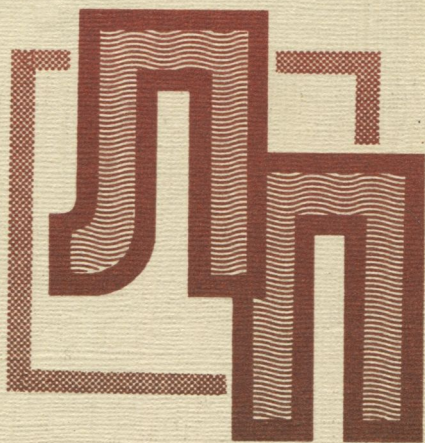


МЕТОДИ КОНТРОЛЮ харчових виробництв

ЛІВОВАГОРЕЦЬКИЙ
ІНЖЕНЕРИЗМУ



Рецензенти: *А.Н. Савич*, канд. техн. наук, заступник директора УкрНДІЩП

М.Д. Хоменко, д-р техн. наук, завідувач кафедри цукру і цукристих речовин Інституту підвищення кваліфікації і перепідготовки керівних працівників і спеціалістів харчової та переробної промисловості Міністерства аграрної політики України

Методи контролю харчових виробництв: Лаборатор. практикум / Н.І. Штангеева, Л.І. Чернявська, Л.П. Рева та ін. — К.: УДУХТ, 2000. — 240 с.

ISBN 966-612-007-0

Викладено теоретичні основи методів контролю харчових виробництв, наведено стандартні та перспективні методики визначення основних показників якості сировини, напівпродуктів і готової продукції з використанням сучасних приладів і устаткування.

Дано порівняльну характеристику точності використовуваних методів і приладів, а також методику статистичного опрацювання результатів.

Для студентів спеціальності 6.091700 "Технологія цукристих речовин".

Автори: *Н.І. Штангеева, Л.І. Чернявська, Л.П. Рева, А.А. Ліпец, Л.С. Клименко, С.П. Оляньська, В.М. Логвін, А.О. Чагайда, В.Ю. Виговський, Л.М. Хомічак, А.П. Козявкін, В.А. Лагода, І.Б. Петриченко, Н.А. Гусятинська*

Гриф надано Міністерством освіти і науки України (лист № 2/1335 від 28.07.2000р.)

ISBN 966-612-007-0

© Штангеева Н.І., Чернявська Л.І., Рева Л.П., Ліпец А.А., Клименко Л.С., Оляньська С.П., Логвін В.М., Чагайда А.О., Виговський В.Ю., Хомічак Л.М., Козявкін А.П., Лагода В.А., Петриченко І.Б., Гусятинська Н.А., 2000

© УДУХТ, 2000

Зміст

1. Мета і завдання лабораторного практикуму	4
2. Правила техніки безпеки під час виконання лабораторних робіт . 5	
3. Визначення масової частки вологи	9
4. Визначення масової частки сухих речовин	20
5. Визначення масової частки вуглеводів	31
6. Визначення масової частки азоту	84
7. Визначення реакції середовища, загальної і активної кислотності та лужності	102
8. Визначення масової частки мінеральних речовин	126
9. Визначення кольоровості, прозорості та каламутності	144
10. Аналіз спирту етилового ректифікованого. Визначення масової частки спирту етилового	165
11. Визначення масової частки жирів	178
12. Визначення активності ферментів	186
13. Органолептичний аналіз харчових продуктів та напоїв	197
14. Статистичне оброблення результатів вимірювань	204
Додатки	218
Література	236

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ

Дисципліна “Методи контролю харчових виробництв” має на меті закріпити знання, отримані під час вивчення дисципліни “Загальна технологія харчових виробництв”, навчити студентів методів контролю якості сировини і готової продукції різних галузей харчової промисловості, ознайомити студентів з вимогами відповідних державних стандартів України.

