

УДК 631.32

## ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ТА ВИБІР МАШИН ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ЯГІД ВІД ДОМІШОК

**Мартишко В.М.**, канд. техн. наук, доцент, НУБіП України, м. Київ

**Мороз А.І.**, канд. техн. наук, доцент, ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут", м. Ніжин

**Анотація.** Проаналізовані властивості ягід та способи їх очищення від домішок, наведені машини для післязбирального очищення ягід і кісточкових плодів, описані особливості їх використання. Приведений порівняльний аналіз обладнання для інспекції ягід і сортування, відмічені переваги та недоліки роботи пристроїв та машин. Проаналізовані перспективні способи очищення ягід від домішок.

**Ключові слова.** Очищення, інспекція, попереднє очищення, сортування, калібрування, плоди, ягоди, властивості, товарні якості.

**Постановка проблеми.** Структура харчування людини повинна бути різноманітною. Зокрема, у річному раціоні повинно бути близько 80 кг плодів і ягід. У даний час цей показник складає не більш 20 кг, що негативно позначається на стані здоров'я населення України. Після збирання ягід, як ручного так і механізованого, плодоягідна продукція яка надходить із саду, часто не відповідає товарним якостям.

Для реалізації плоди конкретного помологічного сорту повинні відповідати вимогам, що ставляться до продукту, а саме: стиглими, цілими, здоровими, без зайвих домішок.

Ягоди використовують безпосередньо для їжі або технічної переробки. В залежності від призначення їх якість визначається за тими показниками, які характеризують придатність продукції для даної цілі. Ці показники введені в стандарти у вигляді технічних вимог. У зв'язку з розвитком агрономічної науки, техніки, попиту споживачів показники і норми періодично змінюються. Знання вимог стандартів або

## Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України

технічних умов необхідно постачальнику в зв'язку з тим, що майже вся ягідна продукція погано переносить післязбиральне сортування, тому його часто виконують одночасно із збиранням.

Уміння оцінити якість продукції дає можливість агроному правильно вибрати строки її збирання й реалізації. Якість ягід характеризується смаковою і технологічною цінністю, які у свою чергу визначаються хімічним складом, фізичними властивостями, сортом. Товарна оцінка ягідної сировини здійснюється оглядово або нескладними вимірами. Частина показників якості овочевої продукції введена в стандарти і є обов'язковими для всіх видів.

При оцінці ягід полуниць, агрусу, чорної або червоної смородини, малини, брусниці після огляду всієї партії відбирають середній зразок, зважують його, пересипаючи з однієї тари в іншу, видаляючи плоди з дефектами, зелені, подавлені, листя та ін. В стандартній продукції плодів із дефектами може бути до 2-3%. Наявність загнилих і пошкоджених шкідниками ягід не допускається. Листя може бути не більше 0,2-0,3%. Оцінюючи партії плодів кісточкових, звертають увагу на правильність розсортування по помологічних і товарних сортах. В партії товарних сортів перевіряють наявність механічно пошкоджених, зелених плодів, ступінь стиглості, а також звертають увагу на правильність маркування, відповідність тари.

Зовнішній вигляд плодів і ягід має бути типовим за формою для даного помологічного сорту, відповідного кольору, з плодоніжкою або без неї, без пошкодження шкірки плоду у місці кріплення плодоніжки. За ступенем зрілості плоди і ягоди мають бути однорідними, але не зелені і не перезрівши, а механічні пошкодження в допустимих межах. Пошкодження шкідниками не більше 2%.

**Аналіз останніх досліджень.** Питанню механізованого збирання ягід присвячені праці Варламова Г.П., Протасова В.Т., Уткова Ю.А., Петренка А.Д., Фришева С.Г., Бичкова В.В., Цимбала А.А., Wowzyncrak P., Tubbs E., Pograczy A., Morriss A., Larsen E., Yanos K., Egna H., Horvath E., Guntzel B., Gathe R., Schmidt M., Barthald F., Chapin I. та ін.

Зроблено огляд очисників ягід від домішок. Розроблені схем сепарації ягідного вороху, визначені оптимальні параметри машин та

## Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України

режимів її роботи розглянуті в працях Варламова Г.П., Ахмерової Р.В., Даштояна А.А., Цицива М.В., Кротова А.М., Цимбала В.Д., Попова В.І., Вєтрова Є.Ф., та ін.

