

Досліджено фізико-хімічні показники очищеного палигорськітом яблучного соку за підібраними методиками. Встановлено вміст осаду, вуглеводів, розчинних сухих речовин, аскорбінової кислоти, величини кольоровості, титрованої та активної кислотностей в очищеному палигорськітом яблучному соку.

Ключові слова: яблучний сік, адсорбційне очищення, палигорськіт, фізико-хімічні властивості.

Исследованы физико-химические показатели очищенного палигорским яблочного сока за подобранными методиками. Установлено содержание осадка, углеводов, растворимых сухих веществ, аскорбиновой кислоты, величины цветности, титрованной и активной кислотностей в очищенном палигорским яблочном соке.

Ключевые слова: яблочный сок, адсорбционная очистка, палигорским, физико-химические свойства.

The physical and chemical indexes of the cleared apple juice by the paligorscit are explored after neat methods. Maintenance of the sediment, carbohydrates, soluble dry matters, ascorbic acid, coloration size, subtitive and active acides in the cleared apple juice are set with the help of the paligorscit.

Keywords: apple juice, adsorption cleaning, paligorscit, physical and chemical properties.

Цілорічне забезпечення населення свіжими фруктами неможливе частково через недосконалість способів зберігання і невелику кількість сучасних сховищ, а головним чином, через надзвичайно активні процеси, які проходять у плодах, що спонукає їх до швидкого псування. Більш тривалий час фрукти можна зберігати у переробленому вигляді [1, 2]. В основному з них отримують соки, різні фруктові консерви (компоти, варення), сухофрукти та заморожені фрукти.

Тільки сокове виробництво допомагає оптимально використовувати нестандартні за зовнішнім виглядом плоди, які, втім, можуть становити понад 50 % річного врожаю. Лідерами з виробництва яблучного соку є ВАТ „Вінніфрут”, ТОВ

„Сандора” та ВАТ „Адамс” [1, 3].

Згідно повідомлень [4] у плодово-ягідній групі соків 40...50 % від усієї кількості належить яблучному. Поряд із непроясненими соками, що зберігають всі колоїдні речовини, і соками з м'якоттю або нектарами, виробляють прояснені соки.

В Україні майже 20 % яблук, які направляються на промислову переробку, використовують для виробництва концентрованих соків, що сприяє економії вантажно-розвантажувальних, транспортних засобів, зменшення об'ємів складування соків [1], тощо.

Концентрування робить соки біохімічно стабільнішими, дає змогу збалансувати врожайність плодів і ягід різних років. Концентровані соки використовуються в кондитерській, консервній промисловостях, кулінарії, у виноробстві при виробництві сидрів та кріплених плодово-ягідних вин, у фармацевтичній промисловості та при отриманні пектину. На основі концентрованих соків виготовляються багато тонізуючих напоїв [2].

Важливе значення при виробництві концентрованих соків має їх попереднє прояснення. Непрояснений сік-концентрат є досить мутний за рахунок високого вмісту поліцукрів та пектинових речовин. Крім того, концентрати з непрояснених соків схильні до колоїдних помутнінь, що негативно впливає на їх органолептичні властивості і на якість продуктів, які виробляються з них [5].

У промислових умовах існує кілька способів очищення яблучного соку від високомолекулярних сполук перед концентруванням. Це використання желатину, таніну, ферментних препаратів, бентоніту. Деякі із названих речовин є дуже

коштовними, не виробляються в Україні, можуть погіршувати екологічну безпеку соку, особливо для дитячого харчування. Тому авторами [6, 7] запропоновано і доведено доцільність використання природного дисперсного мінерала палигорськіта для адсорбційного очищення яблучного соку від високомолекулярних сполук, який має високі адсорбційні властивості, дешевизну, родовища якого ефективно розробляються в Україні. Цей адсорбент є екологічно безпечним [8].

Яблучний сік після адсорбційного очищення повинен відповідати вимогам технічних умов [9] на даний вид продукції. З цією метою було досліджено фізико-хімічні показники яблучного соку (вміст осаду – центрифугуванням, вуглеводів – методом Бертрана, розчинних сухих речовин – за рефрактометром, вітаміну С – титруванням 2,6-дихлорфеноліндофенолом, кольоровість – фотоколориметричним методом, загальна кислотність – титруванням, активна кислотність – з використанням рН-метра), після оброблення палигорськітом при різних температурних умовах і концентраціях адсорбента. Отримані значення порівнювали з контролем. Результати досліджень подані на рис. 1–6 та таблиці.