Дисципліни “Загальна технологія харчових виробництв”, “Хімія та технологія переробки сировини”, “Методи контролю харчових виробництв”, “Теоретичні основи харчових виробництв” поряд з іншими є базою для проведення державної атестації студентів (держіспиту), на основі якої присвоюється кваліфікація бакалавра за професійним напрямом 0917 “Харчова технологія та інженерія”.

В результаті виконання лабораторного практикуму студент повинен знати: призначення і організацію роботи заводської лабораторії; методи вибору середньої проби сировини і готової продукції у відповідних виробництвах; класифікацію методів аналізу, їх теоретичні основи і обґрунтування з точки зору сучасних положень фундаментальних наук: фізики, неорганічної та органічної хімії, фізичної та колоїдної хімії, мікробіології; методи аналізу кількісного і якісного складу сировини, готової продукції харчових виробництв; арбітражні методи та вимоги Держстандарту України до якості сировини і готової продукції; призначення Міжнародної комісії з єдиних методів досліджень у цукровій промисловості — ICUMSA і основні методики ICUMSA з визначення якісних показників сировини, готової продукції та напівпродуктів цукробурякового виробництва; методи атомної спектроскопії та полярографії; правила техніки безпеки в хімічній лабораторії;

вміти: працювати з лабораторними приладами, що використовуються для аналізу, налаштовувати їх; обчислювати отримані результати і визначати загальну похибку вимірювання; давати оцінку якості аналізованої проби згідно з вимогами технологічного режиму або державного стандарту.

З метою контролю знань студентів після кожного заняття проводиться колоквіум та перевірка оформлення протоколу. Лабораторний практикум завершується заліком.

2. ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

1. Допуск до роботи в лабораторії студенти отримують тільки після вивчення правил техніки безпеки і пожежної безпеки та інструктажу, який проводить викладач.

2. Перед початком кожної роботи студент повинен уважно прочитати відповідну методику і під час виконання роботи не відхилятися від техніки виконання без дозволу викладача. Під час виконання аналізів потрібно бути уважним, обережним, всі операції проводити акуратно, не поспішаючи, в спецодязі — білому халаті.

3. Під час роботи з хімічними речовинами не допускати їх попадання на шкіру, не доторкатись руками до обличчя і очей, не приймати їжу.

4. Категорично забороняється куштувати хімічні речовини. Рекомендується нюхати їх дуже обережно, не нагинаючись над посудом, а спрямовуючи до себе пари чи газ помахом руки.

5. Рекомендується працювати стоячи. Сидячи дозволяється виконувати роботи, не пов'язані з небезпекою загоряння, вибуху і розбризкування рідини. Категорично забороняється одному працювати в лабораторії.

6. Роботи, пов'язані з утворенням летких речовин, з випарюванням і кип'ятінням розчинів, використанням діетилового і петролейного ефіру, льодяної оцтової кислоти та інших розчинників, необхідно виконувати тільки під витяжкою.

7. Під час роботи під витяжкою з метою ефективної вентиляції потрібно підняти двері шафи на $1/3$ – $1/4$ висоти. Після закінчення роботи двері треба щільно зачинити.

8. Концентровані чи розведені кислоти і гідроксиди лужних металів слід відбирати спеціальною піпеткою або гумовою грушею. Під час розведення концентрованої сірчаної кислоти, що супроводжується виділенням тепла, потрібно використовувати тільки тонкостінний хімічний посуд із скла або фарфору.

9. Переносячи тиглі, гарячі колби і склянки, необхідно покласти під дно азбестову прокладку. Тиглі потрібно підтримувати щипцями.

10. Під час роботи з легкозаймистими речовинами (діетиловий і петролейний ефір і т.ін.) не повинно бути поруч вогню і ввімкнених електронагрівальних приладів. Нагрівання таких речовин на відкритому вогні і плитках категорично забороняється; їх дозволяється нагрівати на водяній або піщаній бані в колбі з водяним холодильником.

11. Під час переганяння рідин необхідно безперервно стежити за станом холодильника, регулюючи подачу холодної води.

