

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ВОЛОГОСТІ ЗЕРНА В СУШИЛЬНІЙ ШАФІ СЕШ-ЗМ З ЕКСПРЕС МЕТОДОМ ЗА ДОПОМОГОЮ ВОЛОГОМІРА RM450

А.О.Чепелюк, студент, achereliuk81@gmail.com
Науковий керівник – к.с.-г.н., доцент Стародубець О.О.
Миколаївський національний аграрний університет

У статті висвітлено сучасний стан, тенденції розвитку, особливості та переваги визначення вологості зерновим вологоміром та сушильною шафою, охарактеризовані деякі аспекти діяльності

Ключові слова: вологомір, сушильна шафа, вологість, експрес метод.

Постановка проблеми. Для забезпечення населення якісними продуктами харчування, необхідно забезпечити належні умови зберігання сільськогосподарської продукції. Цих умов можна досягнути за допомогою вдосконалення систем управління технологічних процесів, які стосуються підвищення якості продукції, збільшення термінів зберігання та зменшення втрат. В сучасних умовах необхідні універсальні пристрої для контролю вологості різної сільськогосподарської продукції без додаткової перебудови, з великою точністю вимірювання.

Вимірювання вологості зерна потрібно проводити на різних стадіях його обробки, оскільки вологість є найважливішим показником якості зерна. Вода впливає на життєдіяльність всіх живих організмів, насамперед самого зерна і мікроорганізмів, що можуть знаходитись на його поверхні. Значення вологості характеризує та відображає кількість поживних речовин в зерні, а також його готовність до зберігання та подальшої обробки. Вологе зерно містить меншу кількість поживних речовин при тривалому зберіганні може змінюватись та псуватись. Наявність вологи активізує фізичні та фізіологічні процеси, що негативно впливають на зберігання та переробку.

Волога, яка знаходиться в зерні має велике значення для якісної оцінки зерна при його зберіганні та визначенні технологічних показників. При значному вмісту вологи погіршується подрібнення, збільшуються затрати питомої енергії, зменшується об'єм готової продукції та погіршується її якість. Відповідно до вмісту вологи в продукції проводять його сушку-один з найважливіших способів обробки зерна при зберіганні та переробці. Розвиток мікроорганізмів, а також кліщів, комах життєдіяльність яких призводить до великих втрат зерна, також пов'язаний з вмістом в ньому вологи.

За параметром вологості можна встановити кількісну частку поживних речовин в зерні, а також визначити тривалість його зберігання. Якщо вміст води в зерні перевищує встановлену норму, то зерно починає швидко псуватись, а кількість корисних речовин в ньому різко зменшується. Якщо зерно залишається надмірно вологим довгий час, це призводить до неможливості його

обробки і подальшого зберігання. Навіть якщо вологість не надто перевищує допустиму норму, істотно знижується вихід зерна, а також страждає якість продукції, виготовленої з неї. Саме тому так важливо завжди точно визначати вологість зерна в лабораторних умовах, що проводиться різними методами.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Існують три групи методів визначення вологості: прямі і непрямі, а також комбіновані. Прямі методи ґрунтуються на визначенні втрати маси при сушінні (термічному, у високочастотному електричному полі, хімічному). Непрямі пов'язані з вимірюванням фізичних параметрів, що залежать від вологості (електропровідність, діелектричні втрати, діелектрична проникність).

Питанням дослідження показника вологості присвячені роботи вітчизняних науковців: В.В. Поливода, Д.Г. Литвинчук, В.О. Гавриленко, О.В. Цуркан, І.І. Дударев

Постановка завдання. Метою статті є вивчення та дослідження стану, особливостей, переваг та недоліків визначення вологості зерна вологоміром та сушильною шафою.

Виклад основного матеріалу дослідження. Традиційні методи вимірювання вологості зерна в потоці потребують значних затрат часу, не забезпечуючи, як правило, високої точності результатів вимірювань, і через це розробка експресних високоточних методів визначення вологості є актуальним завданням.

Прямі методи являють собою види лабораторного аналізу: хімічні (екстрагування вологи з проби досліджуваної речовини з подальшим визначенням вологості за діелектричною проникністю), вагові (сушка проби речовини до досягнення незмінної ваги), дистиляційні (відбір вологи потоком підсушеного газу).

