

ДО ОЦІНЮВАННЯ ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА

**Шерстюк В.С., к.т.н., доц., Рідний Р.В., к.т.н., доц., Сіняєва О.В.,
аспірант**

*(Харківський національний технічний університет сільського
господарства імені Петра Василенка)*

Показана можливість встановлення зв'язку між заданою точністю визначення параметрів якості зерна та необхідною кількістю його проб

Вступ. Обов'язковою операцією, яка супроводжує всі етапи переміщення та зберігання зерна є контроль якості шляхом відбору та аналізу проб. Ця операція виконується:

- при надходженні зерна з поля на тік, хлібоприймальне підприємство або елеватор з метою визначення показників якості, вибору технології післязбиральної обробки, формування партій зерна та встановлення їх призначення;

- при короткостроковому чи тривалому зберіганні з метою контролю за станом зерна;

- при відвантаженні споживачу з метою контролю відповідності якості зерна до заявлених параметрів;

- при прийомі споживачем з метою перевірки відповідності стану зерна відправним та транспортним документам;

- при підготовці до переробки на борошномельному, круп'яному або комбікормовому виробництві з метою призначення параметрів переробки та, при необхідності, доведення показників якості зерна до необхідних норм.

Відрізняють два види показників якості зерна: органолептичні та фізико-механічні. Крім того фізико-механічні поділяються на загальні (вологість, засміченість, зараженість шкідниками) та специфічні які визначаються тільки для однієї, або одного виду культур (наприклад кількість та якість клейковини для пшениці, масличність та лушпинність для насіння соняшника та інш.).

Аналіз досліджень і публікацій. Відбирання проб та їх аналіз не є складною операцією. Але з урахуванням їх великої кількості та об'ємів валового збору зерна в Україні (приблизно 50 млн. тн.) ця

операція заслуговує уваги і вимагає її оптимізації. Це дозволить мінімізувати кількість проб при забезпеченні необхідної точності результатів аналізів.

Існують джерела, які регламентують порядок відбору проб та їх аналіз по визначенню показників якості зерна [1, 2, 3]. Разом з тим ці джерела не з'ясовують з якою точністю необхідно виконувати ці визначення, та методи досягнення заданої точності.

Мета роботи – обґрунтування методики визначення показників якості зерна, яка б пов'язувала необхідну кількість проб та схему їх відбирання з забезпеченням заданої точності цих показників.

Виклад основного матеріалу. Результати визначення показників якості зерна, не зважаючи на досконалість існуючих методів відбирання проб зерна, підготовки їх до аналізу та самого аналізу, не виключають впливу похибок. Це негативно впливає на точність визначення параметру – характеристики, яка відображає ступінь наближення результатів визначення до істинного значення величини, що визначається. При цьому одним із важливих факторів є кількість та схема відбору проб, при розробці якої, для досягнення заданої точності, необхідно мати математичний зв'язок між характеристиками зерна і відбору проб та характеристикою точності. Величина точності вимірюється часткою абсолютного значення параметру, що досліджується, вираженою в долях одиниці або в процентах.

Для встановлення зв'язку між кількістю необхідних проб зерна та точністю визначення параметрів, яку передбачається досягти, за звичайного відбирання проб скористаємося теорією, запропонованою для сипкого матеріалу [4]. Для оцінювання точності вона використовує значення дисперсій первинних точкових проб V_1 , субпартій V_m і дисперсії готування та аналізування V_{PT} , а також кількість первинних точкових проб n на субпартію і кількість субпартій u , від яких відібрано проби та кількість субпартій m у партії.

Оцінювана точність P_L визначається виразом:

$$P_L = 2 \cdot \sqrt{\frac{V_1 + \left(1 - \frac{u}{m}\right) \cdot V_m + V_{PT}}{u}}. \quad (1)$$

Дисперсія первинних точкових проб V_1 залежить від виду

зерна, ступеню його попередньої обробки та змішаності, абсолютного значення параметра, який визначається, і маси відібраних точкових проб. Величина дисперсії первинних точкових проб V_l визначається або з використанням методів описаних в [4], або приймається вже визначене значення для однотипного зерна схожої системи відбирання проб. При неможливості цього можна початково прийняти $V_l = 20$, а після відбирання проб перевірити її методами, описаними в [4].