12. Відпрацьовані рідини (кислі води, гідроксиди лужних металів, кислоти та ін.) дозволяється зливати в каналізацію тільки після нейтралізації. Попередньо їх треба злити в скляний посуд з відповідною етикеткою. Категорично забороняється зливати в каналізацію відпрацьовані органічні розчинники, включаючи розчинники, які змішуються з водою. Ці розчинники потрібно злити в спеціальний посуд.

13. Всі електричні прилади студенти можуть вмикати і вимикати лише з дозволу викладача або лаборанта. Категорично забороняється залишати діючі прилади без нагляду.

Правила роботи зі скляним посудом. Лабораторний посуд (прилади, склянки, колби і т.ін.) потребує обережного ставлення. Під час переміщення склянкою паличкою потрібно запобігати ударам по стінках посуду. Не можна нагрівати хімічний посуд на вогні без азбестової сітки. Товстостінний посуд не витримує нагрівання, тому в нього не можна наливати гарячу рідину, попередньо не ополоснувши нею стінки і дно посудини.

Правила роботи з головними реактивами. Ті, хто працює в лабораторії, повинні знати основні властивості реактивів, особливо ступінь їх шкідливості і здатність до утворення вибухо- і вогненебезпечних сумішей з іншими реактивами.

На всіх склянках з реактивами обов'язково повинні бути етикетки. Якщо на склянці з реактивом немає підпису, то його не можна використовувати.

З ацетоном, етиловим ефіром, петролейним ефіром та іншими вогненебезпечними речовинами потрібно працювати осторонь від вогню, сильно нагрітих предметів, увімкнених електронагрівальних приладів, витяжної шафи. Легкозаймисті речовини не можна нагрівати на відкритих електроплитках або пальниках. Розливу вогненебезпечної рідини засипають піском або накривають листом азбесту.

З легкозаймистими речовинами, що виділяють леткі, отруйні, кислі пари, а також неприємні запахи, потрібно працювати тільки у витяжній шафі. Під час проведення роботи у витяжній шафі голова і корпус тіла повинні залишатися поза шафою, спостерігати за роботою слід через скло спущеної стулки.

Правила поводження з концентрованими речовинами. Розлиті кислоти та луги необхідно негайно нейтралізувати, а потім добре змити водою. Для нейтралізації лугів застосовують розчини борної або 8 %-ї оцтової кислоти, для нейтралізації кислот — 5 %-й розчин питної соди. Хромову суміш, яку застосовують для миття посуду, та інші міцні розчини не можна всмоктувати піпеткою та виливати в раковину.

Запобіжні заходи під час роботи з сірчаною кислотою. При попаданні на тіло, руки, обличчя сірчана кислота дає сильні опіки, при попаданні на одяг спалює його до дірок, тому з сірчаною кислотою слід працювати обережно, дотримуючись таких правил:

під час відбирання проб сірчаної кислоти, перемішування, розведення, визначення жиру одягати окуляри;

не всмоктувати сірчану кислоту в піпетку ротом;

закриті пробками жироміри вставляти в патрони і під час збовтування обгортати їх рушником;

під час вилучення пробок з жиромірів не тримати жиромір отвором до себе або в бік інших людей;

біля робочого місця необхідно мати 1–2 л приготовленого 0,5 %-го розчину питної соди;

якщо на руки або обличчя попадуть бризки сірчаної кислоти, треба відразу змити їх чистою водою, після чого промити слабким розчином питної соди, а потім знову чистою водою.

Перша допомога у разі нещасного випадку. Нещасні випадки в лабораторії можуть бути спричинені термічними або хімічними опіками, пораненнями та отруєннями.

Для надання першої допомоги в лабораторії повинна бути аптечка. При термічних опіках (вогонь, пара, гарячі предмети) на обпечене місце слід покласти вату, змочену 96 %-м етиловим спиртом або 5 %-м розчином марганцевокислого калію. У разі глибоких опіків з руйнуванням тканини рану накривають стерильною пов'язкою та негайно викликають лікаря.