Непрямі методи, засновані на залежності вологи від якості електричного сигналу.

Порівнюємо кожен варіант визначення вологості (прямий і непрямий). З'ясуємо сфери застосування шафи сушильної лабораторної та вологоміра зерна.

Вимірювання вологості зерна виконують згідно ГОСТ 13586.5–93 «Зерно. Метод определения влажности» за допомогою сушильної електричної шафи (Рис. 1), проте цей метод дуже тривалий у часі, має відносно великі затрати енергії у порівнянні до інших методів вимірювання вологості, не виключається людський фактор при проведенні експерименту та розрахунках.

Опис і застосування сушильної шафи СЕШ-3М:

Шафа сушильна СЕШ-3М призначена для сушки зерна, зернопродуктів, насіння бобових і олійних культур, а також інших вологомістких речовин при визначенні вологості.

Шафа СЕШ-3М застосовується в лабораторіях елеваторів, хлібоприймальних, борошномельних, круп'яних, комбікормових, хлібопекарських підприємств та науково-дослідних установ АПК.

Принцип дії сушильної шафи СЕШ-3М заснований на рівномірному висушуванні проби за допомогою повітряного потоку, (повітряно-тепловий

метод), що створюється відцентровим вентилятором і нагрівальними елементами, і обертового столу з пробами.



Рис. 1. Сушильна шафа СЕШ-3М

Технічні характеристики шафи сушильної СЕШ-3М:

- Максимальний допустимий нагрів сушильної камери, — 150°C;
- Робоча температура сушильної камери, °C:
 - для попереднього просушування — 105°C;
 - для сушки — 130°C.
- Середня тривалість розігрівання шафи, хв:
 - до 105 °C— 10;
 - до 130 °C— 15.
- Падіння температури після повного завантаження камери 10%;

Швидкість обертання столу, об/хв 5±2;

- Електроживлення, В/Гц 220/50;
- Споживча потужність, Вт 1200;

Аналіз Термогравіметричним методом (інша назва - повітряно-тепловий) вимагає серйозного і дорогого комплекту лабораторного обладнання:

- шафа сушильна;
- ваги;
- ексикатор;
- млин лабораторний;
- розсів;
- термометр;
- бюкси;
- лабораторний посуд і додаткові приналежності.

Набір досить значний. Щоб розмістити все перераховане обладнання, необхідно як мінімум мати приміщення достатньої площі та комплект меблів

(лабораторні столи, шафи). Плюс підключення електрики. Для проведення дослідів повинен бути підготовлений персонал, який володіє професійними навичками.

При проведенні досліджень в зерновій лабораторії відповідно до стандартної методики, тимчасові витрати досить великі, особливо з попередніми підсушуванням (при рівні вмісту вологи більше 17%):

- підготовка і розігрів сушильної шафи;
- зневоднення;
- охолодження;
- подрібнення лабораторним млином, просіювання, зважування.

На всі операції йде кілька десятків хвилин.

Вимірювання вологості зерна на за допомогою сушильної електричної шафи дуже тривалий у часі, має відносно великі затрати енергії у порівнянні до інших методів вимірювання вологості, не виключається людський фактор при проведенні експерименту та розрахунках, що унеможливорює використання цього методу в сучасних системах керування технологічних процесів.

Тому використовують інші методи, наприклад вимірювання вологості зерна за допомогою експрес-аналізаторів.

Вологомір зерна «PM-450» (рис.2) призначений для оперативного вимірювання вологості зернових, бобових культур, насіння, продуктів їх переробки в умовах збирання, подальшої обробки і сушіння, зберіганні та переробки. Не вимагає попереднього подрібнення. Дозволяє вимірювати вологість 28-ми культур, таких як: пшениця, ячмінь, кукурудза, соя, рапс, жито, овес, сорго, соняшник, гречка, рис та ін. При необхідності набір вимірюваних зернових та інших культур може бути змінений чи доповнений.



