

О.О. Горячова (ПУСКУ, Полтава)

ЗБЕРЕЖЕННЯ СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПЛОДІВ ЯБЛУК ПІД ЧАС ВИРОБНИЦТВА НАТУРАЛЬНИХ ЯБЛУЧНИХ СОКІВ

Розглянуто можливості використання окремих помологічних сортів яблук для виробництва соків. Наведено результати дослідження змін властивостей яблук під час переробки на соки.

Рассмотрены возможности использования отдельных помологических сортов яблук для производства соков. Представлены результаты исследования изменений свойств яблук при переработке на соки.

Possibilities of use separate different grades of apples for manufacture of juice are considered. Results of research of changes of properties of apples are presented at processing on juice.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сучасний стан розвитку промисловості та поширення концепції здорового харчування вимагає розроблення нових і удосконалення існуючих операцій та процесів переробки плодів на соки з метою підвищення якості продукції та раціонального використання сировини та її особливостей. Саме комплекс особливих властивостей плодів: вміст цукрів, органічних кислот, вітамінів, інших біологічно активних сполуку поєднанні з високими органолептичними характеристиками соків визначають їх корисність та споживні властивості. Тому технологія переробки плодів повинна забезпечувати максимальне збереження компонентів хімічного складу вихідної сировини під час її переробки. Найбільшого поширення в Україні набули яблучні соки, і, хоча фізико-хімічні властивості плодів яблук різних сортів досить близькі, але навіть незначна відмінність за вмістом окремих речовин може мати значний вплив на формування органолептичних та інших споживних властивостей вироблених із них соків.

Відбір сировини, сортів яблук для виробництва соку здійснюється на переробних підприємствах так само, як і для інших видів фруктових консервів. Недоліком відомого способу є відсутність перевірки технологічних властивостей сировини. У той же час для кожного виду сировини повинні висуватись різні вимоги, які можуть значно відрізнятися залежно від типу вихідного продукту, способу переробки та бажаних властивостей кінцевого продукту.

Мета та завдання статті. Основним завданням цієї роботи було дослідження впливу сортових особливостей плодів яблук на хімічний склад та якісні показники отриманих із них соків.

Виклад основного матеріалу дослідження. Харчова, біологічна та споживна цінність соків тим більша, чим краще збереглися натуральні властивості сировини під час переробки. Найбільш високоякісні – марочні сортові соки виробляють з плодів спеціальних високоякісних сортів, районованих у зонах виготовлення соків. “Реєстр сортів рослин України” на 2009 рік включає 47 сортів, більша частина їх (70,2%) – української селекції. Біохімічний склад яблук більшості районованих і перспективних сортів є стійкою сортовою ознакою. Найбільша стабільність вмісту основних органічних речовин характерна для таких сортів, вирощуваних у Полтавській області: Уелсі, Антонівка звичайна, Мекінтош, Пепин шафранний; середня – Кальвіль сніговий, Слава переможцям; нижче середнього – Малинове оберландське.

Переробка сировини на соки та соковмісні продукти складається із ряду технологічних процесів, поєднання яких залежить від виду сировини та продукції. Основними прийомами отримання натуральних яблучних соків є підбір та підготовка сировини, отримання соку та його подальша обробка.

Важливим етапом є визначення критеріїв відбору яблук з метою переробки на соки з урахуванням сортових властивостей і особливостей окремих помологічних сортів тому, під час відбору сортів яблук для переробки на сортові соки необхідно проводити перевірку сировини за такими критеріями:

- сортність – характеристики, що визначають відмінність плодів між собою, тому що різні сорти яблук є придатними і мають оптимальні технологічні властивості при різних напрямках переробки;

- ступінь стиглості визначається накопиченням у плодах основних хімічних та ароматичних сполук, у першу чергу цукрів, дубильних речовин, ефірів, обумовлює ароматичні та смакові властивості сировини;

- твердість – показник, що буде визначати протидію та опір плодових тканин під час пресування;

- розмір плодів – під час переробки велика кількість малих та недорозвинутих плодів знижує загальну якість соку та буде суттєво впливати на вихід соку;

- соковитість є важливим технологічним критерієм, що визначається співвідношенням кислотності плодів до кислотності соку;

– органолептичні характеристики – аромат та смакові властивості (обумовлюється вмістом і співвідношенням цукрів і кислот у плодах та виражається цукрово-кислотним індексом).

Схематично цей процес показано на рис. 1.