При хімічних опіках кислотами обпечене місце ретельно промивають водою, прикладають примочки з 2–3 %-го розчину питної соди, при опіку другого ступеня — пов'язку зі стрептоцидовою або синтоміциновою емульсіями.

При хімічних опіках лугами та концентрованим розчином аміаку обпечене місце ретельно промивають протягом кількох хвилин водою та накладають пов'язку з 5 %-го розчину оцтової кислоти, соляної, лимонної та інших слабких кислот. При опіку 30 %-м розчином H_2O_2 рану промивають водою. При опіку формаліном обпечене місце ретельно промивають 5 %-м розчином нашатирного спирту (аміаку) або водою.

При попаданні кислоти або луку в око необхідно негайно промити його великою кількістю води протягом 10–30 хв, а потім у разі опіку кислотою — 2–3 %-м розчином бікарбонату натрію, лугом — 2 %-м розчином борної кислоти, при попаданні аміаку — 0,5–1 %-м розчином галунів.

При пораненнях склом з рани виймають скалки, змащують рану йодом та забинтовують.

У всіх випадках отруєння хімікатами необхідно негайно викликати лікаря або відправити потерпілого до медпункту.

3. ВИЗНАЧЕННЯ МАСОВОЇ ЧАСТКИ ВОЛОГИ

Вологість сировини, напівпродуктів і різних видів готової продукції (білий цукор, цукор-рафінад, солод, зерно, ферментні препарати, хлібопекарські вироби тощо) має велике значення і є однією з найважливіших властивостей, яка визначає їх якість, впливає на умови зберігання, на вихід цільового продукту. Від кількості вологи також значною мірою залежить харчова та енергетична цінність продуктів. Наприклад, збільшення вологості борошна на 1 % знижує вихід хліба на 1,5–2 %.

Вологість зерна визначає умови і термін його зберігання. Надлишкова вологість сприяє самозігріванню зерна, стимулює розвиток мікроорганізмів, прискорює біохімічні і хімічні процеси.

Воду, що входить до складу матеріалів рослинного походження, залежно від енергії, потрібної для видалення вологи, умовно поділяють на вільну і зв'язану.

Для колоїдних капілярно-пористих тіл (до яких належать матеріали рослинного походження) П.А. Ребіндер [3] запропонував таку класифікацію форм зв'язку води з сухими речовинами:

1. *Хімічна форма зв'язку*, за якої молекули води входять до складу сухих речовин у точному кількісному співвідношенні. Для видалення цієї води потрібне особливо інтенсивне оброблення теплом, що спричиняє руйнування структури матеріалу.

2. *Фізико-хімічні форми зв'язку* — адсорбційна і осмотична. Адсорбційно зв'язана вода утримується силами Вандер-Ваальса поверхнею молекул колоїдно-диспергованих речовин (білки і вуглеводи) на межі поділу тверде тіло — вода.

3. *Фізико-механічні форми зв'язку* характерні для води, що заповнює капіляри, крупні пори і пустоти в тілах. Ця вода утримується капілярами з великою силою.

Вологу, що міститься в цукрі-піску, умовно можна подати в трьох формах:

вільна волога, що міститься на поверхні кристалів цукру, виходить з-під центрифуг, легко і швидко видаляється висушуванням;

зв'язана волога, що міститься у вигляді склоподібного шару на поверхні і в кутах, створених гранями, видаляється поволі, у міру викристалізовування склоподібного шару;

внутрішня волога, що входить у внутрішню структуру кристала і позбавитися якої можна лише глибоким подрібненням.

Відповідно до вимог Держстандарту України 2316-93 (ГОСТ 21-94) вологість цукру-піску є одним з головних фізико-хімічних показників, що визначають його якість.

Масова частка вологи для цукру-піску не повинна перевищувати 0,14 % для цукру, що зберігається в тарі, та не перевищувати 0,04 % під час безтарного зберігання, а температура цукру — відповідно не більше 25 і 22 °С.

