О.О. Горячова, к.т.н., доцент

ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», Україна, [goryachova0ea@gmail.com](mailto:goryachova0ea@gmail.com)

БІОСТІЙКІСТЬ ВІДНОВЛЕНИХ СОКІВ ПРИ ЗБЕРІГАННІ

Україна за своїми кліматичними та ґрунтово-кліматичними умовами має унікальні можливості для вирощування і виробництва плодово-овочевої продукції та виготовлення фруктових і овочевих соків, соковмісних напоїв у широкому асортименті. В усьому світі попит на соки та нектари традиційно сталий. Крім освіжаючої здатності, поживності, стимулюючої дії, гармонійного смаку вони містять вітаміни та цілий комплекс біологічно активних речовин, необхідних людям для повноцінного і здорового харчування. Споживання плодових соків в усьому світі невпинно зростає, що обумовлено багатим та різноманітним хімічним складом, високою технологічністю та рентабельністю виробництва. Сьогодні в усьому світі спостерігається тенденція до споживання і виробництва біологічно повноцінних, збалансованих у харчовому відношенні продуктів.

Ринок соків України сьогодні за різними оцінками на 82 – 95% представлений відновленими соками, в тому числі виключно відновлений продукт на вітчизняному ринку - апельсиновий сік. У фруктових соках міститься велика кількість води (80 – 85%), більшу частину якої видаляють при концентрації. Частку розчинних сухих речовин соку, яка складає від 5 до 20% при концентрації можна збільшити до 60 – 75%, внаслідок чого активність води зменшується, а отриманий концентрований продукт набуває підвищеної хімічної та мікробіологічної стабільності. Одночасно в 6 – 7 разів знижуються потреби для транспортування та зберігання [1, 2].

У процесі технологічної переробки свіжих плодів на соки та концентрати соків відбуваються зміни хімічного складу і властивостей сировини, від яких залежать надалі споживні характеристики. Питання якості та харчової цінность консервованих продуктів досліджували учені А.Т. Марх, Л.В. Метлицький, С.С. Танчев, В.І. Рогачев, А.Л. Фельдман, Ю.Г. Скорикова, Л.М. Тележенко, М.А. Гришин та інші.

Рослинна сировина, у тому числі і плоди, мають значне природне початкове забруднення мікроорганізмами. Під час технологічної підготовки сировини кількість мікроорганізмів дещо знижується, але лишається на досить високому рівні і потрапляє до готового продукту. Для забезпечення мікробіологічної стабільності та запобігання псуванню при зберіганні, соки піддають різним видам консервування, жорсткість яких залежить від початкової кількості мікроорганізмів.

Соки, що інфіковані мікроорганізмами, досить часто можна розпізнати при оцінці змін їх властивостей. Якщо збудники псування розмножуються у продукті, то в першу чергу це відображається на органолептичних показниках – з’являється помітне помутніння та каламутність. При бактеріальних забрудненнях помутніння виражено менш помітно. Для дріжджових забруднень характерне утворення сухого, рухливого осаду, а бактеріальний осад, як правило має в’язку, слизисту структуру. Аеробні плісняві гриби, як правило, ростуть на поверхні соків, утворючи щільне покриття, а в разі проростання окремих спор у напої, то вони утворюють шаровидні міцелії. Забруднення соків мікрофлорою різного походження не тільки змінює їх хімічний склад майже до утворення не властивих сокам хімічних речовин, зникненні природно властивих сполук, але й загалом погіршує споживні характеристики і робить їх в певній мірі небезпечними. Змінам підлягають і органічні кислоти соків, які можуть мати різноманітний характер в залежності від виду інфікуючих мікроорганізмів [4].

Метою дослідження стало дослідження біостійкості апельсинових соків різних торгівельних марок при зберіганні та було досліджено зміну системи показників, що характеризують споживну цінність готового продукту в процесі зберігання. Для встановлення взаємозв’язку між умовами та тривалістю зберігання апельсинових соків дослідження проводили при різних температурних режимах (після відкриття споживчого пакування при кімнатній температурі +16-18 °С та в умовах холодильника + 2-4°С) протягом 30 днів з контролем якості через кожні 5 днів.

За загальними результатами візуальної оцінки розвитку мікрофлори найбільш біонестійким виявився зразки відновленого апельсинового соку ТМ «Jaffa» та «Sandora». Зразок апельсинового нектару ТМ «Біола» найстійкішим в мікробіологічному відношенні. Таким чином можна припустити, що в зразок під ТМ «Біола» були додані консерванти, чи антибіотики, що пригнічували ріст мікроорганізмів, але на маркуванні така інформація відсутня.

При цьому, як бачимо, при зберіганні у всіх зразках при кімнатній температурі активно розвивалась аеробна мікрофлора пліснявих грибів.

Протягом місяця зберігання апельсинового соку досліджувалися фізико – хімічні показники якості: масова частка сухих речовин, титрована кислотність та рН. Для дослідження було обрано ці характеристики, оскільки аналіз змін даних показників дає можливість прослідкувати перетворення властивостей за основними критеріями, що характеризують споживну та харчову цінність соків.

