

# Особливості висушування високомолекулярного інуліну



**Анотація.** Наведені дані температурних режимів висушування високомолекулярного інуліну та їх вплив на якість висушеного продукту, а також можливе апаратурне оформлення процесу сушіння.

**Аннотация.** Приведены данные температурных режимов высушивания высокомолекулярного инулина, и их влияние на качество высушенного продукта, а также возможное аппаратурное оформление процесса высушивания.

**Ключевые слова:** высокомолекулярный инулин, высушивание, инулин.

**Abstract.** The paper presents the data of the temperature conditions of high molecular inulin drying and their influence on the quality of the dried product, as well as possible equipment selection of the drying process.

**Key words:** high DP inulin, drying, inulin.

**Р. Грушецький, канд.техн.наук**  
**Інститут продовольчих**  
**ресурсів НААН України**

Кінцевий результат висушування інуліну, згідно із розробленим та затвердженим ТУ України, - дрібно-дисперсний порошок, сірувато-білого кольору та з вологістю не більше 6%. Щоб перевірити його відповідність вимогам ТУУ, потрібно було дослідити термостабільність інуліну, вміст кристалічної вологи і його здатність витримувати температурну обробку без змін кольору та органолептичних показників.

Метою даної роботи було визна-

чення можливих параметрів процесу сушіння високомолекулярного інуліну та підбір можливого обладнання для його проведення.

Насамперед, для правильного вибору температурного режиму висушування, ми вивчали питання термостабільності високомолекулярного інуліну. Дослідження проводили наступним чином: наважку інуліну 25-35 мг, із середнім ступенем полімеризації 22,9 та з невисоким вмістом домішок – 2,2%, моно-, ди- та низькомолекулярних цукрів – 14,7%, вміст фракції із СР>35 – 5,8%, поміщали в термогравіметричну камеру.

Із швидкістю 10°C/хв піднімали температуру в камері від 25°C до 150°C. За допомогою електронних ваг, реєстрували зміну маси зразка (рис.1). Паралельно реєстрували величину екзо- та ендотермічних ефектів рис.2. та 3. Аналіз рис.1. і 2 показує, що зразок у температурному проміжку 25°C-50°C не зазнає змін, але йде процес інтенсивного поглинання тепла (крива 2 рис.2.). Процес інтенсивної втрати загальної маси зразка починається при температурі 50,183°C. Це пов'язано із втратою інуліном вільної вологи, про що свідчить крива 1 рис.2.- починається виділення тепла зразком

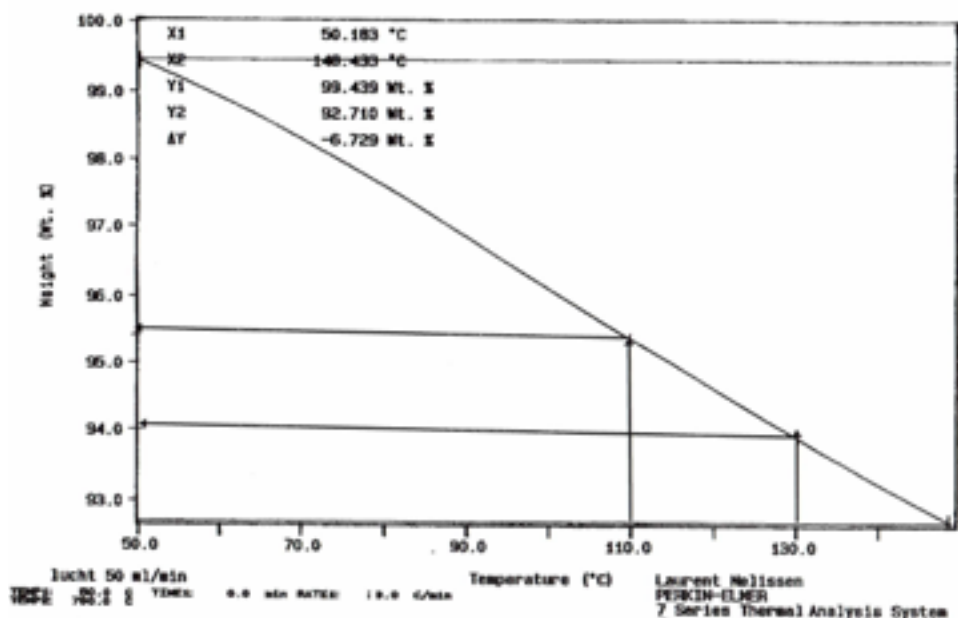


Рис.1. Термограма високомолекулярного інуліну.

