

4. Смирнов Е.В. Пищевые ароматизаторы. Справочник. – СПб.: Издат-во «Профессия», 2008. – 736 с.
5. Безусов А.Т., Дубова Г.Е., Мельник О.И. Новая технология получения ароматических веществ [Текст] // Пищевая наука и технология.– 2008. - № 4(5). – С.35-38.
6. Колесник Е.Г. Биохимия растений.–Л.: Агропромиздат, 1967. – 430 с.

УДК 664.29.061.3:634.11-027.332:663.433

ДОСЛІДЖЕННЯ БІОХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ОТРИМАННЯ ПЕКТИНОВИХ РЕЧОВИН ІЗ СВІЖИХ ЯБЛУЧНИХ ВИЧАВОК

Нікітчина Т.І., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Наведені дослідження біохімічних процесів гідролізу й екстрагування пектинових речовин із свіжих яблучних вичавок. В якості гідролізуючих агентів використовували ферменти рослинного та мікробного походження. Одержані технологічні параметри гідролізу-екстрагування водорозчинного пектину із якісними технологічними властивостями.

Researches of biochemical processes of hydrolysis and extracting of pectin matters are resulted from fresh apple spues. In quality gidrolizuyuchikh agents utilized the enzymes of vegetable and microbial origin. Technological parameters are got a hydrolysis is extracting of vodovodorozchinnogo pectin with high-quality technological properties.

Ключові слова: гідроліз, екстрагування, пектинові речовини, свіжі яблучні вичавки, біотехнологія, ферменти рослинного та мікробного походження.

Гідроліз і екстракція є важливими етапами в технології одержання пектину, від раціонального проведення яких значною мірою залежать не тільки якість і вихід продукції, але й рентабельність виробництва в цілому.

Традиційна технологія передбачає гідроліз шляхом обробки сушених вичавок гарячим водним розчином азотної (HNO_3) або сірчистої (H_2SO_4) чи інших кислот. У результаті гідролізу протопектин сушених яблучних вичавок переходить у розчинний пектин, який утворює колоїдний розчин. З набухлої сировини у розчин переходить тільки частина пектину. Тому традиційно після відокремлення гідролізату вичавки екстрагують водою [1].

Якість сировини протягом сезону змінюється, тому на практиці режим гідролізу-екстрагування підбирають дослідним шляхом і на який впливають такі фактори:

збільшення температури, тривалість теплової дії і зниження рН при гідролізі до визначеної межі, які сприяють виходу розчинного пектину, але одночасно знижують його желеутворювальні властивості через посилену деградацію;

низька температура при кислотному гідролізі та недостатня кислотність середовища призводять до неповного гідролізу і втрат розчинного пектину, знижуючи його якість [2, 3].

Таким чином, гідроліз та екстрагування пектинових речовин із свіжих яблучних вичавок залежать від природи реагенту, температури, гідромодуля процесу, рН середовища та інших факторів, які впливають на вихід і якість цільового продукту [4].

Метою роботи стало розроблення параметрів виділення пектинових речовин із свіжих яблучних вичавок з використанням способів біотехнології (ферментів природного та мікробного походження).

Свіжі яблучні вичавки характеризуються високою полігалактуроназною активністю, що призводить до руйнування пектинових речовин і зниження їх драглеутворювальних властивостей. Тому вичавки повинні бути перероблені протягом однієї години з моменту їх утворення. Для руйнування ферментних систем свіжих яблучних вичавок передбачено їх інактивування, яке проводили шляхом змішування вичавок з водою, нагрітою до $85\text{ }^\circ\text{C}$, при гідромодулі 1:1, витриманням протягом 15 хв із подальшим охолодженням до $40\text{ }^\circ\text{C}$.

Замість теплової інактивації ферментів можна використовувати бензойнокислий натр у кількості 0,1 % від маси вичавок. В'язкість пектинового екстракту після теплової обробки чи застосування бензойнокислого натру протягом трьох годин витримання залишається незмінною і становить відповідно 1,52 і 1,2 Па·с (рис.1).

В'язкість екстракту, одержаного із свіжих яблучних вичавок після тригодинного зберігання, знижується на 61 %. Одержані дані вказують на деструкцію пектинової молекули пектолітичними ферментами, які знаходяться у свіжих яблучних вичавках.

Як джерела ферментативних систем використовували пророщене зерно вівса, ячменю (зелений солод), яким властиві целюлазна, геміцелюлазна, протеазна активності. Пророщений овес характеризується незначною полігалактуразною активністю, в той самий час у ячмінному солоді вона відсутня.

