



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **102643** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
A01G 1/00
G01N 33/48 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

| | |
|--|--|
| (21) Номер заявки: u 2015 04599 | (72) Винахідник(и): Кулик Михайло Федорович (UA), Жуков Володимир Павлович (UA), Тягун Ольга Володимирівна (UA), Виговська Ірина Олександрівна (UA), Гончар Леся Олексіївна (UA) |
| (22) Дата подання заявки: 13.05.2015 | |
| (24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.11.2015 | |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.11.2015, Бюл.№ 21 | (73) Власник(и): ІНСТИТУТ КОРМІВ ТА СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ПОДІЛЛЯ НААН, пр. Юності, 16, м. Вінниця, 21100 (UA) |

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ КРОХМАЛЮ І ЗЕРНА В СИЛОСІ З КУКУРУДЗИ

(57) Реферат:

Спосіб визначення вмісту крохмалю і зерна в силосі з кукурудзи, що включає подрібнення проб, розбавлення водою, кип'ятіння та додавання розчину йоду. Наважки подрібнених висушених проб силосу і крохмалю розбавляють водою до відповідного об'єму, кип'ятять упродовж двох годин, відстоюють, розбавляють водний екстракт силосу і розчин крохмалю, які переносять кожний окремо у 10 пробірок, поступово зменшуючи об'єм (на 1 мл - у кожній наступній) від 10 мл у першій пробірці до 1 мл - у 10-ій пробірці, доводять водою об'єм у всіх пробірках до 10 мл, додають по 2 краплі розчину йоду для отримання забарвлення різних відтінків, відбирають пробірки з розчином екстракту силосу і розчином крохмалю, що мають однаковий відтінок, проводять обчислення вмісту крохмалю з наступним перерахунком концентрації його в сухій речовині та натуральному кормі та обчисленням вмісту зерна в силосі вихідної вологості.

UA 102643 U

Корисна модель належить до сільського господарства, зокрема галузі кормовиробництва, тваринництва, годівлі великої рогатої худоби та інших жуйних тварин.

Відомий спосіб, коли визначення вмісту зерна в кукурудзяному силосі проводилося на основі його фракційного складу [1]. Для цього відділяли листостеблову частину від зерна і зважували обидві фракції. У зв'язку з тим, що на сучасних силосних комбайнах зерно піддається мілкому подрібненню розділити такий силос на фракції неможливо.

Існує спосіб визначення вмісту крохмалю в зерні цукрової кукурудзи поляриметричним методом [4], що включає гідроліз проби розмеленого зрілого зерна слабким розчином соляної кислоти, освітлення гідролізату розчином фосфорновольфрамкової кислоти, фільтрування гідролізату і вимірювання в ньому кута обертання площини поляризованого світла. При цьому розмелена проба зрілого зерна піддається попередній екстракції п'ятикратним об'ємом води при температурі 30° С протягом однієї години, після чого водна фракція видаляється, а отриманий осад промивається водою, підсушується протягом ночі при температурі 50 °С і далі використовується для визначення вмісту крохмалю. Недоліком даного способу є тривалий час аналізу і необхідність спеціального обладнання.

Існує спосіб визначення вмісту водорозчинних вуглеводів і крохмалю з однієї наважки рослинного матеріалу, заснований на термічній екстракції водним розчином подрібненої наважки, осадженні білків оцтовокислим свинцем та подальшому центрифугуванні і кислотному гідролізу осаду, що містить крохмаль. При цьому визначення вмісту вуглеводів проводиться у двох розчинах: в надосадовій рідині водорозчинних вуглеводів, і в розчині після гідролізу осаду - крохмалю, колориметрично, по інтенсивності зміни забарвлення внаслідок хімічної взаємодії вуглеводів із пікриновою кислотою в лужному середовищі при нагріванні в киплячій водяній бані, а розрахунок ведеться за калібрувальним графіком у порівнянні з контрольним розчином [6]. Недоліком даного способу є тривалий час аналізу та застосування екологічно небезпечного оцтовокислого свинцю для осадження білків у розчині.

