

УДК 634.11:631.526.32:  
632.938:577.127  
© 2010

*Л.М. Золотухіна*

*Інститут  
садівництва УААН*

*\* Науковий керівник —  
академік УААН  
П.В. Кондратенко*

## **ЯКІСТЬ І ЛЕЖКІСТЬ СТІЙКИХ ТА ІМУННИХ ДО ПАРШІ СОРТІВ ЯБЛУНІ\***

*Наведено результати вивчення якісного складу та лежкості плодів яблуні досліджуваних сортів у процесі росту, розвитку та зберігання у плодосховищах. Установлено вплив погодних умов року на біохімічний склад плодів, тривалість зберігання та ураженість епіфітною мікобіотою.*

Одним з найголовніших факторів, що нині визначають популярність сортів яблуні, є їхні ринкові можливості. В умовах інтенсифікації садівництва, необхідності оздоровлення економіки та екології особливо зростає роль сортів, імунних до хвороб [1—3].

Уміст будь-яких хімічних компонентів плодів яблуні генетично зумовлений, але він помітно змінюється під дією факторів середовища. Завершальним етапом технології виробництва плодів є зберігання і реалізація їх у якісному стані. Але тривалість цього періоду обмежена захворюваннями, які спричиняють в основному гриби.

**Методика досліджень.** Дослідження виконано впродовж 2005—2008 рр. на базі Інституту садівництва УААН у ґрунтово-кліматичній зоні Лісостепу. Усі дослідження зі зберігання та біохімічні аналізи плодів проводили відповідно до «Методики оцінки якості плодово-ягідної продукції» (2008). Відбір зразків здійснювали щомісяця, починаючи з 2-ї хвили осипання зав'язі і протягом усього періоду зберігання. Плоди на зберігання закладали в плодосховище зі штучним охолодженням, де підтримували температуру в межах 2°C і відносну вологість повітря 85—90%. Облік кількості грибів виконували відповідно до «Методов изучения микроорганизмов и их метаболитов» (1966) за допомогою посіву певних (експериментально встановлених) розведень змиву з поверхні шкірочки на середовище Чапека в чашки Петрі. Для ідентифікації видового складу грибів використовували визначники вітчизняних та іноземних авторів.

**Результати досліджень.** Накопичення маси плодів досліджуваних сортів та збільшення їхньої величини в період вегетації 2005—2007 рр. проходило поступово, з більшою інтенсивністю на перших етапах росту та меншою — до настання знімальної стиглості. Порівнюючи за величиною плоди, слід виділити сорти Перлина Києва, Вітос, Теремок, Вільямс Прайд, що пов'язано з генетичними можливостями сорту та впливом погодних умов на формування маси плоду. Адже між сумою активних темпера-

тур та масою плоду існує тісний кореляційний зв'язок (0,94...0,99). Середньодобова температура та опади мають істотний вплив на масу плоду, відповідно  $r = -0,54$  та  $0,86...0,98$ . Установлено обернений кореляційний зв'язок між ГТК та масою плоду ( $-0,66...-0,83$ ).

Упродовж вегетаційного періоду 2005—2007 рр. уміст сухих розчинних речовин у яблуках досліджуваних сортів варіював від 7,72 до 15,49% на сиру масу, збільшуючись до настання знімальної стиглості (від 3,5 до 45%), що пов'язано з взаємоперетвореннями в комплексі вуглеводів і впливом погодних умов. Найбільший уміст сухих розчинних речовин у кінці зберігання мають плоди сортів Пінова (15,4—16,2%) та Фрідом (14,93% на сиру масу), найменше значення властиве сортам Теремок, Вітос, Перлина Києва, коливаючись між сортами від 14,11 до 14,14% сирої маси.

Між сумою активних температур та сухими розчинними речовинами існує прямий кореляційний зв'язок (0,94). Чим більша сума опадів вегетаційного періоду, тим більший уміст сухих розчинних речовин (0,9) у плодах дослідних сортів. Експериментально було доведено обернений кореляційний зв'язок між ГТК та сухими розчинними речовинами ( $-0,44...-0,83$ ).

Серед досліджуваних сортів усіх строків досягання установлено тісний обернений зв'язок між умістом у плодах сухих розчинних речовин і фенольних сполук ( $-0,26...-0,81$ ), пектинів ( $-0,63$ ) та прямий кореляційний зв'язок — накопиченням у плодах цукрів (0,69...0,84), вітаміну С (0,36...0,60).

Недостиглі плоди яблук досліджуваних сортів містили в середньому від 3—3,67 до 7,63—7,73% на сиру масу цукрів. У літніх сортах уміст цукрів зростав безпосередньо перед зніманням, осінніх — незначне збільшення відзначали за 1—3 тижні перед закладанням на зберігання, зимових — за 2—6 тижнів. Мінімальну кількість цукрів на кінець зберігання виявлено в плодах сорту Теремок, при середньому показнику за 3 роки 8,2%, максимальну — яблуках сорту Пінова — 9,87%.

