

УДК 634.1.076: 634.11:664.292

КИСЕЛЬОВ Д.О., канд. с.-г. наук

Група компаній ТВ Fruit

e-mail: kiselevda@ukr.net

ГРИНИК І.В., д-р с.-г. наук, академік НААН

Інститут садівництва НААН

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ОСНОВНИХ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПЛОДІВ ЯБЛУНІ У ПРОМИСЛОВИХ САДАХ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ОСІНЬОГО ТА ЗИМОВОГО СТРОКУ ДОСТИГАННЯ

Висвітлено особливості накопичення основних біохімічних показників найбільш поширених сортів яблуні осіннього і зимового строків достигання у Львівській області.

За ознакою накопичення сухих речовин та цукрів виділено сорти Грінслівз, Мекінтош, Ремо, Голден Делішес, Спартан та Чемпіон. Вказані сорти є оптимальними для переробного виробництва. Щодо виробництва пектину з вичавок виділено сорти – Грінслівз, Мекінтош, Слава Переможцям, Ремо, Спартан, Чемпіон. За вмістом вітаміну С та Р-активних речовин всі проаналізовані сорти придатні для виробництва функціональних продуктів харчування.

Ключові слова: сорти яблуні, сухі речовини, цукри, пектин, вітамін С.

Постановка проблеми. Яблуня є основною плодовою культурою України. Формування біохімічного складу будь-яких плодових культур, крім сортових особливостей, також обумовлено метеорологічними умовами вегетаційного періоду і зоною вирощування, тобто географічною мінливістю. При цьому можна спостерігати певні закономірності, а саме – вміст аскорбінової та інших органічних кислот збільшується з півдня на північ та зі сходу на захід, а вміст сухих речовин та цукрів навпаки зменшується [1]. Умови Львівської області рекомендовані для ведення товарного садівництва та ягідництва, тому у цьому регіоні функціонують потужні переробні виробництва, для яких необхідною умовою сталої роботи є наявність сировини із вказаними біохімічними показниками.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На формування біохімічних показників плодової продукції впливає багато чинників – генетична складова, агротехніка та ґрунтово-кліматичні умови регіону вирощування [2, 3].

Вуглеводи є основним джерелом енергії та головним каркасним елементом клітинних стінок. Цукри у композиції з органічними кислотами визначають смак плодів. Більшість з них представлена легкозасвоюваними формами моноцукрів [3, 4].

Пектин – один із найпоширеніших полісахаридів, які містяться в рослинній сировині, а саме в плодах, овочах, коренеплодах, яблуневих та цитрусових вичавках та інших вторинних ресурсах [5].

Пектинові речовини плодів представлені водорозчинним пектином та протопектином. Хімічний склад яблук залежить від генетичних особливостей сорту, періоду вегетації та достигання, ґрунтово-кліматичних умов [6].

Пектин, який отримують з яблуневих вичавок, складає 30-35 % світового об'єму виробництва і продукується в США, Великобританії, Данії, Італії, Німеччині, Австрії, Польщі та Болгарії. В Україні поки що не існує власного виробництва пектину, а його імпорт щорічно становить в межах 1000–1500 т [7].

Власне пектин виробляється за різними схемами, які в основі мають наступні операції – підготовка сировини, її очищення, виділення пектину та сушка. На сьогодні відсутні точні методи виділення пектинів з рослинної сировини та їх очистки від супутніх полісахаридів. За сучасною уявою, пектинові речовини являють собою колоїдний комплекс полісахаридів кислого напрямку, який складається з арабіану, галактану та пектинової кислоти [8].

Органічні кислоти надають плодам і ягодам специфічний смак та обумовлюють ліпше засвоєння поживних речовин із плодів, опосередковано впливають на збереження кислотно-лужного балансу організму та разом із цурками забезпечують смак плодів [5, 7].

Основне фізіологічне значення аскорбінової кислоти – її участь в окисно-відновлюваних процесах. В свою чергу, організм людини не здатний самостійно синтезувати аскорбінову кислоту і тому вона надходить з інших джерел [5].

