

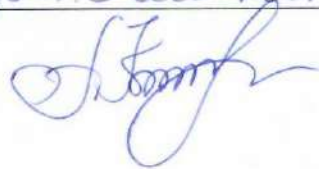
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Спеціальність 181 «Харчові технології»

Допускається до захисту
Зав. кафедри безпеності та якості
харчових продуктів, сировини і
технологічних процесів
доцент  Чернюк С.В.
« 11 » 05 2026 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА
ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТОМАТНОГО СОУСУ

Виконав  АСТАХОВ М.В.

Керівник, доцент  НАДТОЧІЙ В.М.

Рецензент доц. Кашікіна Т.В.


Я, Астахов М.В. засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2026

ЗМІСТ

С	
Завдання на кваліфікаційну роботу	
Анотація	3
Annotation	4
Відгук керівника	5
Рецензія	6
Вступ	7
Розділ 1.Технологічна частина	8
1.1. Обґрунтування виробництва томатного соусу	8
1.2. Підбір та вимоги до сировини для виробництва кетчупу Шашличний та томатного соусу Барбекю	12
1.3. Технологічний розрахунок томатних соусів	19
1.4. Підбір та розрахунок технологічного обладнання для виробництва томатних соусів	23
1.5. Опис технології виробництва томатних соусів	29
Розділ 2. Контроль безпечності та якості виробництва томатних соусів	36
Розділ 3. Екологізація виробничих процесів	
Розділ 4 Економічні показники виробництва томатного соусу	46
Висновки	49
Список використаної літератури	50

АНОТАЦІЯ

Астахов М.В. Організація виробництва томатного соусу

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення та обґрунтування організації виробництва томатного соусу з підбором технологічного обладнання, характеристикою сировини, описом технологічних процесів, заходів із забезпечення якості, безпечності та економічної ефективності виробництва.

У роботі проведено аналіз сучасного стану ринку томатних соусів, розглянуто асортимент продукції, харчову цінність, особливості хімічного складу та вимоги до основної й допоміжної сировини.

Виконано технологічні розрахунки виробництва кетчупу Шашличний та соусу Барбекю, складено матеріальний баланс і визначено потребу в сировинних ресурсах. На основі розрахунків здійснено підбір сучасного технологічного обладнання для основних стадій виробництва: дозування, змішування, варіння, гомогенізації, пастеризації та фасування продукції. Розроблено технологічну та машинно-апаратурну схеми виробництва томатних соусів.

Опрацьовано систему технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва відповідно до чинних нормативних документів. На основі принципів НАССР визначено потенційно небезпечні чинники та критичні контрольні точки технологічного процесу.

Проведено економічні розрахунки, які підтвердили доцільність організації виробництва томатного соусу, його прибутковість і конкурентоспроможність в сучасних умовах господарювання.

Кваліфікаційна робота містить 47 сторінок, 21 таблицю, 3 рисунки та список використаних джерел із 30 найменувань.

Ключові слова: томатний соус, кетчуп, соус Барбекю, технологія виробництва, томатна паста, технологічне обладнання, НАССР, економічна ефективність.

ANNOTATION

Astakhov M.V. Organization of tomato sauce production

The purpose of the qualification work is to develop and justify the organization of tomato sauce production with the selection of technological equipment, characteristics of raw materials, description of technological processes, measures to ensure quality, safety and economic efficiency of production.

The work analyzes the current state of the tomato sauce market, considers the range of products, nutritional value, features of the chemical composition and requirements for the main and auxiliary raw materials.

Technological calculations for the production of Shashlychny ketchup and Barbecue sauce have been performed, a material balance has been drawn up and the need for raw materials has been determined. Based on the calculations, modern technological equipment has been selected for the main stages of production: dosing, mixing, cooking, homogenization, pasteurization and packaging of products. A technological and mechanical and hardware scheme for the production of tomato sauces has been developed.