Свіжі яблучні вичавки змішували із подрібненими пророщеними вівсом і ячменем, термостатували при співвідношенні вичавки : вода 1 : 2, рН 4,6 – 4,8 при 40 °С.

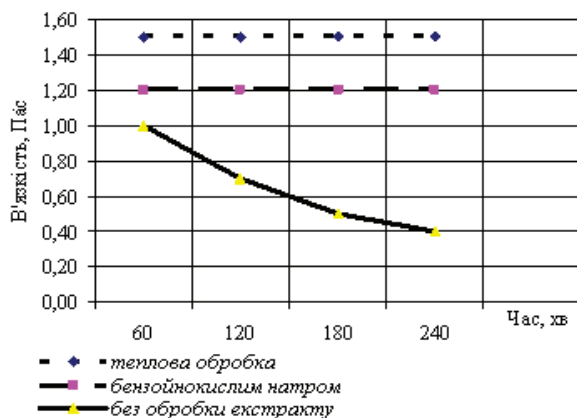


Рис.1 – Кінетика зміни в'язкості пектинового екстракту при зберіганні після гідролізу яблучних вичавок різними способами

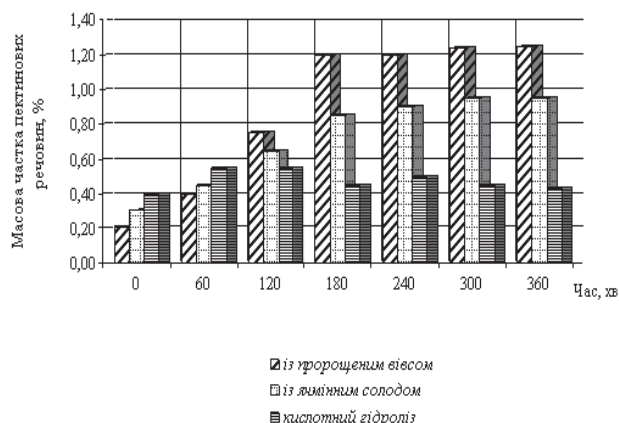


Рис.2 – Кінетика екстракції пектинових речовин із свіжих яблучних вичавок різних сортів яблук залежно від способу обробки

Зростання масової частки пектинових речовин до 1,1 % із використанням пектинових речовин по відношенню до початкової сировини склало до 70 %.

Для контролю було взято пектиновий екстракт, який одержували за допомогою 0,3 н розчину сірчистої кислоти при температурі 80±2 °С. Масова частка пектинових речовин у такому екстракті склала 0,45 % (рис. 2), а вихід пектину досягав 25 %.

Використання як ферментативного каталізатора цитолітичного комплексу пророщеного зерна дозволяє збільшити вихід пектинових речовин від 25 % до 55-70 %. На швидкість ферментативних реакцій впливає температура екстрагування пектинових речовин. Комплекс мацеруючих ферментів пророщеного зерна термолабільний. Температурний оптимум його дії припадає на 40 °С. Після нагрівання ферментативної витяжки протягом 5 хв геміцелюлазна активність зберігається на рівні 30 %. Повна інактивація мацеруючого комплексу ферментів пророщеного зерна настає при нагріванні витяжки більше 60 хв при 60 °С.

Дослідження показали, що при чотиригодинній дії мацеруючого комплексу ферментів пророщеного зерна спостерігається максимальний вихід (від 60 % до 70 %) пектину в екстракт (таблиця 1).

У пектиновому екстракті масова частка сухих речовин склала від 4,6 % до 4,8 % і пектинових речовин від 1,14 % до 1,18 %.

Таблиця 1 – Характеристика пектинового екстракту

№ з/п	Способи гідролізу	Масова частка пектинових речовин (ПР), %			Вихід ПР, %	Відносна в'язкість екстракту, Па·с
		сировина	екстракт	залишок		
Свіжі яблучні вичавки (після одержання яблучного соку)						
1	Кислотний гідроліз (хлорводневою кислотою)	1,68	0,66	1,02	25	1,40
2	Ферментативний гідроліз із пророщеним ячменем	1,68	1,18	0,51	70	3,90
Свіжі яблучні витерки (після одержання яблучного пюре)						
1	Кислотний гідроліз (хлорводневою кислотою)	1,58	0,57	1,00	23	1,15
2	Ферментативний гідроліз із пророщеним ячменем	1,58	1,14	0,44	72	4,15

За другим варіантом, при використанні ферменту мікробного походження “Фруктаміл НТ” масова частка пектинових речовин в екстракті збільшується до 1,55 % (рис. 3 і 4).

