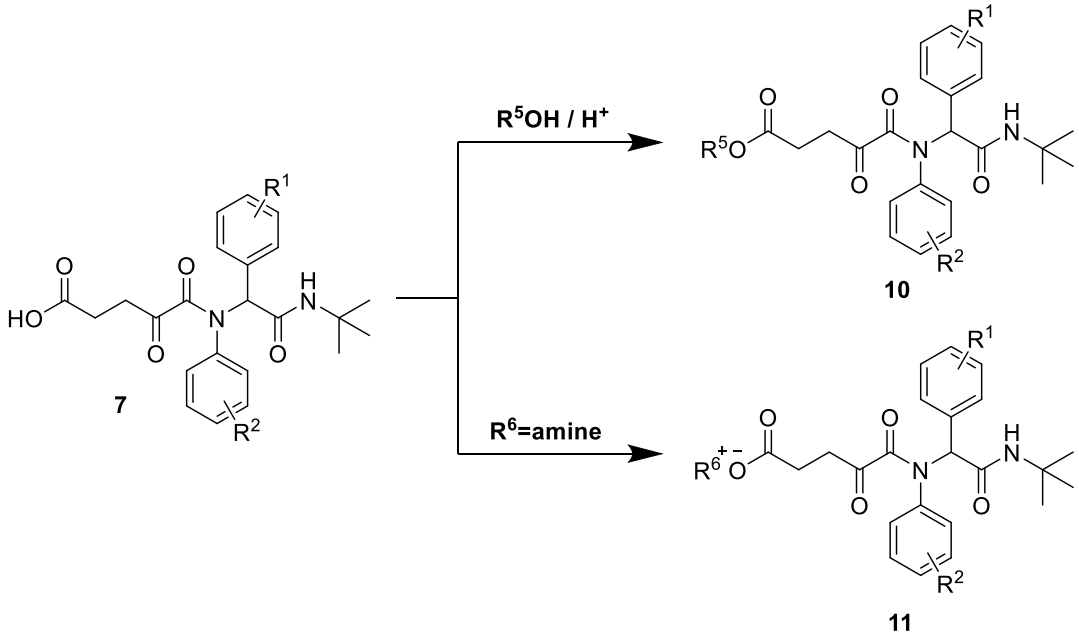
В ході даної роботи нами одержано та досліджено продукти реакції Угі на основі *α*-кетоглутарової кислоти **1**, ароматичних альдегідів **2** і ароматичних амінів **3** та *трет*-бутил ізоціаніду **4**.

α-Кетоглутарова кислота є двохосновною кетокислотою, таким чином, в залежності від стехіометричних кількостей вихідних речовин, вона може вступати в реакцію Угі як за однією карбоксильною групою з утворенням продуктів **7**, так і за двома карбоксильними групами з утворенням сполук **8**. Слід зазначити, що карбоксильна група, яка розташована біля кетогрупи є більш реакційноздатною і швидше вступає в реакцію Угі.



Наявність вільної карбоксильної групи у сполуках **7** дозволяє здійснювати їхні подальші перетворення. При повторному введенні їх у реакцію Угі із використанням таких самих альдегіду та аміну утворюється продукт **8**, а введення аміну **5** та альдегіду **6** з іншими замісниками в бензеновому кільці приводить до формування сполук **9**.

Також нами була вивчена реакція естерифікації продуктів Угі. Естери **10** синтезовані при взаємодії кислот **7** зі спиртами.



Для вивчення мембранотропної дії нами отримані розчинні у воді солі **11** через взаємодію пептидоміметиків **7** з первинними або вторинними амінами (моноетаноламін, морфолін, піперидин).

Література:

[1] Hooshmand, S. E.; Zhang, W. Ugi Four-Component Reactions Using Alternative Reactants. Molecules 2023, 28(4), 1642.

[2] Rocha, R. O.; Rodrigues, M. O.; Neto, B. A. D. Review on the Ugi Multicomponent Reaction Mechanism and the Use of Fluorescent Derivatives as Functional Chromophores. ACS Omega 2020, 5, 2, 972–979.

[3] Seth J. Parker [et al.] Spontaneous hydrolysis and spurious metabolic properties of α-ketoglutarate esters. Nature Commun., 2021, Vol. 12, 4905.

[4] Su, Y., Wang, T. [et al.] Alpha-ketoglutarate extends Drosophila lifespan by inhibiting mTOR and activating AMPK. Aging (Albany NY), 2019, 11(12), 4183.

[5] Asadi Shahmirzadi, A.; Edgar, D.; Liao, C.-Y. [et al.] Alpha-Ketoglutarate, an Endogenous Metabolite, Extends Lifespan and Compresses Morbidity in Aging Mice. Cell Metabolism, 2020, 32 (3).

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТА БІОТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ГІАЛУРОНОВОЇ КИСЛОТИ

Франчук Є. Р.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна, Yehor.Franchuk@ihti.khpi.edu.ua

Гіалуронова кислота (ГК) знайшла широке використання в медицині, в фармації та косметології, тому важливо запропонувати більш ефективний метод її отримання за допомогою біологичних агентів і дешевої сировини.

ГК відіграє ключову роль у підтримці структури тканин та утворенні міжклітинного матриксу, гелевої структури, яка зберігає вологу та підтримує тургор шкіри, хрящової тканини, а також виступає фактором регенерації. Виконує ресорсну функцію: знижує напруження під час навантажень. Продукти ферментативної деградації кислоти сприяють утворенню нових кровоносних судин [1].

Гіалуронова кислота є складовою частиною різних біологічних структур і рідин у організмі (шкіри, кісток, сполучної тканини, спинномозкової та синовіальної рідин, різних клітин та органів). В організмі людини у великій кількості вона синтезується інтегрованими мембранними білками (у хребетних розрізняють три типи гіалуронат-синтетаз: has1, has2 і has3) в синовіальних ендотеліальних клітинах суглобів. Звідти через лімфатичну систему транспортується спеціальним білком в загальний кровотік [1,2].