

УДК 634.1.076

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛОДОВ ЯБЛОК

Вылгин Александр Викторович

старший преподаватель

vilgin@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация: Рассмотрены размерно-массовые показатели яблок, значения коэффициентов формы плодов и их допустимая высота падения на различные материалы.

Ключевые слова: плод, яблоко, товарная обработка.

Плоды яблок крайне чувствительны к механическим воздействиям и легко повреждаются, поэтому изучение их физико-механических свойств является одним из основных определяющих факторов при создании устройств для товарной обработки плодов. Физико-механические показатели яблок определяют тип и конструкцию устройств для товарной обработки, режим их работы, материал, из которого изготавливаются рабочие органы, углы наклона транспортирующих поверхностей и рабочих органов, элементы автоматики исполнительных механизмов для сортирования и др. [1].

Нами были изучены некоторые физико-механические свойства яблок пяти наиболее распространенных сортов черноземной зоны: Северный Синап, Антоновка обыкновенная, Пепин шафранный, Победитель, Ренет Черненко.

Размеры плодов значительно меняются не только между различными помологическими сортами, но и внутри одного сорта [2]. Распределение плодов по размеру - поперечному диаметру в пределах каждого сорта является крайне неравномерным, однако основная масса плодов имеет диаметр средней величины.

Установлены размерно-массовые показатели яблок пяти наиболее распространенных сортов, участвующих в наших опытах: масса 82-123 г, диаметр 53-66 мм, высота 52-56 мм.

Форма яблок оказывает существенное влияние на конструктивные и кинетические параметры устройств для товарной обработки и характеризуется коэффициентом формы плода K_{ϕ} , определяемым по формуле [2]:

$$K_{\phi} = \frac{D_{\max}^{cp}}{h^{cp}},$$

где D_{\max}^{cp} - усредненное значение максимального диаметра яблока; h^{cp} – усредненное значение высоты яблока.

Получены следующие значения коэффициентов формы плодов: Антоновка обыкновенная - 1,24; Пепин шафранный - 1,09; Ренет Черненко - 1,26; Победитель - 1,21; Северный синап - 0,9.

Допустимая высота падения, т.е. высота с которой может упасть плод без разрушений или с допустимыми разрушениями кожицы [2, 3], на различные поверхности: дерево, фанера – от 0,075-0,10 м; яблок на яблоко – 0,05-0,075 м; резина и поролон в зависимости от толщины – от 0,52 до 0,95 м.

Плоды разных сортов при скольжении по одинаковым материалам имеют значения коэффициентов трения скольжения в небольшом интервале, а одного сорта - по различным материалам находятся в широких пределах [3, 4]. Углы трения скольжения плодов по различным материалам находятся в пределах 20°...45°; углы трения качения в плоскости поперечного диаметра 4°...7°, в плоскости высоты 13°...26°.

Методика опытов по определению коэффициента восстановления, изложенная в работе [3] была принята по Варламову Г.П. Коэффициент восстановления определяли по формуле

$$K = \frac{u}{v} = \frac{\sqrt{H_2}}{\sqrt{H_1}},$$

где H_1 – высота падения яблока; H_2 – высота отскакивания яблока.

Нами получены коэффициент восстановления яблок в зависимости от поверхности соударения от 0,24 до 0,66.

А.В. Четвертаков [5] предложил формулу для определения критической высоты падения для яблока любой массы

$$H_{\text{доп}} = \frac{T_{\text{доп}}}{m \cdot g},$$

где $H_{\text{доп}}$ – допустимая высота падения, м; $T_{\text{доп}}$ – допустимая кинетическая энергия соударения, Дж; m – масса яблока, кг.

Полученные по этой формуле допустимые высоты падения яблок (0,063-0,095 м на металл, 0,075 и 0,115 м на яблоко) согласуются с нашими данными [6, 7].

Полученные результаты исследований физико-механических свойств плодов яблок позволили установить, что они обладают высокой степенью восприимчивости к повреждениям, сильно реагируют на нагрузки, особенно

ударные [8, 9]. В связи с этим проектирование устройств для товарной обработки плодов должно идти по пути снижения кинетической энергии падающих плодов, т.е. снижения высоты их падения и скорости перемещения [10-12]. Наиболее целесообразным является сочетание обоих путей снижения повреждения плодов яблок.

Список литературы:

1. Вылгин А.В. Физико-механические свойства плодов. Инновации в общественно-техничко-экономических процессах: Сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции. – Тамбов: ПБОЮЛ Бирюкова М.А., 2005. – 152 с.
2. Горшенин В.И. Механизация процесса заполнения тары плодами яблок в линиях обработки: автореферат дис. ... доктора технических наук. Саратов, 1997. – 44 с.
3. Варламов Г.П. Механико-технологические основы механизированной уборки фруктов. - Автореферат дис... докт. техн. наук. - М., 1976 - 31 с.
4. Гордеев А.С., Горшенин В.И., А.И. Завражнов, В.Д. Хмыров Сооружение и оборудование для хранения продукции растениеводства. – М.:ИК «Родник», ж-л «Аграрная наука», 1999 – 288с.
5. Четвертаков А.В., Брутер И.М., Бранд С.Б. Машины для товарной обработки плодов. М.: «Машиностроение», 1977 – 155с.
6. Бросалин В.Г. Механизация отделения отводков клоновых подвоев яблони / В.Г. Бросалин, К.А. Манаенков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2012. - № 3. - С. 198-205
7. Перспективы использования прибора amilon для определения степени зрелости плодов яблони / Д.В. Акишин, И.П. Криволапов, А.Ю. Астапов [и др.] // В сб.: Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения). Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора,

доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2019. – С. 180-184.

8. Астапов, А.Ю. Оптический метод определения степени зрелости плодов яблони / А.Ю. Астапов, И.П. Криволапов, Д.В. Акишин // Наука в центральной России. – 2019. – № 6 (42). – С. 17-22.

9. Трунов, Ю.В. Морфология корневой системы клоновых подвоев яблони в условиях дефицита воды / Ю.В. Трунов, А.В. Соловьев, А.Ю. Медеяева // // В сб.: Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения). Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2019. – С. 241-244.

10. К вопросу разработки неdestructивных методов диагностики минерального питания яблони с использованием способа спектрометрии отраженного света / А.И. Кузин, Ю.В. Трунов, А.В. Соловьев [и др.] // Плодоводство и ягодоводство России. – 2018. – Т. 53. – С. 157-162.

11. Трунов, Ю.В. Некоторые особенности сортимента яблони для промышленных садов центрально-черноземной зоны России / Ю.В. Трунов, А.В. Соловьев, Е.М. Цуканова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. 48. – № 1. – С. 268-271.

12. Юшков А.Н. Оценка устойчивости плодовых растений к дестабилизирующим воздействиям на основе анализа спектров отражения листьев / А.Н. Юшков, Н.В. Борзых, А.И. Бутенко // Журнал прикладной спектроскопии. - 2016. - Т. 83. - № 2. - С. 323-328.

UDC 634.1.076

PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF APPLE FRUITS

Vylgin Alexander Viktorovich

senior lecturer

vilgin@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The size and mass parameters of apples, the values of the coefficients of fruit shape and their permissible fall height on various materials are considered.

Key words: fruit, apple, commodity processing.