Ступінь видалення високомолекулярних сполук впливає на прозорість яблучного соку та на показник, який нормується в готовому продукті й називається масовою часткою осаду. Тому була визначена кількість осаду в яблучному соку після його оброблення палигорськітом фракції $3,0 \div 2,0$ мм у концентрації 5,0, 3,3%мас. при різних температурах.

Є очевидним (рис. 1) суттєве зниження (до 50 %) у порівнянні з контролем вмісту осаду у зразках, що пройшли обробку мінералом.

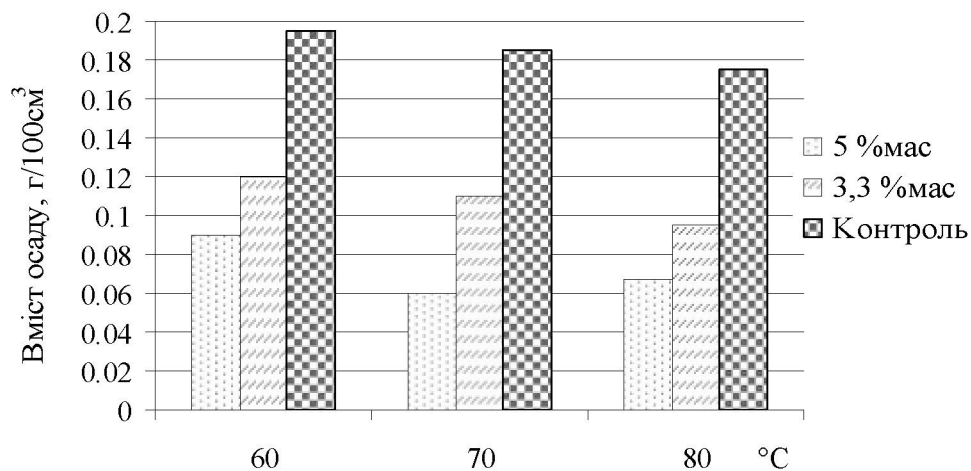


Рис. 1. Залежність вмісту осаду в очищеному палигорськітом тривалістю 15 хв яблучному соку від концентрації адсорбента, температури суміші

Порівняльний аналіз значень вмісту осаду в обробленому палигорськітом яблучному соку при температурі 60 °C показує, що найнижче значення даного показника становить $0,089 \text{ г/}100 \text{ см}^3$ при концентрації 5,0 %мас., що вдвічі нижче, ніж у контролі ($0,195 \text{ г/}100 \text{ см}^3$) та $0,12 \text{ г/}100 \text{ см}^3$ при концентрації 3,3 %мас. При підвищенні температури оброблення яблучного соку до 70 °C масова частка осаду знижується з $0,185$ до $0,06 \text{ г/}100 \text{ см}^3$ при концентрації 5,0 %мас., та з $0,185$ до $0,115$ при концентрації 3,3 %мас. При температурі оброблення яблучного соку палигорськітом у 80 °C результати були такими: масова частка осаду знизилася з $0,175$ до $0,068 \text{ г/}100 \text{ см}^3$ (концентрація 5,0%мас.) та з $0,175$ до $0,087 \text{ г/}100 \text{ см}^3$ (концентрація 3,3 %мас.).

При температурі 80°C, концентрації адсорбента 5,0 та 3,3 % мас. отримуємо приблизно таку ж кількість осаду, як і при температурі 70 °C, що дає підстави

рекомендувати у виробництво для досягнення найменшої частки осаду концентрацію адсорбента 3,3 % мас., температуру – 70 °С

На рис. 2. представлені результати по визначенню кольоровості обробленого палигорськітом яблучного соку. Криві, що відповідають концентраціям адсорбента 5,0 та 3,3 % мас. мають тенденцію до зниження кольоровості з підвищенням температури оброблення, а, отже, і до покращення процесу прояснення. При обробленні адсорбентом концентрацією 5,0 % мас. найсуттєвіше зменшення кольоровості з 0,447 до 0,152 од.опт.густ. спостерігається в інтервалі температур 60...70 °С, а при використанні палигорськіта у концентрації 3,3 % мас. – з 0,447 до 0,243 од.опт.густ.

