

Сімакова О. О., канд. техн. наук, доцент¹

Горайнова Ю. А., канд. техн. наук,
доцент¹

Никифоров Р. П., канд. техн. наук,
доцент¹

Філіппова О. Ю., асистент¹

Зайцева А. В., здобувач ОС магістра¹

¹ Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського (м. Кривий Ріг, Україна), e-mail: simakova@donnuet.edu.ua

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ГОРОБИНИ ЗВИЧАЙНОЇ ЯК ПОТЕНЦІЙНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

UDC 664.8:543.42

Simakova O. O., PhD in Engineering sciences,
Associate Professor¹

Goriainova Yu. A., PhD in Engineering
sciences, Associate Professor¹

Nykyforov R. P., PhD in Engineering
sciences, Associate Professor¹

Filippova O. Yu., Assistant¹

Zaitseva A. V., a graduate of a master's degree¹

¹ Donetsk National University of Economics and Trade named after Mykhailo Tugan-Baranovsky (Kryvyi Rih, Ukraine), e-mail: simakova@donnuet.edu.ua

INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF USING MOUNTAIN ASH AS A POTENTIAL RAW MATERIAL FOR FOOD PRODUCTION

Мета – дослідження можливості використання горобини звичайної в якості потенційної сировини для виробництва харчової продукції.

Методи. Хімічний аналіз на загальний вміст фенольних речовин у плодах горобини проведений об'ємним методом, в основі якого лежить принцип окислення фенолів перманганатом калію в присутності індігокарміну. Наявність речовин фенольного характеру у складі плодів дослідженої рослини проводилося методом ІЧ-спектроскопії. Наявність структур поліфенольної природи в спиртовому екстракті плодів проводилося методом УФ-спектроскопії. Вивчення антиоксидантної дії плодів проводили прискореним методом з використанням стандартної методики, заснованої на вимірюванні значення перекисного числа – умовної одиниці, еквівалентної кількості йоду, який вивільнюється з проби з йодидом калію, з обумовленої одиниці маси олії перекисними сполуками, які утворюються в ній при окисненні киснем повітря. Більш інформативним показником активності антиоксиданту є така величина як прирощення перекисного числа в одиницю часу в процесі окислення (δ ПЧ), яке дорівнює різниці перекисних чисел окисленого та неокисленого зразків олії.

Результати. Проведений хімічний аналіз на загальний вміст фенольних речовин у плодах горобини показав вміст фенольних речовин у субстраті 1950 мг / 100 г, що виводить ці плоди на одне з перших місць за вмістом Р-вітамінних речовин. Вони поступаються лише горобині

чорноплідній, у якій кількість Р-вітамінних сполук іноді досягає 5000 мг / 100 г. Наявність речовин фенольного характеру у складі плодів дослідженої рослини підтверджується методом ІЧ-спектроскопії. УФ-спектри розведеного спиртового екстракту плодів також підтверджують наявність в них структур поліфенольної природи. Вони вміщують багато характеристичних смуг завдяки складній структурі різноманітних сполук, що входять до їх складу. Експериментально встановлено, що плоди горобини звичайної (червоноплідної) мають достатньо потужний комплекс поліфенольних речовин, які надають їм високих антиокислювальних властивостей. Це робить рослину перспективною сировиною, яку можливо використовувати в якості добавок до жирів та олій, а також різних жировміщуючих продуктів з метою збереження їх якості та харчової цінності протягом довгих строків.

Ключові слова: горобина звичайна, фенольні речовини, антиоксиданти, екстракт, олія, спектри.

Постановка проблеми. Натуральні харчові продукти рослинного походження, які ми споживаємо щоденно – один з елементів здорового харчування. Рослини та рослинні продукти надійно займають найважливіше місце у вірно збалансованому харчуванні людини. Рослини, які використовуються у харчуванні, вміщують різноманітний набір вітамінів, вуглеводи, що легко засвоюються, білки, ферменти, амінокислоти, жири, мінеральні, ароматичні та інші цінні компоненти, які виконують важливу роль у процесах обміну речовин в організмі. Вони підвищують спроможність до засвоєння білково-вуглеводної їжі, сприяють нормалізації діяльності органів травлення. Ароматичні речовини значно поліпшують смак їжі, підвищують апетит та благотійно впливають на процеси травлення [1].