При визначенні дисперсії субпартії V_m звичайно використовують її значення, отримані з попереднього досвіду. При їх відсутності можна скористатися рекомендаціями [4]. В інших випадках початково приймають значення $V_m = 5$.

При визначенні дисперсії готування та аналізу V_{PT} використовують ті ж підходи що і при визначенні V_l та V_m . При неможливості скористатися ними початково можна прийняти $V_{PT} = 0,2$, а після аналізування виконати її перевірку за рекомендаціями [4].

Кількість точкових проб n для складання проби загального аналізування для параметрів, які характеризують властивості зерна та досліджуються, розраховують окремо для кожного параметру якості з урахуванням відповідних значень дисперсії точкових проб та бажаної точності. Для складання загальної проби необхідна кількість точкових проб повинна перевищувати більшу з визначених для окремих параметрів.

При визначенні кількості первинних точкових проб n для досягнення бажаної точності P_L спочатку встановлюється загальна кількість субпартій m та кількість субпартій u від яких відбирають проби. Кількість точкових проб на кожну субпартію при прийнятому P_L визначається виразом:

$$n = \frac{4 \cdot V_l}{u P_L^2 - 4 \left(1 - \frac{u}{m}\right) \cdot V_m - 4 \cdot V_{PT}} . \quad (2)$$

Від'ємна або нескінченна величина n означає, що похибки готування проби та аналізу є такі, що не дають змогу досягнути потрібної точності із встановленої кількості субпартій u . Якщо ж значення n велике, збільшують кількість субпартій u від яких відбирають проби. При цьому або приймають більше значення кількості субпартій, від яких відбирають проби, перераховують n і

повторюють процедуру до досягнення прийнятного значення n , або ж приймають максимальну практично прийнятну кількість точкових проб n_l на субпартію та перераховують u за формулою:

$$u = \frac{4m \cdot \left(\frac{V_1}{n_1} + V_m + V_{PT} \right)}{m \cdot P_L^2 + 4V_m}. \quad (3)$$

Якщо необхідно корегують загальну кількість субпартій m у партії до прийнятної кількості та перераховують n за формулою (2). Якщо кінцевий результат менший ніж 10, приймають $n = 10$.

Таким чином в роботі показана можливість встановлення математичного зв'язку між параметрами проб зерна та точністю результатів проведених аналізів. Використання розглянутої методики оцінки точності можна було б полегшити якби були складені таблиці типових значень дисперсій V_1 , V_m і V_{PT} для показників якості зерна для кожної з культур та типових схем відбору проб, або ж побудова номограм їх визначення. Ця робота потребує обробки великого об'єму статистичних даних аналізів якості зерна хлібоприймальних підприємств та додаткових експериментальних досліджень.

Висновок. На основі існуючої методики відбирання проб з партій сипкого матеріалу показана можливість встановлення зв'язку між заданою точністю визначення параметрів якості зерна при його аналізі та необхідною кількістю проб.

Список літератури

1. ГОСТ 13586.3-83 Межгосударственный стандарт. Зерно. Правила приёмки и отбора проб. Госкомитет СССР по стандартам. Москва 1983.

2. Шерстюк. В.С., Богомоллов А.В., Тищенко Л.Н. Отбор проб зерна и подготовка их к анализу. Методические рекомендации. Харьков: ХГТУСХ, 1997. – 20 с.

3. ГОСТ Р 50436-92 (ИСО 950-79) Государственный стандарт Российской Федерации. Зерновые. Отбор проб зерна. Госстандарт России. Москва 1994.

4. ДСТУ ISO 13909-3:2005 Вугілля кам'яне, антрацит та кокс. Відбирання проб з нерухомих партій. Держспоживстандарт України. Київ 2009.

Аннотация

К ОЦЕНКЕ ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА

Показана возможность установления связи между заданной точностью определения параметров качества зерна и необходимым количеством их проб.

Abstract

TO THE ESTIMATION OF EXACTNESS OF DETERMINATION OF INDEXES OF QUALITY OF GRAIN

Possibility of establishing a connection is shown between the set exactness of determination of parameters of quality of grain and necessary amount of their tests.