

МЕТОД КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ САДІВНИЦТВА НА СТАДІЇ ВИРОБНИЦТВА

Караєв О.Г., чл.-кор. МААО, к.т.н.

Таврический государственный агротехнологический университет

г. Мелитополь, Украина

Тел. 0619-42-13-83

Анотація. Запропоновано здійснювати спостереження за фізіологічним станом рослин у плодовому садівництві і розсадництві у певних фазах їх росту і розвитку шляхом застосування методу статистичного вибіркового контролю. Алгоритм методу передбачає розрахунки нормованих значень контрольованих параметрів стану рослин, обчислення середніх значень модулів нормованих величин по кожному параметру, застосування карт контролю Шухарта та обчислення ризиків як математичного очікування втрат економічних вигід виробником при прийнятті рішень щодо доцільності застосування коригувальних дій.

Ключові слова: вибіркового контролю, статистичний метод, витрати на процес вирощування, фізіологічний стан рослин, ризики, втрати економічних вигід.

Постановка проблеми. Підвищення ефективності виробництва продукції садівництва досягається за рахунок розробки і застосування механізмів управління якістю проміжної продукції в процесах основного виробництва з використанням статистичних методів, що дозволяє визначати економічний ефект від застосування коригувальних дій відповідним комплексом машин для забезпечення прийнятого у конкретному виробництві співвідношення товарної сортності продукції.

Відповідність якості продукції міжнародним вимогам може бути досягнута за наявності системи управління якістю в основному виробництві, як це визначено в ISO 9000 [1]. На сучасному рівні розвитку галузі садівництва підприємства поки що не можуть у повній мірі впровадити у виробництво таку систему якості. Система якості може бути впроваджена у обмеженому вигляді і передбачати:

- наявність критеріїв оцінювання якості продукції у вигляді нормативних значень параметрів, які підлягають контролю;
- методи контролю частково виготовленої продукції;
- визначення конкретних коригувальних дій комплексу машин, необхідних для усунення невідповідностей у частково виготовленої продукції нормативним вимогам;
- наявність адаптованих методик використання статистичних методів.

Наявність такої системи дозволяє мінімізувати ризики втрати економічної вигоди, а саме потенційної можливості отримання підприємством грошових коштів від використання ресурсів у процесі виробництва.

Мета дослідження. Зниження ризиків втрати економічної вигоди виробником при вирощуванні продукції розсадників і садів за рахунок виявлення і усунення невідповідностей контрольованих параметрів стану рослин і прийняття рішень щодо доцільності застосування коригувальних дій.

Основна частина. Аналіз існуючих підходів щодо фінансових витрат, пов'язаних із забезпеченням якості, які встановлені ISO 9004 [2], показав, що на даній стадії розвитку галузі садівництва доцільним є підхід з точки зору витрат на процеси, який передбачає

аналіз витрат пов'язаних з забезпеченням відповідності та з усуненням невідповідності у процесах росту і розвитку рослин, які є джерелом економії фінансових ресурсів.

Для визначення значень параметрів фізіологічного стану рослин у процесі їх вирощування застосовано статистичний метод, який містить такий алгоритм:

а) розраховують нормовані значення контрольованих параметрів з вибірки партії продукції за формулою:

$$y_i^{(k)} = \frac{2x_i^{(k)} - x_i^{\min} - x_i^{\max}}{x_i^{\max} - x_i^{\min}}, \quad (1)$$

де x_i^{\min} - значення і-го параметру якості для k-ї одиниці продукції,

x_i^{\min} та x_i^{\max} - нормативні значення і-го параметру;

б) обчислюють середні значення модулів нормованих величин кожного параметру

$$\bar{y}_i = \frac{1}{M} \sum_{k=1}^M |y_i^{(k)}| \quad (2)$$

в) наносять середні значення на карти контролю, що є модифікацією карт контролю Шухарта згідно з [3].(рисунку 1).