Рис. 2. Вологомір зерна «PM-450»

Має вбудовані ваги, що дозволяє отримати найбільш достовірні результати вологості вимірюваного матеріалу. Для вимірювання вологості зерна досить увімкнути прилад, вибрати культуру, відібрати в чашку пробу, натиснути на кнопку MEASURE (ВИМІРЮВАННЯ), засипати зерно в камеру приладу і отримати результат вимірювань у % вологості.

Особливості вологоміра «PM-450»:

- Автоматичне корегування похибки вимірювання, що виникає через можливу різницю температур зерна і датчика приладу;
- Можливість автоматичного усереднення декількох вимірювань (до 9);
- Користувач може підлаштовувати градування по сушильній шафі;
- Автоматичне відключення живлення;
- Індикація розряду батарейок.

Під час переміщення проби вміст вологи в ній повинен бути сталим, інакше результати можуть бути перекручені і не відповідати дійсності.

Вимірювальний прилад складається: датчик, корпус, електронна схема, керуючі кнопки і індикатор. Це дає можливість за невеликої кількості складових та компактного розміру забезпечити довготривале використання приладу з надійними показниками вимірювань.

Перед проведенням вимірювання потрібно виконати допоміжні операції:

- Очищення камери;
- Контроль заряду батареї;
- Забір проб;
- Вибір потрібного калібрування;
- Фіксація результату.

В обох наведених способах визначення вологості є свої переваги та недоліки, які представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Переваги та недоліки двох способів визначення вологості

Показник	Сушильна шафа СЕШ-3М	Аналізатор вологості РМ 450
Сильні сторони	<ul style="list-style-type: none">• Є еталонним методом аналізу для багатьох продуктів	<ul style="list-style-type: none">• Швидкість вимірювання• Не потрібно додаткове обладнання• Простота використання• Підключення до комп'ютера• Економія місця
Слабі сторони	<ul style="list-style-type: none">• Довгий вимір• Великі трудовитрати• Вища можливість помилки, пов'язаної з людським фактором• Займає багато місця	<ul style="list-style-type: none">• Необхідно використовувати правильну методику
Особливості	<ul style="list-style-type: none">• Термогравіметричний принцип визначення вологості• Можливість випаровування інших речовин крім вологи	

Висновки і перспективи подальших досліджень. Незважаючи на вирішення однієї загальної мети, обидва методи: повітряною-теплової і дієлькометричний дають змогу точно визначати вологість зерна. Зважаючи на трудомісткість використання термогравіметричного методу, його можна використовувати для уточнення даних і калібрування автоматичних приладів.

При укладанні комерційних контрактів на реалізацію і зберігання, в яких вимоги до вологості, необхідно використовувати тільки лабораторні дослідження з використанням сушильних шаф, якими користуються відповідно до повітряно-теплового методу.

При безумовному дотриманні процедури, повіреного і справного обладнання, сушильної повітряно-теплової шафи, можна отримати найточніший результат, за рахунок лабораторного методу дослідження.

Список використаних джерел

1. Фабричнікова І.А. Визначення зерна експрес методом. Методичні вказівки до лабораторної роботи № 2 по дисципліні «Стандартизація та сертифікація сільськогосподарської продукції». Харків: ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2014. 26 с.

2. Шафа сушильна лабораторна чи вологомір зерна? // [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://akustika-plus.uaprom.net/a305692-shafa-sushilna-laboratorna.html>

3. Определяем зерно быстро и правильно:сушильный шкаф или анализатор влажности. // [Електронний ресурс]. Режим доступу http://www.sartogsm.ru/opredelenie_vlagnosti_zerna.html

4. Влагомер зерна РМ450 // [Електронний ресурс]. Режим доступу <https://labimpex.com.ua/p41307398-vlagomer-zerna-450.html>

5. ГОСТ13586.5-93 Зерно. Метод определения влажности.

A. Chepeliuk. COMPARATIVE DESCRIPTION OF METHOD OF DETERMINATION OF HUMIDITY OF GRAIN IN DRYING CLOSET DEC-3M FROM EXPRESS BY METHOD FOR HELP MEASURING DEVICE OF MOISTURE PM450.

The modern state is reflected in the article, progress, feature and advantage of determination of humidity trends grain-growing device of moisture and drying closet, some aspects of activity are described.

Keywords: device of moisture, drying closet, humidity, express method.