

УДК 634.1.076: 634.11:664.292

ПЛИВ ФЕРМЕНТАЦІЇ ЯБЛУНЕВОЇ МЕЗГИ НА ВМІСТ ПРОПЕКТИНУ У ВИЧАВКАХ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ЯБЛУНЕВОГО СОКУ

Кисельов Д.О. – к.с.-г.н.

Демчишак Н.Р. - група компанії "ТВ Fruit"

У статті наведено результати біохімічних досліджень вмісту сухих речовин та пектинів у вичавках яблук в різні строки переробки та при двох методах обробки мезги.

Встановлено, що ферментація мезги яблук ферментами пектиназою, целюлозою та амілазою збільшує вихід сухого пектину з вичавок. Також встановлена динаміка зменшення вмісту нерозчинних пектинових речовин під час досягання, що може бути використано при плануванні термінів переробки сировини для отримання кількох продуктів.

Ключові слова: яблунева мезга, яблуневі вичавки, протопектин, ферментація, сухі речовини.

Киселев Д.А., Демчишак Н.Р. Влияние ферментации яблочной мезги на содержание протопектина в выжимках при производстве яблочного сока

В статье приведены результаты биохимических исследований содержания сухих веществ и пектинов в выжимках яблок в разные сроки переработки и при использовании двух методов обработки мезги.

Установлено, что ферментация яблочной мезги пектиназой, целюлазой и амилазой увеличивает выход сухого пектина из выжимок. Также установлена динамика уменьшения содержания нерастворимых пектиновых веществ во время доспевания, что может быть использовано при планировании сроков переработки сырья для получения нескольких продуктов

Ключевые слова: яблочная мезга, яблочные выжимки, протопектин, ферментация, сухие вещества.

Kyselov D.O., Demchyshak N.R. The influence of apple pulp fermentation on propectin content in apple pomace in juice production

The article presents the results of biochemical studies on dry matter and pectin content in apple pomace in different processing periods and under two methods of pulp processing.

It shows that the fermentation of apple pulp using pectinase, amylase and cellulose enzymes increases the yield of dry pectin from the pomace. The study also determines the dynamics in the decrease in insoluble pectin substances in the ripening period, which can be used in planning the dates of raw material processing for producing several products.

Keywords: apple pulp, apple pomace, propectin, fermentation, dry matter.

Постановка проблеми. Плодово-ягідні культури є важливим джерелом цукрі, органічних кислот, пектинових речовин, вітамінів та інших речовин, які отримуються шляхом хімічного синтезу. Важливим напрямком розвитку харчової промисловості є розробка комплексних технологій переробки продукції зі зменшенням кількості відходів та отримання нових побічних продуктів. Таким вимогам відповідає виробництво концентрованих соків із плодової сировини з подальшою переробкою вичавок для отримання пектину.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Пектин – один із самих поширених полісахаридів, які містяться в рослинній сировині, а саме в плодах, овочах, коренеплодах, яблуневих та цитрусових вичавках та інших вторинних ресурсах[1].

Пектинові речовини були відкриті у 1825 році. Хоча їх вивчення триває більше за 150 років, хімічна будова цих сполук визначена лише у другій половині ХХ ст. Це зумовлено складністю отримання чистих препаратів цих речовин [2]. Пектинові речовини не засвоюються організмом людини, частково розкладаються пектиназами мікроорганізмів. В свою чергу пектин характеризується високою комплексоутворюючою здатністю, яка відображається у здатності до зв'язування іонів металів. Данні властивості обумовлені наявністю молекули галактуріонової кислоти та базується на взаємодії з молекулами катіонів важких металів. Вона пов'язана з наявністю вільних карбоксильних груп і залежить від ступені етерифікації пектинових речовин [3].

Пектинові речовини плодів представлені водорозчинним пектином та протопектином. Хімічний склад яблук залежить від генетичних особливостей сорту, періоду вегетації та досягання [4].