A system of technochemical and microbiological control of production has been developed in accordance with current regulatory documents. Based on the principles of HACCP, potentially hazardous factors and critical control points of the technological process were identified.

Economic calculations were carried out, which confirmed the feasibility of organizing the production of tomato sauce, its profitability and competitiveness in modern business conditions.

The qualification work contains 52 pages, 21 tables, 3 figures and a list of sources used with 30 names.

Key words: tomato sauce, ketchup, BBQ sauce, production technology, tomato paste, technological equipment, HACCP, economic efficiency.

ВСТУП

Сучасний розвиток харчової промисловості України характеризується зростанням ролі підприємств, що спеціалізуються на виробництві продуктів швидкого споживання, зокрема соусів, приправ та смакових добавок. У структурі споживчого ринку вагоме місце займають томатопродукти, які користуються стабільним попитом серед населення завдяки високим органолептичним властивостям, зручності використання, широкому асортименту та універсальності застосування у повсякденному харчуванні. Такі продукти використовуються як доповнення до м'ясних, овочевих, борошняних страв, закусок та продукції швидкого харчування, що зумовлює постійне зростання обсягів їх виробництва.

Томатні соуси займають вагоме місце в українській харчовій промисловості. Нині на цьому ринку діє понад 30 виробників, серед яких провідні позиції посідають компанії ПрАТ «Волинь Холдинг» (ТМ «Торчин») та ПАТ «Чумак» (ТМ «Чумак»). Лідером ринку є компанія Чумак». Друге місце посідає ПрАТ «Волинь Холдинг» – компанія, яка належить міжнародній корпорації «Нестле». В цілому в Україні присутні близько 200 видів томатних соусів та кетчупів численних виробників та торгових марок.

Незважаючи на складні умови, ринок томатних соусів зберігає позитивну динаміку розвитку. Українські виробники активно освоюють міжнародні ринки, де їхня продукція має попит завдяки високій якості та доступній ціні. Основними напрямками експорту залишаються країни Європейського Союзу, Балтії та Близького Сходу.

Асортимент томатних продуктів є дуже різноманітним. До асортименту належать такі популярні види продукції, як кетчупи, томатні пасти, пюре, сальса, а також соуси, виготовлені на основі інших овочів. Вони різняться за смаком, консистенцією та сферою використання, що дає змогу задовольнити запити різних груп споживачів.

В умовах сьогодення в організації виробництва томатних соусів особливого значення набувають питання ефективного використання сировинних ресурсів,

впровадження енергоощадних технологій, забезпечення стабільної якості продукції, дотримання вимог безпечності харчових продуктів та конкурентоспроможності підприємств. Зростання вимог споживачів до натуральності складу, смакових характеристик, відсутності надлишкової кількості синтетичних добавок і консервантів стимулює виробників до пошуку нових технологічних рішень, модернізації обладнання та впровадження сучасних систем управління якістю.

Тому від правильного вибору технологічної схеми, послідовності технологічних операцій, підбору машин та апаратів, розрахунку виробничих потужностей, режимів теплової обробки, фасування та зберігання залежить економічна ефективність підприємства, якість готового продукту та рівень втрат сировини у процесі виробництва. У зв'язку з цим проєктування виробництва кетчупу та соусу Барбекю є важливим завданням у харчовій промисловості.

У проєктуванні виробництва томатних соусів є важливим раціональне використання виробничих площ, оптимізація логістики потоків сировини і готової продукції, зниження енерговитрат, автоматизація процесів дозування, варіння, гомогенізації та фасування сприяють зменшенню собівартості продукції та підвищенню прибутковості підприємства. Використання сучасного високопродуктивного обладнання дає змогу забезпечити стабільність технологічного процесу, скоротити втрати та покращити санітарний стан виробництва.

Отже, організація виробництва томатних соусів дозволяє поєднати технологічні, організаційні, економічні та безпекові аспекти функціонування сучасного підприємства харчової промисловості.