Мета роботи – вивчення особливостей накопичення основних біохімічних показників найбільш поширених сортів яблуні осіннього і зимового строку досягання у Львівській області та виділення оптимальних сортів для використання як у свіжому вигляді так і для безвідходної переробки.

Матеріал та методика дослідження. Дослідження проводили протягом 2015-2016 років у лабораторії якості переробного заводу ТзОВ «Яблуневий Дар» та полях господарства ТзОВ «ТБ Сад», які входять в структуру групи компаній ТВ Fruit. Зразки відбирали з промислового саду 2011 року посадки зі схемою розміщення дерев 2x4 м, формою крони – струнке веретено, підщепа ММ106, система утримання ґрунту – природне задерніння. Тип ґрунту – темно-сірий, опідзолений на лесовій породі. Вміст гумусу середній (2,27 %), реакція ґрунтового розчину слабокисла. За вмістом поживних речовин – вміст легкогідролізованого азоту – дуже низький (9,5 мг/100 г), вміст рухомого фосфору – високий (22,7 мг/100 г), вміст калію – підвищений (13,7 мг/100 г). Як основне добриво використовували аміачну селітру 200 кг/га за весняного підживлення, нітроамофоски 300 кг/га – під час осіннього внесення. Як позакореневе підживлення використовували комплексні мікродобрива фірми Розьє (роза соль і розалік) згідно з регламентованими нормами і строками виробника. Досліджували плоди сортів осіннього строку досягання – Вітос, Гала, Грінслівз, Мекінтош, Слава Переможцям та зимового строку досягання – Топаз, Флоріна, Ремо, Айдаред, Голден Делішес, Джонаголд, Лігол, Ревена, Спартан і Чемпіон. Біохімічний склад плодів визначали відповідно до «Методики оцінки якості плодово-ягідної продукції» [9, 10].

Для споживання у свіжому вигляді, так і для виробництва консервованої продукції необхідним є формування плодів вагою не менше 120-150 г, при цьому оптимальними є сорти із щільним м'якушем і невеликими насінневими гніздами, що значно збільшують вихід продукції.

Основні результати дослідження. Під час дослідження встановлено сортові особливості, які характеризують харчову цінність плодів. Так, вміст сухих речовин коливався в межах 12,98-16,85 % для осінніх сортів та 12,37-16,1 % – для зимових сортів (рис. 1). В свою чергу вміст цукрів становив від 8,75 до 14,09 % для осінніх сортів та 9,25–14,9 % – для зимових. За вказаним показником необхідно виділити сорти осіннього строку досягання – Грінслівз та Мекінтош, зимового строку досягання – Ремо, Голден Делішес, Спартан та Чемпіон.