Під час зберігання цукру у складах визначають температуру та вологість повітря і періодично вибірково — масову частку вологи в цукрі.

Відносна вологість повітря не повинна перевищувати 70 %. Вентилювати склади можна тільки тоді, коли повітря має відносну вологість нижчу, ніж гранична, а його температура вища, ніж температура повітря у складі.

Для визначення вологості в продуктах харчових виробництв широко застосовуються як прямі, так і непрямі методи. Прямі методи визначення вологості за принципом дії можна поділити на такі групи:

1. Термографічні методи — висушування матеріалу до сталої маси; прискорене висушування; методи висушування вологих матеріалів з попереднім підсушуванням; експрес-методи висушування з використанням інфрачервоного випромінювання.

2. Дистиляційні методи ґрунтуються на сумісній перегонці із досліджуваного продукту води і органічного розчинника, що не змішується з водою.

3. Хімічні методи ґрунтуються на хімічній взаємодії води з деякими реактивами (металевий натрій, реактив Фішера). Масову частку вологи в досліджуваній пробі визначають за еквівалентною кількістю речовини, що утворилася в результаті реакції.

До непрямих методів визначення вологості продуктів харчової промисловості належать електрометричні методи, в яких вимірюють електропровідність і діелектричну проникність.

Кондуктометричний метод базується на залежності електричного опору матеріалу від ступеня його вологості: чим вища вологість, тим менший питомий опір матеріалу і тим вища його електропровідність.

Метод діелектричної проникності, або ємнісний метод ґрунтується на значній різниці величини діелектричної проникності (ДП) води ($\epsilon=81$) і сухих речовин (для сухого зерна, наприклад, ϵ коли-

вається в межах 3–5). Отже, зі збільшенням вологості матеріалу збільшується його ДП.

Серед непрямих методів визначення масової частки вологи визнані методи з застосуванням ядерного магнітного резонансу (ЯМР) та методи, що ґрунтуються на використанні надвисоких частот (НВЧ). ЯМР базується на поглинанні сильним сталим магнітним полем енергії більш слабого змінного радіочастотного поля, зумовленого магнетизмом ядер досліджуваної речовини. При цьому масова частка водню в зразку визначається за інтенсивністю і конфігурацією кривої вихідного сигналу. Метод НВЧ базується на поглинанні енергії водою, що міститься в зразку, розміщеному в просторі між стінкою, збуджуваною генератором НВЧ-випромінювань, та приймачем.

Термографічні методи ґрунтуються на випаровуванні води із наважки, висушуванні матеріалу до сталої маси (при 105 °С) та прискореному висушуванню (при 130 °С) в сушильних шафах (рис. 3.1). При визначенні вологості у в'язких продуктах, що містять значну кількість речовин колоїдної дисперсності, використовують розпушувачі з метою збільшення поверхні висушування. Як розпушувач використовують кварцовий пісок із розрахунку 25 мг на 1 г сухої речовини наважки. Хороші результати дає метод висушування з паперовими роликами.

Масову частку вологи в продукті, %, розраховують за формулою

$$W = \frac{100(m_2 - m_3)}{m_2 - m_1},$$

де W — масова частка вологи в продукті, %; m_1 — маса порожньої бюкси, г; m_2 — маса бюкси з продуктом до висушування, г; m_3 — маса бюкси з продуктом після висушування, г.

Експрес-методи висушування базуються на використанні інфрачервоного випромінювання. Для швидкого видалення вологи застосовують спосіб висушування в інфрачервоних променях, які сприймаються не лише поверхнею матеріалу, який висушують, але й проходять у глибину його до 2–3 мм, що сприяє інтенсивному прогріванню. Джерелом

