

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БУРЯКОВОГО СИРОПУ У ПРОДУКТАХ НА ОСНОВІ ПРИНЦИПІВ НУТРИЦІОЛОГІЇ

Ю. П. КРИЖОВА,

*кандидат технічних наук, доцент кафедри технології м'ясних, рибних
та морепродуктів*

<https://orcid.org/0000-0003-1165-8898>

E-mail: yuliya.kryzhova@ukr.net

О. С. ДЕЯК,

*студентка магістратури, кафедри технології м'ясних, рибних та
морепродуктів*

<https://orcid.org/0000-0002-0694-1018>

*Національний університет біоресурсів та природокористування
України*

Анотація. Характер харчування є найважливішим чинником, який визначає здоров'я людини. Правильне здорове харчування зберігає здоров'я, відіграє важливу роль у попередженні хронічних захворювань сучасної людини. Рівень якості харчових продуктів має задовольняти фізіологічні потреби людини в харчових речовинах і енергії, а здорове харчування ще і включає поняття профілактичної дії їжі, або їжі як чиннику ризику хронічних неінфекційних захворювань. У разі надходження харчових речовин у неправильних співвідношеннях харчування вважається неправильним, нездоровим, нераціональним і може відігравати роль чиннику ризику розвитку захворювань людини.

У роботі обґрунтовано використання бурякового сиропу та буряку в технології кетчупів, переваги розроблених рецептур для здоров'я людей. Також наведено фізико-хімічний склад бурякового сиропу, який містить 93,5 % сухих речовин, склад та вміст цукрів бурякового сиропу (глюкози, фруктози, сахарози, мальтози), загальний вміст цукрів становить 48,8 г/100 г, що менше на 50,2 г/100 г від звичайного цукру.

Обґрунтовано співвідношення рецептурних інгредієнтів, встановлене експериментальними дослідженнями за органолептичними показниками.

Досліджено показник активності води, який становить для зразка №2 – 0,92, для зразка №1 – 0,93, для контрольного зразка – 0,935, що позитивно впливатиме на терміни їхньої придатності.

Дослідження хімічного складу показали, що вміст білка в зразку №1 підвищився на 33 %, у зразку №2 – на 56 % порівнюючи з контрольным зразком; вміст цукру знизився на 42,7 % у зразку №1 та на 50,6 % у зразку №2; підвищився вміст вітаміну С, у 3 рази підвищився вміст клітковини, розроблені продукти збагачено залізом, фосфором, калієм.

Розрахунок Nutri-score показав, що розроблені зразки за рецептурами №1 та №2 належать до категорії А та В і є більш збалансованими та корисними для здоров'я людини, що свідчить про високу харчову цінність продуктів.

За енергетичною цінністю розроблені зразки переважають контрольний. Енергетична цінність (ккал/100 г) зразка №1 становить 100, зразка №2 – 89,5, контрольного зразка – 104.

Ключові слова: кетчупи, соуси, здорове харчування, технологія, цукри, харчова цінність

Актуальність роботи.

Тема здорового способу життя та здорового харчування стрімко розвивається. Раціон харчування сучасної людини спрямований на те, щоби продукти мали низький вміст жиру, знижений вміст цукру, мінімальний вміст солі, були збагачені клітковиною, вітамінами, макро- та мікроелементами, мали знижену енергетичну цінність.

Особливою популярністю поміж споживачів користуються томатні кетчупи та соуси, а саме для приготування швидкої «вуличної» їжі, а також у домашніх умовах, закладах громадського харчування, ресторанах вони набули широкого застосування.

Сьогодні споживачі, перш ніж купувати продукти, спочатку звертають увагу на склад продукту, який несе інформацію щодо його якості і безпечності.

Населення України почало активно вивчати харчові інгредієнти, їх переваги та властивості, більш уважно слідкувати за правильним раціоном та дбати про власне здоров'я. Тому наявність у харчових продуктах ароматизаторів, консервантів, штучних барвників, речовин із високим вмістом жиру, вуглеводів не приваблює значну частину споживачів. Незважаючи на дефіцит часу сучасної людини, пошук продуктів, що належать до здорової їжі, є пріоритетним.