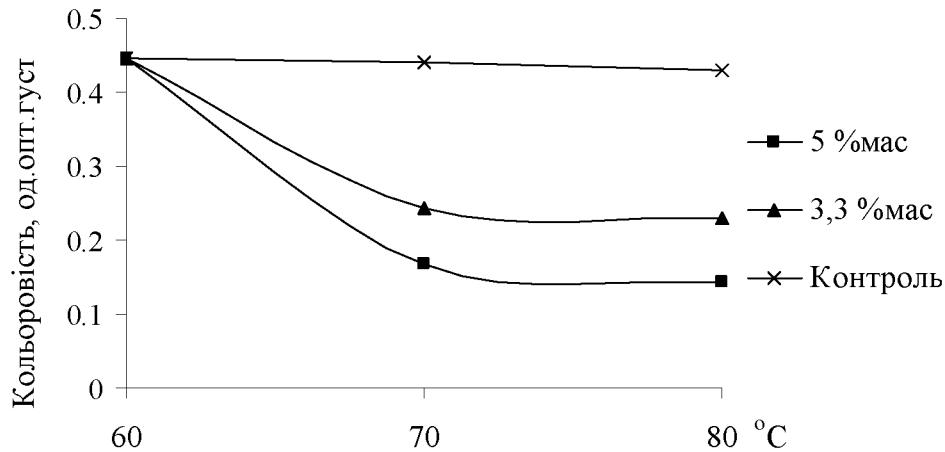


Рис. 2. Залежність кольоровості в очищеному палигорськітом тривалістю 15 хв яблучному соку від концентрації адсорбента, температури суміші

З рис. 3. видно, що титрована кислотність яблучного соку, очищеного палигорськітом концентрації 5,0 та 3,3 % мас., знижується, у порівнянні з контролем. Це пояснюється тим, що у середовищі соку деякі аніони зв'язуються з катіонами металів, що є у ґратках адсорбенту, утворюючи солі, і видаляються з відпрацьованим адсорбентом у процесі фільтрування. Невелике зростання кислотності при підвищенні температури оброблення не виходить за межі похибки досліду.

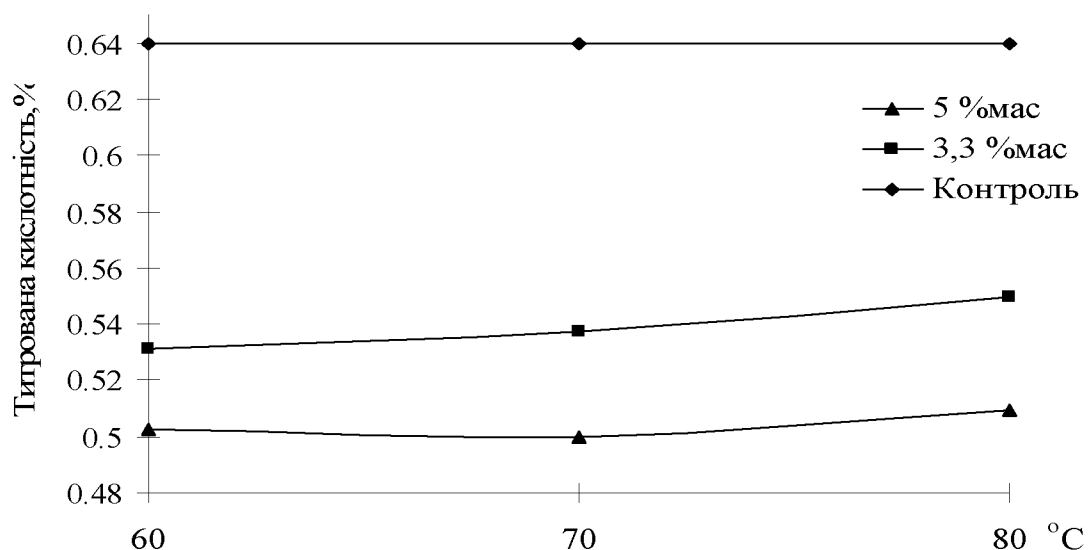


Рис. 3. Залежність титрованої кислотності в очищеному палигорськітом тривалістю 15 хв яблучному соку від концентрації адсорбента, температури суміші

Активна кислотність впливає на смакові властивості соку і на процеси перероблення (у залежності від рН середовища вибирають режими стерилізації).