Пектин, який отримують з яблукових вичавок, складає 30-35% світового об'єму виробництва і продукується в США, Великобританії, Данії, Італії, Німеччині, Австрії, Польщі та Болгарії. На Україні поки не існує власного виробництва пектину, а його імпорт щорічно становить в межах 1000 – 1500 т [5].

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 характеру, який складається з арабінану, галактану та пектинової кислоти [6, 7].

Постановка завдання. На сьогодні, Україна має повноцінну сировинну базу для організації виробництва яблукового пектину. Саме тому метою нашого дослідження було вивчення впливу елементів технології виробництва концентрованих соків, а саме ферментація мезги ферментами, на вихід пектину при переробці яблучних вичавок.

Методика досліджень. Дослідження були проведені протягом 2016 року на виробничих потужностях переробного заводу ТзОВ «Яблуневий Дар», який входить в групу компаній ТВ Fruit, що знаходиться у Львівській області, м. Городок.

В якості рослинної сировини використовуються яблука різного строку досягання, випадково купажовані, які використовуються для виробництва яблукового концентрованого соку. Для отримання ферментованої мезги з метою освітлення соку додавалось по 60 мг пектинази, целюлази та амілази на 1 т сировини [8].

Методика визначення вмісту сухих речовин. Метод дозволяє визначити в соках і подібних їм продуктам місткість розчинних сухих речовин рефрактометром в одиницях масової долі в процентах або градусах Брікса (°Брікса). Діапазон вимірювання масової долі розчинних сухих речовин – від 2 до 80 % (°Брікса). Невелику порцію проби продукту поміщають на призму рефрактометра. Спостерігають за тим, щоби досліджуваний продукт рівномірно покрив скляну поверхню. Чекають, поки не буде досягнуто температурної рівномірності (приблизно 30 с). Важливо, щоби температура зберігалася постійно протягом всього процесу вимірювання.

Визначають по шкалі приладу масову долю сахарози в процентах до першого десяткового значення. Проводять два паралельних визначення [9].

Методика екстракції пектину. 105 мл концентрованої (37,5%) HCl змішується з водою також об'єму і нагрівається до 70 °С, після чого додаються яблучні

вичавки наважкою 280 гр. Суміш екстрагується протягом 3-х годин при температурі 70 °С. Після екстракції додається вода до ваги 5600 гр та перемішується на диспансері протягом 10 хв. Суміш відфільтровується через фарфоровий фільтр. До відфільтрованого розчину додається два об'єми ізопропанолу та інкубується протягом 15 хв. Осад переноситься в 200 мл колбу Ерленмейера і змішують із 100 мл деіонізованої води. Надалі осода просушується у вакуумній сушарці. Надалі вага отриманого пектину визначається на лабораторних вагах з точністю до третього знаку [10, 11].

Виклад основного матеріалу досліджень. Дослідження проводились із використанням середньої проби мезги яблук в період знімальної стиглості в період з 2-ої декади вересня по кінець жовтня щотижнево. Саме в цей період проходить масовий збір осінніх та зимових сортів яблуні в умовах Львівської області. В результаті кислотного гідролізу вичавок яблук були виділені пектинові речовини. Сухий пектин має вигляд гомогенних сірувато-білих волокон, має слабо кислий присмак, без чужорідних присмаків та запахів.

В таблиці наведено результати біохімічних досліджень яблучної сировини. Як видно, в період з 19.09 до 31.10 вміст сухих речовин (Вх) поступово збільшується, що обумовлено періодом досягання яблук. Також встановлено, що титрована кислотність сировини знаходиться в межах 0,52-0,63. Приємним смаком характеризується сировина, яка має низьку кислотність, високий вміст цукрі та цукрово/кислотний індекс.