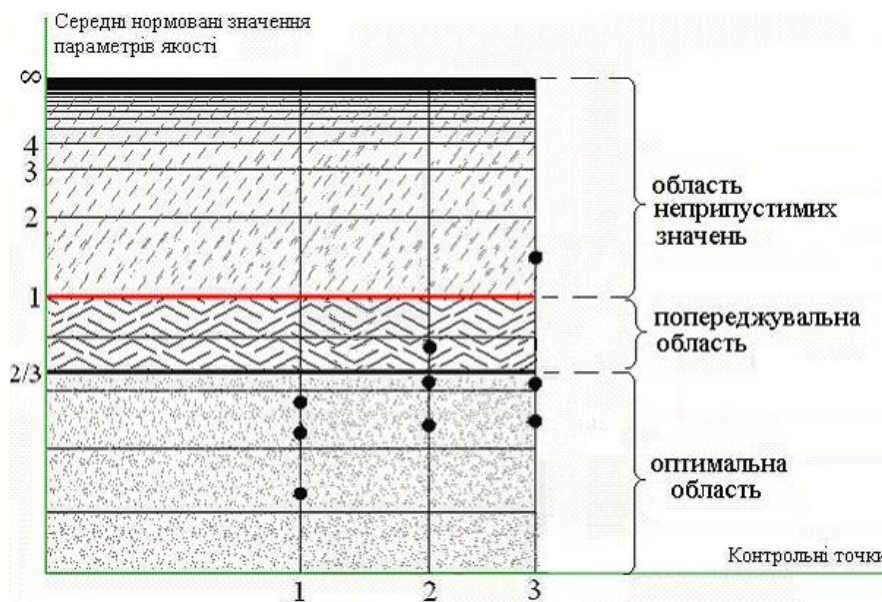


Рисунок 1- Карта середніх значень контрольованих параметрів

(попереджувальна область визначає значення параметра $\frac{2}{3} < y < 1$);

г) визначають області, до яких належать контрольні точки, якщо:

1) всі точки лежать нижче попереджувальної області, то параметри продукції відповідають нормативним значенням ;

2) декілька точок лежить в попереджувальній області, то розраховують економічну доцільності здійснення коригувальних дій;

3) хоча б одна з точок лежить в області неприпустимих значень, то якість партії продукції не відповідає визначеним нормативам, тоді, після оцінки економічної доцільності застосування коригувальних дій, приймають один з таких варіантів: застосувати коригувальні дії, або відмовитись.

д) обчислюють значення згортки критеріїв для кожного елемента:

$$z_k = \sum_{i=1}^m \eta(3|y_i^{(k)}| - 2) \quad (3)$$

де

$$\eta(x) = \begin{cases} x, & \text{якщо } x \geq 0 \\ 0, & \text{якщо } x < 0 \end{cases} \quad (4)$$

е) обчислюють кількість елементів, що мають $z_k > 1$.

ж) обчислюють ризики як математичне очікування втрат економічних вигід:

- у разі відмови від коригувальних дій ризик

$$R_1 = V \cdot N \cdot \frac{n}{M}, \quad (5)$$

де

V – вартість коригувальної дії, грн;

N – кількість одиниць продукції у контрольованій партії, шт.;

M – кількість одиниць у вибірці продукції у контрольованій партії, шт.;

n – кількість дефектних одиниць продукції, яка є задовільною для приймання контрольованої партії, шт.

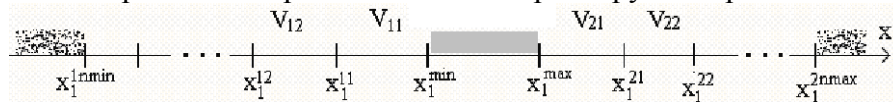
- у разі здійснення коригувальних дій ризик

$$R_2 = Z \quad (6)$$


де Z – вартість налагодження технологічного процесу.


и) якщо $R_1 < R_2$, то дії, що налагоджують технологічний процес, не слід здійснювати, що виключає ризик надмірного налагодження, в протилежному випадку доцільним є їх здійснення, що запобігає виникненню ризика непоміченого розладу.

