

завищеним вмістом Флуору у воді можна поради́ти уникати флуоровмісних зубних паст та уважніше стежити за збалансованістю свого раціону, адже їжа багата на кальцій та магній сприяє меншому засвоєнню йонів Флуору з питної води.

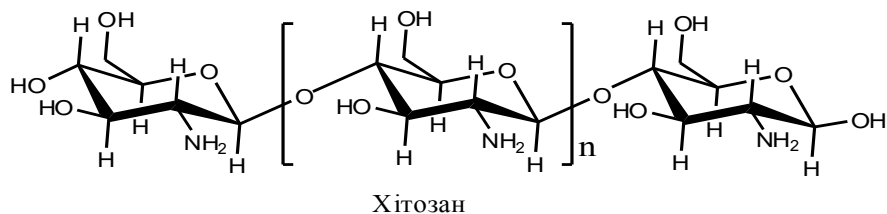
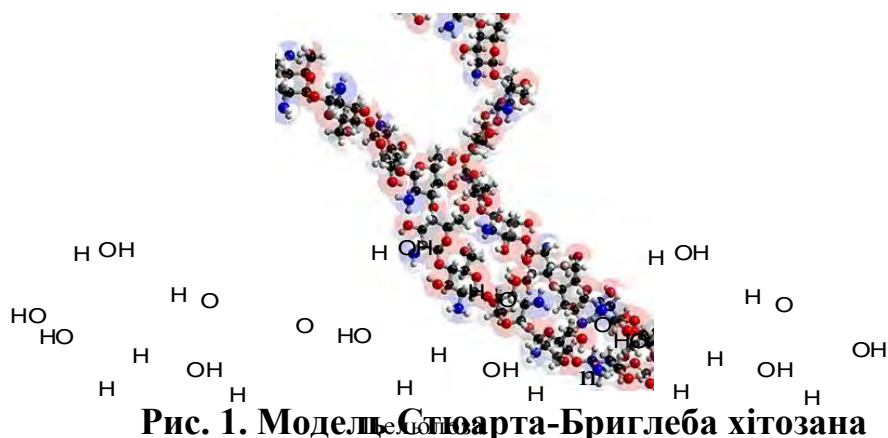
Список використаних джерел:

1. Климарчук М. Вода – це живий організм // Село Полтавське. – 2012 – 13 січня – с. 16.
2. Персин Л. С. Стоматологія дитячого віку / Персин Л. С. – М. : Медицина, 2003. – 221 с.

ВЛАСТИВОСТІ ХІТОЗАНУ ТА ЙОГО ДОБУВАННЯ

Стрижак С.В., Стрижак Д.О. (м.Полтава)

Хітозан – поліаміносахарид лінійної будови, систематична назва – 2-аміно-2-дезоксид-β-D-глюкан (Рис.1):



Молекула хітозана містить у собі значну кількість вільних аміногруп, що дозволяє зв'язувати протони, набуваючи надлишкового позитивного заряду. Цим і обумовлені властивості хітозана, як гарного катіона.

Хітозан погано розчинний у воді. Це пов'язано з тим, що зв'язки між молекулами хітозана більш міцні, ніж між молекулами хітозана й молекулами

води. При цьому він досить добре розчиняється в оцтовій, цитратній та оксалатній кислотах. Сировиною для одержання хітозану є хітин – полімер 2-ацетамідо-2- дезокси- β -D-глюкози.

В організмах комах і ракоподібних, клітинах грибів і діатомових водоростей хітин у комплексі з мінеральними речовинами, білками і меланінами утворює зовнішній кістяк і внутрішні опорні структури. Потенційні джерела хітину різноманітні і широко розповсюджені у природі.

Найбільш доступними для промислового виробництва хітину і хітозану є панцири промислових ракоподібних. Панцир крабів заготовляють у мороженому, сушеному або хімічно консервованому вигляді у залежності від виду і якості панцира [1].

Відходи при виробництві консервів промивають водою, сушать і подрібнюють на шматочки розміром не більше як 4 см. Подрібнений панцир заморожують блоками по 10 кг. Крабовий панцир можна також сушити і подрібнювати на спеціальному обладнанні. Одержана таким чином крабова «крупка» має розміри частинок від 0,6 до 6 мм.

