

Ключевые слова: *Pastinaca sativa* L.; пастернак посевной; корнеплоды; сроки посева; площадь листьев

INFLUENCE OF SOWING PERIODS ON THE DYNAMICS OF FORMING OF LEAF SURFACE AND ROOT WEIGHT OF PARSNIP (*PASTINACA SATIVA* L.)

V. V. Khareba, O. O. Komar

Abstract. *The main task of horticulture is supplying population with fresh products at the expense of increasing of production and assortment enhancing. Parsnip has less production volume than other vegetables but it is a unique source of vitamins, freely soluble mineral salts and essentials oils. All this components regulate metabolism and are highly important all the year. Necessity of studying the wide range of sowing periods (1/04-10/06) can be explained by long sowing period and necessity of establishing permissible sowing periods which do not cause crop capacity. Urgency of specification of sowing periods of parsnip in certain soil and climate conditions is caused by appearance of new varieties of parsnip, concentration of production and increasing of sown areas.*

The objective is to identify the influence of sowing period on the dynamics of forming of root weight and leaf surface of parsnip.

*The research was conducted in 2015-2016 on the basis of experimental field at the Department of Vegetable-Growing in SRD "Plodoovochevyi Sad" of NULES of Ukraine on parsnip (*Pastinaca sativa* L.) (sort Stymul).*

The results of research showed that maximum crop productivity depends on growing technologies and sowing periods which will provide forming the optimal area of leaves and duration of photosynthetic activity. Later sowing periods of parsnip cause reducing of growth and plant development. In turn it directly influences on increasing of root weight.

Keywords: *Pastinaca sativa* L., parsnip, roots, sowing periods, surface of leaves

УДК 634.1.076: 634.11:664.292

АДАПТАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ЕКСТРАКЦІЇ ПЕКТИНУ З ЯБЛУЧНОЇ СИРОВИНИ З ВИКОРИСТАННЯМ БУРШТИНОВОЇ КИСЛОТИ

**Д. О. КИСЕЛЬОВ, кандидат сільськогосподарських наук,
докторант**

**І. В. ГРИНИК, доктор сільськогосподарських наук, професор,
академік НААН**

Інститут садівництва НААН

E-mail: kiselevda@ukr.net

Анотація. *Сучасні вимоги для підприємств переробної галузі – створення маловідходних виробництв ряду продуктів. Надалі більший інтерес викликають виробництва, які продукують біополімери природ-*

© Д. О. Кисельов, І. В. Гриник, 2017

нього походження із відходів основного виробництва. Яскравим прикладом такого виробництва є продукування пектину з яблучних вичавок. На сьогодні, існуючі технології виробництва пектину є високовитратними та застарілими. Саме тому, актуальним стає пошук нових ресурсоощадних технологій екстракції пектину з яблучних вичавок.

Нами проведена серія експериментів, щодо адаптації параметрів екстракції пектинових речовин з яблучних вичавок. Досліджено вплив гідромодуля, температури реакційної суміші, часу екстракції та концентрації бурштинової кислоти. Були змодельовані оптимальні умови екстракції пектинових речовин у виробничих умовах – гідромодуль у співвідношенні 1:4, температура екстракції – 60°C, тривалість екстракції – 10 годин та концентрація бурштинової кислоти - 4%. Встановлено, що за підвищення температури екстракційної суміші до 65°C, якість фінального продукту значно погіршується. Отриманий кінцевий продукт – пектин, може бути використаний у фармацевтичній та харчовій галузях промисловості.

Ключові слова: пектинові речовини, яблучні вичавки, гідромодуль, бурштинова кислота, маловідходне виробництво

Актуальність. Останнім часом все більшої популярності набувають біополімери природнього походження, які характеризуються максимальною здатністю зв'язувати іони важких металів та радіонуклідів, що пояснюється погіршенням екологічної ситуації у світі. До такого типу речовин відносяться пектини. Пектинові речовини – це група поліцукрів колоїдного характеру. В цілому, пектинові речовини – це пектинові кислоти, пектини та протопектини. Пектини є поліелектролітами та характеризуються гелеутворюючими та емульгуючими властивостями. Саме тому зрозумілим стає активний пошук нових джерел для виробництва пектину.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із найбільш перспективних новітніх напрямів переробки рослинної сировини стає виробництво пектину [1, 4]. Через природнє, а не штучне походження, певним фізико-хімічним властивостям не можливо замінити пектин на штучні замінники у медицині та харчовій промисловості. Гелеутворююча властивість дозволяє надавати харчовим продуктам певної структури, що широко використовується за виробництва джемів, конфетюрів, йогуртів та іншої продукції [5].