На сьогодні кетчуп є одним із найпопулярніших соусів у світі. Кетчуп, виготовлений у промислових умовах, це однорідний соус, одержаний або з чистих, свіжих, стиглих помідорів, з яких видалена шкірка та кісточки, або з похідних томатів, включно з концентратами, з додаванням оцту, цукру, солі, ароматичних інгредієнтів та їх екстрактів, таких як цибуля, спеції та дозволені добавки.

Саме такі інгредієнти, як дистильований оцет, кукурудзяний сироп із високим вмістом фруктози, сіль, цибульний порошок і штучні ароматизатори можуть спричинити певні проблеми зі здоров'ям за надмірного споживання упродовж тривалого часу.

Класичний кетчуп містить майже 4 г (орієнтовно 1 чайну ложку) вільного цукру, що вважається досить значною кількістю, яку необхідно зменшити. Згідно з чинними рекомендаціями щодо щоденного вживання цукру, дорослі мають отримувати менше 5 відсотків добової калорійності цукру, що становить майже 25 г, проте цукор у кетчупі часто навіть гірший, ніж столовий цукор (сахароза), тому що він є в формі фруктози і це може спричинити збільшення у вазі й інсулінорезистентність та призвести до ожиріння, діабету, серцевих захворювань та послаблення імунної системи тощо (WHO, 2015; Hobbs et al., 2012).

1 столова ложка кетчупу містить 160 мг натрію, що становить 7% від рекомендованої добової норми. Ця сіль може спричинити такі стани, як високий кров'яний тиск, мінеральний дисбаланс в організмі і токсичність для систем організму.

Томатний кетчуп не містить білка, клітковини, вітамінів та мінералів. Отже, окрім смакових характеристик, цей соус не несе користі для здоров'я (Dyakonova and Stepanova, 2015).

Помідори багаті лимонною та яблучною кислотою. Коли в шлунку накопичується занадто багато цих кислот, організм буде заповнений сполуками, що викликають печію або кислотний рефлюкс. Людям, що страждають від гастроєзофагеальної рефлюксної хвороби, не рекомендується їсти більше помідорів, ніж рекомендована доза в тиждень (Sukhenko et al., 2020).

У класичній рецептурі кетчупу є низка недоліків, що створює негативний вплив на здоров'я людей. Саме тому вдосконалення цієї рецептури в соціально-технологічному плані повинно орієнтуватися на максимальне задоволення запитів споживачів і виробництво високоякісного корисного соусу нового покоління, безпечного екологічно й у медико-біологічному відношенні.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Буяковий сироп, як органічний буяковий цукор, розроблено у Франції та впроваджено в агропромислових компаніях. Темний сироп із гарним рослинним смаком, маючи маленьку карамельну нотку, ідеально підходить для приготування соусів, маринадів. Характеризується значною харчовою цінністю та кількістю мінеральних елементів. Використову-

ють сироп також для підсолоджування молочних продуктів, десертів, органічних пряників, органічного пива. Технологія, запропонована нами в роботі, уперше апробується в Україні (Kolyanovska et al., 2019).

Мета дослідження – удосконалення технології кетчупів та соусів через використання буякового сиропу та буяків на основі принципів нутриціології.

Матеріали і методи дослідження.

Визначення органолептичних, фізико-хімічних, функціонально-технологічних, структурно-механічних показників кетчупу та соусу проводили, застосовуючи стандартні методи досліджень. Арбітражним методом визначали вміст вологи, за допомогою рН-метра Combo - активну кислотність (pH), методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) визначали вміст цукрів у буяковому сиропі та кетчупі, на рефрактометрі RHW25Brix/ATC визначали вміст сухих речовин, на приладі VELP Scientifica (Італія) методом К'ельдаля – вміст білка, на аналізаторі жиру SOX 406 (Китай) методом Сокслета – вміст жиру, на приладі Rotronic HugelPalm (Швейцарія) – активність води, на спектрофотометрі методом високоефективної рідинної хроматографії за довжини хвилі 265 нм - вітамін С, вміст клітковини – на приладі FIWE Raw Fiber Extractor (Італія) методом Weende, що ґрунтується на розчиненні відмінних від целюлози компонентів у сірчаній кислоті і гідроксиді калію, визначення кольору – на спектрофотометрі Cm-5 Konica Minolta Sensing Europe, визначення консистенції – реометром MR301,