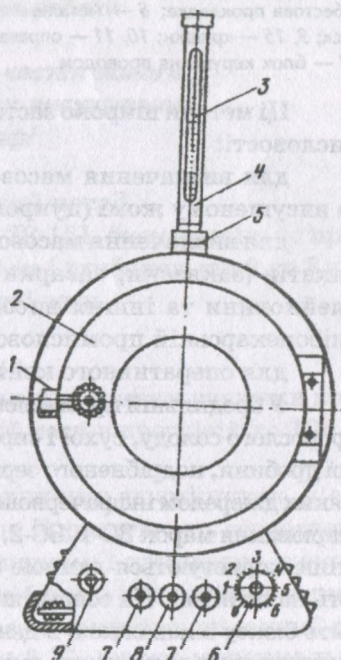


Рис. 3.1. Сушильна шафа 2В-151:
1 — підставка; 2 — двері; 3 — контрольний термометр; 4 — оправа; 5 — кільце; 6 — ручка; 7 — запобіжник; 8 — тумблер; 9 — індикатор

Перше зважування здійснюють через 9–10 год, друге — через 2–3 години. Висушування закінчують при зміні маси наважки не більше ніж на 0,001 г.

Масову частку вологи в буряковій кашці, %, розраховують за формулою, наведеною на с. 11.

3.2.2. Визначення масової частки вологи в пресованому і у висушеному жомі за допомогою приладу ВЧМ (К.Н. Чижової)

Прилади, лабораторний посуд

Фільтрувальний папір, ексикатор, аналітичні, технічні ваги, прилад ВЧМ або ВНДІХП-ВЧ (конструкції К.Н. Чижової).

Відбір проби

Пресований жом відбирають щогодини приблизно 1,5–2 кг із стрічкового конвеєра після останнього жомового преса, або із спеціального вікна з шибером, вирізаного в днищі транспортувального пристрою.

Хід визначення

Для проведення аналізу попередньо готують пакети з фільтрувального паперу. Для цього квадратний аркуш розміром 145×145 мм згинають по діагоналі і в отриманому трикутнику вздовж катетів загинають сторони на 10 мм. Порожні пакети висушують у приладі ВЧМ при 150 °С протягом 3 хв і зберігають в ексикаторі. Визначення рекомендується проводити в паралельних пробах. Наважку жому біля 3 г розміщують у висушений пакет і зважують на аналітичних вагах з точністю до 0,0001 г.

Висушування проводять: при масовій частці СР до 10 % — 10 хв, при масовій частці СР в пресованому жомі понад 10 % — 15 хв і для висушеного жому — 20 хв при температурі 140–145 °С. Після висушування пакети охолоджують в ексикаторі і зважують. Масову частку вологи, %, в жомі розраховують за формулою с. 11.

3.2.3. Визначення вологості цукру висушуванням. Офіційний метод ICUMSA GS2/1/3-15 (1994 р.)

Метод ICUMSA застосовується для всіх білих цукрів, спеціальних цукрів та цукру-сирцю, які містять менше 0,5 % вологості.

Принцип методу ґрунтується на висушуванні проби в сушильній шафі з атмосферним тиском при температурі $(105 \pm 1,0) ^\circ\text{C}$.

Прилади, лабораторний посуд

Сушильна шафа електрична кругла 2В-151, бюкси з щільно при-тертими кришками діаметром від 6 до 10 см і завглибшки від 2 до 3 см, ексикатор, термометр, технічні, аналітичні ваги, щипці.

Хід визначення

Визначення виконують у паралельних пробах. Порожні бюкси з відкритими кришками розміщують в сушильній шафі не менш як на 30 хв. Після цього бюкси дістають із шафи, закривають кришками і розміщують в ексикатор. Зверху на одну із бюкс ставлять контактний термометр. Коли температура понизиться до температури, вищої від температури навколишнього середовища на 2 °С, бюкси максимально швидко зважують з точністю до 0,1 мг. Максимально швидко зважують 20–30 г проби в кожну бюксу, закривають кришками і бюксу з цукром зважують з точністю до 0,1 мг.

Товщина шару цукру в пробі не повинна перевищувати 1 см. Бюкси розміщують з відкритими кришками в сушильній шафі.

