

## ТЕМА: Роль органічної хімії у розв'язуванні продовольчої проблеми, створенні нових матеріалів.

**Продовольча проблема** - одна з найдавніших глобальних проблем людства (рис. 36.1). Вона зумовлена різними причинами і полягає в нестачі харчових продуктів, що призводить до недоїдання та голоду поміж найменш забезпечених груп населення планети.

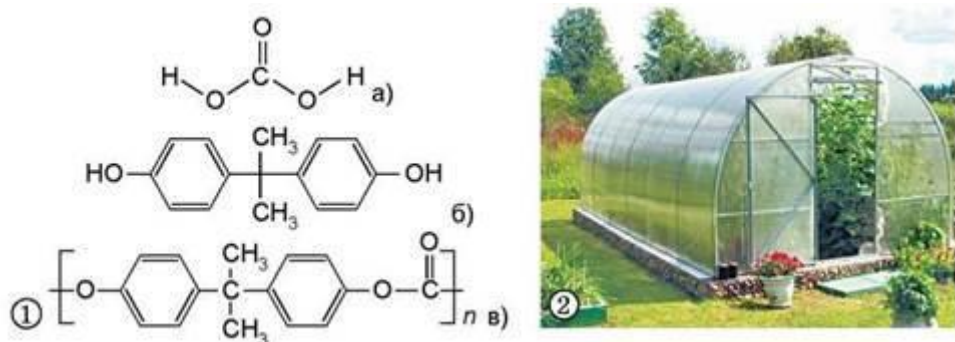


**Рис. 36.1.** Голод лютий усякого може торкнути<sup>1</sup>. 1. Пам'ятник жертвам Великого голоду в Ірландії (1845-1849), спровокованого фітофторозом картоплі. 2. Голодомор 1932-1933 і 1946, 1947 років - геноцид українського народу, організований керівництвом ВКП(б) та урядом СРСР унаслідок створення штучного масового голоду. Скульптурна композиція «Гірка пам'ять дитинства» нагадує про трагічну долю найвразливішої категорії жертв Голодомору - дітей

Незважаючи на підвищення якості врожаю за рахунок трансгенних рослин і загального рівня сільськогосподарського виробництва, проблема нестачі продовольства залишається актуальною. Поміж умов, за яких можливе зростання виробництва продовольства, - інтенсифікація сільського господарства на вже освоєних землях, зокрема внесення добрив, меліорація ґрунтів, захист від хвороб і шкідників, регулювання росту рослин і тварин та багато іншого.

**Для сприяння збільшенню виробництва продовольства у світі** сучасна органічна хімія має широкі можливості. Адже її продукти стають основою речовин, матеріалів, технологій, використовуваних для підвищення врожайності, збільшення продуктивності в тваринництві, захисту рослин і тварин від захворювань і шкідників, запобігання псуванню харчових продуктів.

Наприклад, цілорічне вирощування городини в теплицях набуло масового характеру ще й тому, що є зручні синтетичні полімерні матеріали для їхнього будівництва - поліетиленова і поліпропіленова плівки, полікарбонат. Зокрема, створено полімерну плівку, здатну перетворювати короткохвильове ультрафіолетове випромінювання на довгохвильове червоне. У результаті інтенсифікується фотосинтез, пришвидшується дозрівання, підвищується врожайність (рис. 36.2).



**Рис. 36.2. 1. Полікарбонат (в) - поліестер карбонатної кислоти (а) і бісфенолу А (б). 2. Теплиця з полікарбонату - економічний і практичний варіант для дачників**

У меліоративних роботах стають у пригоді пластикові труби і шланги для поливу, особливо для краплинного зрошення, перфоровані пластмасові труби для дренажу. Неабиякого значення набуває використання геотекстилю - матеріалу на основі поліпропілену або поліестеру. Геоматеріали в сільському господарстві виконують функцію дренажних конструкцій, запобігають замулюванню ґрунту внаслідок зайвої зволоженості, захищають його від вивітрювання і пересушування. Геотекстиль обмежує ріст коренів рослин, запобігає появі бур'янів, стійкий до механічних пошкоджень, захищає ґрунт від ерозії. Протиградові та затінювальні сітки для саду - потрібна умова для отримання якісного врожаю. Їх виготовляють переважно з поліетилену високої густини. Гідрофільні полімерні матеріали - гідрогелі - використовують для втримання вологи в ґрунті та в гідропоніці'.

Компости (від лат. compositus - складний) - органічні добрива, одержувані в результаті розкладання різних органічних речовин під впливом діяльності мікроорганізмів. Перетворення відходів на компост ґрунтується на хімічних реакціях.

Засоби захисту рослин - також переважно органічні речовини. Здавна для боротьби зі шкідниками використовували настої лушпиння цибулі, картопляного бадилля, махорки, чистотілу, блекоти чорної, стручкового перцю тощо. Адже вони містили органічні речовини - ефірні олії, глікозиди, алкалоїди, сапоніни, фітонциди та інші сполуки, які «не до смаку» шкідникам (рис. 36.3).



**Рис. 36.3. Природні піретроїди (піретрини) містяться у квітках піретруму - далматської ромашки (1), аналогами піретринів є синтетичні піретроїди. Їх використовують як інсектициди для боротьби зі шкідниками плодових і городніх культур, шкідниками запасів продовольства в побуті, для оброблення сільськогосподарських тварин проти паразитів (2)**



**Рис. 36.4. CropCoat**

Важливо не лише виростити й зібрати врожай, а й зберегти його. Свіжозібрані фрукти та овочі вкривають їстівним воском, щоб запобігти втраті споживчих якостей під час транспортування, зберігання та продажу, для запобігання появи цвілі та поліпшення зовнішнього вигляду. Щоб їжа зберігалася довше, використовують консерванти, поміж яких є органічні речовини. Це оцтова, яблучна, лимонна, молочна кислоти, дифеніл тощо. Полімерні упаковки для харчових продуктів подовжують термін їхнього зберігання.