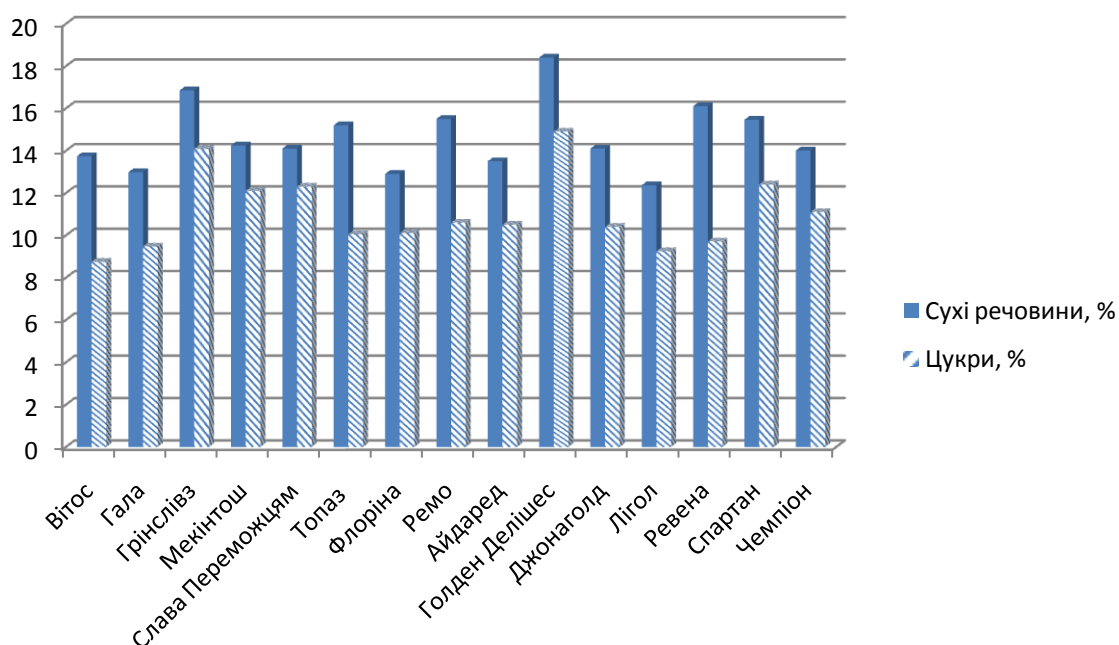


Рис. 1. Накопичення сухих речовин та цукрів у плодах яблуні осіннього та зимового строків досягання.

Основними поживними речовинами плодів, які використовуються у життєдіяльності людини є вуглеводи. Саме тому під час оцінки хімічного складу в першу чергу визначається вміст цукрів, які є основним складовим компонентом водорозчинних сухих речовин, що в свою чергу впливає на вихід продукції переробки.

Також відмічено значне коливання вмісту органічних кислот для осінніх сортів в межах 0,51-0,68, для зимових – 0,27-0,95. Оптимальним споживчим кислувато-солодким смаком характеризуються плоди з кислотно-цукровим індексом в межах 12-16, а солодким смаком з вищевказаним показником від 21,0 (рис. 2). За показником цукрово-кислотного індексу можна стверджувати, що всі проаналізовані сорти характеризуються високими смаковими якість та можуть бути використані для споживання у свіжому вигляді так і для виробництва соків прямого віджиму, концентрованих соків і пюре. Також необхідно виділити сорти Голден Делішес і Спартан, у яких вміст органічних кислот був найменшим та становив 0,27 і 0,34 відповідно.

У плодовій продукції знаходиться велика кількість біологічно активних речовин, які відіграють важливе значення у профілактиці різних захворювань. До таких сполук належать вітаміни, поліфеноли та інші сполуки. Основний акцент при аналізі вмісту біологічно активних речовин необхідно приділити вмісту вітамінів С та Р (табл. 1).

З огляду на наведені вище дані, можна стверджувати, що всі сорти є незамінною сировиною для виробництва різних функціональних продуктів харчування, які містять широкий асортимент біологічно активних речовин.