Наразі переробна промисловість України не виробляє пектин, через обмеженість сировинної та технічної бази. Класичні технології виробництва пектину є застарілими, не енергоощадними та такими, що не забезпечують якість кінцевого продукту міжнародним стандартам. В середньому, загальноукраїнська потреба пектину складає орієнтовно 3200 т/рік. Дефіцит вказаного продукту компенсується за рахунок імпорту, але вартість його значно вища, ніж у разі виробництва в Україні [1, 3].

На сьогодні, є декілька джерел для виробництва пектину – меляса, кошики соняшника, яблучні та виноградні вичавки. Яблучні вичавки характеризуються високим вмістом пектинових речовин. Тому необхідно

інтегрувати пектинові виробництва на переробних підприємствах, які виробляють соки та пюре, з метою створення маловідходних комплексних підприємств, які виробляють декілька типів продукції [2, 6, 8].

Мета дослідження – вивчення та адаптація параметрів екстракції пектинових речовин із яблучних вичавок.

Матеріали та методи досліджень. Для екстракції пектину використовувалась наважка 280 г висушених яблучних вичавок. Наважку заливали розчином бурштинової кислоти, концентрацією від 1 до 4% протягом 6-12 годин. Після закінчення кислотного гідролізу, пектин осаджували етанолом, концентрували та відфільтровували. Сушіння відбувалось із використанням етилового спирту. Отриманий пектин гомогенізували до порошкоподібного стану [2, 3].

З літературних даних відомо, що глибина гідролізу екстракції залежить від багатьох чинників: температури, рН середовища, концентрації гідролізуючого агента, гідромодуля та терміну гідролізу [3]. Визначення оптимальних параметрів гідроліз-екстракції визначали за загальноприйнятими методиками [3].

Результати досліджень та їх обговорення. Першим етапом дослідження було вивчення впливу гідромодуля на глибину екстракції пектину із яблучних вичавок. Було досліджено 6 комбінацій гідромодуля, а саме: 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6 та 1:7. Динаміка екстракції пектинових речовин наведена на рисунку 1.



Рис. 1. Вплив співвідношення субстрату до екстрагуючого агенту

Як можна спостерігати із діаграми, за збільшення співвідношення «субстрат : розчин бурштинової кислоти» вихід пектину збільшується, проте, за збільшення частини екстрагуючої речовини більше за 1:4, вихід пектину майже не збільшувався. Також за більш високих розведень виникали проблеми із концентруванням розчину.

Наступним етапом досліджень було вивчення особливостей екстракції пектину за різних концентрацій бурштинової кислоти (рис. 2). Отримані результати вказують на вагомий вплив концентрації бурштинової кислоти на вихід екстракту пектину.

