



УКРАЇНА

(19) UA (11) 65517 (13) U  
(51) МПК (2011.01)  
A01G 1/00ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ КІЛЬКІСНОГО ВИЗНАЧЕННЯ КРОХМАЛЮ В РОСЛИННІЙ СИРОВИНІ

1

2

(21) u201105759

(22) 06.05.2011

(24) 12.12.2011

(46) 12.12.2011, Бюл. № 23, 2011 р.

(72) ТЕРНИНКО ІННА ІВАНІВНА, ТКАЧЕНКО  
В'ЯЧЕСЛАВ ГЕОРГІЙОВИЧ, БУРЦЕВА ОЛЕНА  
ВОЛОДИМИРІВНА(73) ТЕРНИНКО ІННА ІВАНІВНА, ТКАЧЕНКО  
В'ЯЧЕСЛАВ ГЕОРГІЙОВИЧ, БУРЦЕВА ОЛЕНА  
ВОЛОДИМИРІВНА(57) Спосіб кількісного визначення крохмалю в  
рослинній сировині спектрофотометричним мето-  
дом, який **відрізняється** тим, що 0,5 г подрібненої  
сировини (точна наважка) вміщують у термостійку  
колбу місткістю 100 мл, заливають 50 мл води  
очищеної, колбу нагрівають до кипіння і кип'ятять  
при слабкому нагріванні 3-5 хв.; вміст колби пере-  
носять в центрифугальну пробірку, промиваючи 2-  
3 рази гарячою водою по 5 мл; центрифугують;

центрифугат доводять водою очищеною до 50,0  
мл, перемішують; 1 мл отриманого розчину вмі-  
щують в мірну колбу на 25 мл, додають 0,1 мл 0,5  
% розчину йоду, об'єм колби доводять до позначки  
водою очищеною, перемішують та залишають на  
15 хв. та вимірюють оптичну густину розчину спек-  
трофотометрично при  $\lambda=589$  нм; кількісний вміст  
крохмалю обчислюють за формулою:

$$X_1 = \frac{C \cdot 50 \cdot 25 \cdot F \cdot 100 \cdot 100}{m_H \cdot 1 \cdot 1000 \cdot (100 - B)},$$

де С - кількісний вміст крохмалю, визначений за  
калібрувальним графіком залежності оптичної гус-  
тини розчинів, забарвлених йодокрохмальним  
комплексом, від концентрації крохмалю, мг/мл;

F - коефіцієнт розведення;

 $m_H$  - наважка сировини, г;

B - втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Корисна модель належить до способів кількіс-  
ного визначення крохмалю в рослинній сировині, і  
може бути використана у хіміко-фармацевтичній  
та харчовій промисловості для контролю якості  
рослинної сировини.

Крохмаль - це полісахарид амілози та аміло-  
пектину, мономером яких є  $\alpha$ -D-глюкопіраноза. Як  
один з продуктів фотосинтезу, він широко розпо-  
всюджений в природі. Для рослин він є запасною  
поживною речовиною і міститься в основному в  
плодах, насінні і підземних органах (бульбах, ко-  
ренях тощо). Найбільш багате крохмалем зерно  
злакових рослин: рису (до 86 %), пшениці (до  
75 %), кукурудзи (до 72 %), а також бульби карто-  
плі (до 24 %). Для організму людини крохмаль є  
постачальником вуглеводів - одних з найважливі-  
ших компонентів їжі. Під дією ферментів крохмаль  
гідролізується до глюкози, яка окислюється в клі-  
тинах до вуглекислого газу і води з виділенням  
енергії, необхідної для функціонування живого  
організму. Шляхом кислотного гідролізу крохмаль  
перетворюють в декстрин, патоку, глюкозу. Крох-  
маль і декстрини - продукти неповного гідролізу  
лінійних полісахаридів, які покращують травлення,

активізують обмін жовчних кислот і поліпшують  
обмін холестерину, сприяючи його виведенню з  
організму. Внутрішньо крохмаль призначається у  
вигляді слизу при захворюваннях травного тракту  
як обволакаючий засіб, а також для пом'якшення  
смаку і зменшення місцевої подразнюючої дії де-  
яких лікарських засобів. Крохмаль використову-  
ється для виготовлення присипок, мікстур, масей,  
паст, косметичних пудр, індиферентних засобів,  
що застосовуються для лікування захворювань  
шкіри. Рисовий крохмаль добре поглинає виділен-  
ня потових і сальних залоз, оберігає шкіру від зов-  
нішніх впливів. Крохмаль використовується для  
загущення багатьох харчових продуктів, приготу-  
вання киселів, заправок і соусів. У текстильній  
промисловості він застосовується для приготуван-  
ня шліхти, апретури, загусників до фарб. Застосо-  
вується також у сірникової, паперовій, поліграфіч-  
ній, косметичній промисловості, у палітурній  
справі.