Метою дипломної роботи є розроблення та обґрунтування організації виробництва кетчупу та соусу Барбекю із підбором технологічного обладнання, характеристикою сировини, описом технологічних процесів, заходів із забезпечення якості, безпечності та економічної ефективності виробництва.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

- обґрунтувати обраний асортимент томатопродуктів;
- розрахувати матеріальний баланс;

- розробити технологічну схему виробництва томатного соусу;
- підібрати та розрахувати технологічне обладнання для виробництва томатного соусу;
- розробити схему технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва томатного соусу з аналізом небезпечних чинників та критичних точок контролю;
- оцінити економічні ефективність виробництва томатного соусу.

Кваліфікаційна робота містить 52 сторінки, 17 таблиць, 3 рисунки та 33 джерела літератури.

РОЗДІЛ 1

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1.Обґрунтування виробництва томатного соусу

Важливим природним джерелом біологічно активних речовин у харчуванні людини є плодово-ягідна та овочева сировина, а також продукти її переробки. Значну частку ринку харчової продукції, виготовленої на основі такої сировини, займають різноманітні томатопродукти.

У сучасній харчовій промисловості спостерігається стійка тенденція до зростання обсягів виробництва томатопродуктів, зокрема соусів і харчових приправ.

Особливий інтерес становлять соуси, виготовлені на основі овочевої сировини, які є важливим джерелом біологічно цінних компонентів – вітамінів, поліфенольних сполук, мінеральних та інших речовин, необхідних для нормального функціонування організму людини. Томати як основна сировина широко використовуються у переробній промисловості, формуючи різноманітний асортимент продукції, серед якої поряд із кетчупами значне місце посідають томатні соуси.

Дослідження хімічного складу томатів показали, що важливу роль у формуванні структурних властивостей готових соусів відіграє високий вміст полімерних речовин, які характеризуються здатністю утримувати вологу. До них належать геміцелюлоза, целюлоза, лігнін, пектинові речовини та білки. Наявність клітковини зумовлює пухку структуру тканин, а разом із протопектином, пентозанами та білковими сполуками забезпечує високу вологоутримувальну здатність м'якоті томатів [7].

Томатні соуси (кетчупи) готують з томатної пасти, томатного пюре, свіжих стиглих томатів з додаванням цукру, оцту, солі, прянощів, олії, харчових кислот та інших продуктів.

Соуси, завдяки вираженому аромату та інколи гострому смаку, стимулюють апетит і сприяють кращому засвоєнню їжі. Такий ефект пояснюється наявністю у їх складі прянощів, приправ та інших смако-ароматичних добавок.

Використання різних соусів до однієї і тієї ж страви дозволяє урізноманітнити її смакові властивості [2].

Інтерес до соусної продукції зумовлений її високими споживними характеристиками, доброю засвоюваністю та можливістю регулювати хімічний склад, харчову й біологічну цінність, а також калорійність основної страви.

Соуси являють собою продукти з певними структурно-механічними властивостями, формування яких забезпечується завдяки застосуванню відповідних технологічних прийомів переробки рослинної сировини або використанню добавок природного походження, зокрема структуроутворювачів і підкислювачів.

Томатний соус є цінним харчовим продуктом, оскільки містить значну кількість органічних кислот, цукрів та вітамінів. Його висока поживна цінність пояснюється тим, що томати під час термічної обробки здатні не лише зберігати, а й певною мірою посилювати свої корисні властивості.

Кетчуп є одним із найбільш поширених видів томатних соусів, який характеризується збалансованим кисло-солодким смаком, густою консистенцією та високою харчовою цінністю. Основною сировиною для його виробництва є томатопродукти, цукор, сіль, оцет, прянощі, стабілізатори та функціональні добавки.