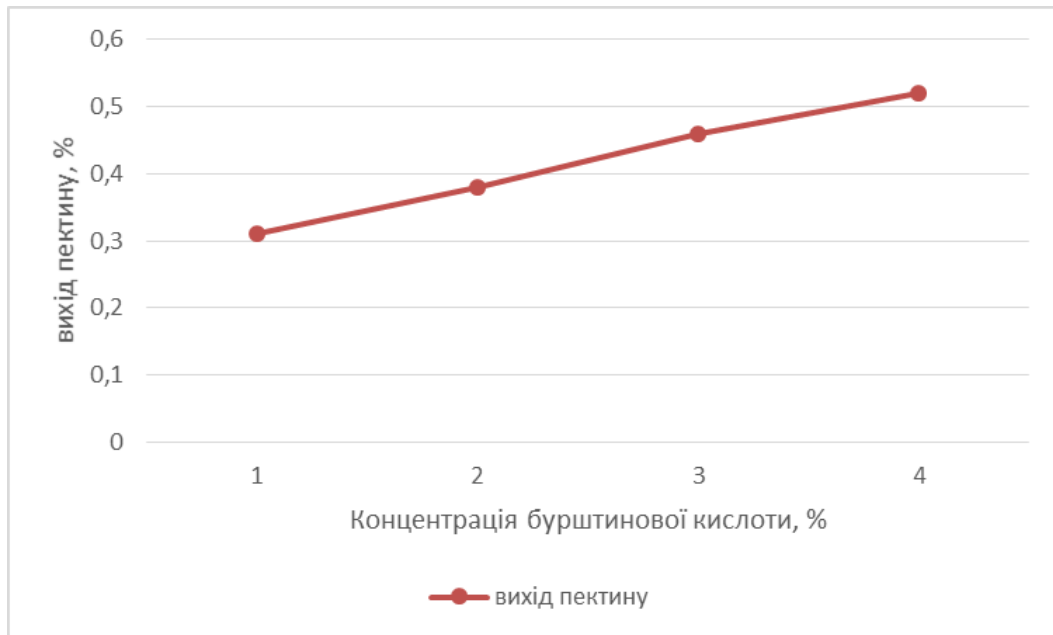


Рис. 2. Вплив концентрації бурштинової кислоти на ступінь екстракції пектину

Одним із важливих факторів за реакції гідроліз-екстракції пектинових речовин є час екстракції (рис. 3). Цей параметр має відповідати оптимуму під час виробничого процесу та обумовлювати найбільший вихід пектинових речовин за мінімальних витратах. Саме тому було проведено дослідження із впливу тривалості екстракції на вихід пектину.

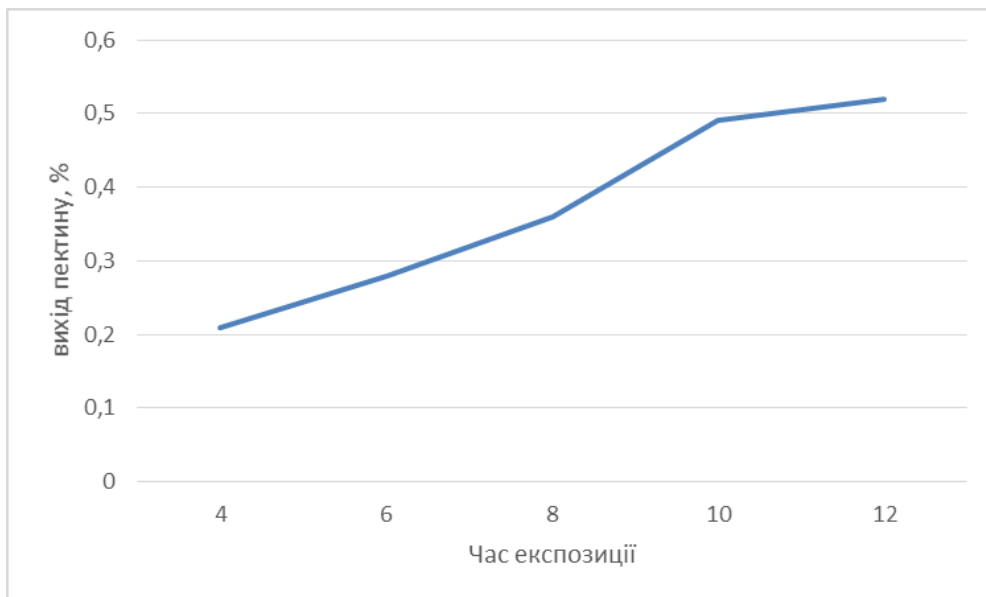


Рис. 3. Вплив часу експозиції екстракції на вихід пектину

В результаті досліджень було встановлено, що оптимальним виробничим часом проведення екстракції пектинових речовин із яблучних вичавок є 10 годин. За більш тривалої екстракції не спостерігається значних змін виходу пектину.

Вивчення впливу температури системи «субстрат - екстракційний розчин» показано на рисунку 4. Встановлено, що у разі збільшення температури суміші збільшується ступінь екстракції пектинових речовин, проте, за збільшення температури вище 60 С знижуються якісні показники екстрагованого продукту.