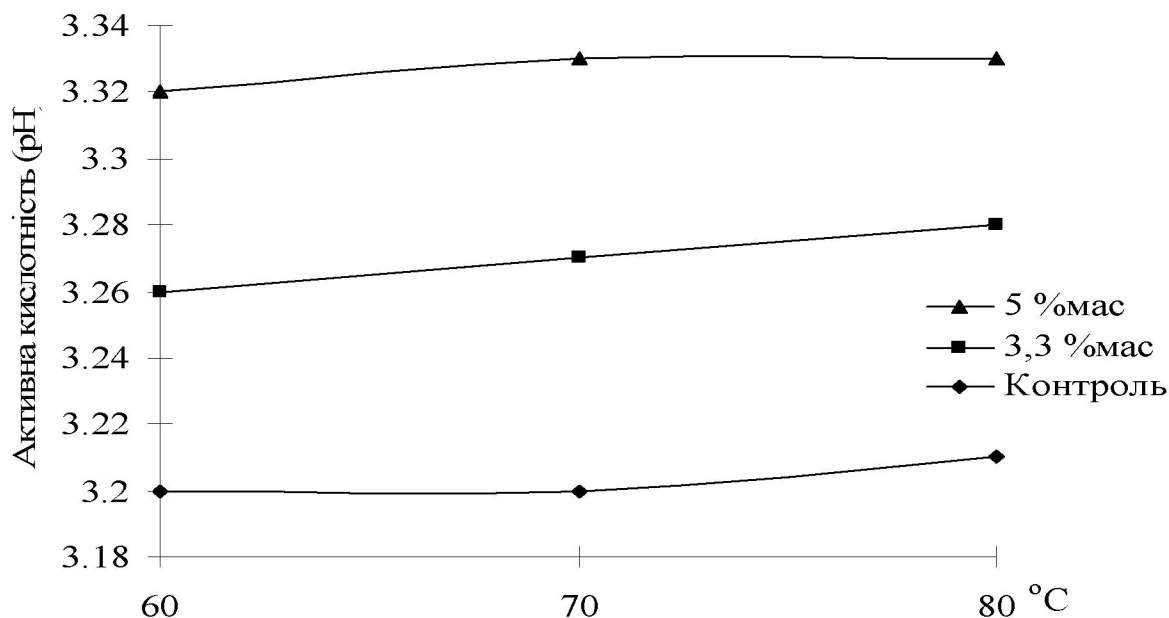


Рис. 4. Залежність активної кислотності (рН) в очищеному палигорськітом тривалістю 15 хв яблучному соку від концентрації адсорбента, температури суміші

Аналізуючи криві рис. 4, бачимо незначне зростання рН (соті доли) при збільшенні температури оброблення яблучного соку палигорськітом концентрацією 5,0 та 3,3 % мас. з 3,26 до 3,28, з 3,32 до 3,325; з 3,33 до 3,36, відповідно. Зміна активної кислотності обробленого палигорськітом яблучного соку з підвищенням температури пояснюється дисоціацією кислот, що є в соку, у результаті чого рН продукту дещо підвищується.

Як свідчать результати, представлені на рис. 5, вміст розчинних сухих речовин (СР) у процесі оброблення яблучного соку палигорськітом практично не змінюється. При температурі оброблення 60 °С вміст розчинних сухих речовин знаходиться в контролі на рівні 11,47 %, у зразку після адсорбційного очищення палигорськітом концентрації 5,0 % мас. – 11,65 %, 3,3 % мас. – 11,38 %. При температурі 70 °С і концентрації 5,0 та 3,3 % мас. кількість СР становить – 12,02 %, 12,0 %, відповідно. Незначна відмінність між вмістом розчинних сухих речовин спостерігається й у зразках, оброблених палигорськітом концентрації 5,0 та 3,3 % мас. при температурі 80 °С у порівнянні з контролем.