Якщо продукція контролюється за одним параметром, відомі інтервали його значень і визначені відповідні коригувальні дії, то слід обчислити витрати які необхідні для виконання робіт з повернення значень параметру до нормативного інтервалу (рис. 2).



Умовні позначення:

 - область значень контрольованого параметру відповідно до нормативного документу;

 - області значень контрольованого параметру, при яких існують коригувальні дії, що повертають значення контрольованого параметру до нормативного інтервалу значень;


 - області значень контрольованого параметру, при яких застосування коригувальних дій не є ефективними.

Рисунок 2- Вісь інтервалів можливих значень контрольованого параметру.

Такі інтервали та відповідні їм коригувальні дії визначаються фахівцем та фіксуються у відповідній технологічній документації.

Прийняття рішень щодо доцільності здійснення коригувальних дій оцінюють за таким алгоритмом:

а) формують дані про межі інтервалів контрольованих параметрів, формують перелік коригувальних дій (робіт) та їх вартість і представляють у вигляді таблиці (табл. 1).

Таблиця 1 - Інтервали значень контрольованого параметру, що підлягають коригуванню

| Значення контрольованого параметру, яке менше мінімального нормативного | | | | | Значення контрольованого параметру, яке більше максимального нормативного | | | | |
|---|------------------------|--------------------|----------------|-----------------|---|------------------------|--------------------|----------------|-----------------|
| Інтервал значень | Дія | Вартість дії, грн. | n_{ij} , шт. | E_{ij} , грн. | Інтервал значень | Дія | Вартість дії, грн. | n_{ij} , шт. | E_{ij} , грн. |
| $x_1^{11} - x_1^{\min}$ | 11 | V_{11} | n_{11} | E_{11} | $x_1^{\max} - x_1^{21}$ | 21 | V_{21} | n_{21} | E_{21} |
| $x_1^{12} - x_1^{11}$ | 12 | V_{12} | n_{12} | E_{12} | $x_1^{21} - x_1^{22}$ | 22 | V_{22} | n_{22} | E_{22} |
| $x_1^{13} - x_1^{12}$ | 13 | V_{13} | n_{13} | E_{13} | $x_1^{22} - x_1^{23}$ | 23 | V_{23} | n_{23} | E_{23} |
| ... | | | | | ... | | | | |
| $< x_1^{\min}$ | Коригування недоцільне | | | | $> x_1^{\max}$ | Коригування недоцільне | | | |

Примітка. В таблиці через n_{ij} позначено кількість одиниць продукції, значення параметру для яких лежить у відповідному інтервалі; через E_{ij} позначено економічний ефект від корегуючої дії.

б) визначають і заносять до табл. 1 кількість одиниць продукції з вибірки із значеннями параметру, які належить до кожного з інтервалів, що підлягають коригуванню;

в) підраховують кількість одиниць продукції

$$m_1 = \sum_{k=1}^{n_{\min}} n_{1k} \quad (7)$$

$$m_2 = \sum_{k=1}^{n_{\max}} n_{2k} \quad (8)$$

значення параметру яких належить до інтервалів значень лівої або правої частини табл. 1;

г) обчислюють економічний ефект (прогнозований прибуток):

1) якщо $m_1 > m_2$, то обчислюють економічний ефект для кожного рядка лівої частини таблиці 1:

$$E_{1j} = \frac{V \cdot N}{M} \sum_{k=1}^j n_{1k} - V_{1j} \quad (9)$$

2) якщо $m_1 < m_2$, то обчислюються економічний ефект для кожного рядка правої частини таблиці 1:

$$E_{2j} = \frac{V \cdot N}{M} \sum_{k=1}^j n_{2k} - V_{2j} \quad (10)$$

а результати обчислень записують у останньому стовпчику лівої або правої частини табл. 1.

3) якщо в останніх стовпчиках табл. 1 є хоча б одне невід'ємне значення, то обирають коригуючу дію, якій відповідає найбільше з таких значень для забезпечення очікуваного прибутку.

Запропонований метод було застосовано у розсаднику ДП ДГ «Мелітопольське» на ділянках зі щепами черешні сортів Валерій Чкалов, Крупноплідна, Мелітопольська чорна першого року вирощування за технологією [4]. Контроль якості проводився вибіркоким методом згідно з ДСТУ ISO 8422 [5].