Споживання рослинної їжі в достатній кількості сприяє нормалізації обміну речовин, попередженню зростання ваги тіла, відіграє важливу роль в профілактиці та лікуванні серцево-судинних захворювань, порушень сольового обміну і т. ін. Багато фруктів, плодів та овочів людина споживає як продукти харчування з глибокого минулого. В них, окрім харчових, вміщуються речовини не зовсім ще вивчені, але які мають лікувальне та профілактичне значення. Багато так званих хвороб цивілізації пов'язані з нестачею у харчуванні сучасної людини саме рослинних продуктів [2].

Суттєва роль у профілактиці недостатньої забезпеченості організму людини різними біогенними сполуками відводиться збагаченню раціону свіжими фруктами та овочами, але їх споживання має сезонний характер, що не дозволяє використовувати більшість з них протягом всього року.

Особлива роль у вирішенні проблеми рівномірного забезпечення населення овочами та фруктами належить перероблюючим галузям промисловості, але технологічні засоби, що використовуються у промисловості, відрізняються відносно жорсткими параметрами обробки, які приводять до руйнування частки вітамінів, органічних кислот та інших речовин [3]. До того ж, деякі з найцінніших за хімічним складом плодів практично зовсім не використовуються у цій галузі. Серед них особливої уваги заслуговують нетрадиційні рослини, які здавна використовуються практично тільки у вигляді лікарських препаратів, і зовсім немає досвіду у споживанні їх як повноцінної, багатой різноманітними харчовими та біологічно активними речовинами сировини.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Зараз процеси, які здійснюються в національній економіці України, роблять дуже важливою проблему забезпечення населення країни продуктами харчування, які мають підвищену якість та харчову і біологічну цінність. Вирішення цієї проблеми упритул залежить від розширення сировинного ринку, використання нових видів сировини, переважно місцевої та частіш за всього нетрадиційної. При цьому можливо виробництво зовсім нових видів продукції з підвищеною харчовою та біологічною цінністю, збагачених вітамінами, мінеральними речовинами, білком, харчовими волокнами, антиоксидантами та іншими цінними компонентами харчування. Багато з цих компонентів

виконують лікувально-профілактичні функції – виводять важкі метали та радіонукліди з організму, підвищують його резистентність в умовах високого антропогенного навантаження [3-7].

В якості джерела нетрадиційної сировини особливу увагу привертає рослина, широко розповсюджена по всій території України – горобина звичайна або червоноплідна. Це дерево заввишки 15 м родини трояндових, плоди мають діаметр до 10 мм, соковиті, оранжево-червоні. Вони досягають повної стиглості у вересні.

В харчовій промисловості ця рослина майже не використовується в якості сировини, хоч у медичній практиці вона поширена як сировина для полівітамінного чаю для лікування авітамінозів, особливо авітамінозу С. Досить часто використовується полівітамінний чай, який складається з плодів горобини та шипшини у співвідношенні 1:1 [8].

Червоноплода горобина – улюблена лікарська рослина у народній медицині – її плоди використовують в якості сечогінного, кровоспинного, послаблювального засобу. Горобину, як лікувальний засіб, широко використовували в офіційній та народній медицині країн Заходу. В Польщі плоди горобини використовували при захворюваннях нирок, сечового та жовчного міхурів, цукровому діабеті, в Угорщині – при дизентерії, в Норвегії – як засіб, що допомагає заживленню ран [9].

Мета статті – дослідження можливості використання горобини звичайної в якості потенційної сировини для виробництва харчової продукції.

Виклад основного матеріалу дослідження. Хімічний склад цієї рослини досить детально вивчений, хоч і за традиційною схемою – знайдений вітамінний склад ягід, вміст у них мінеральних та основних харчових речовин. Вміст у плодах червоноплідної горобини основних речовин наведений у таблиці 1.

Таблиця 1 – Основний хімічний склад та енергетична цінність плодів горобини звичайної

№	Найменування показників	Масова частка, %
1	Вода	81,0
2	Білки	1,4
3	Вуглеводи, загальна кількість	12,5
4	Моно- і дісахариди	8,5
5	Клітковина	3,2
6	Органічні кислоти	2,2
7	Зола	0,8
8	Енергетична цінність, ккал / 100 г	58,0
9	Енергетична цінність, кДж / 100 г	253,0

Завдяки тому, що плоди горобини здавна використовувалися в якості полівітамінного засобу, досить детально вивчений вітамінний склад сировини, який наведений в таблиці 2.