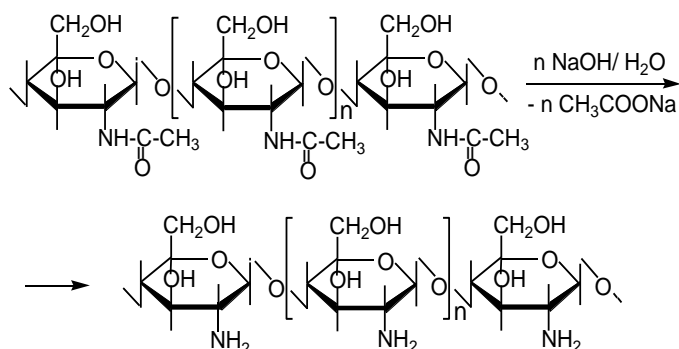
У якості консервантів використовують препарати, що забезпечують тривале збереження сировини (хлоридна кислота, натрій гідроксид тощо). Використання хімічного консервування крабового панцира дозволяє заготовлювати панцировмісну сировину у випадках невеликих об'ємів промислу і забезпечує швидку зупинку автолітичних процесів у сировині.

Хітин є нерозчинним у воді полімером і не піддається виділенню з панциру напряму. Для його одержання необхідно послідовно відокремити білкову та мінеральні складові панцира, тобто перевести їх у розчинний стан та вилучити.

Сировину обробляють 1н розчином натрій гідроксиду протягом 30 хвилин при 70-75°C. З метою підвищення ефективності відокремлення білка в умовах проведення лужного гідролізу білкової частини панцира при більш

низькій концентрації лугу застосовують поверхнево-активні речовини (ПАР). Повторну обробку здійснюють шляхом кип'ятіння з 3%-м розчином лугу, після чого панцир знебарвлюють розчином кальцій гіпохлориту, що містить 0,3-0,5% розчинного хлору.

Демінералізацію панцира проводять розчином 1,25 н хлоридної кислоти за кімнатної температури протягом однієї години [1]. Одержаний таким чином хітин готовий до виробництва хітозану.



В основі одержання хітозану лежить реакція відщиплення від структурної одиниці хітину N-ацетил-d-глюкозаміну ацетильної групи або реакція деацетилювання. Реакція деацетилювання супроводжується одночасним розривом глікозидних зв'язків полімеру.

Таким чином, хітозан являє собою полідисперсний за молекулярною масою полімер D-глюкозаміну, що містить 5-15% ацетамідних груп, а також до 1 % груп, сполучених з амінокислотами й пептидами.

За зовнішнім виглядом хітозан являє собою лусочки розміром менш ніж 10 мм або порошки різного ступеня подрібнення, від білого до кремового кольору, часто з жовтуватим, сіруватим або рожевим відтінком, без запаху. Іншими властивостями сухого хітозану є здатність до електризації і в'язучий смак. За токсичністю хітозан вважається безпечним.

Процес деацетилювання проводять зазвичай за допомогою концентрованих лугів при підвищених температурах. Уперше хітозан було одержано шляхом сплавлення хітину із твердим лугом при 180°C. Цим способом одержували продукт зі ступенем деацетилювання 95%, але значно

деструктурований (до 20 одиниць). При одержанні хітозану в зазначених умовах одночасно з реакцією деацетилювання іде деструкція хітину, тобто розрив його ланцюгів по глікозидним зв'язкам, що призводить до зменшення молекулярної маси хітозану й зниження його в'язкості.

Найпоширенішим є деацетилювання розчинами лугів 30-50% концентрацій, оскільки воно є більш м'яким. Існують різні модифікації цього способу. У водних розчинах лугів можливо забезпечити 100% ступінь деацетилювання й значно меншу деструкцію хітозану.

Існує ряд методів часткової або повної заміни води в деацетилюючому агентіві іншим розчинником або теплоносієм. Наприклад в якості теплоносія використовують рідкий парафін, гексан, ізопропіловий спирт. При значному зниженні витрати води й луку на деацетилювання, зниженні ступеня деструкції полімеру, досягається до 92%.

Спосіб Brossignac повністю виключає воду, замінюючи її сумішшю етанолу з моноетиленгліколем. При деацетилювання калій гідроксидом при 120°C досягається ступінь деацетилювання 83% [1].

Takeda [2] розробив спосіб, при якому хітин обробляють в інертній атмосфері гідроксиламіном при рН 13 і температурі 100°C протягом 10-20 год. Основні недоліки цього способу – низький ступінь деацетилювання (70%), тривалість обробки, а також наявність деструкції основного ланцюга полімеру.

Спосіб деацетилювання хітину гідразингідратом [3] передбачає двох-чотиригодинну обробку хітину при 120-150°C. При мінімальній деструкції хітину досягається ступінь деацетилювання 90-97%. Крім того, деацетилювання хітину можна провести за допомогою ферментів-деацетилаз мікробіологічного походження.