На підставі проведеного аналізу конструкцій машин і схем сепарації ягідного вороху встановлено що найбільш раціональні способи і машини. Визначені недоліки у роботі систем сепарації та причини їх виникнення.

**Мета досліджень.** Метою роботи є аналіз ознак, способів і машини для очищення ягід від домішок та обґрунтування найбільш раціональних сортувальних робочих органів.

**Результати досліджень.** Післязбиральна доробка ягід і кісточкових плодів включає попереднє очищення, інспекцію, сортування і калібрування.

*Попереднє очищення* – це відокремлення легких домішок, які за аеродинамічними властивостями відрізняються від основної продукції коефіцієнтом парусності. На рисунку 1 показаний аеродинамічний сепаратор для очистки ягід від дрібних і легких фракцій (листя, сухих ягід дрібних гілок, відокремлених плодоніжок). Сепаратор дозволяє відокремлювати легкі домішки і розділяти суміш на три фракції: дрібну, середню і велику.

*Інспекція* – це огляд сировини з відбракуванням непридатних до переробки екземплярів (битих, гнилих, запліснявілих), видалення пошкоджених ділянок, сторонніх домішок. Іноді інспекцію ягід проводять вручну на столах, але найчастіше – на полотні стрічкового або роликового транспортера, що рухається зі швидкістю 0,005...0,1 м/с. Ширина робочого місця складає 0,8...1,2 м.



Рисунок 1. Аеродинамічний сепаратор для очищення ягід від легких домішок

Проведення інспекції на таких транспортерах полегшує огляд плодів і підвищує якість роботи. Сировина на стрічці розподіляється в один шар, так як при багат шаровому завантаженні ускладнюється огляд нижнього ряду плодів і ягід.

Класифікація обладнання для проведення інспекції:

- стрічкові транспортери;
- роликові транспортери;
- вакуумні установки.

Стрічкові транспортери (рисунок 2) – стрічка, на якій плоди оглядаються робітниками і видаляються непридатні.

В процесі роботи з боків транспортера стоять робітники з таким розрахунком, щоб вони могли легко дістати плоди з середини стрічки і щоб відстань між ними знаходилася в межах 0,8...1,2 м. По обидва боки рухомого полотна транспортера розміщені нерухомі столи із жолобами для відходів. Відходи транспортуються у ящики або контейнери для утилізації та вивезення. Якісна сировина залишається на стрічці конвеєра і після проходження поступає на затарювання або упаковку чистої продукції. Якість інспекції систематично перевіряється майстрами.

Недолік стрічкових транспортерів – недостатність огляду нижніх частин ягід, що лежать на стрічці. Для усунення цього недоліку

## Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України

застосовують роликові транспортери (рисунок 3) – ролики, які обертаючись, обертають також і самі плоди, що дає можливість оглядати всю поверхню ягід з різних боків.



Рисунок2. Інспекційні стрічкові транспортери

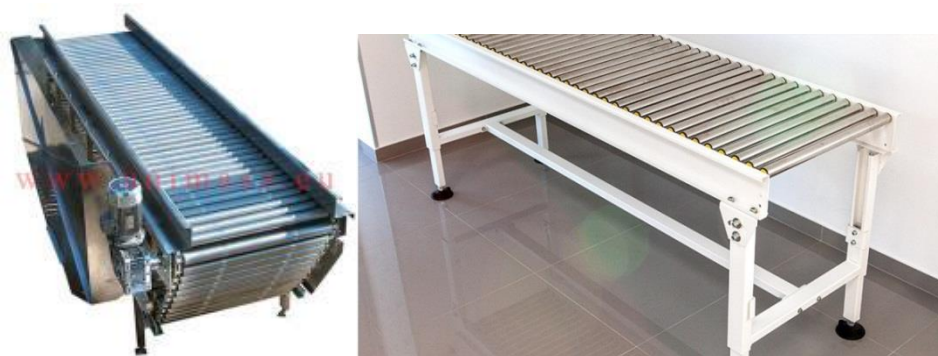


Рисунок3. Інспекційні роликові транспортери

Інколи над інспекційними столами розміщують вакуумну установку яка дозволяє полегшити інспекцію ягід. Вона складається з вакуумної установи, шлангів і бачка для збору некондиційної сировини.