Відомий спосіб кількісного визначення крохмалю в рослинній сировині спектрофотометричним методом [5], де 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 переносять 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 вміщують в мірну колбу на 25 мл, додають 0,1 мл 0,5 % розчину йоду, об'єм колби доводять до позначки водою очищеною, перемішують, залишають на 15 хв. та вимірюють оптичну густину розчину спектрофотометрично при $\lambda=589$ нм. Недоліком даного способу є недостатня кількість наважки проби та незначний час її кип'ятіння. Крохмаль зерна у складі силосу за 3-5 хвилин не може повністю перейти у розчин.

Відомий спосіб визначення вмісту зерна кукурудзи в силосі за вмістом сирової клітковини в ньому [3]. Так, вміст на суху речовину сирової клітковини 21,7 % відповідає вмісту 24,2 % зерна в силосній масі, вміст 19,7 % - відповідно 27,7 % зерна, а при наявності в силосі 12,8 % сирової клітковини вміст зерна становить 48,2 %, тобто, половина зерна кукурудзи міститься в такій силосній масі. Проте цей спосіб потребує сучасного лабораторного обладнання і підготовки висококваліфікованих спеціалістів.

За прототип взято метод визначення вмісту крохмалю в зерні, борошні та борошнистих матеріалах [2], де наважку борошна, яка містить 100-500 мг крохмалю, розтирають у фарфоровій чашці, за необхідності додаючи 20 см дистильованої води та приблизно 10 г річного піску. Далі подрібнену наважку кількісно переносять у колбу місткістю 500 см³, додають приблизно 300 см теплої (50 °С) дистильованої води і нагрівають на водяній бані до 95 °С. Струменем водопровідної води колбу охолоджують до кімнатної температури. Розчин кількісно переносять в мірну колбу місткістю 500 см³, доводять дистильованою водою до мітки і перемішують. Отриманий розчин фільтрують через паперовий фільтр високої щільності ("синя стрічка"). До 10 см³ прозорого фільтрату додають 1 см³ розчину йоду. Вимірюють оптичну щільність пофарбованого в синій колір розчину в кюветах із товщиною шару 1 см при оптимальній довжині хвилі. Для контролю використовують розчин з 10 см³ дистильованої води і 1 см розчину йоду. За градувальним графіком знаходять вміст крохмалю в аналізованому розчині, мг/10 см³. Недоліком даного методу є відсутність часу кип'ятіння наважки силосу, а тільки доведення до температури 95 °С.

В основу корисної моделі поставлена задача визначення вмісту крохмалю і зерна в кукурудзяному силосі за крохмалем для оцінки поживної цінності силосу.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі визначення вмісту крохмалю і зерна в силосі з кукурудзи, що включає подрібнення проб, розведення водою, кип'ятіння та додавання

розчину йоду, згідно з корисною моделлю наважки подрібнених висушених проб силосу і крохмалю розводять водою до відповідного об'єму, кип'ятять упродовж двох годин, відстоюють, розбавляють водний екстракт силосу і розчин крохмалю, кожний розчин переносять окремо у 10 пробірок, поступово зменшуючи об'єм від 10 мл у першій пробірці до 1 мл - у 10-й пробірці (на 1

мл - у кожній наступній), доводять водою об'єм у всіх пробірках до 10 мл, додають по 2 краплі розчину йоду для отримання забарвлення різних відтінків, відбирають пробірки з розчином екстракту силосу і розчином крохмалю, що мають однаковий відтінок, проводять обчислення вмісту крохмалю з наступним перерахунком концентрації його в сухій речовині і натуральному кормі та обчисленням вмісту зерна в силосі вихідної вологості.

Запропонований нами спосіб визначення вмісту зерна в силосі є достатньо простим, реактиви - доступними, тому може бути використаним у будь-якій лабораторії.

Суть винаходу пояснюється таким прикладом.