Таблиця 2 – Вітамінний склад плодів горобини звичайної (мг / 100 г)

Каротиноїди	Вітамін В ₁	Вітамін В ₂	Вітамін С	Вітамін РР
9,00	0,05	0,02	50-140	0,5

Як видно з таблиці 2, основну увагу привертає кількість у плодах вітаміну С та каротиноїдів, яка перевищує вміст цих біологічно активних речовин у багатьох овочах та фруктах. За вмістом вітаміну С рослина успішно конкурує зі смородиною, томатами, яблуками, а за вмістом каротиноїдів – з морквою та кращими гатунками гарбузу [3]. Проте в літературі немає відомостей про наявність у плодах горобини деяких речовин, які зараз привертають особливу увагу своєю біологічною активністю, завдяки яким сировина може вважатися дуже цінною при виготовленні функціональних харчових продуктів.

В рослинних організмах вміщується велика кількість речовин, які складають фізіологічну антиоксидантну систему. Першорядне значення серед них мають фенольні сполуки, до яких можна віднести циклічні спирти, у яких є ароматичне кільце з одною або кількома гідроксильними групами. Якщо бензольне кільце вміщує більш ніж одну гідроксигрупу, то такі сполуки відносять до поліфенолів. Відомо декілька тисяч фенолів, виділених з рослинної сировини, і найбільш велика група серед них – це флавоноїди, в молекулах яких бензольні кільця зв'язані між собою ланцюжком з трьох вуглецевих атомів. Залежно від будови цього містка та ступеню його окисленості можна нарахувати 10 груп флавоноїдів, 5 з яких – це безбарвні речовини, які мають відновлювальні властивості (катехіни, дигідрофлавоноли та ін.). Вони легко піддаються окисленню, під час якого набувають різного забарвлення. Так, катехіни чайного листа залежно від ступеню окислення набувають чорного, жовтого чи зеленого кольору. Останні 5 груп природних флавоноїдів – це забарвлені сполуки, які надають кольору листю, квітам та плодам. Найважливішою властивістю багатьох фенольних сполук є їх спроможність до зворотнього окислення, тобто до переходу з гідроксидної в оксидну форму. Завдяки цьому переходові практично усі фенольні сполуки мають яскраво висловлену антиоксидантну активність [10].

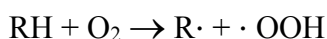
Нами проведений хімічний аналіз на загальний вміст фенольних речовин у плодах горобини об'ємним методом. В основі цього методу лежить принцип окислення фенолів перманганатом калію в присутності індігокарміну. Аналіз показав вміст фенольних речовин у субстраті 1950 мг / 100 г, що виводить ці плоди на одне з перших місць за вмістом Р-вітамінних речовин. Вони поступаються лише горобині чорноплідній, у якій кількість Р-вітамінних сполук іноді досягає 5000 мг / 100 г.

Наявність речовин фенольного характеру у складі плодів дослідженої рослини підтверджується також методом ІЧ-спектроскопії. В ІЧ-спектрі підсушених та подрібнених ягід спостерігається характерна інтенсивна розмита смуга поглинання з максимумом при 34885 см^{-1} , яка відповідає валентним коливанням однієї чи кількох гідроксильних груп. Звичайно, вільна гідроксильна група поглинає в області 3630 см^{-1} , але ці групи дуже легко утворюють водневі зв'язки, що сильно змінює характер спектру. Якщо гідроксильна група приймає участь в утворенні водневого зв'язку, то частота її валентних коливань знижується іноді майже на 170 см^{-1} , а смуга поглинання сильно поширюється та стає більш інтенсивною. Те саме ми спостерігаємо – у знятому ІЧ-спектрі переважають міжмолекулярні водневі зв'язки, які й надають ІЧ спектру такого вигляду. Поряд із смугою поглинання, віднесеною до зв'язаної водневими зв'язками гідроксильної групи, при 2852 та 2951 см^{-1} спостерігаються дві чіткі, нерозмиті смуги з декілька меншою інтенсивністю, які можна віднести до валентних коливань СН-груп, зв'язаних як з ароматичними ядрами поліфенольних сполук, зокрема флавоноїдів, так і з аліфатичними фрагментами їх молекул – смуги з меншою частотою відносяться до СН-зв'язків ароматичних кілець, а з більшою – до СН-фрагментів аліфатичних ділянок молекули. В області 1712 см^{-1} у спектрі присутня чітка смуга дуже високої інтенсивності, яка повністю відповідає валентним коливанням карбонільних груп ($>\text{C}=\text{O}$) флавонового кільця. Поряд з ними можна спостерігати типові поглинання подвійних зв'язків молекул з максимумом при 1588 см^{-1} .