Процес лужного деацетилювання вивчений значно краще інших, перерахованих вище. Висока стійкість хітину до деацетилювання пояснюється наявністю водневого зв'язку між карбонільною групою й атомом Нітрогену

амідної групи суміжних ланцюгів хітину в міцелярній структурі. Для руйнування цього, досить міцного зв'язку, процес проводять при високій температурі (100–160°C). Зі збільшенням температури навіть при невисокій концентрації луку (30%) ступінь деацетилювання досягає майже граничного значення (98%), однак при цьому знижується молекулярна маса, а отже, і в'язкість розчинів отриманого хітозану. Для збереження молекулярної маси полімеру слід знижувати температуру обробки хітину. Реакція деацетилювання найбільш швидко проходить протягом першої години лужної обробки. За цей час хітин деацетилюється приблизно на 70% за умови обробки його 50% розчином луку при 100°C. Далі швидкість реакції значно вповільнюється й до 5 години ступінь деацетилювання досягає 80%. Таким чином, тривала обробка не призводить до різкого підвищення ступеня деацетилювання, у той час як деструкція відбувається протягом усього процесу [1].

Структура хітину являє собою кристалічну решітку, у зв'язку із чим ступені розчинності й набрякання хітину в різних середовищах досить низькі. Ступінь подрібнення хітину перед деацетилюванням важлива для одержання однорідного продукту. Подрібнення хітину полегшує доступ деацетилюючого агенту усередину структури, завдяки чому досягається рівномірне протікання процесу деацетилювання. При використанні занадто великих часток хітину процес відбувається не повною мірою, поверхневі шари таких часток деацетилювані більшою мірою, ніж внутрішні. При розчиненні в оцтовій кислоті ці поверхневі шари утворюють розчин, а внутрішні шари часток тільки набухають. Такий неоднорідний за ступенем деацетилювання хітозан може мати обмежене застосування. У випадку досить тонкого подрібнення хітину всі шари часток деацетилюються однаковою мірою, що приводить до одержання більш однорідного продукту.

Важливу роль у зниженні ступеня деструкції хітину відіграє середовище, в якому проводять реакцію деацетилювання, тобто присутність у ньому кисню.

Розроблено ряд способів видалення кисню зі сфери реакції. Найпростіший з них – щільне укладання й підпресування змоченого лугом хітину з наступним витісненням залишків повітря азотом. Застосовується також барботування реакційної суміші азотом, пропускання азоту над поверхнею суспензії та ін. У всіх випадках при деацетилювання хітину в інертному середовищі відзначається підвищення молекулярної маси й в'язкості хітозанів без зниження ступеня деацетилювання на противагу даним, отриманим при деацетилюванні хітину на повітрі.

Важливим фактором при деацетилюванні хітозану є перемішування реакційної маси. Відомі способи одержання хітозану й у реакторах з перемішуванням і в ємностях з різних матеріалів (включаючи полімерні) без перемішування. У випадку застосування перемішування необхідно враховувати консистенцію реакційної маси, яка визначається співвідношенням рідкої й твердої фаз. Оптимальним можна вважати масове співвідношення хітин: розчин луку 1:5–1:12 залежно від якості хітину, взятого для обробки. Така суспензія добре перемішується в реакторі й не вимагає зайвого об'єму луку [3].

Хітин за своєю будовою й хімічному складу близький до целюлози, що визначає й близькість їх властивостей. Відома властивість целюлози набухати в розведених розчинах лугів. Подібні властивості виявлені й у хітину. Так, при 12-кратному проведенні циклів заморожування-розморожування хітину, суспендованого в розчинах луку 15-20% концентрації відбувається значне набухання хітину і його розчинення. Таке набухання й розчинення хітину в розчинах лугів при знижених температурах обумовлене розгалуженням його структури, що створює кращі умови для модифікації й одержання однорідного полімеру. Розроблено спосіб одержання лужного розчину хітину за один цикл заморожування-розморожування й проведення потім реакції деацетилювання у гомогенному середовищі [4].

Усі відомі промислові способи деацетилювання хітину переважно

пов'язані із застосуванням високих температур і концентрованих розчинів лугів. Однак запропоновано спосіб одержання хітозану методом «холодного» деацетилювання хітину [5]. Реакція відбувається за кімнатної температури (не нижче 20-22°C) з використанням ємностей із неіржавіючої сталі або полімерних матеріалів. Концентрація розчину натрій гідроксиду знижена до 35- 10% при масовому співвідношенні хітин : розчин лугу, рівному 1:10-1:15. Такі м'які умови реакції забезпечують одержання хітозану з високою в'язкістю й ступенем деацетилювання.