Зразок силосу попередньо висушували до повітряно-сухого стану, дрібно розмелювали на млинку ("піруетці"). Наважка проби для силосу становила 2,0 г, до якої добавляли 200 мл водопровідної води і паралельно брали наважку 1,0 г розчинного крохмалю з додаванням також 200 мл водопровідної води. Обидві проби кип'ятили упродовж 2-х годин, періодично додаючи воду до мітки в колбочках, тобто, в кількості яка википала. Отримані водні розчини відстоювали. Відбирали 5 мл водного розчину крохмалю і розбавляли в 500 мл води. Таким чином в 1 мл такого розчину містилось 0,05 мг крохмалю. Далі в 10 пробірок послідовно наливали одержаний водний розчин у першу пробірку 10 мл, II-9; III-8; IV-7; V-6; VI-5; VII-4; VIII-3; IX-2 і X-1 мл, а потім водопровідною водою доводили об'єм у всіх пробірках до 10 мл, добавляли в кожен пробір по 2 краплі 5 % розчину йоду. Одержували синій колір у п'яти пробірках.

Аналогічно поступали з розчином силосу і одержували синій колір у шостій пробірці, який є однаковим із таким же забарвленням у 5-й пробірці крохмалю. Проводили обчислення вмісту крохмалю. Оскільки в 1 мл водного розчину крохмалю його містилося 0,05 мг, а в шостій пробірці було 6 мл розчину, що відповідало 0,3 мг крохмалю. Таким чином в 5-й пробірці силосу вміст крохмалю становив 0,3 мг, а сухих речовин силосу 0,5 мг. Звідси на суху речовину силосу вміст крохмалю дорівнював 60 %. Вологість силосу становила 30 %, тоді в силосі натуральної вологості містилося 18,1 % крохмалю, що еквівалентно вмісту зерна в силосі на рівні 27,7 %.

Джерела інформації:

1. ГОСТ 13496.8-72 Комбикорма. Методы определения крупности размола и содержания неразмолотых семян культурных и дикорастущих растений.

2. Панова Т.М. Технология и оборудование для переработки растительного сырья/ Т.М. Панова, А.А. Щеголев/ Методические указания по выполнению лабораторного практикума для студентов очной и заочной форм обучения. - Екатеринбург, 2010. - 16 с.

3. Скоромна О.І. Нова система оцінки кормів і раціонів для корів у продукції молока за сирим протейном, крохмалем із цукром і сухими речовинами/ За ред. М.Ф. Кулика. - Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2013. - 424 с.

4. Спосіб визначення вмісту крохмалю в зерні цукрової кукурудзи. Патент України № 45170, G01N21/00, G01N33/10/ Тимчук С.М., Поздняков В.В., Мартинюк М.М., Тимчук Д.С./ Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. - U200905712. Заявл. 04.06.2009; опубл. 26.10.2009; бюл. № 20.

5. Спосіб кількісного визначення крохмалю в рослинній сировині. Патент України № 65517, A01G1/00/ Тернинко І.І., Ткаченко В.Г., Бурцева О.В. - u201105759. Заявл. 06.05.2011; опубл. 12.12.2011; бюл. № 23.

6. Способ определения содержания водорастворимых углеводов и крахмала из одной навески. Патент Российской Федерации № 2406293, A01G7/00/ Воронкова Т.В., Шелепова О.В. - № 2007146252/21. Заявл. 14.12.2007; опубл. 20.12.2010.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення вмісту крохмалю і зерна в силосі з кукурудзи, що включає подрібнення проб, розбавлення водою, кип'ятіння та додавання розчину йоду, який **відрізняється** тим, що наважки подрібнених висушених проб силосу і крохмалю розбавляють водою до відповідного об'єму, кип'ятять упродовж двох годин, відстоюють, розбавляють водний екстракт силосу і розчин крохмалю, які переносять кожний окремо у 10 пробірок, поступово зменшуючи об'єм (на 1 мл - у кожній наступній) від 10 мл у першій пробірці до 1 мл - у 10-й пробірці, доводять водою об'єм у всіх пробірках до 10 мл, додають по 2 краплі розчину йоду для отримання забарвлення різних відтінків, відбирають пробірки з розчином екстракту силосу і розчином крохмалю, що мають однаковий відтінок, проводять обчислення вмісту крохмалю з наступним перерахунком

концентрації його в сухій речовині та натуральному кормі та обчисленням вмісту зерна в силосі вихідної вологості.

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601