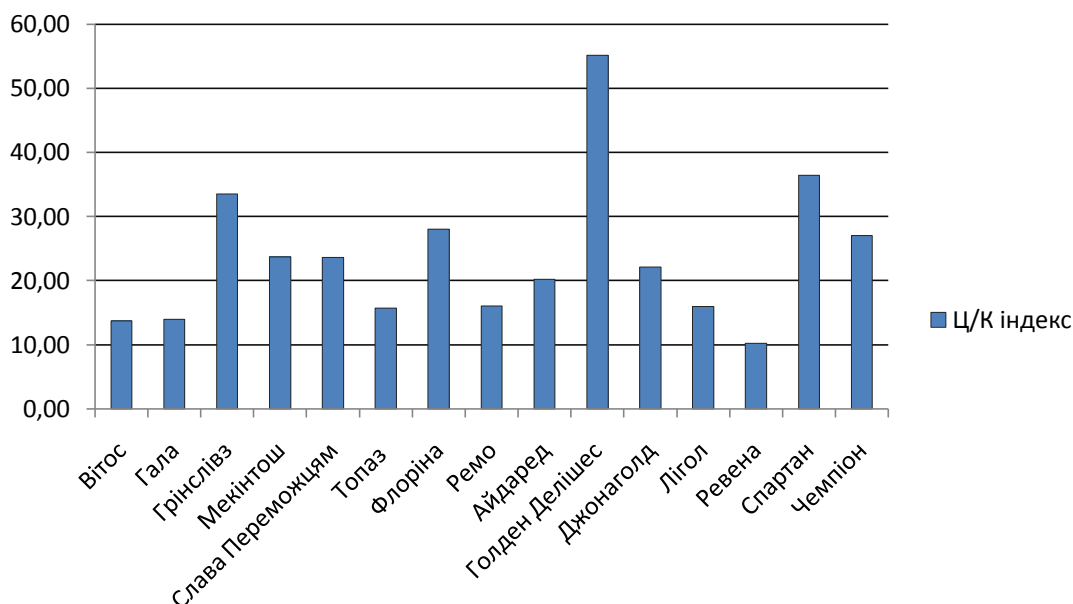


Рис. 2. Показники цукрово-кислотного індексу у досліджуваних сортах.

Таблиця 1 – Вміст вітамінів С та Р у плодах яблуни осіннього та зимового строків достигання

Сорт	Вітаміни, мг/100 г		Сорт	Вітаміни, мг/100 г	
	С	Р		С	Р
Вітос	4,11	132,72	Айдаред	5,78	221
Гала	3,01	168	Голден Делішес	6,78	150
Грінслівз	3,2	135	Джонаголд	3,12	120
Мекінтош	2,44	216	Лігол	4,78	212
Слава Переможцям	2,47	375	Ревена	3,42	159
Топаз	7,78	348	Спартан	4,1	295
Флоріна	2,25	219	Чемпіон	2,76	178
Ремо	4,84	203			

Необхідною вимогою для функціонування маловідходних переробних підприємств є виробництво додаткових побічних продуктів, які підвищують рентабельність виробництва. Одним із таких продуктів є пектин. Серед проаналізованих сортів можна виділити сорти із високим вмістом пектину – Грінслівз, Мекінтош, Слава Переможцям, Ремо, Спартан та Чемпіон. У цих сортів загальний вміст пектинових речовин становить від 1,07 до 1,285 %.

Висновки. Дослідження технічних показників плодів яблуни дозволило виділити сорти, придатні для переробки за вмістом сухих речовин – Грінслівз, Мекінтош, Слава Переможцям, Топаз, Ремо, Голден Делішес, Джонаголд, Ревена, Спартан, Чемпіон.

Для маловідходного виробництва оптимальними є сорти з високим вмістом пектину – Грінслівз, Мекінтош, Слава Переможцям, Ремо, Спартан, Чемпіон.

Усі проаналізовані сорти можуть бути рекомендовані для виробництва функціональних продуктів харчування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Григорьева Л.В. Интенсивные технологии в садоводстве – основа его развития при вступлении в ВТО / Л.В. Григорьева // Вестник Мичуринского государственного университета. – 2012. – №3. – С. 48-52.
2. Гурьянова Ю.В. Влияние некорневых подкормок на урожай и качество яблок/Ю.В. Гурьянова, В.В. Рязанова, Ю.О. Марченко // Вестник Мичуринского государственного университета. – 2013. – №4. – С. 19-21.
3. Капичникова Н. Г. Влияние некорневого внесения удобрений на урожайность яблони / Н. Г. Капичникова. – Плодоводство: РУП «Институт плодоводства». – Том 21. – 2009. – С. 82.

