



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 53888

(13) A

(51) 7 G01N15/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПОРИСТОСТІ СУШЕНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

1

2

(21) 2002010440

(22) 17 01 2002

(24) 17 02 2003

(72) Захаренко В'ячеслав Олександрович, Непочах
Тетяна Анатоліївна(73) ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ТЕХНО-
ЛОГІЙ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ХАРЧУВАННЯ(57) Спосіб визначення пористості сушеної рос-
линної сировини, який включає зважування сухого
зразка m_0 , просочення його інертною рідиною (гас,

ксілол), визначення маси інертної рідини в капілярах і порах Δm , і який відрізняється тим, що визначають вміст інертної рідини в капілярах і порах $W = \Delta m / m_0$, знаходять істинну густину сировини $\rho_{\text{ст}}$ та густину інертної рідини $\rho_{\text{рід}}$ із таблиць і визначають пористість сировини за формулою

$$\Pi = \frac{\rho_{\text{ст}} W}{\rho_{\text{рід}} + \rho_{\text{ст}} W}$$

Винахід відноситься до способів оцінки загальної пористості капілярно-пористих тіл, зокрема, рослинної сировини у сушеному вигляді

Сушена рослинна сировина - гарбуз, морква, картопля - має родинну пористість 0,1-0,14. Сучасні методи сушіння (змішаним тепло-підводом, надвисокою частотою) дозволяють одержувати цю сировину із значно більшою пористістю 0,3-0,4.

Загальну пористість Π капілярно-пористих продуктів можна визначити різними методами. Всі вони засновані на вимірюванні об'єму пор в тілі V_n , його загального об'єму V_0 і відношення цих об'ємів і визначає величину пористості Π [1]

$$\Pi = \frac{V_n}{V_0} \quad (1)$$

Найбільш простий метод вимірювання величини Π заключається у вимірюванні початкового об'єму пористого продукту V_0 , а потім об'єму стиснутого виробу $V_c = V_0 - V_n$, у якого зруйнована вся пориста структура [2]. Таким методом можна визначати величину Π лише для незначної номенклатури харчових виробів, наприклад, для тістечків-бізе і продуктів після вакуумного або сублімаційного сушіння. Недолік - пористість залежить від ступеня руйнування зразка, тобто від дисперсності структури, що утворилася.

Величину пористості можна визначити, шляхом вимірювання уявної $\rho_{\text{ф}}$ та істинної $\rho_{\text{ст}}$ густини виробу

$$\Pi = 1 - \frac{\rho_{\text{ф}}}{\rho_{\text{ст}}}$$

Величину $\rho_{\text{ф}}$ визначають вимірюванням зовнішніх розмірів виробу (об'єму) і зважуванням на аналітичних терезах. Якщо зразок має неправильну геометричну форму (зефір, яєчна шкарлупа), то об'єм визначається об'ємним витискуванням при допомозі приладу волюмометра. При цьому зразок покривають водонепроникною плівкою - парафіном, для того, щоб вода не потрапила в пори зразка. Зважуванням, по різниці мас визначають масу парафіну і його об'єм. Об'єм зразка визначають по різниці значень волюмометра і об'єму парафіну. Істинну густину знаходять виходячи з рецептури (вона є адитивною величиною), або по довіднику із таблиць. Недоліки - метод складний по своїй суті, потребує багато вимірювань, які впливають негативно на кінцевий результат - пористість.

Найбільш поширеним є спосіб при якому пористий зразок занурюють у інертну рідину (гас або ксілол), яка добре змочує пористий зразок. Зважуванням на аналітичних терезах визначають кількість (масу) рідини, що заповнила пори Δm . Після цього легко знайти об'єм пор, знаючи, що густина рідини дорівнює $\rho_{\text{рід}}$ (для гасу $\rho_{\text{рід}} = 0,8 \text{ г/см}^3$)

$$V_n = \frac{\Delta m}{\rho_{\text{рід}}} \quad (1)$$

Загальний об'єм зразка (V_0) вимірюється без використання захисного покриття способом витискування інертної рідини зразком, який вже просочений цією рідиною, приладом волюмометром. Метод є найбільш надійним і точним в сучасній практиці. Недолік - необхідно використовувати

(13) A

(11) 53888

(19) UA

волюмометр

Метою винаходу є визначення пористості сушеної рослинної сировини (моркви, гарбуза, картоплі). Це здійснюється тим, що вміст інертної рідини W в порах зразка можна записати

$$W = \frac{m - m_0}{m_0} = \frac{\rho_{\text{рід}}}{\rho_{\text{іст}}} \cdot \frac{\Pi}{1 - \Pi} \quad (2)$$

де, m - маса зразка просоченого інертною рідиною,

m_0 - маса сухого зразка,

$\rho_{\text{рід}}$ - густина інертної рідини,

$\rho_{\text{іст}}$ - густина без пористої сировини (істинна густина)

Із (2) маємо

$$\Pi = \frac{\rho_{\text{іст}} W}{\rho_{\text{рід}} + \rho_{\text{іст}} W} \quad (3)$$

Істинна густина рослинної сировини являється адитивною величиною і визначається її хімічним складом, тобто є сталою величиною для даного виду рослинної сировини і її значення для різних видів рослинної сировини знаходиться у межах $1,1 - 1,65 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Крім того, істинна густина входить в формулу (3) і в чисельник, і в знаменник, а тому незначні сортові особливості не можуть суттєво вплинути на пористість зразка

Із формули (3) випливає, що для знаходження

пористості достатньо визначити вміст інертної рідини в каплярах і порах (густина інертної рідини відома) і її визначають ваговим методом - зважуванням на аналітичних терезах

Приклад Беруть гарбуз, який висушили змішаним теплопідводом (сушіння ЗТП) і визначають масу m_0 на аналітичних терезах $m_0 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$. Поміщують в невелике сито відомої маси і занурюють в гас на 2-3 хвилини. Виймають і знов зважують - одержують $m_k = 3,66 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$. По різниці $\Delta m = m_k - m_0 = 3,66 \cdot 10^{-3} / 3 \cdot 10^{-3} = 0,66 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$ визначають масу інертної рідини в каплярах і порах зразка

Знаходять вміст інертної рідини $W = \Delta m / m_0 = 0,66 \cdot 10^{-3} / 3 \cdot 10^{-3} = 0,22$. Із таблиць знаходять $\rho_{\text{іст}} = 1,62 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, та $\rho_{\text{рід}} = 0,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. По формулі (3) знаходять пористість

$$\Pi = \frac{1,62 \cdot 0,22}{0,8 + 1,62 \cdot 0,22} = 0,3$$

Література

1 Исследование продовольственных товаров. Издание второе, переработанное. Москва, «Экономика», 1986, с 111-112

2 Тхоа Н В. Определение количества воздуха в плодах и овощах. Изв. вузов - Пищевая технология, 1984, №3 - с 113-114