У тваринництві також використовують продукти органічного синтезу. Використання кормової сечовини (карбаміду  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) у годівлі корів - поширена практика, яка дає змогу забезпечити оптимальну роботу рубця тварини, у якому відбувається синтез білка мікроорганізмами. Багато ветеринарних препаратів також містять органічні речовини.

Виробництво штучної їжі, яке також пов'язане з використанням органічних речовин і хімічними перетвореннями, із сенсації поступово перетворюється на буденність (дізнайтеся більше про це з додаткових джерел інформації). Проте значення органічної хімії не обмежене лише сприянням розв'язанню глобальних проблем людства.

**Нові матеріали** - один з найважливіших напрямів, що визначають розвиток усіх галузей промисловості, будівництва, медицини та сфери послуг. Якщо матеріали є щаблями в розвитку нашої цивілізації, то нові матеріали - трамплін для стрибка в майбутнє, який змінює наше буття. Пересвідчітесь у цьому на прикладі новітніх матеріалів на основі органічних речовин.

Створення нових матеріалів на основі органічних речовин - важливе завдання, що стоїть перед дослідниками і дослідницями, у тому числі українськими. Цільовою програмою наукових досліджень НАН України передбачено синтез нових функціональних органічних речовин. На їхній основі заплановано створення матеріалів та композитів, зокрема нанокompозитів і композитів з двовимірними структурами (плівок). Це має задовольнити потреби сучасної нано- та мікроелектроніки, електротехніки тощо.

**Враеїн** — чи не найміцніший з легких або чи не найлегший з міцних матеріалів на землі. Це композит, виготовлений з надміцного термопластичного волокна з низькотемпературною активованою термопластичною полімерною основою. Стрічка з нього, складена вдвоє, витримує максимальний натяг у 900 кг, при цьому маса стрічки 30 метрів завдовжки становить лише 500 грамів. Щоб з'єднати розірвані ланки ланцюга, потрібно зробити петлю з Враеїн, але не зав'язувати вузол, а нагріти місце з'єднання до 60 °С. Наприклад, запальничкою. Кінці стрічки сплавляться, і, після того як кільце охолоне, його буде практично неможливо розірвати (рис. 36.5).

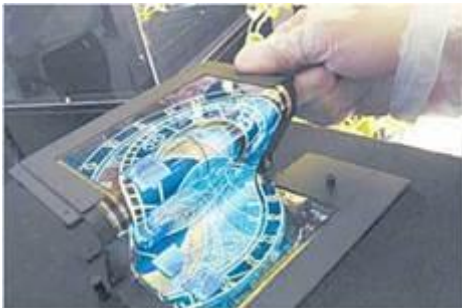


**Рис. 36.5. Braeön: не слабка ланка!**

Якщо нагріти матеріал, він розм'якшиться, і сполучну ланку легко буде розімкнути. Пластини з Braeön, нагріті теплим повітрям або водою, набувають будь-якої форми, що дає змогу застосовувати їх у різних ситуаціях.

- 1. Запропонуйте, з огляду на властивості цього матеріалу, його застосування в різних виробничих галузях і побуті. 2. Дізнайтеся з додаткових джерел інформації, що таке Qmonos. Чи є він продуктом органічного синтезу?

**Органічна електроніка** - одна з найпопулярніших областей матеріалознавства. Ідеться про дослідження електропровідних полімерів, олігомерів та інших органічних сполук, здатних замінити звичні провідники і напівпровідники в сучасній електроніці. Матеріали органічної електроніки можуть бути біосумісними, прозорими і гнучкими (рис. 36.6). Їх можна використовувати для створення органічних сонячних батарей, світловипромінювальних діодів (OLED) або транзисторів. Органічна електроніка може стати містком між сучасними комп'ютерами та живими істотами.



**Рис. 36.6. Гнучкий дисплей - це реально**

**Пластик, здатний розм'якшуватися у воді та тверднути внаслідок висихання**, створено в Університеті штату Пенсильванія (США)<sup>1</sup>. За прототип було взято особливості будови зубів у кальмарів різних видів. У цих головоногих молюсків розташовані по колу зуби можуть ставати як твердими, так і пластичними залежно від наявності води. Добутий біосинтезом штучний білок, подібний до природного, перетворили на пластик, змішавши його з розчинником.

Розрізаний навпіл експериментальний зразок з'єднали до купи за допомогою краплі води. Характеристики зразка не змінилися, найоптимальнішою для самовідновлення пластика виявилась температура води близько 45 °С.

**Функціональні барвники.** Пофарбовані ними тканини та інші матеріали можуть змінювати колір унаслідок деформування, під дією світла, тепла і води подібно до

хамелеонів (поміркуйте, для чого можуть бути використані такі матеріали). Так, Британською компанією The Unseen створено фарбу для волосся, здатну змінювати колір залежно від температури навколишнього середовища. В її основі лежать термохромні пігменти.

органічних речовин.

## **ПРО ГОЛОВНЕ**

- Здобутки в галузі органічної хімії сприяють розв'язанню продовольчої проблеми.
- Створення нових матеріалів - важливе завдання органічної хімії.
- Знання про органічні сполуки потрібні кожній людині, щоб правильно використовувати їх у повсякденному житті та професійній діяльності.