

ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЯКОСТІ ОВОЧІВ НА ЇХ ЛЕЖКІСТЬ

В. А. КОЛТУНОВ, канд. с.-г. наук,
І. Є. ІЗВОЛЕНСЬКИЙ

Київ. технол. ін-т харч. пром-сті

Потенційну лежкоздатність овочів при закладанні їх на зберігання теоретично можна визначити ще в полі. На підставі того, що на лежкість овочів впливають такі фактори, як ступінь стиглості, сума температур і опадів у період від посіву до збирання, норми і співвідношення мінеральних добрив, встановлено, що існує залежність між цими факторами, і складено рівняння лінійної регресії [3].

Математична модель залежності має вигляд:

$$Y = П - A_1x_1 - A_2x_2 - A_3x_3 - A_4x_4 + A_5x_5 + A_6x_6, \quad (1)$$

де: Y — збереженість овочів, %; $П$ — постійний коефіцієнт для даного виду; $A_1 - A_6$ — інтенсивність прояву основних факторів при вирощуванні овочів; x_1 — кількість днів від сівби до збирання врожаю; x_2, x_3 — відповідно сума температур ($^{\circ}C$) та сума опадів (мм) за цей же час; x_4, x_5, x_6 — відповідно кількість внесених азоту, фосфору і калію, кг д. р. на 1 га.

Так, для моркви математична модель передбаченого зберігання виглядатиме:

$$Y_M = 109,908 - 0,112x_1 - 0,001x_2 - 0,012x_3 - 0,043x_4 + 0,011x_5 + 0,043x_6 \quad (2)$$

Залежно від доз і співвідношень мінеральних добрив, внесених при вирощуванні цибулі, маємо таку залежність зберігання врожаю:

$$Y_C = 82,268 - 0,059x_4 + 0,029x_5 + 0,038x_6. \quad (3)$$

Математична залежність зберігання часника від доз і співвідношень мінеральних добрив, внесених на фоні органічних, така:

$$Y_{\text{ч}} = 92,858 - 0,2557x_4 + 0,14403x_5 + 0,0826x_6, \quad (4)$$

без органічних добрив:

$$Y_{\text{ч}_2} = 98,177 - 0,01832x_4 - 0,07722x_5 - 0,0107x_6. \quad (5)$$

Для капусти, вирощеної на дерново-підзолистих ґрунтах, залежність зберігання від мінеральних добрив буде:

$$Y_{\text{к}_1} = 77,448 - 0,032x_4 + 0,001x_5 + 0,015x_6. \quad (6)$$

для чорнозему:

$$Y_{\text{к}_2} = 79,9 - 0,115x_4 + 0,23x_5 - 0,066x_6. \quad (7)$$

для торф'яників:

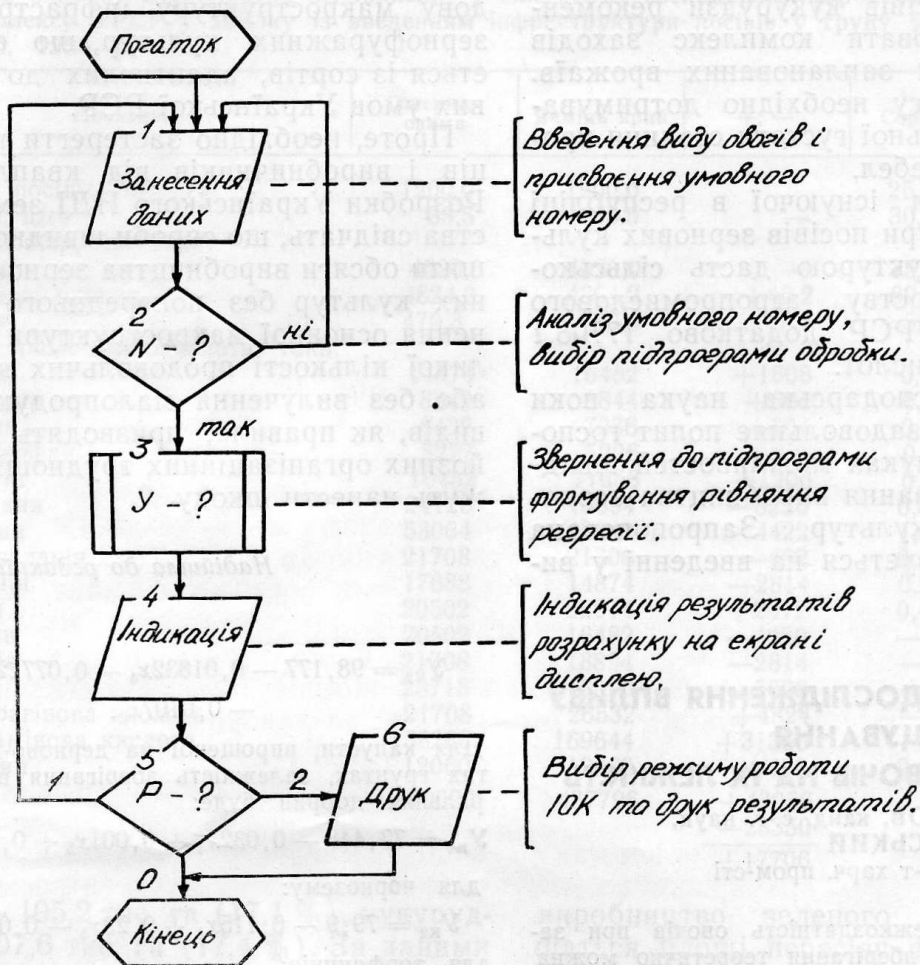
$$Y_{\text{к}_3} = 72,143 - 0,094x_4 + 0,025x_5 + 0,035x_6. \quad (8)$$