*Сортування* – це розділення сировини на однорідні за кольором, формою і ступенем стиглості ягід. Для одержаних партій можна застосувати певні режими теплової і механічної обробки з урахуванням ступеня стиглості, форми та розміру сировини.

Класифікація сортувальних пристроїв:

- стрічкові транспортери;
- роликові транспортери;
- флотаційні сортувальні машини.

Флотаційні сортувальні машини використовуються для розділення сировини за густиною. Достиглі плоди мають велику густину, зелені – меншу. Якщо їх опустити в посудину з водою, то відбувається

## Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України

розділення на дві фракції, а якщо вода проточна, то відбувається відділення зеленого ягід від зрілих.

*Калібрування* – це процес розділення ягід на однакові за розмірами фракції, з метою надання їм товарного вигляду, полегшення проведення наступних операцій і процесів реалізації.

Калібрування дозволяє зменшити втрати і відходи у виробництві і покращити якість готової продукції. На практиці використовують різні типи калібрувальних машин: барабанні, шнекові, валково-стрічкові, з вібруючими ситами та ін.

Калібрування ягід можна здійснювати на решетах з відповідними діаметрами отворів (рисунок 4). Ягоди з меншими розмірами проходять через отвори, з більшими – сходять з решета. Решета змінні в залежності від розмірів ягід.

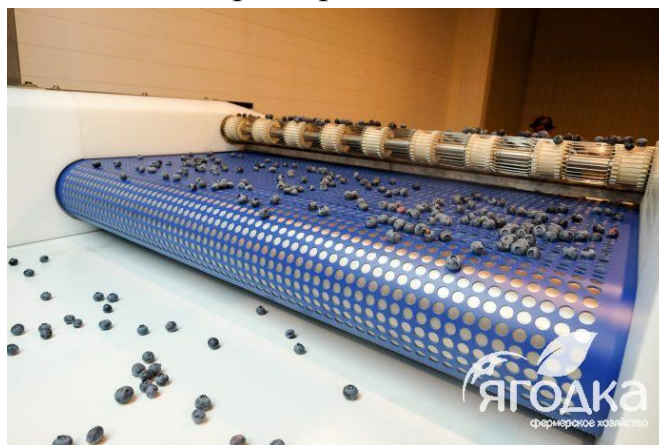


Рисунок 4 Решето для калібрування ягід

Для калібрування дрібних кісточкових плодів на деяких випадках застосовують сита з отворами 3...4 розмірів, що здійснюють поступальні рухи.

*Сортування за кольором* – один з прогресивних способів де сортування відбувається залежно від відтінків кольору, які мають плоди. Колір плодів електронною системою порівнюється з еталонним світлофільтром. При відхиленні кольору від заданого діапазону спеціальний пристрій відокремлює браковані плоди. Сортування відбувається з використання фотокамер коли домішки, незрілі ягоди іншого кольору вибивають стисненим повітрям із основного потоку



## Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України

плодів із спеціальної форсунки. Принципова схема наведена на рисунку 5.

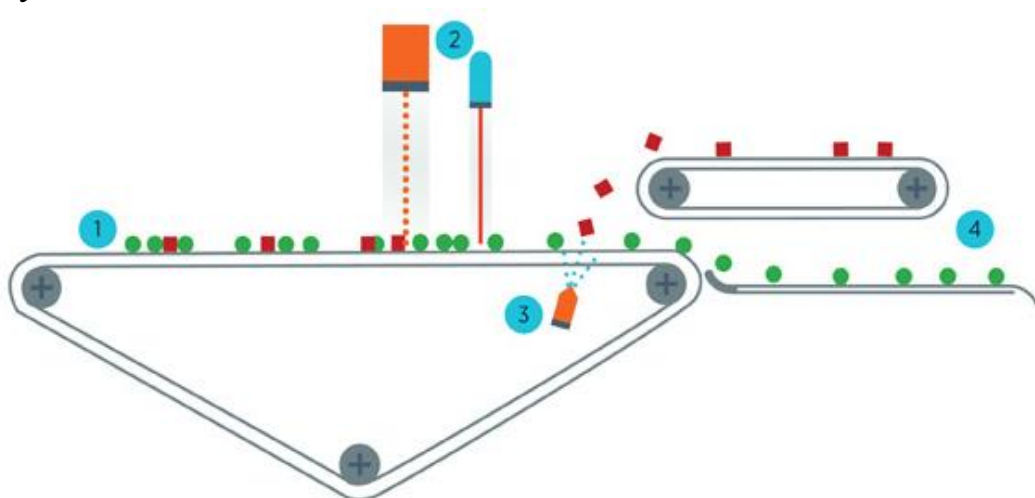


Рисунок 5 Схема сортування за кольором: 1 – транспортер подачі ягід; 2 – камери і лазери; 3 – повітряна форсунка; чисті ягоди