Фермент “Фруктаміл НТ” з активністю не менше ніж 10000 од/г у рідкому стані (співвідношення вичавки : фермент – 1,000 : 0,005,) перемішують протягом 5 хв. Ферментативний гідроліз проводили при кімнатній температурі від 2 до 6 год (рис.5).

Використання ферменту мікробного походження дозволяє скоротити час виходу пектинових речовин у 2 рази стосовно традиційного кислотного гідролізу.

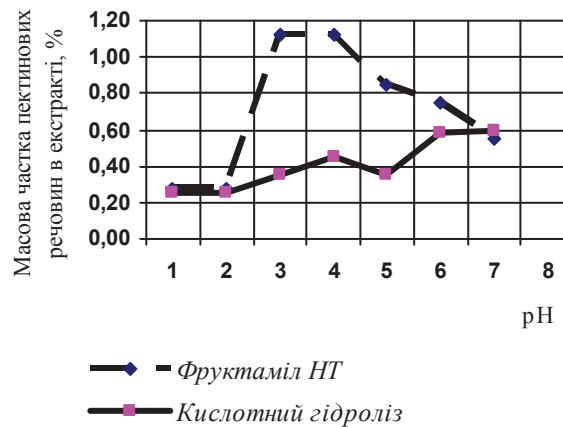
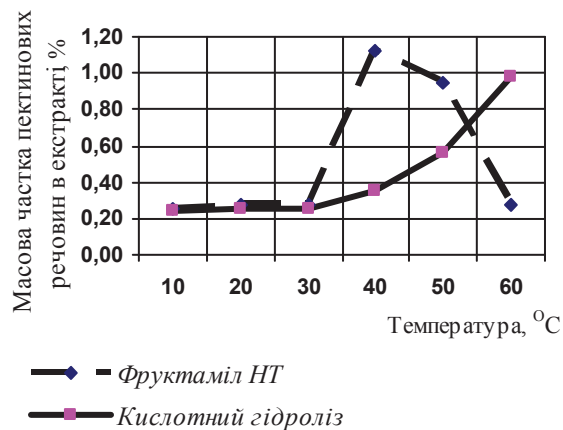


Рис. 3 – Вплив температури на вихід пектинових речовин при екстракції різними способами

Рис. 4 – Вплив активної кислотності на вихід пектинових речовин при екстракції різними способами

Відділення екстракту від твердих нерозчинних речовин проводили методом центрифугування. Пектиновий екстракт містить сухих речовин 4,6 % і пектинових речовин 1,1%.

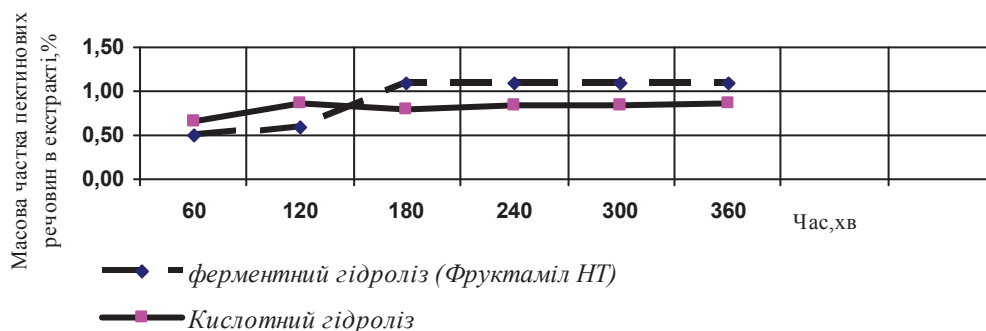


Рис. 5 – Зміна масової частки пектинових речовин яблучного екстракту при ферментативному і кислотному гідролізі

У результаті досліджень були відпрацьовані основні технологічні параметри процесів екстрагування пектинового екстракту із свіжих яблучних вичавок, які остаточно встановлені такими:

для екстракції пектинових речовин із свіжих яблучних вичавок з ячмінним солодом або пророщеним вівсом: попередня термічна обробка свіжих яблучних вичавок при гідромодулі 1:1, температурі 85°C від 10 до 15 хв, власне гідроліз-екстрагування ферментами пророщеного зерна при температурі (40 ± 5)°C і рН (4,0 ± 0,3) протягом 3-4 год;

для екстракції з ферментним препаратом “Фруктаміл НТ”: після термічної обробки свіжих вичавок при гідромодулі 1:1, температурі 85 °C протягом від 10 до 15 хв, ферментування при температурі 40 °C і рН (4,0 ± 0,3) протягом 3 год.