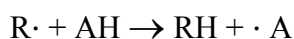
УФ-спектри розведеного спиртового екстракту плодів також підтверджують наявність в них структур поліфенольної природи. Вони вміщують багато характеристичних смуг завдяки складній структурі різноманітних сполук, що входять до їх складу. Спектри характеризуються наявністю цілої групи характеристичних смуг в діапазоні довжин хвиль $180\ldots 700\text{ нм}$. Перша смуга поглинання з максимумом при 213 нм має високу інтенсивність та відповідає збудженню неподілених електронних пар атому кисню карбонільної групи, яка не зв'язана з ароматичним ядром ($n\rightarrow\sigma^*$ перехід) та скоріш за всього не має відношення до сполук фенольної природи. До неї належить також слабка дуже розмита смуга в області 230 нм , яка

відповідає $n \rightarrow \pi^*$ переходу електронів карбонільного кисню. Досить інтенсивну смугу поглинання в області 274 нм та трохи менш інтенсивну при 325 нм можна пояснити збудженням тих же самих електронних пар атому кисню карбонільної групи, але зв'язаної потужним хромофором з ароматичним кільцем, що саме характерно для молекул флавоноїдів. Але крім поглинання, яке підтверджує наявність у плодах досить великої кількості біофлавоноїдів, в УФ-спектрі спостерігаються ще дві інтенсивні смуги з максимумами при 454 та 479 нм, які належать до $\pi \rightarrow \pi^*$ переходів електронів хромофору каротиноїдів, який складається з довгого ланцюгу одинарних та подвійних зв'язків, які чергуються та обумовлюють яскраве забарвлення сполук. Це й не дивно, тому що, як свідчать літературні дані, вміст каротиноїдів у плодах досить високий.

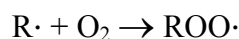
Поліфенольні речовини рослинних продуктів вміщують у своїй структурі декілька гідроксильних груп з рухомим атомом водню. Це робить їх потенційними антиоксидантами, тому що антиоксидантна дія речовин пов'язана з наявністю в їх складі рухомого атому водню або функціональних активних угруповань, що активно реагують з молекулярним киснем. Основною функцією інгібіторів окислення є обривання радикальних ланцюгів, припинення утворення нового вільного вуглеводневого радикалу в молекулах, який виникає за схемою:



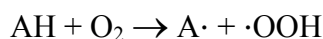
Цей радикал насичується за допомогою атому водню антиоксиданта по реакції:



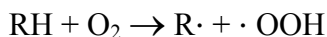
Отже, антиоксиданти різко знижують можливість утворення вільних перекисних радикалів:



Як видно з цих схем, антиоксиданти оказують гальмуючу дію за рахунок наявності в них достатньо гексрухомого активного водню. Якщо водень недостатньо реакційноздібний, то реакція відбувається за схемою:



та протікає більш легко, ніж реакція за даною схемою:



Чим легше утворюються вільні вуглеводневі радикали, тим менш вони активні. Тому вільний вуглеводневий радикал $A\cdot$, що утворюється з антиоксиданту, не повинен бути спроможним реагувати з молекулярним киснем з утворенням перекисних радикалів. В зв'язку з цим окислення субстрату RH не здійснюється, а концентрація радикалів $A\cdot$ постійно зростає, доки не стане можливим часте їх зіткнення та рекомбінація.

Наведені інтерпретаційні схеми дозволили цілеспрямовано здійснювати пошук речовин-антиоксидантів серед продуктів природного походження. До цих сполук безумовно можна віднести й поліфенольні структури, що мають в ароматичному кільці більш ніж одну гідроксильну групу. Найважливіша їх властивість – спроможність до зворотнього окислення у хінон (3). Хінони – це окислені форми багатьох фенолів, які виникають при віддаванні фенолом (1) двох електронів та двох ядер водню (протонів). Окислення у хінон проходить ступінчасто шляхом віддавання двох електронів одного за одним (рис. 1).