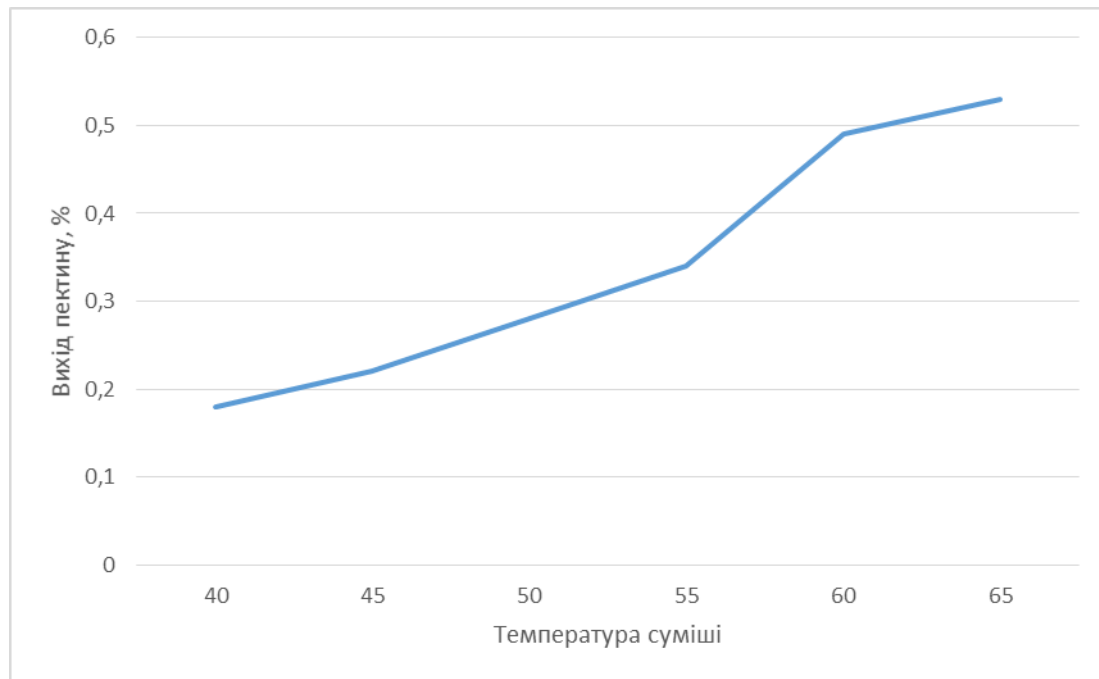


Рис. 4. Вплив температури суміші на вихід пектину

Таким чином, можна змодельювати оптимальні умови екстракції пектинових речовин у виробничих умовах: гідромодуль – у співвідношенні 1:4, температура екстракції – 60 °С, тривалість екстракції – 10 год та концентрація бурштинової кислоти – 4%.

Після отримання висушеного продукту була проведена його гомогенізація і аналіз фізико-хімічних властивостей. Отриманий продукт, з частинками розміром 0,5-1,0 мм, мав слабокислий присмак, без сторонніх запахів, світло-кремового кольору. Ступінь етерифікації отриманого яблучного пектину становить 68,9 %.

Висновки і перспективи. Проведені дослідження показали можливість отримання пектину високої якості з відходів переробної продукції, який може бути використаний у фармацевтичній та харчовій галузях промисловості. Встановлені оптимальні параметри етапу екстракції пектинових речовин з використанням розчину бурштинової кислоти. Адаптована методика може бути використана для створення комплексу маловідходних переробних підприємств, які спеціалізуються на переробці яблук.

Список використаних джерел

1. Щербаков В. Г. Биохимия растительного сырья / В. Г. Щербаков, В. Г. Лобанов, Т. Н. Прудникова и др. – М.: Колос, 1999. – 276 с.
2. Гимаев И. Н. Влияние параметров процесса гидролиза-экстракции на выход и качество пектина из плодово-ягодного сырья / И. Н. Гимаев, Н. К. Романова, О. А. Решетник //Вестник Казанского технологического университета. – 2004. – С. 214-218.
3. Донченко Л. В. Технология пектинов и пектинопродуктов /Л. В. Донченко. – М.: ДеЛи, 2000. – 255 с.
4. Кочеткова А. А. Научно-техническое сотрудничество в области производства и использования пектина / А. А. Кочеткова, А. Ю. Колесное // Пищевая промышленность. – 1992. – №6. – С. 29-31.
5. Метлицкий Л. В. Основы биохимии плодов и овощей. /Л. В. Метлицкий. – М.: Экономика, 1976. – 349 с.
6. 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. – С 44-49
7. Ширко Т. С. Биохимия и качество плодов /Т. С. Ширко, И. В. Ярошевич. – Минск: Наука і техника, 1991. – 294 с.
8. Цугленок Н. В. Эффективные технологии производства пектина и его использование в пищевой промышленности /Н. В. Цугленок, Н. Н. Типсина, О. Ю. Катасанова // Вестник КубГАУ. – 2006. – №10. – С. 331-334.

