

гання. Перед відпуском формочку з желе (на 2/3 об'єму) занурюють на кілька секунд у гарячу воду, злегка струшують і викладають желе у креманку або вазочку. Нами запропоновано замість мезги, отриманої зі свіжих ягід, використовувати заморожено-розморожені жмихи із журавлини та калини. При цьому рецептурні кількості компонентів з урахуванням всіх можливих втрат при приготуванні мають бути такими:

жмих із журавлини та калини, г.....	120
вода питна, г.....	900
цукор білий, г.....	120
желатин харчовий, г.....	30
кислота лимонна харчова, г.....	1

Вихід готової страви становить 1000 г.

Використання жмихів із дикорослих ягід дозволить суттєво покращити якісний склад фруктово-ягідної кулінарної продукції, надати їй привабливого кольору, вираженого смаку та аромату, а також розширити асортимент виробів підвищеної біологічної цінності. Перевагою розробленого способу є можливість застосування ягідної складової протягом всього року. Крім того запропонований спосіб уможливить використання відходів (жмиху або мезги) від виробництва ягідних соків.

Органолептичною оцінкою якості отриманих киселів, мусів та желе на основі заморожених ягідних напівфабрикатів відзначені високі показники зовнішнього вигляду, смаку, запаху та консистенції.

Висновки. У ході дослідження визначено та перевірено функціонально-технологічні властивості ягідних плазм та жмихів. Комплексом досліджень обрано раціональні співвідношення рецептурних компонентів при виготовленні солодких страв на основі ягідних плазм. Представлені результати перевірки функціонально-технологічних властивостей жмихів і плазм журавлини та калини окреслюють можливі шляхи їхнього застосування, головним чином, у харчовій промисловості.

Література

1. Сенчук Г.В. Дикорастущие плоды и ягоды: лекция для студентов товароведного и педагогического факультетов. – М.: МКИ, 1979. – 36 с.
2. Капрельянц Л.В., Юргович К.І. Функціональні продукти. – Одеса: Друк, 2003. – 312 с.
3. Гапаров М.Г. Функціональні продукти питания // Пищевая промышленность. 2003. – № 3. – С. 6 – 7.
4. Бугаец Н.А. Продукты функционального назначения на основе натуральных структурообразователей. – М.: Известия вузов. Пищевая технология. 2005. – № 2-3. – С. 14

УДК 664.8:[620.21-035.2:547.466]:547.466

КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ γ -АМІНОМАСЛЯНОЇ КИСЛОТИ В РОСЛИННІЙ СИРОВИНІ

**Безусов А.Т., д-р. техн. наук, професор, Зубкова К.В., аспірант
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

Розроблена технологія виробництва овочевих напоїв та нектарів, у яких в якості фізіологічно активних речовин виступає γ -аміномасляна кислота, яка утворюється в овочевій сировині при зміні газового середовища, підібрано метод кількісного визначення γ -аміномасляної кислоти.

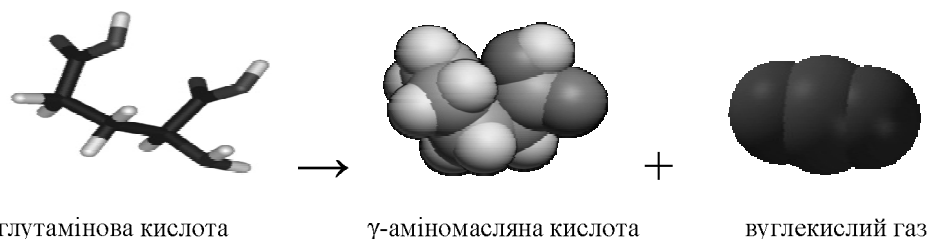
Worked out technology of production of vegetable beverage and nectars in which as physiological active matters will come forward gamma aminobutyric acid (GABA) which appears in vegetables at the change of gas environment, selected method for the quantitative determination of gamma aminobutyric acid.

Ключові слова: γ -аміномасляна кислота, глутаматдекарбоксілаза, анаеробні умови, хроматографічне розділення.

Плоди та овочі після відділення їх від материнських рослин залишаються живими, з притаманними їм функціями обміну речовин. Серед змін, що відбуваються у плодах та овочах при зберіганні, важливе місце посідають окисно-відновні процеси, в першу чергу, дихання.

Перші спостереження над виділенням вуглекислого газу при відсутності кисню були проведені ще у 1797 році В. Круйкшанком. Pfluger назвав цей процес інтрамолекулярним диханням. П.А. Костичев використав у 1902 р. для характеристики дихання рослин при відсутності кисню новий термін «анаеробне дихання».