Проба висушується 3 години. Треба стежити, щоб протягом всього періоду висушування в шафі не було інших матеріалів. Бюкси закривають кришками, виймають їх із сушильної шафи і розміщують в ексикатор з контактним термометром на одній із бюкс. Охолоджують бюкси, поки контактний термометр не покаже температуру, вищу ніж температура навколишнього середовища на 2 °С. Бюкси зважують з точністю до 0,1 мг. Бюкси завжди слід брати чистою сухою серветкою. Масову частку вологи в цукрі-піску, %, розраховують за формулою, наведеною на с. 11.

Приклад. Маса наважки цукру-піску з бюксою до висушування $m_2 = 10,7152$ г.

Маса наважки цукру-піску з бюксою після висушування $m_3 = 10,7005$ г.

Маса бюкси $m_1 = 0,5871$ г.

Масову частку вологи в цукрі-піску, %, розраховують за формулою, наведеною на с. 11:

$$W = \frac{10,7152 \cdot 10,7005}{10,7152 \cdot 0,5871} 100 \cdot \frac{0,0147 \cdot 100}{10,1281} = 0,14 \, \%$$

3.2.4. Визначення масової частки вологи в цукрі-піску за допомогою приладу ВСП-1

Прилад ВСП-1 призначений для експресного визначення масової частки вологи цукру-піску в лабораторних умовах.

Діапазон вимірювання вологості — 0,02...0,3 %. Межа допустимого значення основної абсолютної похибки, % : при вологості до 0,2 % — 0,02, понад 0,2 % — 0,03.

Принцип роботи вологоміра ґрунтується на ємнісно-резисторному методі вимірювання вологості матеріалів.

Первинний вимірювальний перетворювач вологоміра являє собою конденсатор з відкритими електродами, ємність яких змінюється залежно від вологості цукру-піску. Приріст ємності несе інформацію про вологість цукру-піску і є величиною, яку потрібно вимірювати.

У первинному вимірювальному перетворювачі передбачено засипний пристрій, призначений для стабільного засипання матеріалу. В нього вмонтовано термодатчик, який передає інформацію про температуру зразка в обчислювальну систему приладу з метою термокомпенсації показників.

Вторинний вимірювальний перетворювач (вимірювальний блок) має прямокутну форму. На його передній панелі розміщені: клавіатура для керування приладом, два світлових і звуковий індикатори. Він оснащений мікропроцесором, має цифрове табло.

Прилади

Прилад ВСП-1.

Хід визначення

Прилад увімкнути в мережу, перевірити набраний код матеріалу, який внесено до паспорта приладу, натиснути клавішу «0». Засвітиться червоний індикатор із звуковим супроводом.

Досліджуваний зразок засипати в бункер до заповнення, натиснути клавішу «СК», цифровий індикатор починає мигати, через 8–10 с звучить сигнал і засвічується зелений індикатор.

Натиснути кнопку приладу «П—Х». На цифровому табло індикатора з'явиться цифра, яка буде відповідати вологості досліджуваного зразка у відсотках.

Після запису інформації відкрити нижню заслінку, досліджуваний зразок висиплеться в коробку.

3.2.5. Визначення масової частки води в цукрі-сирці методом висушування до сталої маси

Прилади, лабораторний посуд

Сушильна шафа електрична кругла 2В-151, бокси з щільно прикритими кришками діаметром від 6 до 10 см і завглибшки від 2 до 3 см, ексікатор, термометр, технічні, аналітичні ваги, щипці.

Відбір проби

З кожної партії цукру-сирцю відбирають середню пробу масою 1,8 кг від 2 % мішків по 100 г після їх розшивання, при безтарному перевезенні — не менше 10 проб по 100 г цукру. Ретельно перемішану середню пробу ділять на три однакові частини. Одну частину відправляють на завод для аналізу, дві інші вміщують у суху склотару або поліетиленові пакети, закупорюють або запаюють і опечатують. Одна з частин повинна зберігатись не менше трьох місяців.

Під час зберігання цукру на складах систематично визначають температуру повітря, відносну вологість і періодично вибірково масову частку вологи в цукрі.