енергетичну цінність – розрахунковим шляхом, Nutri-score – розрахунковим методом на аналізі 100 г продукту з урахуванням вмісту поживних речовин та інгредієнтів, яким треба надавати перевагу чи обмеження.

Результати дослідження.

Розроблення бурякового кетчупу та соусу сприятиме усуненню дефіциту вітамінів, мікро- і макроелементів та інших есенціальних речовин, створення нових продуктів здорового харчування зі зниженим вмістом цукру та солі.

Кетчуп за класичною технологією належить до категорії «Екстра» і виготовляється зі свіжих томатів/томатних продуктів, солі, цукру (чи підсолоджувачів/цукрозамінників), ароматичних компонентів без додавання фруктових/овочевих інгредієнтів, олії та консервантів.

Процес виготовлення бурякового кетчупу не відрізняється технологією виготовлення від томатного кетчупу. Проте під час його розроблення враховані принципи нутриціології: він містить мінімальну кількість цукру, знижений вміст солі, а також збагачений нутрієнтами.

Сучасні тенденції в харчуванні людини, що прагне вести здоровий спосіб життя та харчуватися здоровою їжею, вимагають споживання продуктів зі зниженою енергетичною цінністю, із мінімальною кількістю жиру, цукру, солі, підвищеною кількістю білка, вітамінів та мінеральних речовин, клітковини, що поліпшують травлення, всмоктування й обмін речовин.

У нинішній економічній та соціальній ситуації харчові підприємства все більше уваги приділяють використанню нетрадиційних джерел цукру, що є більш корисним для

здоров'я споживачів. Одним із таких джерел є буряковий сироп – побічний продукт переробки буряка на цукор.

Він являє собою в'язкий сироп темного кольору, складається з ферментованих цукрів (сахарози, глюкози, фруктози) та нецукрових речовин, що походять зі сполук, які не осідають на стадії очищення, а також речовин, отриманих у результаті хімічних або ферментативних реакцій під час переробки (Villas-Boas and Zhao, 2005).

Буряковий сироп характеризується високим вмістом сухих речовин. Частина бурякового сиропу, що не містить цукру, охоплює макроелементи та мікроелементи, такі як калій, натрій, кальцій, магній, залізо та мідь та низка важливих біоактивних сполук (Gujral, Sharma and Singh, 2002; Filipčev et al., 2010).

Буряковий сироп містить значну кількість калію (близько 3,6 %). Мінерали в сиропі розчинені і, у такий спосіб, можуть легко засвоюватися в організмі. Це джерело антиоксидантів і як інгредієнт функціональних продуктів харчування (Basu and Imrhan, 2007).

Однією із найбільш цінних сполук, що є в буряковому сиропі, є бетаїн. Він сприяє нормальному метаболізму гомоцистеїну і, у такий спосіб, знижує ризик низки неінфекційних захворювань (Zolfaghari et al., 2020).

Буряковий сироп має карамельний смак, карамельний запах і гіркоту в порівнянні з іншими цукрами/підсолоджувачами, менш солодкий, ніж мед, сахароза, інвертований цукор. Лише сироп із буряка містить вітаміни та в незначній кількості мінеральні речовини.

Буряковий сироп є альтернативою штучним барвникам, кукурудзяному сиропу, цукру.

Для досягнення поставленої мети наукової роботи основними інгредієнтами кетчупу та сиропу обрано

помідори та буряк, в якості підсолоджувача – буряковий сироп, для продовження терміну зберігання – білий оцет, для посилення аромату та смаку продукту – сіль, імбир та часник.