Результати визначення фізико-хімічних показників досліджуваних зразків при різних температурних режимах зберігання представлені в таблицях 1 та 2.

Як показали проведені дослідження, термін та температура зберігання впливають лише в незначній мірі на вміст сухих речовин у відновлених апельсинових соках та нектарі. Вміст сухих розчинних речовин залишався майже незмінним до кінця терміну зберігання на тому ж рівні, що і на початок при всіх досліджуваних температурах зберігання.

Таблиця 1 - Вміст сухих розчинних речовин в апельсинових соках, %

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Торгова марка апельсинового соку | Тривалість зберігання | | | | | | | | |
| На початок | | 5 днів | 10 днів | | | 20 днів | 30 днів | |
| Зберігання в умовах холодильника | | | | | | | | | |
| «Jaffa» | 11,8±0,05 | 12,0±0,05 | | | 12,0±0,05 | 12,1±0,04 | | | 12,0±0,03 |
| «Біола» | 12,3±0,04 | 12,3±0,04 | | | 12,3±0,03 | 12,4±0,03 | | | 12,4±0,04 |
| «Sandora» | 13,0±0,03 | 13,0±0,04 | | | 13,0±0,01 | 13,0±0,04 | | | 12,9±0,07 |
| Зберігання при кімнатній температурі | | | | | | | | | |
| «Jaffa» | 11,8±0,05 | 11,9±0,05 | | | 11,9±0,05 | 12,0±0,04 | | | 12,0±0,03 |
| «Біола» | 12,3±0,04 | 12,3±0,04 | | | 12,3±0,02 | 12,3±0,02 | | | 12,2±0,04 |
| «Sandora» | 13,0±0,03 | 13,0±0,04 | | | 13,0±0,01 | 13,1±0,03 | | | 13,0±0,05 |

Загальна титрована кислотність апельсинових соків протягом всього терміну, при досліджуваних температурних режимах зберігання суттєво не змінювалась і залишалась приблизно на початковому рівні (табл. 2). Незначне збільшення цього показника пропорційно подовженню терміну зберігання готового продукту обумовлюється кількісним та видовим складом мікрофлори, в результаті розвитку якої накопичуються продукти метаболізму, в основному органічні кислоти, що і призводить до її підвищення.

Таблиця 2 - Титрована кислотність апельсинових соків, %

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Торгова марка апельсинового соку | Тривалість зберігання | | | | |
| На початок | 5 днів | 10 днів | 20 днів | 30 днів |
| Зберігання в умовах холодильника | | | | | |
| «Jaffa» | 0,76±0,01 | 0,76±0,01 | 0,76±0,02 | 0,76±0,01 | 0,77±0,01 |
| «Біола» | 0,32±0,01 | 0,32±0,02 | 0,30±0,01 | 0,30±0,02 | 0,32±0,02 |
| «Sandora» | 1,23±0,02 | 1,21±0,01 | 1,22±0,01 | 1,21±0,01 | 1,22±0,01 |
| Зберігання при кімнатній температурі | | | | | |
| «Jaffa» | 0,76±0,01 | 0,76±0,02 | 0,77±0,01 | 0,77±0,01 | 0,77±0,01 |
| «Біола» | 0,32±0,01 | 0,33±0,01 | 0,31±0,01 | 0,30±0,02 | 0,31±0,02 |
| «Sandora» | 1,23±0,02 | 1,20±0,02 | 1,22±0,01 | 1,22±0,01 | 1,22±0,01 |

Вирішальне значення для якості соків має також активна кислотність, від якої залежать умови розвитку мікрофлори, активність нативних та бактеріальних ферментів. При зберіганні апельсинових соків спостерігаються лише незначні зміни величини рН соків, з загальною тенденцією збільшення рН при зростанні тривалості зберігання, яке більш виражене при кімнатній температурі зберігання. Як показали проведені дослідження, термін та температура зберігання впливають лише в незначній мірі на вміст сухих речовин та титровану кислотність.

Отже, забезпечення високої якості й мікробіологічної безпечності плодових соків можливо лише при дотриманні всіх агротехнічних умов отримання сировини, і як ефективний профілактичний засіб для попередження інфікування, її швидка переробка, а також дотримання всіх параметрів технології переробки, консервування та зберігання.

Список використаних інформаційних джерел

1. Коваленко Т. Рынок соков: цифры, факты, комментарии / Т. Коваленко // Продукты питания. – 2016. – № 5. – С. 4–10.
2. Преснякова О. П. Проблемы производства и потребления соков / О. П. Преснякова // Пиво и напитки. – 2016. – № 6. – С. 4–5.
3. Тележенко Л. Н. Биологически активные вещества фруктов и овощей и их сохранение при переработке / Л. Н. Тележенко, А. Т. Безусов. – Одесса : Оптиум, 2004. – 268 с.
4. Шобингер У. Фруктовые и овощные соки : научные основы и технологии / Шобингер У. – СПб : Профессия, 2004. – 640 с.