Результати багаточисельних досліджень дозволили зробити загальний висновок про зв'язок дихання з різними фазами життєдіяльності здорових рослинних продуктів: інтенсивність дихання прямо пропорційна життєвій активності, і навпаки, її гальмування знижує потребу у витратах органічних речовин і, відповідно, зменшує рівень дихання. Регуляція синтезу окремих сполук у живому організмі відбувається під дією ферментів та впливу на них фізичних факторів (температура, газове середовище та ін.). Зміна умов функціонування ферментів призводить до їхнього індукування, адаптування, що призводить до синтезу інших метаболітів. Глутамінова кислота під дією глутаматдекарбоксілази переходить в γ -аміноасляну кислоту [1,2].



Це явище має місце при переході організму з аеробних умов до анаеробних, що спостерігалось при витримці в даних умовах гарбуза, моркви, буряка.

Глутаматдекарбоксілаза відіграє важливу роль у діяльності центральної нервової системи. Її субстрат, глутамінова кислота, є медіатором процесу збудження, а продукт, γ -аміноасляна кислота, - найважливішим медіатором процесу гальмування в нейронах головного мозку.

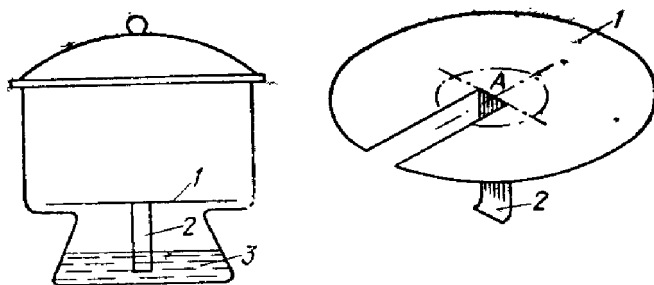
ГАМК одночасно є природною амінокислотою і нейромедіатором. ГАМК бере участь у багатьох метаболічних перетвореннях, із яких найбільше значення мають пов'язані з обміном дикарбонових амінокислот і глюкози, в регулюванні фізіологічного стану нервової системи, впливаючи на активність нейронів і синаптичну передачу в них, обумовлює тормозний ефект. Клінічні дослідження також показали, що ГАМК бере участь у виробництві гормону росту. Використання її, особливо після тренувань, дає яскраво виражений ефект у збільшенні м'язової маси тіла, що, як наслідок, стало використовуватися як неопцінене харчове доповнення для бодібілдерів, бігунів, важкоатлетів та ін.

Метою роботи є розробка технології овочевих напоїв та нектарів, у яких в якості фізіологічно активних речовин виступає γ -аміноасляна кислота, яка утворюється в овочевій сировині при зміні газового середовища (аеробні умови на анаеробні), та вибір методу кількісного визначення γ -аміноасляної кислоти.

Технологія овочевих напоїв та нектарів відрізняється від традиційної лише умовами попередньої обробки сировини перед вилученням соку.

Кількість утвореної ГАМК при виробництві напоїв та нектарів функціонального призначення з підвищеним вмістом ГАМК визначали за утворенням CO_2 в апараті Варбурга, на амінокислотному аналізаторі, методом паперової та рідинної хроматографії. Але найбільш вигідним, із економічної точки зору, є метод паперової хроматографії, з досить високою ефективністю [3,4].

Хроматографічне розділення амінокислот проводиться за допомогою кругової хроматограми (рис. 1). Метод заснований на розділенні речовини, яке відбувається внаслідок її розподілу між волокнами целюлози і розчинником, який знаходиться в рухомій фазі. Оскільки головну роль у підвищенні ГАМК в нектарі грає глутаматдекарбоксілаза, метод в основному характеризує активність цього ферменту.



A – місце нанесення краплі розчину; 1 – паперовий круг; 2 – гніт для подачі розчинника; 3 – розчинник.

Рис. 1 – Метод кругової хроматограми

На основі знайденої величини оптичної густини і взятих концентрацій амінокислот будують калібрувальний графік, де на осі абсцис відкладають концентрацію амінокислот, а на осі ординат – оптичну густину.

Концентрацію досліджуваної кислоти визначили за допомогою калібрувального графіка, проводячи визначення у тих же умовах, що і при побудові калібрувального графіка.

У якості розчинника використовують розчин: н-бутанол, оцтова кислота, вода, у співвідношенні 4:1:5. У якості проявника використовують розчин: 0,4 % розчин нінгідрину у ацетоні. Тому що цей розчинник найкраще розчиняє та переміщує ГАМК та глутамінову кислоту, а оскільки саме ці амінокислоти становлять 50-60 % від інших амінокислот у даній сировині, то інші амінокислоти залишаються майже непомітними при розділенні на хромаграмі [5,6].

Результати дослідження гарбузового соку приведені в таблиці 1 та на рисунку 2.