Щомісяця відбирають середню пробу цукру з 12 місць загальною масою не менше 0,6 кг. У ній визначають масові частки вологи, цукрози і редукувальних речовин.

Масову частку вологи у цукрі-сирці визначають так само, як і в цукрі-піску. Наважка цукру-сирцю становить 5 г.

3.2.6. Визначення вологості хліба методом висушування в сушильній шафі

Для визначення вологості хліба в шафах СЕШ використовують бюкси одного розміру (45×20 мм) і висушують зразок при температурі 130 °С протягом 45 хв з моменту завантаження, при цьому тривалість падіння і підвищення температури після завантаження шафи повинна бути не більша 20 хв. Для більш рівномірного просушування наважок у процесі висушування допускається дво-, трикратний поворот диска з бюксами.

Прилади, лабораторний посуд

Бюкси одного розміру (45×20 мм), сушильна шафа СЕШ, технічні та аналітичні ваги, щипці, ексікатор.

Хід визначення

У дві попередньо висушені і зважені бюкси беруть наважки зразка хліба [22] масою по 5 г. Зважують з точністю $\pm 0,01$ г. Бюкси з наважками розміщують у сушильну шафу з температурою 140–145 °С, кришки бюксів повинні бути відкриті і підкладені під дно бюкси. Температура при цьому швидко падає (нижче 130 °С). Протягом 10–15 хв її доводять до 130 °С і при цій температурі зразки продовжують висушувати протягом 40 хвилин. Далі бюкси виймають із сушильної шафи щипцями, закривають кришками, охолоджують в ексікаторі 20–30 хв і зважують.

Масову частку вологи в хлібі, %, визначають за формулою, наведеною на с. 11.

3.2.7. Визначення масової частки вологи в дріжджах

Масова частка вологи — один із найважливіших показників якості дріжджів. Чим вона вища, тим дріжджі менш стійкі під час зберігання. Відомі два методи: висушування до сталої маси і прискорений метод визначення вологи за допомогою приладу марки ВЧМ (вологомір Чижової модернізований). Перший метод найбільш точний, є арбітражним, другий використовується для внутрішнього виробничого контролю.

Прилади, лабораторний посуд

Ніж, технічні та аналітичні ваги, бюкси з кришками, сушильна шафа, ексикатор.

Хід визначення

Частину середньої проби (не менше 10 г) дріжджів подрібнюють ножем або протирають через сітку з отворами 2–3 мм. Дві наважки зважують по 1,5 г з точністю до 0,0002 г у попередньо висушених до сталої маси металевих або скляних бюксах з кришками [22], висушують у сушильній шафі при температурі 105 °С до сталої маси. Перше зважування здійснюють через 4 год після початку висушування, наступні — через 1 годину. Перед кожним зважуванням бюкси закривають кришками і охолоджують в ексикаторі не менше 20 хв і не більше 2 годин. Сталою вважається маса, якщо різниця між двома зважуваннями не перевищує 0,001 г.

Масову частку вологи в дріжджах, %, визначають за формулою, наведеною на с. 11.

За кінцевий результат аналізу беруть середнє арифметичне двох паралельних визначень. Різниця між ними не повинна перевищувати 0,5 %, а в різних лабораторіях — 1 %.

Запитання для самоперевірки

1. Що таке вологість і з якою метою її визначають?
2. Які основні методи визначення вологості використовують для аналізів сировини, напівпродуктів та продуктів у харчовій промисловості?
3. На чому ґрунтується принцип визначення вологості термографічними методами?

4. Особливості та порядок визначення вологості експрес-методом з використанням інфрачервоного випромінювання.
5. Визначення вологості цукру висушуванням за офіційним методом ICUMSA.
6. Розрахункові формули для визначення масової частки вологості в продуктах.
7. Як складається і зберігається середня проба цукру-піску?
8. Які вимоги ставляться до вологості цукру-піску під час збирання його в мішках або безтарним способом?