Чим більше опадів випадало впродовж вегетаційного періоду, тим більше цукрів накопичували плоди ( $r$  0,59...0,81). Між середньодобовою температурою та вмістом цукрів існує обернений кореляційний зв'язок  $-0,31...-0,83$ , ГТК — прямий кореляційний (0,44...0,71). Чим більше цукрів накопичилось у плодах, тим менше фенолів ( $-0,43...-0,79$ ) і пектинів ( $-0,56$ ) вони матимуть.

Упродовж періоду вегетації та зберігання вміст титрованих органічних кислот у плодах поступово та безперервно зменшується від 4,6 до 51,3%. Адаже між вмістом у плодах титрованих кислот і сухими розчинними речовинами, цукрами існує тісний обернений кореляційний зв'язок відповідно  $r$   $-0,84$  та  $-0,73...-0,88$ . Вміст органічних кислот обернено пропорційний сумам активних температур ( $-0,89$ ) і опадів та прямо пропорційний середньодобовій температурі (0,46). Зниження вмісту титрованих кислот у яблуках відбувається тим інтенсивніше, чим вищий рівень накопичення до моменту закладання на зберігання. Титровані органічні кислоти мають істотний вплив на вміст у плодах фенольних сполук (0,62...0,77) та пектинів (0,28...0,90).

З ростом плодів вміст вітаміну С підвищувався, досягаючи максимальної величини в літніх сортах за 0,5—1 тиждень до знімання, осінньо-зимових — за 20—30 днів до знімання та деяких сортах у стадії знімальної стиглості, що пояснюється сортовими відмінностями в динаміці аскорбінової кислоти. У більшості високо- і низьковітамінних сортів кількість вітаміну С на момент виходу зі зберігання знижується у середньому на 33,6—34,6%, набуваючи свого мінімального значення у сортах осіннього строку досягання за місяць до виходу зі зберігання, зимового — безпосередньо перед зніманням.

За більш вологий вегетаційний період вміст вітаміну С у плодах зростає ( $r$  0,46...0,66). Підвищення рівня ГТК сприяє накопиченню у плодах аскорбінової кислоти (0,53). Серед досліджуваних сортів існувала залежність між накопиченням вітаміну С у плодах яблуні та вмістом органічних кислот ( $-0,14...-0,75$ ). При збільшенні показника величини вітаміну С у плодах дослідних сортів відбувається зростання рівня накопичення цукрів (0,37...0,75) та пектинів (0,15...0,85), проходить процес зниження вмісту фенолів ( $-0,40...-0,78$ ).

У яблуках, що ростуть і розвиваються, вміст фенолів залежно від сорту та років досліджень становив 126,9...787,9 мг/100 г сирої маси, що пов'язано з погодними умовами вегетаційного періоду. Адаже експериментально було доведено обернений кореляційний зв'язок між сумою активних температур і вмістом у плодах фе-

нолів ( $-0,46$ ) та опадами ( $-0,44$ ). Середньодобова температура має істотний вплив на вміст фенольних сполук (0,31...0,92). Установлено прямий кореляційний зв'язок між ГТК і фенольними речовинами (0,73). Загальною закономірністю майже для усіх дослідних сортів є зниження вмісту фенолів упродовж першого місяця зберігання у середньому на 32,7%. У яблуках, що досягли споживчої стиглості, вміст фенолів залежно від сорту та років досліджень становив 105—505,73 мг/100 г сирої маси.

У плодах досліджуваних сортів вміст пектинових речовин у середньому за 2005—2007 рр. досліджень коливався за сортами від 0,67 (Теремок) до 2,61% (Перлина Києва). Вміст розчинного пектину в недостиглих плодах у середньому за роками досліджень варіював від 0,07 до 0,61%, що пов'язано зі зменшенням вмісту протопектину. Вміст протопектину в недостиглих плодах знаходився на рівні 1,44%, коливаючись між сортами від 0,7% (Вітос) до 2,17% (Пінова, Фідом, Перлина Києва). Упродовж періоду зберігання вміст пектинових речовин у плодах зменшувався, що пояснюється взаємоперетвореннями в пектиновому комплексі. На момент виведення зі зберігання у 2005—2006 рр. найбільший вміст розчинного пектину мали сорти Теремок (0,45), Перлина Києва (0,25) і Вітос (0,24% сирої маси). Однією з особливостей сортів яблук, що добре зберігаються, є значно повільніший процес перетворення пектинових сполук. Взаємозв'язки пектинових речовин і фенольних сполук обернено пропорційні для літніх сортів ( $-0,60$ ) та прямо пропорційні для зимових сортів при значенні  $r$   $-0,43$  та  $-0,55$  — сортів осіннього строку досягання.

При зніманні плодів в оптимальні строки тривалість їхньої лежкості залежить від гідротермічного коефіцієнта або суми опадів і суми активних температур ( $>10^{\circ}\text{C}$ ) вегетаційного періоду.