Відомі способи кількісного визначення крох-  
малю у рослинних об'єктах є тривалими та склад-  
ними в проведенні аналізу. Найпоширеніший ме-  
тод кількісного визначення оснований на

(13) U  
(11) 65517  
(19) UA

гідролітичному розщепленні крохмалю до глюкози, вміст якої встановлюють титриметрично або фотометричним чи поляриметричним методами. Титриметричний метод полягає в титруванні реактиву Фелінга досліджуванним розчином в присутності метиленової сині. Цукри, що залишилися в невеликому надлишку після відновлення окису міді до закису, реагують з метиленовою синню, відновлюючи її до лейкосполуки. В основі фотометричного методу - реакція з антроновим реактивом. Існує метод визначення вмісту крохмалю в сировині по густині. Але цей метод має достатньо велику похибку вимірювань.

Задачею корисної моделі є створення експресного, точного та чутливого способу кількісного визначення крохмалю в рослинній сировині.

Поставлена задача вирішується наступним чином: 0,5г подрібненої сировини (точна наважка) вміщують у термостійку колбу місткістю 100мл, заливають 50мл води очищеної. Колбу нагрівають до кипіння і кип'ятять при слабкому нагріванні 3-5хв. При цьому крохмаль утворює крохмальний розчин. Вміст колби переносять в центрифугальну пробірку. Колбу промивають 2-3 рази гарячою водою по 5мл, воду декантують в центрифугальну пробірку. Центрифугують 2-3 хвилини при 2000об/хв. і зливають помутнілий колоїдний розчин в мірну колбу місткістю 50мл. Об'єм колби доводять до позначки водою очищеною та перемішують (розчин А).

1мл розчину А вміщують в мірну колбу на 25мл, додають 0,1мл 0,5 % розчину йоду, об'єм колби доводять до позначки водою очищеною, перемішують та залишають на 15хв. Оптичну густину забарвленого розчину вимірюють відносно води очищеної на спектрофотометрі при довжині хвилі  $\lambda=589\text{nm}$  в кюветі з товщиною шару 10 мм. Кількісний вміст крохмалю обчислюють за формулою:

$$X_1 = \frac{C \cdot 50 \cdot 25 \cdot F \cdot 100 \cdot 100}{m_H \cdot 1 \cdot 1000 \cdot (100 - B)},$$

де С - кількісний вміст крохмалю, визначений за калібрувальним графіком залежності оптичної густини розчинів, забарвлених йодокрохмальним комплексом, від концентрації крохмалю, мг/мл;

F - коефіцієнт розведення;

$m_H$  - наважка сировини, г;

В - втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Примітка: Побудова калібрувального графіка. З 1 % розчину крохмалю ч. д. а. готують серію розведених розчинів (№1-10), які містять відповідно 0,00001-0,0001г в 1мл. До 1мл розчинів додають 0,1мл 0,5 % розчину йоду, доводять до 25,0мл водою очищеною, перемішують та залишають на 15хв. Вимірюють оптичну густину розчинів відносно води очищеної на спектрофотометрі при довжині хвилі  $\lambda=589\text{nm}$  в кюветі з товщиною шару 10мм.

Запропонований спосіб відрізняється наступними перевагами: проста апаратура, що використовується; доступність методу; експресність методу; точність методу.

Приклад.

Експериментальне дослідження запропонованого способу проводили на 5 серіях зерна вівса посівного. Визначали концентрацію крохмалю в зерні вівса за допомогою розробленого способу. Вона склала  $24,65 \pm 0,19$  %, при відносній похибці 0,79 %.

Перевірка методики методом добавки.

1мл розчину А вміщують в мірну колбу на 25мл, додають 2мл 1 % розчину крохмалю ч. д. а., 0,1мл 0,5 % розчину йоду, об'єм колби доводять до позначки водою очищеною, перемішують та залишають на 15хв. Оптичну густину забарвленого розчину вимірюють відносно води очищеної на спектрофотометрі при довжині хвилі  $\lambda=589\text{nm}$  в кюветі з товщиною шару 10мм. Від отриманої оптичної густини відраховують оптичну густину розчину А після взаємодії з розчином йоду та знаходять кількісний вміст крохмалю за калібрувальним графіком. Кількісний вміст крохмалю склав  $0,19 \pm 0,01\text{мг/мл}$  при відносній похибці 4,37 %.

Таким чином, заявлено новий, експресний, точний і чутливий спосіб кількісного визначення крохмалю у рослинній сировині, який може знайти застосування в хіміко-фармацевтичній та харчовій промисловості.

Джерела інформації:

1. Шапиро Д.К. Практикум по биологической химии / Под. ред. акад. АН БССР А.С.Вечера.- 2-е изд., перераб. и доп. - Минск: Высшая школа, 1976.-288с., ил.