Таблиця 1 – Результати дослідження гарбузового соку

Зразок	Оптична густина	Концентрація ГАМК у зразку, г/100г продукту
Свіжий гарбузовий сік	0,030	0,037
Сік, витриманий 24 години в анаеробних умовах	0,062	0,190

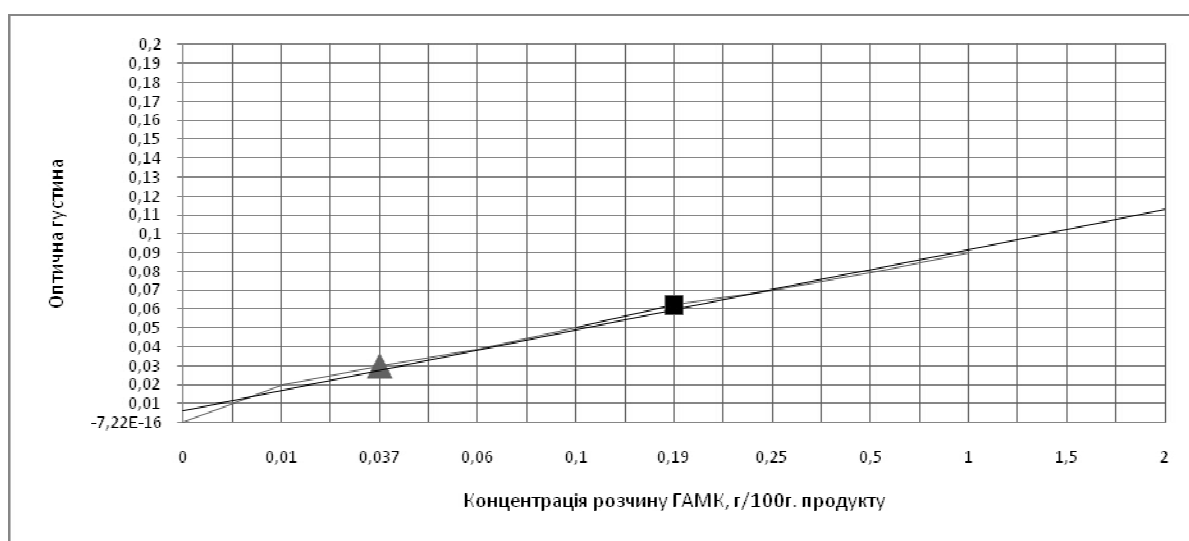


Рис. 2 – Результати дослідження гарбузового соку

Дослідження показали, що в сировині, витриманій у заданих умовах, кількість γ -аміноасляної кислоти збільшилась майже у 5 раз і становить 0,19 г/100г продукту. Добова потреба людини в ГАМК становить 2 г для дорослої людини. Харчовий продукт може бути віднесений до розряду функціональних продуктів харчування, якщо вміст у нім біозасвоєного функціонального інгредієнта знаходиться в межах 10-50% середньої добової потреби у відповідному нутрієнті. Слід зважати на те, що обмеження кількісного вмісту функціонального інгредієнта у функціональних продуктах харчування обумовлене тим, що подібні продукти призначені для постійного використання у складі звичайних раціонів живлення, які можуть включати й інші харчові продукти з тією або іншою кількістю і спектром потенційних функціональних інгредієнтів. Сумарна кількість біозасвоєваних у травному тракті функціональних нутрієнтів, що потрапляють до організму, не повинно перевищувати добові фізіологічні потреби в них здорової людини, оскільки це може супроводжуватися виникненням небажаних побічних ефектів [7]. Таким чином, випиваючи 220-500 г даного функціонального напою, можна отримати необхідну кількість ГАМК для нормальної життєдіяльності дорослої людини.

Висновки. Установлено можливість перетворення вільної глутамінової кислоти овочевої сировини в γ -аміноасляну кислоту шляхом індуктування ферментної системи плодів, а саме глутамтдекарбоксілази під дією пульсуючого тиску. Розроблено технологічну схему отримання функціональних напоїв із контрольованим вмістом γ -аміноасляної кислоти. Метод паперової хроматографії кількісного визначення ГАМК, що був використаний у даній роботі, є достовірним та досить дешевим у порівнянні з визначенням амінокислот на амінокислотному аналізаторі або методом рідинної хроматографії, оскільки не потребує дорогих приладів та реактивів.