Для видалення плодоніжок від стиглої вишні або черешні застосовують спеціальні машини. Такі машини реалізує компанія «Польські ягоди» (рисунок 6). Продуктивність – від 800 до 1000 кг/год (в залежності від крупності плодів)



Рисунок 6 Машина для видалення плодоніжок від стиглої вишні або черешні

### **Висновки**

1. В залежності від способів збирання ягід, помологічного сорту, ступеня засміченості домішками і подальшого використання ягід, або кісточкових потрібно вибирати відповідний спосіб, послідовність виконання технологічних операцій та машини для їх виконання.
2. Найбільш ефективними сортувальними робочими органами її комбіновані.
3. У перспективі можливе сортування ягід за кольором.

### **Список літератури**

1. Андросова Щ.Г. Практикум по технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.-М.: Колос, 1983.- 248 с.
2. Державні стандарти на сільськогосподарську продукцію.
3. Механизация процессов хранения и переработки плодов и овощей: Справочник \ В.В.Момот, В.В.Балабанов, О.В.Сорокин и др.- М.: Агропромиздат, 1988.- 271 с.
4. Скалецка Л.Ф., Духовська Т.М., Сеньков А.М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва.- Практикум.- К.: Вища шк., 1994.- 335 с.
5. Скалецка Л.Ф., Духовська Т.М, Сеньков А.Н. Практикум по технологии хранения и переработки продуктов растениеводства / Учебное пособие в 2-х частях. Часть II. Технические, овощные и плодовые культуры.- К.: Изд-во УСХА, 1991.- 148 с.
6. Технология консервирования плодов и овощей и контроль качества продукции / Загибалов А.Ф., Зверькова А.С., Титова А.А., Флаумменбаум Б.Л. –М.: Агропромиздат, 1992.-352 с.

### **ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА И ВЫБОР МАШИН ДЛЯ ОЧИСТКИ ЯГОД ОТ ПРИМЕСЕЙ**

**Мартышко В.Н.**, канд. техн. наук, доцент, НУБиП Украины, м. Киев  
**Мороз А.И.**, канд. техн. наук, доцент, ВП НУБиП України  
"Нежинський агротехнічний інститут", м. Нежин;



## Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України

**Аннотация.** Проанализированы свойства ягод и способы их очистки от примесей, приведенные машины для послеуборочной очистки ягод и косточковых плодов, описаны особенности их использования. Приведен сравнительный анализ оборудования для инспекции ягод и сортировки, отмеченные преимущества и недостатки работы устройств и машин. Проанализированы перспективные способы очистки ягод от примесей.

**Ключевые слова.** Очистка, инспекция, предварительная очистка, сортировка, калибровка, плоды, ягоды, свойства, товарные качества.

### JUSTIFICATION OF THE METHOD AND SELECTION OF CLEANING MACHINES BERRIES FROM IMPURITIES

Martyshko VM, Cand. tech. Associate Professor, NULES of Ukraine, Kyiv

Moroz AI, Candidate of Science tech. Sciences, Associate Professor, VP NULES of Ukraine "Nizhyn Agrotechnical Institute", Nizhyn

**Abstract.** The properties of berries and methods for their removal from impurities are analyzed, the machines for post-harvest cleaning of berries and stone fruits are described, the features of their use are described. The comparative analysis of the equipment for the inspection of berries and sorting, the advantages and disadvantages of the devices and machines are given. Prospective ways of clearing berries from impurities are analyzed.

**Key words:** Cleaning, inspection, pre-cleaning, sorting, calibration, fruits, berries, properties, marketable qualities.

**В.М. Мартишко** ORCID ID 0000-0002-9846-7455