References

1. Sherbakov V., Lobanov V., Prudnykova D. and other (1999) Biokhimiya rastitel'nogo syr'ya [Biochemistry of plant raw materials]. M:Kolos, 276.
2. Gimaev Y. N., Romanova N., Reshetnyk O. (2004) Vliyaniye parametrov processa hydrolyza-ekstrakcyi na vixod y kachestvo pektyna yz plodovo-yahodnogo syr'ya [Influence of the parameters of the hydrolysis-extraction process on the yield and quality of pectin from fruit and berry raw materials]. Vesnyk Kazanskoho tehnolohycheskoho unyversyteta, 214-218.
3. Donchenko L. (2000) Tekhnolohyya pektynov y pektynoproduktov [Technology of pectins and pectin products] . M:DeLy, 255 .
4. Kochetkova A., Kolesnoe A. (1992) Nauchno-texnycheskoe sotrudnychestvo v oblasti proyzvodstva y yspol'zovaniya pektyn [Scientific and technical cooperation in the production and use of pectin] Pyshevaya promyshlennost". №6, 29-31.
5. Metlyckij L. Osnovy byoxymyy plodov y ovoshhej (1976) [The fundamentals of the biochemistry of fruits and vegetables]. M: Ekonomyya, 349.
6. Prychko T., Chalaya L. (2011) Formyrovaniye kachestvennykh pokazatelej plodov yablony v zavysymosti ot pohodnykh uslovyj peryoda vehetacyi [The formation of qualitative apple apple fruits in relation to the weather conditions of the vegetative period]. Plodovodstvo y vnohradardstvo Yuha Rossyy. №5, 44-49.
7. Shyrko T., Yaroshevych Y. (1991) Byoxymyya y kachestvo plodov [Biochemistry and quality of fruits]. Minsk: Navuka i texnika, 294.
8. Cuhlenok N., Typsyna N., Katasanova O. (2006) Effektyvnyye tehnolohyy proyzvodstva pektyna y eho yspolzovaniye v pyshhevoj promy nbgh ghshlennosty [Efficient technologies for the production of pectin and its use in the food industry]. Vesnyk KubHAU. 10, 331 – 334.

АДАПТАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭКСТРАКЦИИ ПЕКТИНА ИЗ ЯБЛОЧНОГО СЫРЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ

Д. А. Киселев, И. В. Гриньк

Аннотация. Современные требования для предприятий, специализирующихся на переработке продукции плодоводства – создание малоотходных производств ряда продуктов. Все больший интерес вызывают биополимеры природного происхождения, получаемые из отходов основного производства. Ярким примером такого производства является производство пектина из яблочных выжимок. Существующие сегодня технологии производства пектина являются высокочувствительными и устаревшими. Именно поэтому, актуальным становится поиск новых ресурсосберегающих технологий экстракции пектина из яблочных выжимок.

Нами была проведена серия экспериментов по адаптации параметров экстракции пектиновых веществ из яблочных выжимок. Исследовано влияние гидромодуля, температуры реакционной смеси, времени экстракции и концентрации янтарной кислоты. Были смоделированы оптимальные условия экстракции пектиновых веществ в производственных условиях: гидромодуль – в соотношении 1:4, температура экстракции – 60 °С, время экстракции – 10 часов и концентрация янтарной кислоты – 4%. Установлено, что при повышении температуры экстракционной смеси до 65 °С, качество финального продукта значительно понижается. Полученный конечный продукт – пектин, может быть использован в фармацевтической и пищевой отраслях промышленности.

Ключевые слова: пектиновые вещества, яблочные выжимки, гидромодуль, янтарная кислота, малоотходное производство

ADAPTATION OF EXTRACTION PARAMETERS OF PECTIN FROM APPLE RAW MATERIALS WITH APPLICATION OF SUCCINIC ACID

D. O. Kiselev, I. V. Hrynyk

Abstract. Modern requirements for enterprises in the processing industry are the creation of low-volume industries producing a range of products. In the future, more interest generated by the production of biopolymers of natural origin from primary production waste. A vivid example of such production is the production of pectin from apple pans. Today, existing pectin production technologies are highly costly and outdated. That is why the search for new resource-saving technologies for extraction of pectin from apple puddings is becoming topical. We have conducted a series of experiments on the adaptation of extraction parameters of pectin substances from apple excrescences. Investigated the influence of the hydromodule, the temperature of the reaction mixture, the extraction time, and the concentration of succinic acid. Was modeled the optimal conditions for extraction of pectin substances under the production conditions - the hydromodule in the ratio 1: 4, the extraction temperature was 60 °C, the extraction time was 10 hours and the concentration of succinic acid was 4%. It established that the temperature of the extraction mixture up to 65 °C increases the quality of the final product significantly deteriorating. The resulting final product, pectin, can be used in the pharmaceutical and food industries.

Keywords: pectin substances, apple extract, hydromodule, succinic acid, small-scale production