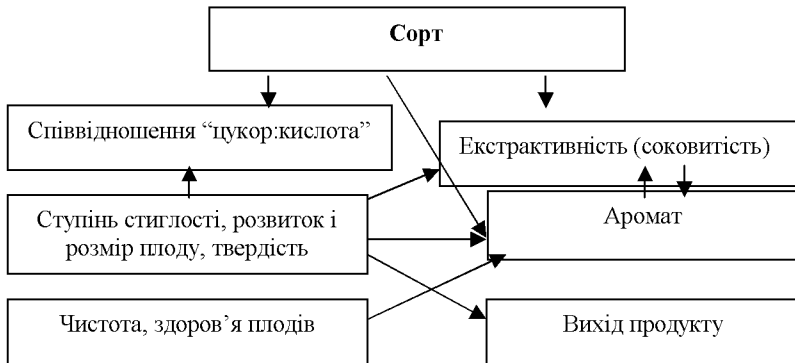


Рисунок 1 – Взаємозв'язок критеріїв відбору сировини під час переробки на сік

Аналіз технологічних якостей плодів Слава переможцям, Уелсі, Кальвіль сніговий, Мекінтош, Пепін шафранний, Антонівка звичайна та Малинове оберландське за даними критеріями показав, що яблука досліджуваних сортів є повноцінною сировиною для виготовлення натурального соку.

Важливим показником технологічної придатності плодів яблуні під час переробки є вихід соку, який може суттєво варіюватись залежно від сорту, ступеня стиглості, розміру плодів та ін. Під час виробництва соків пресуванням цей показник може змінюватись для цілих плодів у межах від 53,5% (сорт Уелсі) до 69% (сорт Мекінтош), після подрібнення від 61,8% (сорт Кальвіль сніговий) до 84% (сорт Малинове оберландське) (табл. 1).

Як видно з табл. 1, яблука з меншою початковою твердістю (осінніх сортів) – Мекінтош, Слава переможцям, Малинове оберландське, а також Пепин шафранний дають більший вихід соку. Подрібнення плодів перед пресуванням дозволяє збільшити вихід соку в середньому на 13%.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика виходу соку із різних сортів яблук

Сорт яблук	Середня маса плоду, г	Вихід соку, %	
		Під час пресування цілих плодів	Під час попереднього подрібнення плодів
Малинове оберландське	109±3	68,4	78,7
Уелсі	119±5	53,7	61,8
Кальвіль сніговий	106±6	60,0	69,7
Слава переможцям	95±4	67,7	74,9
Пепин шафранний	89±3	67,3	75,6
Мекінтош	112±4	69,0	76,3
Антонівка звичайна	104±5	55,7	62,4

Соки виробляють із плодів шляхом руйнації плодових тканин, що призводить до активізації окиснювальних реакцій, які до того ж каталізуються ферментами. Залежно від виду сировини, її хімічного складу інтенсивність руйнації різниться.

У табл. 2 наведено зміни хімічного складу різних помологічних сортів яблук після пресування та термічної обробки (пастеризації) у процесі технологічної переробки.

Як видно з табл. 2, під час переробки яблук на сік у продукті зменшується частка всіх поживних речовин, причому найбільша різноманітність отриманих даних, серед досліджуваних показників, спостерігалась для вмісту вітаміну С – максимальні втрати сягали 60% від початкового вмісту (сорт Мекінтош).

Вміст основних складових: загальної кількості сухих речовин, цукрів, кислот – зменшується внаслідок того, що значна їх частина залишається у відходах. У середньому вміст сухих речовин знижується на 8%, при цьому найбільше зниження, порівняно із сировиною, визначено у сортів Кальвіль сніговий та Малинове оберландське. Зниження вмісту цукрів у соках склало в середньому 8,5%, що було найбільш виражено в сортах Антонівка звичайна та Кальвіль сніговий.

Найсуттєвіше серед досліджуваних показників спостерігалось зниження вмісту кислот – у середньому 16,8% (максимально – для сортів Слава переможцям та Мекінтош – 25,9 та 29,8% відповідно). Зниження вмісту пектинових речовин має позитивний вплив на якість готової продукції, адже вони під час зберігання можуть викликати каламутність та утворення осаду в соках.

Ці зміни хімічного складу суттєво впливають на якість продукту, адже основним завданням технологічних операцій виробництва соку є максимальне збереження властивостей вихідної сировини.