Соус Барбекю, у свою чергу, належить до категорії складних багатокомпонентних соусів із вираженим пряним, копченим або карамелізованим смаком. Його рецептурний склад може включати томатну основу, фруктові компоненти, підсолоджувачі, спеції, рослинну олію, оцет та загусники. Це обумовлює необхідність точного дозування компонентів, інтенсивного змішування, гомогенізації та дотримання визначених параметрів термічної обробки.

Томатні соуси належать до багатокомпонентних харчових продуктів, хімічний склад яких визначається видом сировини, рецептурою, технологією виробництва та умовами зберігання. Основу таких продуктів становлять перероблені томати, що містять значну кількість води, вуглеводів, органічних кислот, мінеральних речовин, вітамінів і біологічно активних сполук. Саме

поєднання цих компонентів формує харчову цінність, органолептичні властивості та стабільність готового продукту.

Основними вуглеводами томатних соусів є глюкоза, фруктоза та пектинові речовини. Їхній вміст впливає на солодкість, густину та структуру продукту. У багатьох видах соусів додатково використовують цукор або його замінники, що коригує смаковий профіль і підвищує енергетичну цінність.

Білки у томатних соусах містяться в незначній кількості та представлені переважно сполуками рослинного походження.

Вміст жирів залежить від рецептури: у класичних томатних соусах він мінімальний, однак у продуктах із додаванням олії, горіхів чи насіння може суттєво зростати.

Важливою складовою хімічного складу є органічні кислоти, серед яких переважають лимонна, яблучна та глютамінова. Вони забезпечують характерний кислуватий смак, регулюють рівень рН та впливають на мікробіологічну стійкість продукту. Кислотність томатних соусів є одним із основних показників якості, оскільки визначає умови зберігання та ефективність термічної обробки. Кислотність (рН) томатного соусу становить приблизно 4,5–5.

Особливе значення мають мікронутрієнти та антиоксидантні сполуки. Томатні соуси є джерелом калію, магнію, заліза, а також вітаміну С, фолієвої кислоти та каротиноїдів. Серед останніх переважаючим є лікопен – природний пігмент та антиоксидант, що надає томатам червоного забарвлення та характеризується високою антиоксидантною активністю. Його вміст у томатних соусах може бути на рівні 5–10 мг на 100 г продукту, залежно від способу приготування. Під час термічної обробки біодоступність лікопену може підвищуватися, що робить томатні соуси цінним компонентом раціону.

Основним мінералом у томатах є Калій, вміст якого може досягати 200–400 мг на 100 г продукту. Натрій переважно міститься завдяки доданню солі. Його кількість становить приблизно 400–700 мг на 100 г. • Кальцій і залізо присутні у незначних кількостях – близько 10–20 мг і 0,5–1 мг відповідно.

До основних складових хімічного складу томатних соусів належать вітаміни, які формують їхню харчову цінність. Вітамін С (аскорбінова кислота)

після термічної обробки частково руйнується, однак у готовому продукті зберігається на рівні близько 10–15 мг на 100 г. Вітамін А (бета-каротин) міститься в кількості приблизно 500–900 мкг на 100 г і забезпечує антиоксидантні властивості продукту. Крім того, у невеликих концентраціях у томатних соусах присутні вітамін К та вітаміни групи В.

Крім основних речовин, у складі томатних соусів можуть бути присутні сіль, спеції, ароматичні добавки, стабілізатори, загусники та консерванти, використання яких залежить від виду продукції та нормативних вимог. Такі компоненти впливають на смак, консистенцію, термін придатності та споживчі властивості продукту.

Однак на сучасному українському ринку соусної продукції значна частина асортименту томатних соусів містить консерванти, синтетичні стабілізатори та емульгатори, які можуть негативно впливати на організм людини і тому не рекомендуються для постійного споживання [1].

Енергетична цінність томатних соусів залежить від рецептурного складу, зокрема від вмісту цукру, солі, рослинної олії та інших добавок. У середньому калорійність класичних томатних соусів становить 70–120 ккал на 100 г продукту, тоді як у соусах із підвищеним вмістом цукру або жиру цей показник може бути вищим. Основними джерелами енергії є вуглеводи, представлені природними цукрами томатів і доданими підсолоджувачами.