У рівняннях 3, 4, 5 не дається залежність від погодних умов, оскільки сума опадів у цілому не відображає впливу на лежкість цибулин.

На підставі того, що всі одержані залежності є вихідні основного рівня (1), розроблено узагальнений алгоритм прогнозування потенційного зберігання овочів (рис. 1).

Реалізація алгоритму відбувається так. По оператору 1 виконується введення виду сировини і присвоюється йому умовний номер. При необхідності вводяться реквізити регіону: назва колгоспу, радгоспу, відділення, бригади. Блок 2 виконує аналіз умовного номера, присвоєного даному виду овочів, і здійснює вибір відповідної програми обробки. Якщо умовний номер не визначений, відбувається повернення до оператора 1 — «занесення даних». Оператор 3 є підпрограмою формування рівняння регресії. У тілі цієї підпрограми формується замовлення про занесення показників $x_1 - x_6$, а також додаткових даних, наприклад, тип ґрунту, наявність органічних добрив та ін. Оператор 4 здійснює виведення розрахункових даних про очікуваний строк збереження на екран дисплею для візуального аналізу. За оператором 5 проводиться вибір режиму «робота — зупинка». По закінченні роботи виконується вихід на друк розрахункових показників та реквізитів регіону, в разі продовження роботи — повернення до оператора 1.

Потрібно враховувати, що запропонований алгоритм може використовуватись тільки для потенційної оцінки збереження овочів ще до їх збирання.



При прийманні овочів на пунктах заготівлі основними показниками, що характеризують якість овочів, є розмір, форма, забарвлення, свіжість, зрілість, наявність механічних, фітопатологічних та фізіологічних дефектів. Необхідно зазначити, що всі ці показники відповідають вимогам ГОСТу, але однобічно характеризують овочі. Вони розрізнені і не дають однозначної відповіді на запитання: як окремі показники якості або їх визначені сполучення впливають на збереження овочів?

Для розв'язання цієї задачі в Київському технологічному інституті харчової промисловості розроблено методику бальної оцінки якості овочів, що закладаються на зберігання.

Припускається ввести середній бал, що виступає як комплексний показник якості продукції, яка має різномірні характеристики (1). Він дорівнює середньозалашковому значенню показника якості різних характеристик і виражається за допомогою умовної системи чисельних балів.

Визначено, що найвищу оцінку — 5 балів одержують овочі відповідно до всіх показників ГОСТу, що адекватно першій категорії якості. До другої категорії якості відносяться овочі, які мають незначні відхилення показників, встановлених ГОСТом, та мають відповідно 4 бали. Овочі першої та другої категорії якості можуть тривалий час зберігатись без особливих втрат (за умови додержання технології зберігання).

До третьої категорії якості належать овочі, які одержали 3,2 або 1 бал, не придатні до тривалого зберігання і підлягають терміновій реалізації.

Категорію овочів визначають за допомогою наступної залежності:

$$K = \sum_{n=1}^N B_n W_n, \quad (9)$$

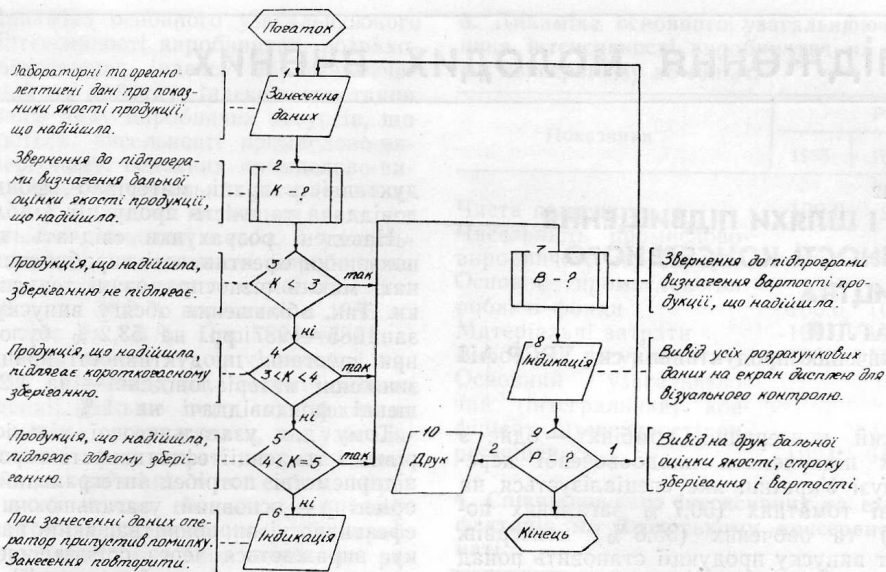
де: K — категорія якості продукції в балах; B_n — значення рангу n -ї ознаки; N — кількість ознак; W_n — коефіцієнт нормування [2], який враховує значущість n -ї ознаки (вибирається із наступної умови $W_1 + W_2 + \dots + W_i = 1$).