Таблиця 1 - Основні біохімічні показники яблучної сировини, вересень-жовтень 2016 року

| Дата відбору зразків | Вага наважки вичавок, г | Вх, яблук | Титрована кислотність | Вихід пектину з ферментованої мезги | Вихід пектину з неферментованої мезги |
|----------------------|-------------------------|------------|-----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 19.09.2016 | 280 | 10,83 | 0,63 | 9,47 | 6,40 |
| 26.09.2016 | 280 | 11,4 | 0,63 | 9,03 | 6,18 |
| 3.10.2016 | 280 | 11,73 | 0,54 | 8,86 | 6,03 |
| 10.10.2016 | 280 | 11,01 | 0,62 | 7,92 | 5,87 |
| 17.10.2016 | 280 | 12,6 | 0,61 | 7,93 | 5,68 |
| 24.10.2016 | 280 | 12,49 | 0,56 | 7,52 | 5,30 |
| 31.10.2016 | 280 | 12,68 | 0,52 | 7,44 | 5,17 |
| Довірчий інтервал | | 11,82±0,29 | 0,59±0,02 | 8,31±0,3 | 5,81±0,17 |

Вихід пектину із вичавок ферментованої мезги коливався в межах 9,47 – 7,44 % та неферментованої від 6,4 до 5,17 % протягом періоду досліджень. Динаміка накопичення сухих речовин і пектинів наведена на рисунку 1.

Як видно з рисунку 1, протягом аналізованого періоду вміст пектинових речовин зменшувався як у ферментованій так і неферментованій сировині, а вміст сухих речовин збільшувався.

Показник титрованої кислотності був однорідним, в межах довірчого інтервалу і складав 0,59±0,02. Це свідчить про генетичну детермінанту вказаної ознаки, на яку не має істотного впливу кліматичні умови періоду вегетації. Також, однією із причин більшого виходу пектину є трансформація геміцелюлози в протопектин. Через те, що напівклітковина є менш стійка, ніж клітковина, у деяких

геміцелюлозах містяться залишки глюконової та галактуріонової кислоти і вони подібні за будовою до пектинових речовин.

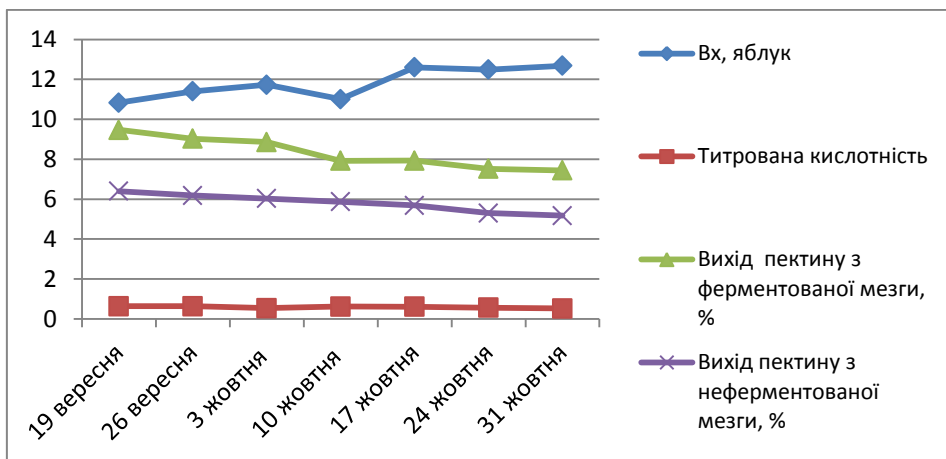


Рисунок 1. Динаміка змін основних біохімічних показників яблучної сировини протягом вересня-жовтня 2016 року

Необхідно відмітити, що ферментована яблучна мезга характеризується значно більшим виходом пектину, порівняно із неферментованою, що впливає із меж довірчого інтервалу значень вказаних показників $8,31 \pm 0,3$ у ферментованій проти $5,81 \pm 0,17$ неферментованої. Це може бути обумовлено активною дією ферментів целюлази, яка розкладає фрагменти клітинних стінок, вивільняючи протопектин, а також амілази яка переводить складні цукри до простих водорозчинних цукрів. В свою чергу, пектиназа проявляє активність лише стосовно сильно етирифікованих пектинів.