Після деацетилювання й відмивання до нейтрального значення рН хітозан являє собою сильно гідратований продукт із вмістом води більш 70%. Для запобігання зроговіння хітозан сушать при 50-55 °С. При сушінні в умовах більш високих температур хітозан ущільнюється, темніє й втрачає розчинність, що знижує можливість його використання. Добре показує себе сушіння хітозану в псевдокиплячому шарі при 50 °С. Повітряно-сухий хітозан містить 8-10% води.

Для використання хітозану, наприклад, у фармації й парафармації в якості субстрату для таблетування й капсулювання необхідно подрібнити його до розміру частинок 100-200 мкм. Хітозан, зберігаючи кристалічну структуру хітину, погано піддається порібненню, і тому для одержання порошкоподібного продукту його подрібнюють послідовно різанням, стиранням і ударною деформацією, застосовуючи для цього відповідно дезінтегратори, млини й кульові млини. Найбільші труднощі при подрібненні представляє погано висушений або ороговілий хітозан, тому що в цьому випадку він має пластичність і погано піддається подрібненню [6, 7].

У процесі зберігання хітозану на світлі спостерігається його потемніння до коричневого кольору, зниження розчинності. Особливо це характерно для тонкоподрібненого, а також висушеного хітозану. Хітозан являє собою гігроскопічний матеріал, порошок хітозан може злежуватися при зберіганні

в приміщеннях з підвищеною вологістю або при перепадах температур. Тому хітозан зберігають герметично запакованим у світлонепроникній тарі (банки, пакети, мішки) у сухих закритих приміщеннях за кімнатної температури.

Список використаних джерел:

1. Хоценко А.А., Самусенко Ю.В., Стадников В.Л. Хітозан: источники, свойства и применение / Полтава : ТОВ "ІнтерГрафіка", 2006. – 73 с.
2. Такеда М., Тамида Т. // Дезацетилювання хітина I. Реакція щелочного гідроксиламіноліза N-ацетилглюкозамина и хітина // Suisan Daigakku Kenkyu Hokoku 1969. P.143-150; Р Ж Биохимия, – 1967. 8Ф57.
3. Гальбрайт Л.С. Хитин и хитозан: строение, свойства, применение // Соросовский образовательный журнал. – Т.7, №1 – 2001 – С.51–56.
4. Румянцева Е.В. Сорбционные свойства хитозана с аморфизованной структурой // Е.В. Румянцева, А.О. Чернышенко, А.А. Неборако, Е.Ю. Сараева, Г.А. Вихорева, Н.Р. Кильдеева // Современные перспективы в исследовании хитина и хитозана: мат. VIII межд. конф. - М.: Изд-во ВНИРО, 2006. - С. 126-130.
5. Быкова В. М., Немцев С.В. Сырьевые источники и способы получения хитина и хитозана. // Хитин и хитозан. М.: Наука, 2002. С.7-23.
6. Хітозан і його застосування у медицині // Самусенко Ю.В., Хоценко О.А. – Полтава, 2010. – 32 с.
7. Хитин и хитозан: получение, свойства и применение. / Под ред. К.Г. Скрябина, Г.А. Вихоревой, В.П. Варламова. - М.: Наука, 2002. - 368 с.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПОСЛІДОВНОСТІ ГЕНУ МЕТАЛОТІОНЕЇНУ У ДЕЯКИХ ВИДІВ ССАВЦІВ

Корінний С.М., Балацький В.М., Пека М.Ю. (м. Полтава)

Металотіонеїни (МТ) — це низькомолекулярні білки з молекулярною масою близько 7 кДа, з високим вмістом цистеїну, що обумовлює їх високу спорідненість до моно- та двовалентних металів та їх здатність утворювати метало-білкові комплекси [1, 2], представлені майже у всіх еукаріотів. Для ссавців відомі чотири ізоформи металотіонеїнів, що кодуються сімейством генів металотіонеїнів [2]: МТ-1, МТ-2, МТ-3 і МТ-4. Якщо в геномі миші є чотири гени МТ, то у людини є значний генетичний поліморфізм: щонайменше вісім функціональних генів МТ-1 (МТ-1А, МТ-1b, МТ-1D, МТ-1Е, МТ-1F, МТ-1Г, МТ-1Н, МТ-1D, МТ-1Н, МТ-1М, МТ-1Х) і по одному гену для кожної