Вартість вимірювання параметрів якості одиниці продукції дорівнювала 0,157 грн, собівартість саджанця - 3,29 грн, прогнозована реалізаційна ціна - 7,5 грн. Оптимальний обсяг вибірки було встановлено відповідно до ДСТУ ISO 2859-3 [6]. Для кожної з ділянок вибірка складала 32 щепи.

Під час контролю фаза розвитку щеп сортів Валерій Чкалов та Крупноплідна відповідає кількості листків в інтервалі від 14 листків до 16 листків, коли їх довжина, яка є основним параметром якості щепи на цій стадії, повинна знаходитись у межах від 45 см до 50 см.

Щепи сорту Мелітопольська чорна знаходились у фазі від 8 листків до 10 листків, коли їх довжина, повинна складати 20 см до 25 см. Кількість щеп сорту Валерій Чкалов складала 1230 шт., Крупноплідна - 1227 шт., Мелітопольська чорна – 1240 шт.

За результатами розрахунків встановлено, що у щеп усіх контрольованих сортів черешні середнє значення модулю нормованої довжини перевищувало одиницю, що вказує на недостатню якість рослин.

Нанесення результатів обчислення на карту Шухарта (рис. 2) наглядно ілюструє те, що середні нормовані значення довжини щеп (контрольований параметр) знаходяться в області неприпустимих значень для усіх трьох сортів, тобто потрібно прийняти рішення щодо доцільності застосування коригуючих дій.

Здійснення такої оцінки проведено по кожному помологічному сорту. У якості прикладу наведено табл. 2 тільки для сорту Валерій Чкалов.

Таблиця 2– Визначення доцільності застосування коригувальні дій для щеп черешні помологічного сорту Валерій Чкалов за параметром – довжина щепи

| Значення контрольованого параметру, яке менше мінімального нормативного | | | | | Значення контрольованого параметру, яке більше максимального нормативного | | | | |
|---|------------------------|-------------------|----------|----------------|---|----------------------------------|-------------------|----------|----------------|
| Довжина щепи, см | Дія | Вартість дії, грн | n_{ij} | E_{ij} , грн | Довжина щепи, см | Дія | Вартість дії, грн | n_{ij} | E_{ij} , грн |
| 38-45 | Полив | 850 | 7 | 1167,97 | 50 -55 | Відмова від запланованого поливу | -420 | 3 | - |
| 33 - 38 | Внесення добрив | 1060 | 3 | 1822,81 | - | - | - | - | - |
| <33 | Коригування недоцільне | | | | >55 | Коригування недоцільне | | | |

Результати розрахунків показали, що для щеп сортів Валерій Чкалов і Мелітопольська чорна доцільнішим є коригувальна дія з внесення добрив, економічний ефект від якої буде складати відповідно 1822,81 грн.

Для щеп сорту Крупноплідна доцільно відмовитись від запланованого поливу, що дозволить отримати економічний ефект у розмірі 2423,05 грн.