Переробка яблук на сік (виділення соку та термічна обробка), як правило, супроводжується утворенням темнозбарвлених сполук, швидкість утворення яких така, що через декілька хвилин після руйнації тканин плоду їх можна визначити візуально, що обумовлюється окиснювальними реакціями різних сполук з утворенням меланоїдинів, реакції Майяра, а також утворенням фурфуролау і оксиметилфурфуролу.

Таблиця 2 – Хімічний склад плодів яблук та вироблених із них соків

Сорт яблук	Вміст сухих речовин, %		Загальний цукор, %		Титрована кислотність, %		Вміст вітаміну С, мг/100г		Масова частка пектинових речовин, %	
	плоди	сік	плоди	сік	плоди	сік	плоди	сік	плоди	сік
Малинове оберландське	13,9	12,3	18,16	17,05	0,42	0,32	6,4	3,6	0,72	0,54
Уелсі	12,4	11,8	16,37	15,07	0,86	0,76	8,7	6,1	0,85	0,61
Кальвіль сніговий	18,6	16,7	14,02	12,84	0,54	0,46	12,3	8,0	0,93	0,71
Слава переможцям	14,3	13,8	14,96	13,65	1,12	0,89	19,4	10,4	0,58	0,39
Пепин шафранний	13,7	12,2	14,08	12,72	0,96	0,78	6,9	4,3	0,82	0,58
Мекінтош	13,5	12,8	13,98	12,84	0,87	0,67	6,1	2,4	0,84	0,73
Антонівка звичайна	14,2	13,0	12,10	10,91	1,37	1,23	10,7	7,2	0,87	0,61

Фенольні сполуки реагують із цукрами та прискорюють їх руйнацію і утворення похідних фурфуролау. Одночасно при взаємодії з амінокислотними сполуками утворюються суміші альдегідів та інших проміжних сполук, які в подальшому можуть перетворюватись у меланоїдинові сполуки. Процеси утворення темнозбарвлених сполук прискорюються в присутності активних окиснювальних ферментів (наприклад, поліфенолксидази) та їх взаємодії з киснем повітря. У прису-

тності активних відновлювачів (аскорбінової, лимонної кислот) потемніння може уповільнюватись. Таким чином, взаємозв'язок, співвідношення між фенольними сполуками, наявністю кисню і лабільних відновлювачів є важливими факторами збереженості кольору плодів під час їх переробки.

Нами досліджувались зміни кольору яблучних соків, вироблених із різних помологічних сортів яблук після температурної обробки. Визначення змін інтенсивності забарвлення (ΔI) та змін кольору в напрямку покоричневіння (ΔO) проводили відносно кольорових характеристик свіжовіджатого соку [1–3]. Результати експериментальних досліджень наведено в табл. 3 та на рис. 2.

Таблиця 3 – Зміни кольорових характеристик яблучних соків

Сорт яблук	Вміст вітаміну С, мг/100 г	ΔI	ΔO	Зміна кольору, % до початкового
Кальвіль сніговий	13,7±0,06	0,04	0,017	23,4
Уелсі	7,6±0,04	0,02	0,009	18,3
Слава переможцям	11,4±0,05	0,10	0,034	31,1
Малинове оберландське	9,8±0,04	0,17	0,029	47,6
Антонівка звичайна	10,6±0,03	0,03	0,010	20,8
Мекингош	7,6±0,04	0,21	0,036	56,9
Пепин шафранний	7,8±0,03	0,13	0,028	40,2

Найбільш значну зміну забарвлення в процесі переробки визначено у яблучних соках із сортів Мекингош, Малинове оберландське та Пепин шафранний – відповідно на 23, 13,5 та 6% більше середнього значення. Це свідчить про те, що ферментативне окиснення фенольних сполук у плодах більш ранніх строків досягання відбувається інтенсивніше.

Розглядалися кореляційні зв'язки між помологічним сортом плодів та основними досліджуваними показниками: кореляція між помологічним сортом та виходом соку склала $r = -0,08$, сортом та вмістом вітаміну С $r = 0,97$, сортом плодів та вмістом сухих речовин у соку $r = 0,77$, сортом та зміною кольору під час переробки $r = 0,83$. Можна сказати, що помологічний сорт плодів яблук, вміст вітаміну С, сухих розчинних речовин у соку та інтенсивність зміни кольору під час переробки знаходяться у прямій залежності.