Аналізуючи сезони зберігання 2005—2008 рр., відзначимо, що відмінна лежкість серед сортів зимового строку досягання властива плодам сортів Пінова — при зберіганні в середньому  $184\pm 20,7$  дня, Перлина Києва —  $179\pm 34,3$ . Тривалість зберігання осіннього сорту Теремок у середньому за роками досліджень становила  $62\pm 18$ , при виході товарної продукції у межах 87,7%, що також вирізняє його серед сортів осіннього строку досягання. Адаже тривалість зберігання плодів певного сорту залежить від швидкості взаємоперетворень біохімічного складу плодів і погодних умов вегетаційного періоду.

Отримані результати показали, що ступінь заселення справжніми грибами молодих плодів становить 0,2...2,2, дріжджами (слизівки) — 0,2...16·10<sup>2</sup> КУО/г сирої наважки, бактерій —

0,2...52,8 · 10<sup>3</sup> КУО/г сирової наважки. Експериментально встановлено обернену кореляційну залежність між умістом фенольних сполук і ступенем ураження плодів інфекційними захворюваннями. Значення ЦКІ прямо пропорційне кількісному складу мікроорганізмів на плодах яблуні.

На плодах яблуні сортів Перлина Києва, Папіровка та Вільямс Прайд найчастіше зустрічаються гриби, які належать до родів *Penicillium*, *Cladosporium*, *Rhizopus*, група *Mycelia sterilia* та ін. Найбільш розповсюдженими захворюваннями дослідних плодів при зберіганні є плодова гниль, гірка ямчатість, мокрий опік та в'янення.

На кількісний склад мікроорганізмів на плодах яблуні впливають середньодобова темпе-

ратура ( $r = -0,48 \dots -0,79$ ), сума активних температур (0,48...0,84), опади вегетаційного періоду (0,50...0,88) та ГТК (-0,34...0,67).

Розрахунок економічної ефективності досліджень свідчить про те, що найвищу рентабельність у 2005—2006 рр. (122,6%) мав сорт Теремок, де вихід стандартної продукції становив у середньому 87%. Найнижчий рівень рентабельності, як і прибутку, отримали при зберіганні зимового сорту Пінова — 69,9%, що свідчить про ураження фізіологічними захворюваннями, зокрема в'яненням, яке погіршує товарний вигляд продукції. Хоча рівень грибних захворювань у цього сорту найнижчий. Для сорту Перлина Києва середнє значення рівня рентабельності становить 84,9%.

## Висновки

Установлено, що найбільші за величиною плоди формують сорти Перлина Києва, Вітос, Теремок, Вільямс Прайд, що пов'язано з генетичними особливостями та погодними умовами. Сорти Пінова (15,4—16,2%) та Фрідом (14,93% на сирі масу) накопичують найбільше сухих розчинних речовин. Найменше значення досліджуваної речовини відзначено у сортів Теремок, Вітос, Перлина Києва (14,11—14,14% сирової маси), що пов'язано з обміном речовин у вуглеводному комплексі.

Мінімальну кількість цукрів на кінець зберігання виявлено в плодах сорту Теремок при

середньому показнику за 3 роки 8,2%, максимальну — яблуках сорту Пінова — 9,87%, що пов'язано з різним впливом погодних умов на сорти. У більшості сортів кількість вітаміну С на момент виходу зі зберігання знижується у середньому на 33,6—34,6%.

Однією з особливостей сортів яблук, що добре зберігаються, є значно повільніший процес перетворення протопектину в розчинний пектин. Тривалість зберігання, біохімічний склад плодів та маса плоду залежать від ГТК, сум активних температур та опадів вегетаційного періоду.

## Бібліографія

1. Колтунов В.А. Якість плодовоовочевої продукції та технологія її зберігання: у 2 ч./В.А. Колтунов. — К.: Нац. торг.-екон. ун-т, 2004. — 249 с.
2. Кондратенко Т.Є. Яблуня в Україні. Сорти/Т.Є. Кондратенко. — К.: Світ, 2001. — 304 с.

3. Седова З.А. Яблоки — высшим сортом/Седова З.А. — Тула: Приок. кн. изд-во, 1985. — 103 с.
4. *Introduction to horticulture: Science and technology.* — Danvill, 1995. — 545 p.

## Помічені помилки

У науково-теоретичному журналі «Вісник аграрної науки» № 1 за 2010 р. у статті Б.Я. Панасюка «Всесвіт диктує свої закони» за технічних причин допущено помилки.

На стор. 16, колонка 2, рядок 1 знизу слід читати так: виміру температур у даному напрямі. Виміри температур у цій частині півкулі свідчать, що їхній ... і далі по тексту.

На стор. 22, колонка 2, рядок 1 знизу слід читати так: Зокрема, виникла теорія, що, мовляв, ссавці, до яких ... і далі по тексту.