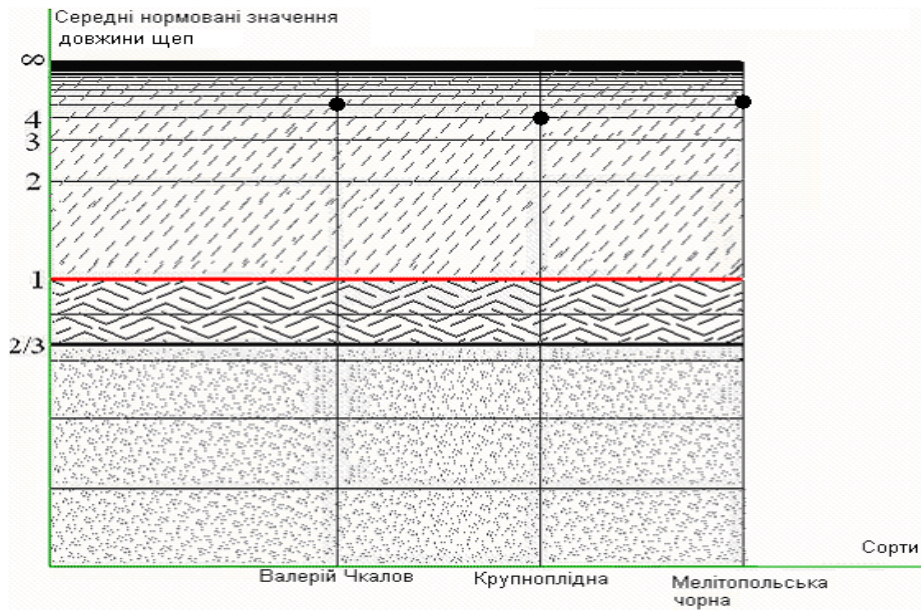


Рисунок 2- Карта контролю якості щеп черешні по помологічним сортам за контрольованим параметром – довжина щепи.

Висновки.

1 Запропонований метод контролю рослин в процесі їх вирощування надає можливість виявляти відхилення параметрів рослин від нормативних значень в процесі їх росту і розвитку і приймати рішення щодо доцільності застосування відповідних коригувальних дій з точки зору витрат на їх здійснення.

2 Визначення видів коригувальних дій є підставою для обґрунтованого вибору і застосуванню певного типу сільськогосподарської техніки і сприяє зменшенню ризиків втрати економічної вигоди виробником.

ЛІТЕРАТУРА

- 1 ДСТУ ISO 9000-2001 Системи управління якістю. Основні положення і словник
- 2 ДСТУ ISO 19011-2003 Настанови щодо здійснення аудитів систем управління якістю та (чи) навколишнім середовищем.
- 3 ДСТУ ISO 8258-2001 Статистичний контроль. Контрольні карти Шухарта.
- 4 Технологія вирощування саджанців плодових культур на юге степной зони України в умовах зрошення: рекомендації/ін-т зрошувального садівництва УААН; отв. за вып. Р.К. Василенко.- Мелітополь, 1992.- 40с.
- 5 ДСТУ ISO 8422-2001 Статистичний контроль. Вибірковий контроль за альтернативною ознакою. Послідовні плани вибіркового контролю (ISO 8422:1991, IDT).
- 6 ДСТУ ISO 2859-3-2001 Статистичний контроль. Вибірковий контроль за альтернативною ознакою. Частина 3. Вибіркові процедури з пропусками (ISO 2859-3:1991, IDT).

BIBLIOGRAPHY

1. DSTU ISO 9000 Quality management and quality assurance standards – Guidelines for selection and use
- 2..DSTU ISO 19011 Guidelines for quality and/or environmental management systems auditing
3. DSTU ISO 8258-2001 Statistical control. Shukhart's control cards.

4. Technology of fruit tree sapling cultivation on the south of steppe zone of Ukraine in conditions of irrigation: rekomendatsii/in-t oroshaemogo sadovodstva UAAN; otv. za vyp. R.K.Vasilenko. – Melitopol, 1992.- 40s.

5. DSTU ISO 8422-2001 Statistical control. Alternative feature selective control. Sequential design of selective control (ISO 8422:1991, IDT)..

6 DSTU ISO 2859-3-2001 Statistical control. Alternative feature selective control.Part 3. Lacunary selective procedures (ISO 2859-3:1991, IDT).

HORTICULTURE PRODUCE QUALITY CONTROL METHOD AT THE STAGE OF ITS PRODUCTION

O.G. Karaiev

Summary

It is proposed to conduct monitoring of plants physiological state in fruit horticulture and nursery in certain control points by means of statistic method. The method algorithm presupposes the standardized values calculations for plant state parameters, standardized modules average values calculating for each parameter, application of Shukhart's control cards as well as risks calculation as mathematic expectation for producer's economic benefits losses while making decisions as for expediency of corrective operations.

Key words: sampling control, statistic method, expenses for growing, plants phisiological state, risks, losses of economic benefits.