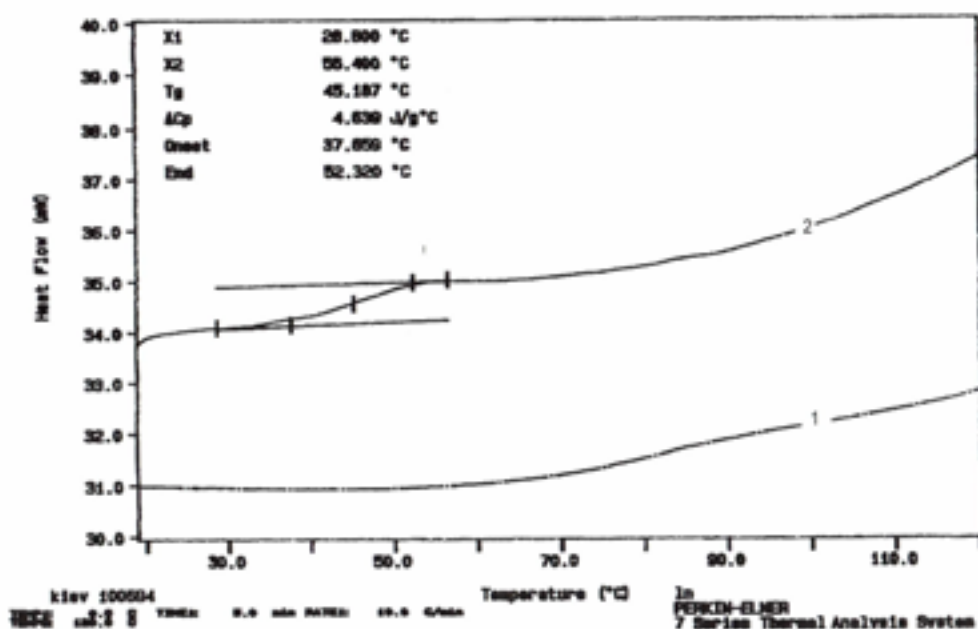


Рис.2. Термограма високомолекулярного інуліну.

**М**етою даної роботи було визначення можливих параметрів процесу сушіння високомолекулярного інуліну та підбір можливого обладнання для його проведення.



крива 2 рис.2, та завершується процес поглинання тепла. Процес рівномірної втрати маси зразком продовжується у температурному проміжку від 50°C до 150°C, але ця втрата, як свідчить крива 1 рис.3, починаючи із температури 115°C, пов'язана із втратою зразком адсорбційної, або кристалічної вологи і завершується цей процес при температурі 145°C.

З аналізу рис.1. та кривої 1 рис.3., визначили, що вміст адсорбованої води у дослідному зразку, яка втрачається у температурному проміжку 110°C-130°C, становить 1,5 г/100г інуліну.

Для визначення впливу температури на органолептичні показники порошку інуліну, брали 5 проб високомолекулярного інуліну із ССП > 22,9 і нагрівали їх до температур: 1- у пробу до 50°C, 2- у до 70°C, 3- ю до 90°C, 4- у до 110°C, 5- у до 130°C. Після витримання всіх проб протягом 10- и хвилин візуально визначали зміну кольору та запаху зразків. У перших трьох зразках ніяких змін не сталося, четвертий зразок змінив колір із сірувато-білого до світло коричневого, а інулін п'ятої проби розплавився, забарвився у темно коричневий колір та набув запаху, притаманного цукрової карамелі.

На основі одержаних даних були проведені лабораторні випробування процесу сушіння методом розпилювання.

Випробування були проведені на лабораторній розпилювальній сушці, наданій для експериментальних робіт науково-виробничою фірмою "SENSUS", Нідерланди. Висушування проводили при різних температурних та масових режимах. Задовільні результати отримані при висушуванні гарячим повітрям +180°C, температура вихідного повітря +95°C, температура висушеного інуліну +60°C, сухі речовини розчину інуліну – 15%. Для попередження наростання кольо-