Таким чином, томатні соуси є харчовим продуктом із помірною енергетичною цінністю та значним вмістом біологічно активних речовин. Їхня харчова цінність зумовлена наявністю антиоксидантів, вітамінів, мінеральних елементів і харчових волокон, що дозволяє розглядати цю продукцію не лише як смакову добавку, а і як компонент збалансованого харчування.

1.2. Підбір та вимоги до сировини для виробництва кетчупу

Шашличний та томатного соусу Барбекю

Для виробництва томатних соусів основною сировиною є томатна паста, свіжа або концентрована томатна маса, а також допоміжні інгредієнти (цукор, сіль, оцет, спеції) (табл. 1).

Нормативні документи на сировину для виробництва томатних соусів

Сировина	Нормативні документи
Томатна паста	ДСТУ 5081:2008 Продукти томатні концентровані. Загальні технічні умови
Цукор-пісок	ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови (33839)
Оцет спиртовий	2450:2006 «Оцти з харчової сировини. Загальні технічні умови».
Модифікований крохмаль	ДСТУ 4380:2005 «Крохмаль і крохмалепродукти. Терміни та визначення понять»; ДСТУ 3976-2000 «Крохмаль кукурудзяний. Технічні умови»; ДСТУ 4286:2004 «Крохмаль картопляний. Технічні умови»
Сіль кухонна «Екстра»	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови».
Сорбат калію (Е 202)	ДСТУ-Н CODEX STAN 192:2014 «Харчові добавки. Номенклатура та загальні вимоги»
Спеції	ДСТУ-Н CODEX STAN 192:2014 «Харчові добавки. Номенклатура та загальні вимоги»
Перець стручковий мелений	ДСТУ ISO 972:2005 «Перець (<i>Capsicum</i> spp.). Специфікація», ДСТУ ISO 7540:2004 «Перець стручковий мелений. Технічні умови»
Ароматизатор каррі	ДСТУ ISO 9235:2005 «Ароматичні речовини. Терміни та визначення», ДСТУ EN 16274 (серія) «Ароматизатори. Вимоги та методи аналізу».
Пюре яблучне концентроване	ДСТУ 8639:2016 «Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови».
Олія соняшникова	ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Технічні умови.

Томатна паста є основною сировиною у виробництві кетчупів і належить до концентрованих томатних продуктів, отриманих шляхом уварювання томатного пюре до заданого вмісту сухих речовин. Відповідно до вимог ДСТУ 5081:2008 «Продукти томатні концентровані. Загальні технічні умови» томатна паста повинна відповідати встановленим органолептичним, фізико-хімічним та мікробіологічним показникам.

Для виготовлення концентрованих томатних продуктів використовують такі сировину та матеріали:

—томати свіжі згідно червоного ступеня стиглості; масу томатну подрібнену або грубопротерту або протерту, прогріту та охолоджену, яку застосовують для

виробництва томатного пюре та томатної пасти, згідно з чинним нормативним документом;

—сіль кухонну харчову згідно з ДСТУ 3583 виварену, запаковану, не нижче вищого гатунку, без добавок;

—масло кропу ефірне згідно з чинним нормативним документом;

– масла ефірні (екстракти CO₂) натуральних прянощів (селери, кропу, перцю гіркого) згідно з чинним нормативним документом;

– воду питну, яка не містить спор мезофільних облигатних анаеробних мікроорганізмів у 100 см³.

На переробку не допускають свіжі томати, в яких залишкова кількість пестицидів, вміст нітратів, мікотоксину патуліну та токсичних елементів перевищує максимально допустимі рівні.

Якість томатної пасти безпосередньо впливає на органолептичні властивості, консистенцію, стабільність та термін зберігання готового кетчупу. Основними показниками якості є масова частка сухих речовин, кислотність, колір, смак і безпечність продукту.