При цьому утворюється проміжне нестійке сполучення – радикал семіхінону (2). Після віддавання другого електрону та протону (другого атому водню) зазнає перебудову система подвійних зв'язків в бензольному ядрі, а на місці гідроксильних груп виникають карбонільні. Такі хінони на відміну від відновлених фенолів дуже легко приєднують атоми водню і при наявності їх знов перетворюються на відповідні феноли через проміжну семіхінонну форму.

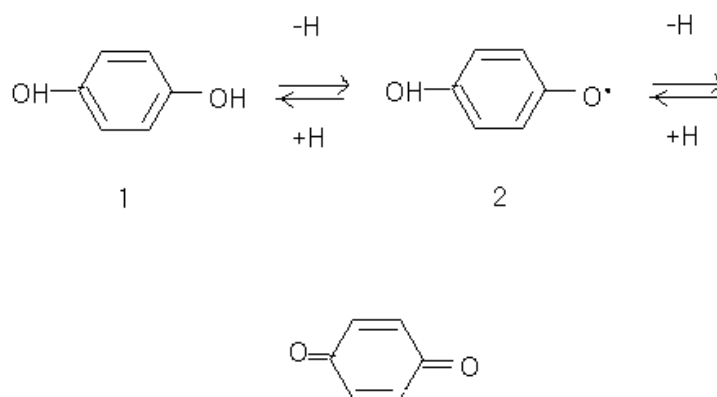


Рисунок 1 – Спроможність фенольних сполук до зворотнього окислення у хінон
(1 – фенол, 2 – радикал семіхінону, 3 – хінон)

З наведених вище схем можна побачити, що молекула фенольного інгібітору, що нейтралізує та інактивує вільний радикал, який бере участь в окислювальній реакції, сама перетворюється в радикал інгібітору – семіхінонний. Проте, коли на відміну від одного радикалу виникає інший, суть справи не повинна змінюватися. Реальний антиоксидантний ефект спостерігається лише у тому випадку, коли знов утворений радикал інгібітору несе малу енергію, відносно нестабільний та не продовжує ланцюг окислювальних процесів. Саме таким і є семіхінонні радикали фенольних інгібіторів. Це порівняно довгоживучи та малоактивні радикали. Утворення кожного з них при використанні фенольних інгібіторів означає обривання одного з ланцюгів вільнорадикального окислення і загальне уповільнення процесу окислення. І коли фенольний інгібітор з самого початку присутній у субстраті, який потребує захисту від окислення, бажаного ефекту можна досягти всього лише використанням 0.01...0.02 % добавки.

Оскільки як флавоноїди, так і дубільні речовини, а також інші представники фенольних сполук мають усі властивості для виявлення ними антиоксидантної активності, вирішено кількісно оцінити їх антиоксидантну дію в досліджуваній сировині. Вивчення антиоксидантної дії плодів проводили прискореним методом з використанням стандартної методики, заснованої на вимірюванні значення перекисного числа – умовної одиниці, еквівалентній кількості йоду, який вивільнюється з проб з йодидом калію з обумовленої одиниці маси олії перекисними сполуками, які утворюються в ній при окисленні киснем повітря. Більш інформативним показником активності антиоксиданту є така величина як приращення перекисного числа в одиницю часу в процесі окислення (δ ПЧ), яке дорівнює різниці перекисних чисел окисленого та неокисленого зразків олії.

Для скринінгу нових антиоксидантів використовували концентрації їх 0,05...0,1 % добавки, які вносяться у реакційну суміш. Концентрації, які менші ніж 0,05 %, не вказують антиоксидантної активності. Концентрації, які перевищують 0,1 %, викликають прооксидантний ефект [4].

Тому, враховуючи методики дослідження нових антиоксидантних засобів, проводилися дослідження плодів у процесі окислення соняшникової олії саме з використанням концентрації їх у вигляді порошку (тонко подрібнених сухих ягід) 0,05...0,1 %. Дані з вивчення антиоксидантної дії плодів горобини наведені в таблиці 3.