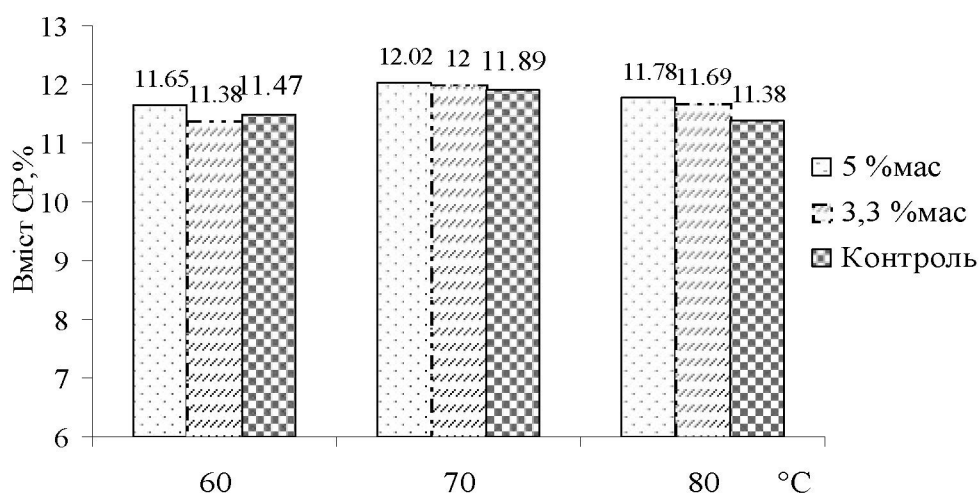


Рис. 5. Вміст розчинних сухих речовин в очищеному палигорськітом тривалістю 15 хв яблучному соку від концентрації адсорбента, температури суміші

Було досліджено вміст вуглеводів у зразках яблучного соку, обробленого палигорськітом. Узагальнені результати, представлені на рис. 6. У вихідному яблучному соку кількість вуглеводів, у перерахунку на глюкозу, становила $16,75 \text{ г/дм}^3$, а у зразках, оброблених палигорськітом при різних температурах суміші і концентраціях адсорбента, знаходилася у межах $16,7 \dots 17,15 \text{ г/дм}^3$. Незначне відхилення від контролю можна пояснити похибкою досліду. Це дає підстави стверджувати, що ні температура оброблення, ні концентрація адсорбента практично не змінює вуглеводного вмісту яблучного соку, обробленого палигорськітом.

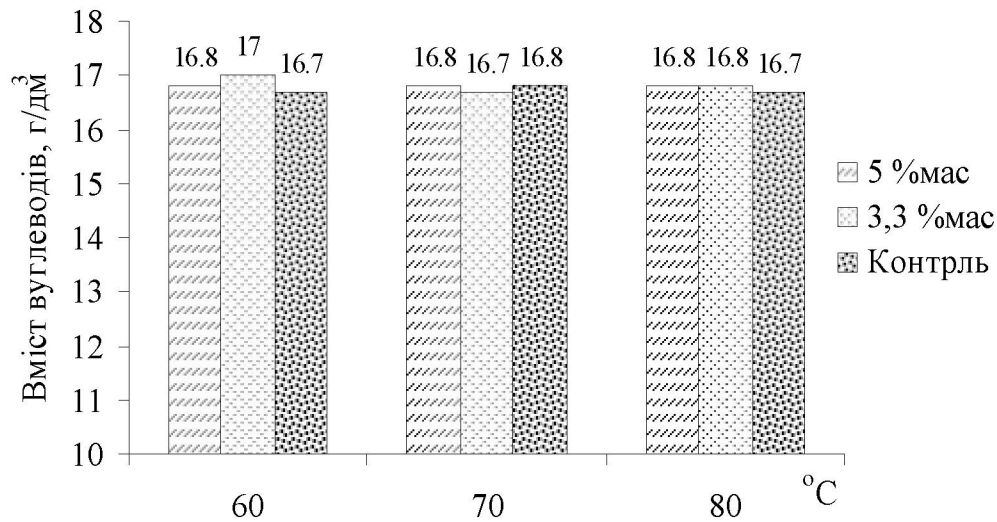


Рис. 6. Залежність вмісту вуглеводів в очищеному палигорськітом тривалістю 15 хв яблучному соку від концентрації адсорбента, температури суміші