Органолептичні показники визначають споживчі властивості сировини та її придатність до переробки (табл. 2).

Таблиця 2

Органолептичні показники томатної пасти

Показники	Характеристика
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна концентрована маса від напіврідкої до мазкої консистенції (залежно від масової частки розчинних сухих речовин), без темного вкраплення, залишків шкірочки, насіння та інших грубих частинок плодів
Колір	Червоний, оранжево-червоний або темно-червоний, рівномірний за всією масою
Смак і запах	Властиві концентрованій томатній масі, без гіркоти, пригару

Відповідність органолептичних показників є важливою умовою отримання кетчупу високої якості з характерним смаком і привабливим зовнішнім виглядом.

За фізико-хімічними показниками характеризують хімічний склад та технологічні властивості томатної пасти (табл. 3).

Таблиця 3

Фізико-хімічні показники томатної пасти

Продукт	Показники та норма для гатунку					
	Масова частка, %					
	розчинних сухих речовин		титрована кислотність у розрахунку на лимонну кислоту		хлоридів, не більше	
	вищого	першого	вищого	першого	вищого	першого
Пюре томатне з масовою часткою розчинних сухих речовин, %:						
12	11–13		10	11	0,5	
15	14–17					
20	18–22					
Пюре томатне з масовою часткою розчинних сухих речовин, %:						
25	23–27		10	11	0,5	
30	28–32					
35	33–37					
40	38–42					
Пюре томатне з масовою часткою розчинних сухих речовин, %:						
27	–	25–29	–	11	–	10
32	–	30–34	–		–	
37	–	35–39	–		–	

Високий вміст сухих речовин забезпечує необхідну густину кетчупу, а оптимальна кислотність сприяє формуванню смаку та підвищує мікробіологічну стійкість продукту.

Безпечність томатної пасти визначається мікробіологічними, токсикологічними та іншими санітарно-гігієнічними показниками. Томатопродукти не повинні містити ароматизаторів штучних або ідентичних натуральним, консервантів, стабілізаторів консистенції, загусників. Заборонено

використовувати у виробництві томатних продуктів томатів генетичномодифікованих сортів.

Цукор для виробництва соусів повинен відповідати вимогам ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови (33839) за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками та показниками безпеки (табл. 4, 5, 6).

Таблиця 4

Органолептичні показники цукру

Показники	Характеристика
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій грудочки допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання.
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси.
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.

Таблиця 5

Фізико-хімічні показники цукру

Показник	Норма за ДСТУ
Масова частка сахарози	$\geq 99,75 \%$
Масова частка вологи	$\leq 0,1 \%$
Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину)	$\leq 0,05 \%$
речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	$\leq 0,03 \%$
Кольоровість в розчині (одиниць ICUMSA)	≤ 45
Масова частка феродомішок	$\leq 0,0003 \%$
Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі	$\leq 0,3 \text{ мм}$

Таблиця 6

Мікробіологічні показники

Назва показника	Значення
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \times 10^3$

Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	1,0 x 10
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	1,0 x 10
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1 г	Не допускають
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Не допускають

Харчова сіль згідно ДСТУ 3583:2015 повинна відповідати вимогам до чистоти, безпеки та органолептичних властивостей. У виробництві томатиних соусів використовують сіль кухонну гатунку Екстра. Основні показники якості та безпечності – це високий вміст хлориду натрію (не менше 97 %) (табл. 7), відсутність сторонніх домішок і токсичних елементів, а також відповідність санітарним нормам.