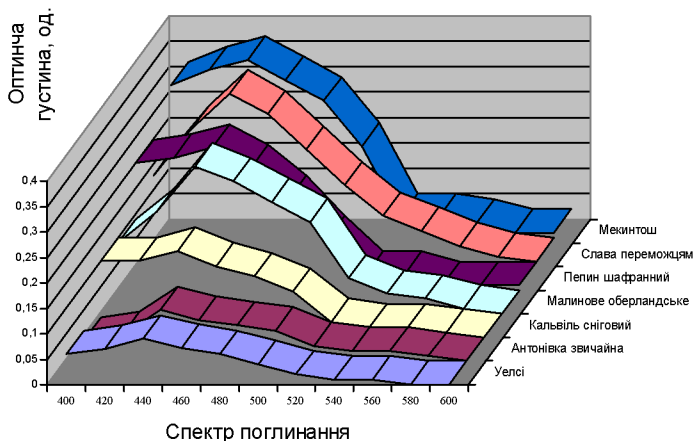


Рисунок 2 – Спектри поглинання різних яблучних соків

За комплексом високого вмісту основних складових, що обумовлюють споживну цінність (вітаміну С, сухих речовин, цукрів та пектинових речовин), та найбільшою стабільністю цих показників за роками серед досліджуваних вирізняються такі помологічні сорти яблук: Кальвіль сніговий, Слава переможцям, Антонівка звичайна та Мекінтош.

Висновки. Дослідженнями встановлено, вихід соку для досліджуваних сортів яблук складав у середньому 71%, при цьому подрібнення плодів перед пресуванням дозволяє збільшити вихід соку в середньому на 13%. Найбільші значення показника соковитості визначено у яблук сортів Малинове оберландське, Мекінтош та Слава переможцям, значно нижча соковитість у плодів яблук сортів Антонівка звичайна, Уельсі. Під час переробці яблук на сік у продукті зменшується частка всіх поживних речовин, більша частина яких залишається у відходах. Найбільші втрати встановлено для вітаміну С (більше 70%), а найбільш стабільними компонентами стали вміст цукрів та сухих речовин – втрати становили близько 8%. Найбільш значну зміну забарвлення в процесі переробки визначено у яблучних соках із сортів Мекінтош, Малинове оберландське та Пепин шафранний – відповідно на 23, 13,5 та 6% більше середнього значення. Тож, серед досліджуваних помологічних сортів яблук сортами, що найбільш повно зберіга-

ють свої вихідні властивості під час переробки на сік, є Слава переможцям та Антонівка звичайна.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Значна частина яблук та інших плодів, ягід, овочів переробляється тим чи іншим способом для забезпечення населення цими продуктами протягом усього року. Перероблення продуктів рослинництва має на меті, у першу чергу, скорочення втрат продуктів, а також прагнення максимального зберегти початкові властивості сировини. Важливу роль при цьому має більш повне урахування особливостей сировини, використання видових та сортових переваг під час виробництва різних видів продуктів. Дослідження технологічних властивостей плодів перед виробництвом дасть можливість для вибору оптимального способу перероблення та більш повного збереження органолептичних властивостей та цінних компонентів хімічного складу.

Список літератури

1. Скорикова, Ю. Г. Цвет – показатель качества соков [Текст] / Ю. Г. Скорикова, О. В. Харченкова // Науч.-техн. реф. сб. ЦНИИТЭИпищепром. Сер. Консервная промышленность. – 1976. – № 6. – С. 18–27.

2. Скорикова, Ю. Г. Контроль цвета плодово-ягодных консервов [Текст] / Ю. Г. Скорикова // Консер. и овощесуш. пром-сть. – 1970. – № 8. – С. 31–34.

3. Танчев, С. С. Антоцианы в плодах и овощах [текст] / С. С. Танчев. – М. : Пищ. пром-сть, 1980. – 304 с.

Отримано 30.09.2009. ХДУХТ, Харків.

© О.О. Горячова, 2009.

УДК 640.438

Н.В. Будник, асп. (НУХТ, Київ)

Н.В. Олійник, канд. техн. наук (ПУСКУ, Полтава)

ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВОЇ КІСТКОВОЇ ПАСТИ У ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ СІЧЕНИХ ВИРОБІВ

Розглянуто питання отримання м'ясних січених виробів функціонального призначення, підвищення їх біологічної цінності шляхом використання харчової кісткової пасти, яка має у своєму складі дефіцитний в раціонах харчування населення України кальцій біоорганічного походження.

Рассмотрен вопрос получения мясных рубленых изделий функционального назначения, повышение их биологической ценности путем использования пищевой костной пасты, которая содержит в своем составе дефицитный в рационах питания населения Украины кальций биологического происхождения.