Таблиця 3 - Вплив плодів горобини на процес окислення соняшникової олії (час окислення – 5 год., температура окислення – 150 °С, ПЧ неокисленої олії – 0,069)

№	Концентрація добавки, %	Перекисне число (ПЧ), ммоль $\frac{1}{2}$ O / кг	Прирощення ПЧ в одиницю часу, ммоль $\frac{1}{2}$ O / кг	Коефіцієнт антиоксидантної дії, D, %
1	-	0,335	0,053	-
2	0,1	0,091	0,004	92,4
3	0,05	0,078	0,002	96,2

Як свідчать експериментальні дані, наведені в таблиці 3, плоди горобини мають потужний комплекс речовин поліфенольної природи, які надають їм високих антиокислювальних властивостей.

Висновки. Експериментально встановлено, що плоди горобини звичайної (червоноплідної) мають достатньо потужний комплекс поліфенольних речовин, які надають їм високих антиокислювальних властивостей. Це робить рослину перспективною сировиною, яку можливо використовувати в якості добавок до жирів та олій, а також різних жировміщуючих продуктів з метою збереження їх якості та харчової цінності протягом довгих строків.

Список літератури

1. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України. Київ: Консультант, 2016. 54 с.
2. Сімакова О. О. Перспективи використання амаранту багряного в технології виробів із дріжджового тіста. *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2021. Вип. 1 (42). С. 26–32. <https://doi.org/10.33274/2079-4827-2021-42-1-26-32>.
3. Levenspiel O. Chemical reaction engineering. New York: USA. 2016. 450 p.
4. Simakova O., Korenets Yu., Yudina T., Nazarenko I., Goriainova Iu. Examining a possibility of using purple amaranth in the technology for products made of yeast dough. *Eastern European Journal of Enterprise technologies: Technology and equipment of food production*. 2018. Vol. 2, №11 (92). P. 57–64. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.127173>.
5. Сімакова О. О., Горайнова Ю. А., Пусікова О. А., Василевська А. О. Дослідження можливості використання добавок амаранту багряного в технології хлібобулочних виробів. *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2022. Вип. 1 (44). С. 14–20. <https://doi.org/10.33274/2079-4827-2022-44-1-14-20>.
6. Павлюк Р. Ю. та ін. Активация растительных биологически активных веществ физическими методами: монографія. Харків, ХДУХТ, 2010. 157 с.
7. Сімакова О. О., Никифоров Р. П. Розробка новітніх технологій виробів з борошна з заданими властивостями: монографія. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2018. 146 с.
8. Mykhaylov V., Samokhvalova O., Kucheruk Z., Kasabova K., Simakova O., Goriainova Iu., Rogovaya A., Choni I. Influence of microbial polysaccharides on the formation of structure of protein-free and gluten-free flour-based products. *Eastern European Journal of Enterprise technologies: Technology and equipment of food production*. 2019. Vol. 6, № 11 (102). P. 23–32. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.184464>.
9. Корзун В. Н., Тихоненко Ю. С. Функциональные продукты и их роль у питании человека. *Научные работы Одесской национальной академии пищевых технологий*. 2010. Вип. 38(2). С. 173–178.
10. Jing Peng, Juming Tang. Thermal pasteurization of vegetables: critical. *Critical reviews in food science and nutrition*. 2015. Vol. 10. P. 430–440.