Буряк є прекрасним джерелом вітаміну А, К, С і Е, а також мінеральних речовин, вітамінів групи В, містить групу високо біоактивних пігментів, відомих як беталаїни, джерело фітохімічних сполук, вітаміну С і клітковини, важливі мінеральні речовини, такі як марганець та калій.

Функціонально-технологічні властивості продукту залежать від фізико-хімічних показників сиропу, для якого були визначені вміст вологи, сухих речовин та рН (табл. 1).

Отримані результати вмісту сухих речовин та значення активної кислотності (рН) у буряковому сиропі відповідають нормам стандарту на нього.

Склад та вміст цукрів у буряковому сиропі визначали методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) (табл.2).

За результатами досліджень встановлено, що основну частину вмісту цукрів складає сахароза – 20,39 г/100 г. Глюкози та фруктози міститься практично однакова кількість. Дослідження показали, що загальний вміст цукрів становить 48,8 г/100 г, що на 50,2 г/100 г менше від звичайного цукру.

Створюючи нові рецептури продуктів для здорового харчування, за

контрольний зразок було взято кетчуп категорії «Екстра», рецептура якого включала помідори, оцет, воду, сіль, цукор, імбир, часник. Рецептура розробленого зразка №1 включала ті ж інгредієнти, проте в ній цукор був замінений на буряковий сироп, зразок №2 виготовлявся із повною заміною помідор буряком, а також цукру буряковим сиропом.

Співвідношення рецептурних компонентів для досліджуваних зразків 1 та 2 обиралося відповідно до органолептичних показників. Особлива увага приділялася текстурі кетчупу. Відповідно до консистенції контрольного зразка, регулювалася додана кількість томатів/буряка, води та бурякового сиропу у досліджуваних зразках. Розроблені зразки значно відрізнялися від контрольного зразка кольором за рахунок використання буряка та бурякового сиропу, які істотно його змінювали.

У результаті встановлене співвідношення інгредієнтів за розробленими рецептурами було виведено експериментальними дослідженнями й показало найкраще поєднання з усіма іншими компонентами рецептури та високі споживчі властивості готового кетчупу та соусу.

Зразок № 1 за результатами органолептичних показників мав вищу оцінку, ніж зразок № 2. Обидва зразки набували темнішого кольору за рахунок додавання бурякового сиропу,

Таблиця 1. Фізико-хімічні показники бурякового сиропу

Досліджуваний зразок	Вміст вологи, %	Вміст сухих речовин, %	рН
Буряковий сироп	6,5	93,5	8-8,2

Таблиця 2. Склад та вміст цукрів бурякового сиропу, г/100 г

Вміст	Фруктоза	Глюкоза	Сахароза	Мальтоза
	13,99	14,18	20,39	0,20

а за використання буряка, як основної сировини у зразку № 2, він мав темно-червоне забарвлення та відрізнявся за своїми смаковими характеристиками, проте солодко-кислий смак, притаманний контрольному зразку, був збережений в обох зразках. Усі три зразки мали однакову консистенцію – густу, однорідну масу.

Відомо, що є взаємозв'язок між вмістом води в харчових продуктах і їх зберіганням: вода, яка сильніше зв'язана, менше здатна підтримувати процеси, що псують харчові продукти, а саме – зростання мікроорганізмів та гідролітичні хімічні реакції. Є і інші чинники, які можуть сильніше впливати на псування продукту. Саме такий показник, як активність води, може бути вимірний і використаний для оцінки стану води в харчових продуктах і вплив її на хімічні зміни.

Досліджені показники активності води зразків зображені на рис. 1.

Дослідження показали, що показник активності води у зразку №2 нижчий, ніж у інших зразках, що дає підґрунтя стверджувати про більшу стійкість соусу до розвитку несприятливих хімічних реакцій у продукті та позитивно впливатиме на термін його зберігання.

Хімічний склад та функціонально-технологічні показники мають важливе значення для визначення цінності та якості продукту (рис. 2, 3).