Для прикладу розглянемо методику бальної оцінки показників якості моркви, яка закладається на тривале зберігання. Відповідно до методики коренеплоди моркви цілі, свіжі, чисті, не уражені сільськогосподарськими шкідниками, за даним рангом мають 5 балів. Але механічних пошкоджень до 15% — 1 бал, дрібних близько 10% — 3 бали, наявність землі до 3% — 4 бали. Таким чином, категорія якості дорівнює:

$$K = 5 \times 0,2 + 1 \times 0,5 + 3 \times 0,2 + 4 \times 0,1 = 1 + 0,5 + 0,6 + 0,4 = 2,5 \text{ бала.} \quad (10)$$

Морква не витримає тривалого зберігання з мінімальними втратами. Втрати будуть дуже великі.

Розроблені методичні вказівки по визначенню бальної оцінки показників якості таких овочів, як цибуля, часник, капуста, буряк, столові та картопля. Вказана методика складена з високим рівнем уніфікації, з урахуванням можливості дальшого занесення первинних показників якості в ЕОМ.



З урахуванням викладеного для названих овочів та картоплі було розроблено один універсальний алгоритм розрахунку бальної оцінки, строку зберігання і вартості продукції (рис. 2).

Реалізація алгоритму починається із занесення вихідних даних про первинні параметри якості овочів (оператор 1). Оператор 2 організує звернення до підпрограми визначення бальної оцінки якості продукції, що надійшла. Аналіз бальної оцінки здійснюється за допомогою операторів 3, 4, 5. Оператор 6 використовується тільки для контролю занесення й обробки вихідних даних. Після обчислення бальної оцінки по оператору 7 виконується звернення до підпрограми розрахунку вартості партії продукції, що надійшла. У тілі цієї підпрограми виконується виклик додаткових даних: маси продукції, що надійшла, вартості одиниці маси, відповідність стандарту, шифру або назви постачальника. Контроль усіх вказаних дій та результатів розрахунків здійснюється по оператору 8. За оператором 9 проводиться вибір режиму роботи та виведення необхідних даних на друк.

Запропонований алгоритм пройшов попередню апробацію на інформаційно-обчислювальному комплексі (ІОК) автоматизованої системи експрес-аналізу якості картоплі у 1980—1982 рр. [4, 5], а також на плодоовочевих базах міста Києва у 1984—1986 рр.

Під час прийому овочів на плодоовочевих базах передбачається встановлення інформаційно-обчислювальних комплексів у складі мікро ЕОМ «Електроніка ДЗ-28», дисплею 15 ІЕ—0,17 та електродрукувальної машини «Консул 260.1».

Програмне забезпечення описаного алгоритму виконано на мові високого рівня — БЕЙСИК.

Висновки.

1. Використання розробленої методики дає змогу комплексно оцінити збереженість овочів

та картоплі, планувати їх реалізацію по строках, виходячи із якості.

2. Обидві методики забезпечують можливість прогнозувати ступінь збереженості зібраного врожаю, а розбіжності в результатах запропонованих методик допоможуть викрити слабкі ланки ланцюга поле — споживач і намітити конкретні заходи по зменшенню втрат при збиранні, транспортуванні та зберіганні урожаю.

3. Складені алгоритми реалізації розроблених методик та їх програмне забезпечення, яке може бути реалізоване у ІОК з мікро ЕОМ, що працюють на мовах високого рівня.

4. Впровадження наданих методик дало значний економічний ефект.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Бадалов Л. М. Экономические проблемы повышения качества продукции.— М.: Экономика, 1982.— 192 с.
2. Колмогоров А. Н., Фомин С. В. Элементы теории функций и функционального анализа.— М.: Наука, 1981.— 542 с.
3. Колтунов В. А. Выращивание овощей для длительного хранения и прогнозирование их сохранности.— К.: Киев. технол. ин-т пищ. пром-сти, 1985.— 4 с.
4. Коновалов К. В., Изволенский И. Е., Флон В. С., Луцкы В. И. Вычислительно-информационный комплекс автоматизированной системы экспрес-анализа качества сырья // Механизация и автоматизация управления.— 1979.— № 4.— С. 28—31.
5. Луцкы В. И., Пивень Е. Н. Автоматизация определения показателей качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в пищевой промышленности.— К.: Об-во «Знание», 1980— 36 с.

Надійшла до редакції 18.04.87