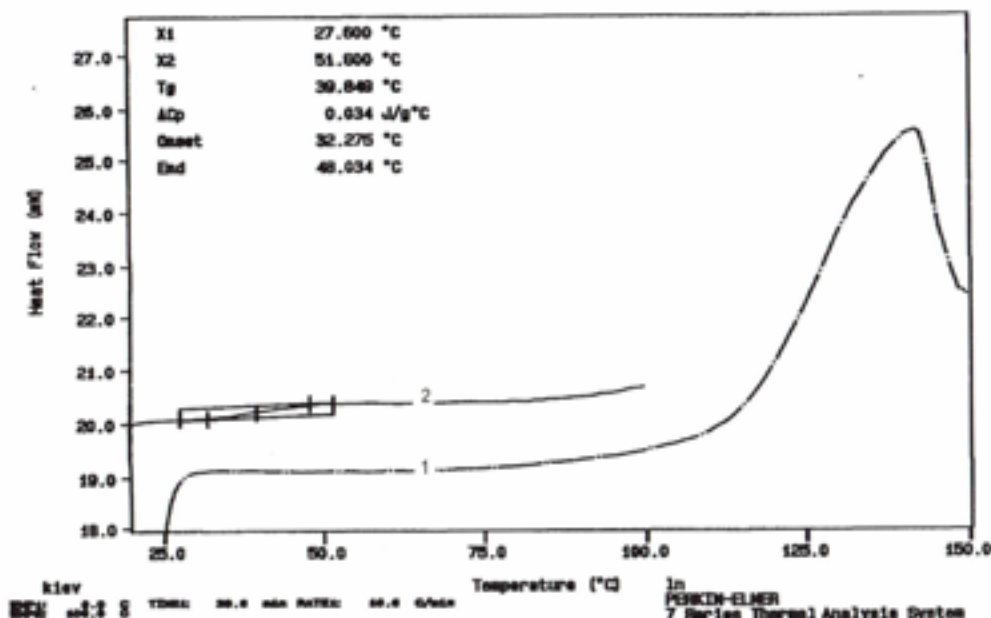


Рис.3. Термограма високомолекулярного інуліну

ровості за рахунок температурних перетворень фруктози, розчин інуліну доводили до рН 3,7 (точка найбільшої стабільності фруктози) 0,1н розчином HCL. Було одержано 1кг сухого інуліну з вологістю 5,7%, за іншими показниками повністю відповідає вимогам ТУУ 191 167 16.001-97.

Випробуваний метод висушування інуліну шляхом розпилювання його розчинів найбільш придатний для використання у великотоннажних виробництвах, оскільки висушування невеликих партій інуліну (5-10кг), як того потребує виробництво інуліну з метою його використання в якості харчової добавки, де інуліни потрібні з різним молекулярно-масовим розподілом і у широкому асортименті, пов'язане із втратами продукту на робочих поверхнях сушильної камери, а також із значними затра-

тами робочого часу для переналагодження апаратурної схеми сушки на новий вид продукції. З цієї точки зору для забезпечення виробництва невеликих партій інуліну в широкому асортименті придатна випробувана нами гіротермічна сушильна камера для сушки термолабільних продуктів, розроблена та виготовлена інститутом технічної теплофізики НАН України. Принцип її дії ґрунтується на інтенсивному обдуванні продукту сухим повітрям у замкнутому колі циркуляції. Здійснення цього принципу досягається тим, що насичене випареною вологою повітря із робочої камери подається на теплообмінник, працюючий за принципом "повітря-повітря", де відбувається конденсація води, а висушений таким шляхом сушильний агент через підігрівач, де проходить нагрівання

та остаточне досушування, знову направляється в сушильну камеру. Основні технологічні дані сушки: потужність по випареній волозі 5кг/год, робочий об'єм камери 2,6 куб.м, потужність 10 кВт. Сушка дає змогу працювати у температурному режимі 20-100°C, який повністю відповідає вимогам висушування високомолекулярного інуліну.

Таким чином, температура високомолекулярного інуліну, що висушується, повинна знаходитися у проміжку від 50 до 90°C. При висушуванні на розпилювальній сушарці, рекомендовані технологічні параметри мають бути: гаряче повітря для сушки - +180°C, температура вихідного повітря - +95°C, температура висушеного інуліну - +60°C, сухі речовини розчину інуліну – 15%.

**РЕФЕРАТ.** У даній роботі було визначено можливі параметри процесу сушіння високомолекулярного інуліну, шляхом проведення досліджень його термостабільності і вмісту вільної та кристалічної вологи методом термогравіметрії, а також підбір можливого обладнання для проведення даного процесу.

**Summary.** In this paper we defined the possible parameters of the high molecular inulin drying process through research its thermal stability and free and crystalline water content by thermogravimetry selection of possible equipment for this process.

**Література.**

1. С.Т. Антипов, В.Ю. Овсянников, В.В. Пойманов и др. Исследование теплофизических характеристик инулина как объекта сублимационной сушки Текст. // Вестник международной академии холода. 2001. — № 2. -С. 41-44.