Література

1. Пищевая химия/под ред. Доктора технических наук профессора А.П.Нечаева. Издание 3-е,испр.-СПб.: ГИОРД – 2004. – 640 с.
2. Техническая биохимия/под ред. Кретовича В.Л. – М.: Высшая школа. – 1973. – 456 с.
3. Методы биохимических исследований растений/ А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош и др.; Под ред. А.И. Ермакова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние – 1987. – 430 с.
4. Отто М. Современные методы аналитической химии.Т.2. – М.: Техносфера – 2004. – 432 с.
5. Практикум по хроматографическому анализу. Учебн. Пособие для студентов нехимических специальностей вузов. Под ред. К.М. Ольшановой. – М.: Высшая школа. – 1970. – 312 с.
6. Химический состав пищевых продуктов.Кн.2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов/ Под ред. проф. д-ра техн. Наук И.М. Скурихина и проф., д-ра мед. наук М.Н.Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат – 1987. – 360 с.
7. Доронин А.Ф., Шендеров Б.А. Функциональное питание. – Изд-во «Грантъ» – 2002. – 295 с.

КОЭФФИЦИЕНТЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИФФУЗИИ ПРИ ЭКСТРАГИРОВАНИИ ЛИСТЬЕВ И ПЛОДОВ БОЯРЫШНИКА ВОСТОЧНОГО (*Crataegus orientalis* M. Bieb)

ДАМЯНОВА С., канд. техн. наук, доцент Филіал РУ «А. Кънчев», г. Разград, Болгария
ТАШЕВА С., канд. техн. наук, доцент, ERGEZEN M., докторант,
МЕРДЖАНОВ П., инж., СТОЯНОВА А., д-р техн. наук, профессор
Университет пищевых технологий, г. Пловдив, Болгария

The coefficient of diffusion (D) of tannins, obtained through extraction of cured leaves and fruits from hawthorn (Crataegus orientalis M.Bieb) with 50, 70 and 95 % ethyl alcohol has been determined. The highest value of the D ($9,5533 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{s}$ and $9,8179 \cdot 10^{-9}$) was calculated for extraction from fruits and leaves with 50 % ethyl alcohol and temperature 60 °C and 40 °C, respectively.

Определены коэффициенты молекулярной диффузии (D) дубильных веществ при экстракции плодов и листьев боярышника восточного (Crataegus orientalis M. Bieb) с 50, 70 и 95 % этанолом. Наиболее высокие значения D ($9,5533 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{s}$ и $9,8179 \cdot 10^{-9}$) получаются при экстракции плодов и листьев с 50 % этанолом при температуре 60 °C и 40 °C, соответственно.

Ключевые слова: боярышник, коэффициенты молекулярной диффузии, дубильные вещества.

Боярышник (*Crataegus* L.) из семейства *Rosaceae* встречается во многих странах Европы и Азии. Растет в лиственных лесах и редколесьях, по речным долинам и на сухих горных склонах среди кустарников [1, 19]. В Болгарии широко встречается боярышник обыкновенный (*Crataegus monogyna* Jacq.) [7, 8], а в Турции – обыкновенный и восточный (*C. orientalis* M. Bieb) [17, 21].

Боярышник восточный – кустарник или маленькое деревце до 3-7 метров высотой с голыми побегами и красно-коричневые ветвями. Листья продолговато-яйцевидные или обратнояйцевидные, с острой или тупой вершиной и узко-клиновидным, иногда усеченным основанием, 5-7 глубокораздельные, узкими, на вершине крушозубчатыми или лопастевидно-надрезанными долями, длиной 3-5 см шириной 2-4 см, плотные, тусклые, с обеих сторон густо и мягко серовато-опушенные. Соцветия 4-10 цветков, очень плотные, с короткими, густо-беловойлочными осями и цветоножками длиной 2-5 мм. Цветки белые, плоды шаровидные, сильно сплюснутые, несколько пятигранные, красновато-оранжевые, слабо волосистые или голые, с приятным кисловатым вкусом. Косточки в числе 5, реже 4, трехгранные, слегка ребристые со спинной стороны, гладкие с боков и килеватые с брюшной стороны. Цветет в мае-июне, плоды созревают в сентябре [17, 19].

Цветки, плоды и листья боярышника восточного имеют сложный состав действующих веществ. В цветках и листьях обнаружены флавоноидные соединения, оксикоричные кислоты; дубильные вещества, эфирное масло и др. В плодах содержатся флавоноиды, тритерпеновые сапонины, олеановая и урсоловая кислоты, оксикоричные кислоты, дубильные вещества, жирное масло и др. [17].

Препараты из боярышника (настой плодов и цветков, жидкий экстракт плодов, настойка цветков) понижают возбудимость центральной нервной системы, оказывают тонизирующее действие на сердечную мышцу, усиливают кровообращение в венозных сосудах сердца и сосудах мозга, устраняют тахикардию и аритмию, снимают неприятные ощущения в области сердца, несколько понижают артериальное давление, улучшают сон и общее состояние больных [9, 10].