References

1. Statistical collection (2016). *Balansy ta spozhyvannya osnovnykh produktiv kharchuvannya naselenniam Ukrayiny* [Balances and consumption of basic foodstuffs by the population of Ukraine], Kyiv: Konsultant [Kyiv: Konsultant], 54.
2. Simakova, O. O. (2021). *Perspektyvy vykorystannya amarantu bahryanoho v tekhnolohiyi vyrobiv iz drizhdzhovoho tista* [Prospects for the use of purple amaranth in the technology of yeast dough products]. *Obladnannya ta tekhnolohiyi kharchovykh vyrobnytstv* [Food production equipment and technologies], 1 (42), p. 26–32. <https://doi.org/10.33274/2079-4827-2021-42-1-26-32>.
3. Levenspiel, O. (2016). *Inzheneriya khimichnykh reaktsiy* [Chemical reaction engineering]. New York: USA. 450 p.
4. Simakova, O., Korenets, Yu., Yudina, T., Nazarenko, I., Goriainova, Iu. (2018). Examining a possibility of using purple amaranth in the technology for products made of yeast dough. *Eastern European Journal of Enterprise technologies: Technology and equipment of food production*, vol. 2, no. 11 (92), pp. 57–64. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.127173>.
5. Simakova, O. O., Horiainova, Yu. A., Pusikova, O. A., Vasylevska, A. O. (2022). *Doslidzhennia mozlyvosti vykorystannia dobavok amarantu bahrianoho v tekhnolohii khlibobulochnykh vyrobiv* [Investigation of the possibility of using amaranth supplements in the technology of bakery products]. *Obladnannya ta tekhnolohiyi kharchovykh vyrobnytstv* [Food production equipment and technologies], 1 (44), pp. 14–20. <https://doi.org/10.33274/2079-4827-2022-44-1-14-20>.
6. Pavliuk, R. Yu. (2010). *Aktyvatsiya roslinnykh biolohichno aktyvnykh rehovyn fizychnymy metodamy* [Activation of plant biologically active substances by physical methods]: monohrafiya, Kharkiv [Kharkiv], 157 p.
7. Simakova, O. O., Nykyforov, R. P. (2018). Rozrobka novitnikh tekhnolohii vyrobiv z boroshna s zadanymy vlastyvostiamy [Development of the newest technologies of products from flour with the set properties], Kryvyi Rih, DonNUET Publ., 146 p.
8. Mykhaylov, V., Samokhvalova, O., Kucheruk, Z., Kasabova, K., Simakova, O., Goriainova, Iu., Rogovaya, A., Choni, I. (2019). Influence of microbial polysaccharides on the formation of structure of protein-free and gluten-free flour-based products, *Eastern European Journal of Enterprise technologies: Technology and equipment of food production*, vol. 6, no. 11 (102). p. 23–32. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.184464>.
9. Korzun, V. N., Tykhonenko, Yu. S. (2010). Funktsionalni produkty i yikh rol u kharchuvanni liudyny [Functional products and their role in human nutrition]. *Naukovi pratsi Odeskoi natsionalnoi akademii kharchovykh tekhnolohii* [Scientific Works of Odessa National Academy of Food Technologies], 38(2), p. 173–178.
10. Jing, P., Juming, T. (2015). Thermal pasteurization of vegetables: critical, *Critical reviews in food science and nutrition*, 10, p. 430–440.

Objective – investigation of the possibility of using mountain ash as a potential raw material for food production.

Methods. Chemical analysis for the total content of phenolic substances in Mountain Ash fruits was carried out by a volumetric method, which is based on the principle of oxidation of phenols by potassium permanganate in the presence of indigocarmine. The presence of phenolic substances in the fruit composition of the studied plant was carried out by IR spectroscopy. The presence of polyphenolic structures in the alcohol extract of fruits was carried out by UV spectroscopy. The study of the antioxidant effect of fruits was carried out by an accelerated method using a standard method based on measuring the value of the peroxide number – a conventional unit equivalent to the amount of iodine that is released from a sample with potassium iodide, from a specified unit of mass of oil by peroxide compounds that are formed in it during oxidation with air oxygen. A more informative indicator of antioxidant activity is such a value as the increment of the peroxide number per unit time

during the oxidation process (if), which is equal to the difference in the peroxide numbers of oxidized and non-oxidized oil samples.

Results. *The chemical analysis for the total content of phenolic substances in Mountain Ash fruits showed the content of phenolic substances in the substrate of 1950 mg / 100 g, which brings these fruits to one of the first places in terms of the content of P-vitamin substances. They are second only to Mountain Ash, in which the amount of P-Vitamin Compounds sometimes reaches 5000 mg / 100 g. the presence of phenolic substances in the fruit of the studied plant is confirmed by IR spectroscopy. UV spectra of the diluted alcohol extract of fruits also confirm the presence of polyphenolic structures in them. They contain many characteristic bands due to the complex structure of the various compounds that make up their composition. It has been experimentally established that the fruits of Mountain Ash (red-fruited) have a fairly powerful complex of polyphenolic substances that give them high antioxidant properties. This makes the plant a promising raw material that can be used as additives to fats and oils, as well as various fat-containing products in order to preserve their quality and nutritional value for a long time.*

Keywords: *Mountain Ash, phenolic substances, antioxidants, extract, oil, Spectra.*