У фізіології харчування і відновленні нормального функціонування організму значну роль відіграють вітаміни, які містяться у соках. Найбільш важливим [10] є вітамін С (аскорбінова кислота), який необхідний для життєдіяльності людського організму. Основне його фізіологічне значення – це участь в окисно-відновних процесах, де він виконує роль каталізатора біохімічних реакцій. Аскорбінова кислота впливає на вуглеводний і азотистий обмін організму людини, підвищує його працездатність і стійкість до інфекцій та інших несприятливих умов навколишнього середовища. Тому були проведені дослідження впливу параметрів оброблення яблучного соку палигорськітом на вміст вітаміну С після фільтрування суміші. Результати представлені в таблиці.

З табл. видно, що кількість вітаміну С у яблучному соку, обробленому палигорськітом при температурі 60, 70, 80 °C протягом 15 хв. і концентрації 5,0 % мас. зменшується, у порівнянні з контролем з $0,46$ до $0,36 \text{ мг/дм}^3$, із $0,45$ до $0,37 \text{ мг/дм}^3$, із $0,37$ до $0,35 \text{ мг/дм}^3$, відповідно. При концентрації 3,3 % мас. спостерігаємо зниження вмісту вітаміну С з $0,46$ до $0,41 \text{ мг/дм}^3$, із $0,45$ до $0,43 \text{ мг/дм}^3$, із $0,37$ до $0,36 \text{ мг/дм}^3$, відповідно.

При концентрації адсорбента 3,3 % мас. за інших однакових умов кількість вітаміну С зберігається в обробленому палигорськітом яблучному соку краще. Можна припустити, що незначні зміни вмісту вітаміну С, в обробленому палигорськітом яблучному соку, відбуваються за рахунок підвищення температури та його окислення на повітрі. Таким чином, адсорбент не поглинає вітамін С і не знижує харчової цінності яблучного соку, що є особливо актуальним для виробництва яблучного соку для дитячого харчування.

Таблиця

Вміст вітаміну С у яблучному соку, обробленому палигорськітом тривалістю 15 хв при різних концентраціях адсорбента та температурах суміші

Вітамін С, мг/дм ³	Температура °С		
	60	70	80
Контроль	0,46	0,45	0,37
5 %мас	0,36	0,37	0,35
3,3 %мас	0,41	0,43	0,36

Висновки. Отже, яблучний сік, оброблений палигорськітом, відповідає вимогам технічних умов на даний продукт. Його фізико-хімічні показники, а саме: загальна і активна кислотність, вміст розчинних сухих речовин, вуглеводів, вітаміна С не змінюється, а кількість осаду і кольоровість знижується після оброблення соку палигорськітом.

Виходячи з цього, доцільно рекомендувати палигорськіт для адсорбційного очищення яблучного соку перед концентруванням. Оптимальні технологічні параметри оброблення яблучного соку адсорбентом перед концентруванням: температура соку 60...70 °С, вміст адсорбента – 3,3 %мас.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Гулько С. М.* Комплексна мембранна технологія концентрування яблучного соку: дис.... канд. техн. наук: 05.17.18 / Національний університет КМА. – К., 2001. – 206 с.
2. *Ермолаєва Г.А.* Напитки с использованием соков / Г. А. Ермолаева // Пиво и напитки. – 2003. – № 3. – С. 28.
3. *Миронюк С.* Ферменті препараті: економічна доцільність, ефективність / С. Миронюк // Харч. і перер. пром-ть. – 2004. – № 6. – С. 30 – 31.
4. *Литвина Т. М.* Технология осветления соков с помощью природных биополимеров: Дис.... канд. техн. наук.: 05.18.13 / Литвина Татьяна Михайловна. – О., 1994.– 154 с.

Харчова і переробна промисловість. – 2010. – № 9.– С. 70–73.