Дослідження хімічного складу показали, що вміст білка та мінеральних речовин у зразках № 1 та № 2 вищий у порівнянні з контрольним зразком, що підтверджує правильність підібраних рецептурних інгредієнтів та їх співвідношення: на 33 % підвищився вміст білка у зразку №1 та на 56 % у зразку №2 у порівнянні з контролем.

І головне, також була досягнута мета роботи зі зниження вмісту цукру в розроблених зразках на 42,7 % у зразку №1 та на 50,6 % у зразку №2.

Для підтвердження інших позитивних характеристик розроблених продуктів досліджувався вміст вітаміну С та клітковини (табл. 3).

Відповідно до рекомендованих добових норм споживання вітамінів та мінералів їх кількість суттєва в хімічному складі кетчупу та соусу.

Для швидкого розпізнавання, з першого погляду, якості харчових продуктів, у країнах Європи (Франція, Бельгія, Іспанія, Німеччина) на лицьовій стороні упаковки наноситься маркування за кольоровою шкалою та літерою.

Використання на упаковці харчових продуктів такого маркування допомагає споживачам легко перейти на більш здорове харчування.

Формула розрахунку Nutri-score, заснована на аналізі 100 г продукту, враховує поживні речовини для обмеженого вживання (кількість цукрів, насичених жирів, солі, незначна енергетична цін-

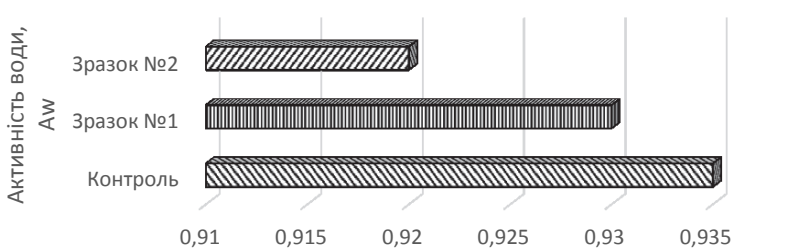


Рисунок 1. Показник активності води досліджуваних зразків

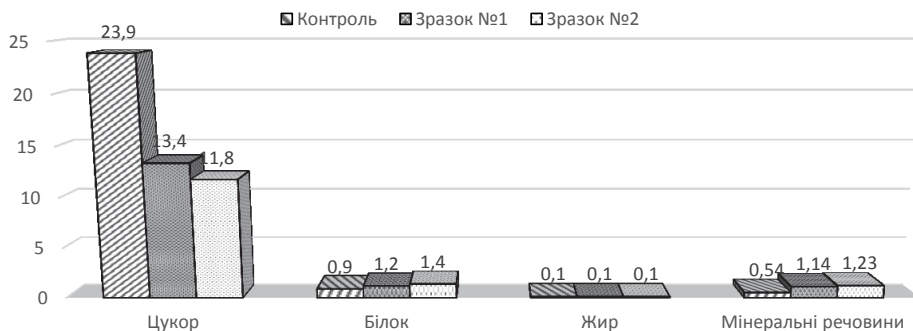


Рис.2. Хімічний склад досліджуваних зразків, г/100 г

ність) та корисні речовини (кількість білка, клітковини, овочів, фруктів, горіхів, ріпакової, горіхової, оливкової олії). Це додаткове маркування ідентифікує поживну цінність продукту шкалою від А до Е. За такої умови найбільш здорові продукти оцінюються категорією А та В (темно-зелений колір), а найменш корисні продукти належать до категорії D та E (темно-червоний колір). Продукти, що входять до категорії С (світло-оранжевий колір), мають середню харчову цінність.

Для того, щоби прокласифікувати досліджувані зразки за п'ятьма категоріями харчової якості, зазначеними за кольоровою шкалою від темно-зеленого до темно-червоного, разом із

літерою від А до Е, було розраховано Nutri-score (табл. 4).

За отриманими результатами можна зробити висновок, що Nutri-score у досліджуваних зразках, в які були додані буряковий сироп та буряк, вищий за Nutri-score кетчупу, де основною сировиною є томати та цукор.