Висновки. При розробці та впровадженні комплексної переробки продукції садівництва з метою отримання декількох продуктів переробки та зменшення відходів доцільно використовувати ферментацію яблучної мезги для отримання більшого виходу пектину. Також, необхідно зауважити, що в період масової переробки яблук вересень-жовтень, вихід пектинів зменшується пропорційно до збільшення вмісту сухих речовин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бузина, Г.В. Производство свекловичного пектина/ Г.В. Бузина, Э.Д. Кибрик, В.В. Парфенюк: -М.,1974. – 26 с.
2. Хомитченко Ю.С. Применение энтеросорбентов в медицине/ Ю.С. Хотимченко, А.В. Кропотов// Медикофармацевтический вестник Приморья. – 1998. - №4. – С.99-107
3. Голубев В.Н. Пектин: Химия, технология, применение/ В.Н. Голубев, Н.П. Шелухина: -М.,1995. – 317 с.
4. Братан С. Новые типы пектина для лечебно-профилактического питания/Л. Братан, Н.С. Краснова// Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2002. – №2. – С. 74-75.

5. Затраты и рентабельность переработки яблочных выжимок/ Г.Ф. Фоке, Р. Асмуссен, К. Фишер, Х-У. Эндресс // Пищевая промышленность. -1992. - №7. – С. 27-31
6. Донченко Л.В. Особенности процесса гидролиза протопектина из растительной ткани / Л.В. Донченко, Г.Г. Фирсов, Е.А. Красносолова // Труды КубГАУ, Вып. 1. – Краснодар, 2006. – С. 288-297.
7. Колесное А.Ю. Методы оценки и качества сухих яблочных выжимок/ А.Ю. Колесное // Пищевая промышленность. - 1992. - №10. – С. 17-19.
8. Кочеткова А.А. Научно-техническое сотрудничество в области производства и использования пектина/ А.А. Кочеткова, А.Ю. Колесное // Пищевая промышленность. - 1992. - №6. – С. 20-27.
9. ГОСТ 28562 – 90 «Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ».
10. Румянцева Г.Н. Экстракция пектина из тыквенного жома с помощью отечественных ферментных препаратов/ Г.Н. Румянцева, О.А. Маркина, Н.М. Птичкина // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – Москва: ООО «Пищевая промышленность». - 2002. - № 6. – С. 35 - 39.
11. 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.

УДК 633.114:631.6:631.8

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВОГО СКЛАДУ, ЗАХИСТУ РОСЛИН ТА МІКРОДОБРИВ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Коковіхін С.В. – д.с.-г.н., професор
Нікішов О.О. – аспірант, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»
Коваленко А.М. – к.с.-г.н., с. н. с.
Тимошенко Г.З. – к.с.-г.н.,
Інституту зрошуваного землеробства НААН

За результатами досліджень встановлено, що сорт Конка сформував 3,59 т/га, що на 8,2% більше за сорт Херсонська 99. Використання хімічного та біологічного захисту неоднаковою мірою вплинуло на насінневу продуктивність досліджуваної культури, причому найефективнішим було сумісне застосування біопрепаратів Триходермін та Гаупсін. Дисперсійним аналізом доведена найбільша частка впливу мікроелементів (58,0%) на формування врожаю насіння пшениці озимої.

Ключові слова: пшениця озима, сорт, мікроелементи, захист рослин, урожайність, частка впливу.

Коковихин С.В., Никишов А.А., Коваленко А.М., Тимошенко Г.З. Оптимизация технологии выращивания семян пшеницы озимой в зависимости от сортового состава, защиты растений и микроудобрений в условиях юга Украины