Література

1. Кочеткова А.А., Колеснов А.Ю. Строение, функциональные свойства и производство пектина // Пищевая пром-сть. – 1993. - №1. – С. 31-33.

2. Безусов А.Т., Білоконь Т.І., Технологія пектинового екстракту та концентрату // Наукові праці: Вип. 16 /ОДАХТ, Одеса, 1996.— 320 с.
3. Нікітчина Т.І. Одержання яблучного пюре із використанням ферментів солоду ячменю // Наукові праці: Вип. 23 /ОДАХТ, Одеса,- 2002.— 322 с.
4. Нікітчина Т.І. Біочинник, який визначає ефективність екстрагування пектинових речовин зі свіжих яблучних вичавків. // Науково-виробничий журнал. Харчова наука і технологія / ОНАХТ, №4(9). — Одеса, 2009. — С. 30-32.

УДК 664.856-035.2:635.11

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗАБАРВЛЮВАЛЬНОГО КОНЦЕНТРАТУ З БУРЯКУ У ВИРОБНИЦТВІ ЖЕЛЬОВАНИХ ВИРОБІВ

Павленкова П.П., канд. техн. наук, доцент, Топор Г.А., магістр
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

У статті розглядаються різні способи одержання забарвлювального концентрату з буряку та можливість його використання у виробництві плодового желе.

In the article the different methods of receipt of painting koncentrata from a beet and possibility of his use are examined in the production of fruit jelly.

Ключові слова: забарвлювальний концентрат, барвник, буряковий сік, колір, плодове желе.

У низці харчових добавок барвники для надання забарвлення харчовим продуктам займають особливе місце. Дискусії про необхідність їхнього застосування в останні роки ведуться як спеціалістами, так і громадськістю. Та які б аргументи не наводилися противниками забарвлювання харчових продуктів, у підсвідомості людини смак та колір їжі дуже тісно пов'язані. На жаль, при наявності сучасних технологій виробництва продуктів харчування (кип'ятінні, стерилізації, дії високих температур та ін.) неминуче відбувається часткова або навіть повна втрата початкового забарвлення. Не виникає сумнівів в одному: непривабливий на зовнішній вигляд продукт не викликає апетиту.

Традиція надавати продуктам харчування певне забарвлення сягає корінням у глибоку давнину. Спочатку для цих цілей використовували квіти, листя та коріння рослин, пізніше почали використовувати інтенсивно забарвлені продукти, такі як: куркума, шафран, сушена чорниця, буряк, морква та ін. До початку ХІХ сторіччя нараховувалось близько 30 барвників природного походження, які активно використовувались для забарвлювання продуктів харчування. Бурхливий розвиток хімічної промисловості на початку ХХ сторіччя привів до появи великої кількості синтетичних барвників, які завдяки своїм характеристикам (світло-, кислото-, термостійкість, інтенсивність та яскравість забарвлення) витиснули натуральні пігменти [1].

Проте останнім часом спостерігається збільшення інтересу та попиту на натуральні пігменти. Це пов'язано як із суворою регламентацією використання синтетичних барвників, так і прагненням виробників надати продуктам харчування статус натуральних.

На сьогоднішній день залишається актуальним питання заміни у використанні синтетичних барвників натуральними. Все більшу увагу дослідників привертають лікувальні властивості буряку. Буряк та продукти його переробки містять комплекс натуральних біологічно активних речовин, що мають здатність зв'язувати та виводити з організму шкідливі для здоров'я людини сполуки, а також стимулювати імунну систему організму.

Ще у працях Гіппократа ця рослина зазначається як лікувальна більше ніж у 10 % захворювань людини. Здавна на Русі буряковий сік, змішаний в рівній кількості з медом, призначали при підвищеному тиску та безсонні. Сучасні лікарі рекомендують частіше включати буряк до раціону, особливо при атеросклерозі. Завдяки вмісту бетаніну, який активує роботу клітин печінки і попереджує її жирове переродження, буряк повинен включатися в раціон людей, які страждають захворюваннями печінки [2]. Систематичне споживання соку буряку підвищує розумову та фізичну працездатність, стимулює роботу органів кровотворення, посилює стійкість організму до несприятливих факторів навколишнього середовища і тим самим знижує ризик виникнення онкологічних, серцево-судинних та деяких інших захворювань.

Столовий буряк характеризується багатим хімічним складом. У ньому містяться: вода — 82,2 %, азотисті речовини — 1,8 %, вуглеводи — 14,4 %, жир — 0,6 %, клітковина — 0,7 %, органічні кислоти (в перерахунку на яблунову) — 0,1 %, зола — 1,0 %. Мінеральні речовини буряку представлені (в мг на