Відповідно до розрахованого Nutri-score, рецептури для зразків № 1 та № 2 є більш збалансовані та корисні для людського здоров'я, адже вони належать до категорії А та В. Ці дві категорії свідчать про високу харчову цінність продукту та значну кількість поживних речовини, таких як клітковина та білок.

Таблиця 3. Вітаміни та мінеральні речовини, 100 г продукту

Вміст	Контроль	Зразок №1	Зразок №2	Рекомендована добова норма
Хром	0,02	0,02	0,08	0,12
Манган	0,00003	0,00003	0,00018	0,0003
Вітамін С, мг	0,006	0,007	0,008	0,012
Клітковина, г	0,48	0,55	1,5	3,0

Таблиця 4. Nutri-score для досліджуваних зразків

Зразок	Негативні бали	Позитивні бали	Оцінка	Колір	Буква
Контроль	6	1	5	Світло-оранжевий	С
Зразок №1	3	1	2	Зелений	В
Зразок №2	3	4	-1	Темно-зелений	А

Щодо контрольного зразка, він належить до категорії С, такий продукт потрібно вживати в помірних кількостях за рахунок значної кількості солі, цукру та недостатньої кількості білка та клітковини.

Також був здійснений розрахунок енергетичної цінності розроблених зразків, який становить, ккал/100 г продукту: для зразка № 1 – 100, для зразка № 2 – 89,5, для контрольного зразка – 104, що підтверджує перевагу розроблених зразків перед контрольним.

Висновки і перспективи

Згідно огляду літературних джерел у технології кетчупів для здорового харчування обрано такі інгредієнти, як буряковий сироп та буряк.

Оптимізація рецептури дала можливість розробити експериментальні зразки бурякового кетчупу та соусу з додаванням бурякового сиропу різної кількості та повної заміни томатів на буряк.

Дослідженнями встановлено, що розроблені зразки збагачені білком, клітковиною, фосфором, калієм, залізом та вітаміном С, відрізняються меншим вмістом цукру та солі, що говорить про вищу поживну цінність порівняно з контрольним зразком класичного кетчупу. Також використання бурякового сиропу та буряка забезпечили вищий Nutri-score продукту, рецептури для зразків №1 та №2 відносяться до категорії Nutri-score А та В. Ці дві категорії свідчать про високу харчову цінність продукту та значну кількість поживних речовини таких, як клітковина та білки.

References

1. WHO calls on countries to reduce sugar consumption among adults and children. WHO. (2015)

2. Hobbs, D. A., Kaffa, N., George, T. W., Methven, L., Lovegrove, J. A. (2012). Blood pressure-lowering effects of beetroot juice and novel beetroot-enriched bread products in normotensive male subjects. *British Journal of Nutrition*, 108(11), 2066-2074.
3. Dyakonova, A., Stepanova, V. (2015). Promising directions of development and expansion of the range of sauce products on an emulsion basis. *Food Science and Technology*, 9 (4). 252-265.
4. Gujral, H. S., Sharma, A., & Singh, N. (2002). Effect of hydrocolloids, storage temperature, and duration on the consistency of tomato ketchup. *International Journal of food properties*, 5(1), 179-191.
5. Filipčev, B., Lević, L., Bodroža-Solarov, M., Mišljenović, N., Koprivica, G. (2010). Quality characteristics and antioxidant properties of breads supplemented with sugar beet molasses-based ingredients. *International Journal of Food Properties*, 13(5), 1035-1053.
6. Kolyanovska, L., Palamarchuk, I., Sukhenko, Y., et al. (2019). Mathematical modeling of the extraction process of oil-containing raw materials with pulsed intensification of heat of mass transfer. *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*, 25 p.
7. Sukhenko, Y., Mushtruk, M., Vasyli, V., Sukhenko, V., Dudchenko, V. (2019). Production of Pumpkin Pectin Paste. In Ivanov, V., Trojanowska, J., Machado, J., Liaposhchenko, O., Zajac, J., Pavlenko, I., Edl, M., Perakovic, D. *Advances in Design, Simulation and Manufacturing II. Proceedings of the 2nd International Conference on Design, Simulation, Manufacturing: The Innovation Exchange, DSMIE-2019, Juna 11-14, 2019, Lutsk, Ukraine. Switzerland : Springer International Publishing*, 805-812.
8. Šarić, L. Č., Filipčev, B. V., Šimurina, O. D., Plavšić, D. V., Šarić, B. M., Lazarević, J. M., & Milovanović, I. L. (2016). Sugar beet molasses: properties and applications in osmotic dehydration of fruits and vegetables. *Food and Feed Research*, 43(2), 135-144.