4. Кондратенко П. В. Оцінка продовольчого забезпечення населення України плодами та ягодами / П. В. Кондратенко, І. А. Сало // Вісник аграрної науки. – 2010. – С. 68–71.
5. Причко Т.Г. Формирование качественных показателей плодов яблони в зависимости от погодных условий периода вегетации / Т.Г. Причко, Л.Д. Чалая // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2011. – №5(4). – С. 37-42.
6. Кисельов Д.О. Динаміка накопичення сухих речовин та пектинів у яблучній сировині в умовах Західної України / Д.О. Кисельов, Н.Р. Демчишак // Вісник ХНАУ. – 2. –2016. – С. 145–149.
7. Затраты и рентабельность переработки яблочных выжимок / Г.Ф. Фоке, Р. Асмуссен, К. Фишер, Х-У. Эндресс // Пищевая промышленность. – 1992. – №7. – С. 27-31.
8. Awad, M. A. Flavonoid and chlorogenic acid levels in apple fruit: characterisation of variation/ Awad, M. A., de Jager, A., van Westing, L. M. // Scientia Horticulturae. – 2000. – 83. – P. 249–263.
9. ГОСТ 28562 – 90 «Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определение растворимых сухих веществ».
10. Кондратенко П.В. Методика оцінки якості плодово-ягідної продукції / П.В. Кондратенко, Л.М. Шевчук, Л.М. Левчук. – К., 2008. – 80 с.

REFERENCES

1. Grigor'eva, L.V. Intensivnye tehnologii v sadovodstve – osnova ego razvitija pri vstuplenii v VTO [Intensively in gardening technology – the basis of it development in the Entry to WTO]. Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo universiteta [Journal Michurinsk state-owned university], 2012, no. 3, pp. 48-52.
2. Gur'janova, Ju.V., Rjazanova, V.V., Marchenko, Ju.O. Vlijanie nekornevnyh podkormok na urozhaj i kachestvo jablok [Effect of foliar fertilizing on yield and quality of apples] Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo universiteta [Journal Michurinsk state-owned university], 2013, no. 4, pp. 19-21.
3. Kapichnikova, N.G. (2009). Vlijanie nekorenevoogo vnesenija udobrenij na urozhajnost' jablони [Influence of non-inoculation of fertilizers on yield of apple-tree]. Plodovodstvo : RUP «Institut plodovodstva» [Fruit growing: RUE "Fruit Growing Institute"], vol. 21, 82 p.
4. Kondratenko, P.V., Salo, I.A. Ocinka prodovol'chogo zabezpechnnja naselennja Ukrai'ny plodamy ta jagodamy [Food security assessment of Ukraine's population fruits and berries]. Visnyk agrarnoi' nauky [Journal of Agricultural Science], 2010, pp. 68-71.
5. Prichko, T.G., Chalaja L.D. Formirovanie kachestvennyh pokazatelej plodov jablони v zavisimosti ot pogodnyh uslovij perioda vegetacii [Formation of qualitative indicators of fetuses of the Yablони depending on the weather conditions of the growing season]. Plodovodstvo i vinogradarstvo Juga Rossii [Fruit growing and viticulture of the South of Russia], 2011, no. 5 (4), pp. 37-42.
6. Kiselev, D.O., Demchysyak, N.R. Dynamika nakopychennja suhyh rehovyn ta pektyniv u jabluchnij syrovyni v umovah Zahidnoi' Ukrai'ny [Dynamics of accumulation of solids and apple pectin in raw materials in Western Ukraine]. Visnyk HNAU [Bulletin KhA], 2016, no. 2, pp. 145-149.
7. Focke, G.F., Asmussen, R., Fisher, K., X-W., Endress. Zatraty i rentabel'nost' pererabotki jablochnykh vyzhimok [Costs and profitability of processing of apple grinders]. Pishhevaj promyshlennost' [Food industry], 1992, no. 7, pp. 27-31.
8. Awad, M. A., de Jager, A., van Westing, L. M. Flavonoid and chlorogenic acid levels in apple fruit: characterisation of variation. Scientia Horticulturae, 2000, vol. 83. pp. 249 –263.
9. GOST 28562-90. Products refining fruit and vegetables. Refraktometers method Determination of soluble dry substances.
10. Kondratenko, P.V., Shevchuk, L.M., Levchuk, L.M. (2008). Metodyka ocinky jakosti plodovo-jagidnoi' produkcii' [Methods of assessing the quality of fruit products]. Kyiv, 80 p.