9. Villas-Boas, J., Zhao, Y. (2005). Retailer, manufacturers, and individual consumers: Modeling the supply side in the ketchup marketplace. *Journal of Marketing Research*, 42(1), 83-95.
10. Basu, A., Imrhan, V. (2007). Tomatoes versus lycopene in oxidative stress and carcinogenesis: conclusions from clinical trials. *European journal of clinical nutrition*, 61(3), 295-303.
11. Zolfaghari, P., Payandeh, N., Golizadeh, M., Karimi, A., Azar, A. (2020). Decolourisation of beet sugar syrup using activated carbon and glucose oxidase enzyme. *Chemistry Journal of Moldova*, 15(2), 54-61.
12. Zheplinska, M., Mushtruk, M., Vasylyv, V., Slobodyanyuk, N., Boyko, Y. (2021). The Main Parameters of the Physalis Convection Drying Process. In *Design, Simulation, Manufacturing: The Innovation Exchange* (pp. 306-315). Springer, Cham.
13. Zheplinska, M., Mushtruk, M., Salavov, O. (2020). Cavitation Impact on Electrical Conductivity in the Beet Processing Industry. In *Grabchenko's International Conference on Advanced Manufacturing Processes* (pp. 755-762). Springer, Cham.

Yu. P. Kryzhova, O. S. Deiak (2021). INVESTIGATION OF THE EFFICIENCY OF BEET SYRUP USAGE IN PRODUCTS BASED ON NUTRACEUTICAL PRINCIPLES.

ANIMAL SCIENCE AND FOOD TECHNOLOGY, 12(2): 39-47.

<https://doi.org/10.31548/animal2021.02.005>

Abstract. *The nature of nutrition is the most important factor determining human health. Proper healthy nutrition maintains health, plays an important role in preventing chronic diseases in modern humans. The level of food product quality must meet the human physiological needs for nutrients and energy, and healthy nutrition also includes the concept of the preventive effect of food, or food as a risk factor for chronic non-communicable diseases. When nutrients are in improper proportions, nutrition is considered incorrect, unhealthy, irrational, and may play a role as a risk factor for the development of human diseases.*

The paper substantiates the use of beet syrup and beet in ketchup technology and the benefits of the developed recipes for human health. It also covers the physicochemical composition of beet syrup, which contains 93.5% dry matter, and sugar composition and content in beet syrup: glucose, fructose, sucrose, and maltose, the total sugar content is 48.8 g/100 g that is 50.2 g/100 g less than common sugar.

The ratio of prescription ingredients, established by experimental investigations on organoleptic parameters, is substantiated.

The water activity index was investigated, which constituted 0.92 in the second sample, 0.93 – in the first sample, and 0.93 – in the control sample, which will have a positive effect on their shelf life.

The examination of the chemical composition showed that the protein content in the first sample increased by 33%, in the second sample – by 56% compared to the control sample; the sugar content reduced by 42.7% in the first sample and by 50.6% in the second sample; the vitamin C content increased; the fiber content increased 3 times; the developed products are enriched with iron, phosphorus, and potassium.

The Nutri-score calculation showed that the samples developed according to formulas №1 and №2 belong to categories A and B and are more balanced and beneficial to human health, which indicates the high nutritional value of the products.

In terms of the energy value, the developed samples have an advantage over the control. The energy value (kcal/100 g) of the first sample is 100, the second sample – 89.5, and the control sample – 104.

Keywords: *ketchup, sauces, healthy food, technology, sugars, nutritional value*