Особенности формирования основных биохимических показателей плодов яблони в промышленных садах Львовской области осеннего и зимнего срока спелости

Д.А. Киселев, И.В. Гриник

Представлены особенности накопления основных биохимических показателей наиболее распространенных сортов яблони осеннего и зимнего сроков спелости во Львовской области.

По признаку накопления сухих веществ и сахаров выделено сорта Гринсливз, Мекинтош, Ремо, Голден Делишес, Спартан и Чемпион. Указанные сорта являются оптимальными для перерабатывающих предприятий. Для производства пектина из выжимок выделены сорта – Гринсливз, Мекинтош, Слава Победителям, Ремо, Спартан, Чемпион. По содержанию витамина С и Р-активных веществ все проанализированные сорта пригодные для производства функциональных продуктов питания.

Ключевые слова: сорта яблони, сухие вещества, сахара, пектин, витамин С.

Some features of formation of fruit biochemical parameters in industrial apple orchards in Lviv region for autumn and winter ripening terms

D. Kyselyov, I. Grynyk

Apple is the main fruit crops in Ukraine. Formation of the biochemical composition of any fruit crops, except the varietal characteristics, is predetermined by weather conditions of the growing season and the cultivation area, i.e. by the geographical variability. One can observe certain patterns – namely, content of ascorbic and other organic acids increases from south to north and from east to west, and the solids content and sugar, on the contrary, decreases. The conditions of Lviv region are recommended for commercial gardening and berry growing as there are powerful processing industries in this region, for which raw materials with the biochemical parameters specified is a necessary condition for sustainable performance.

The research aimed to study the features of basic biochemical parameters accumulation in most common varieties of apple varieties of autumn and winter ripening in Lviv region and to distinguish the best varieties for use both fresh and for waste-free processing.

The study revealed varietal features that characterize the nutritional value of the fruit. The dry matter content ranged 12.98-16.85 % for autumn varieties and 12.37-16.1 % for winter varieties. In turn, sugar content ranged from 8.75 to 14.09 % for the autumn varieties and 9.25 to 14.9 % for the winter ones. By these indicators varieties of autumn ripening – Greensleaves and Makintosh are to be distinguished, for winter ripening – Remo, Golden Delicious, Spartan and Champion.

Also, a significant fluctuations of organic acids for autumn varieties – within 0.51-0.68 and within 0.27-0.95 for winter varieties were observed. The optimal sour-and-sweet consumer taste of fruit was in fruit characterized by acid-sugar index ranged within 12-16, and the sweet taste of the above index of 21.0. In terms of sugar-acid index it can be argued that all analyzed varieties are characterized by high flavor qualities and can be used for both eating fresh and for direct extraction, concentrated juices and purees. Golden Delicious and Spartan varieties, in which the content of organic acids was the lowest and amounted to 0.27 and 0.34 respectively should also be noted.

Fruit production contains a large amount of biologically active substances that play an important role in the prevention of various diseases. These compounds include vitamins, polyphenols and other compounds. Vitamin C and R are to be emphasized in the analysis of the content of bioactive substances. Based on the results, it can be argued that all varieties make indispensable raw material for various functional food containing a wide assortment of biologically active substances.

An essential requirement for the operation of low-waste processing plants – is producing additional by-products increasing the profitability. Pectin is one of these products. Among the analyzed varieties the ones with a high content of pectin can be distinguished – Greensleaves, Makintosh, Slava Pobeditelyu, Remo, Spartan and Champion. The total content of pectin in these varieties ranges from 1.07 to 1.285 %.

Key words: apple varieties, dry matter, sugars, pectin, vitamin C.

Надійшла 18.05.2017 р.