Таблиця 7

Фізико-хімічні показники

Показник	Норма (залежно від сорту)
Масова частка NaCl, % (не менше)	97,0–99,7
Масова частка вологи, % (не більше)	0,25–0,70
Масова частка нерозчинних у воді речовин, % (не більше)	0,03–0,85
Масова частка Ca ²⁺ , % (не більше)	0,02–0,35
Масова частка Mg ²⁺ , % (не більше)	0,01–0,25
Масова частка сульфатів (SO ₄ ²⁻), % (не більше)	0,20–1,20
Гранулометричний склад	Відповідає встановленим фракціям (екстра, вища, 1-й, 2-й сорт)
Наявність антизлежувальних добавок	Допускається (у встановлених межах)

ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості [1]. Гігієнічні вимоги, що визначають придатність води для питних цілей включають:

- безпеку в епідемічному відношенні;
 - нешкідливість хімічного складу;
 - сприятливі органолептичні властивості;
 - радіаційну безпеку.

—якість питної води залежить від її складу та властивостей: у вододжерелі та при надходженні у водопровідну мережу.

Харчовий оцет повинен відповідати встановленим вимогам ДСТУ 2450:2006 «Оцти з харчової сировини. Загальні технічні умови», за органолептичними, фізико-хімічними та показниками безпечності. Основним критерієм якості є вміст оцтової кислоти (3,0–9,0 % залежно від виду оцту), прозорість та відсутність сторонніх домішок.

Для безпосереднього вживання в їжу та для виробництва харчових продуктів призначено соняшникову олію холодного пресування невиморожену та виморожену; нерафіновану пресову вищого та першого ґатунків невиморожену та виморожену, рафіновану пресову невиморожену та виморожену; а також рафіновану дезодоровану невиморожену та виморожену марок «П» і «Д». За органолептичними та фізико-хімічними показниками соняшникова олія має відповідати вимогам ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні умови.»

Вимоги до модифікованого крохмалю регламентуються через наступні нормативні документи: ДСТУ 4380:2005 «Крохмаль і крохмалепродукти. Терміни та визначення понять»; ДСТУ 3976-2000 «Крохмаль кукурудзяний. Технічні умови»; ДСТУ 4286:2004 «Крохмаль картопляний. Технічні умови»; ДСТУ-Н CODEX STAN 192:2014 (гармонізований з Codex Alimentarius) «Харчові добавки. Номенклатура та загальні вимоги» (CODEX STAN 192-1995, REV.9-2008, IDT) (містить перелік модифікованих крохмалів як харчових добавок (E1400–E1451) та визначає їх допустимість, функції та обмеження).

Сорбат калію (E 202) як консервант для виробництва соусів повинен відповідати вимогам ДСТУ-Н CODEX STAN 192:2014 (гармонізований з Codex Alimentarius) «Харчові добавки. Номенклатура та загальні вимоги» та міжнародним специфікаціям чистоти (JECFA) за масовою часткою основної речовини ($C_6H_7KO_2$) – не менше 99,0 %

Органолептичні, фізико-хімічні та показники безпечності регламентуються нормативним документом щодо спецій, ароматизаторів та прянощів ДСТУ-Н CODEX STAN 192:2014 (гармонізований з Codex Alimentarius) «Харчові добавки. Номенклатура та загальні вимоги» (CODEX STAN 192-1995, REV.9-2008, IDT).

Вимоги до меленого червоного перцю чилі (як прянощі для харчових продуктів, зокрема соусів) регламентуються чинними нормативними документами: основний стандарт для сушеного та меленого перцю (включаючи чилі) ДСТУ ISO 972:2005 «Перець (*Capsicum* spp.). Специфікація» та ДСТУ ISO 7540:2004 «Перець стручковий мелений. Технічні умови», що встановлює вимоги до якості меленого перцю.

Якісні показники та показники безпечності до ароматизатора «каррі» контролюються комплексом стандартів на ароматизатори та прянощі: ДСТУ ISO 9235:2005 «Ароматичні речовини. Терміни та визначення», ДСТУ EN 16274 (серія) «Ароматизатори. Вимоги та методи аналізу».

Сировиною для виробництва соусу Барбекю є пюре яблучне концентроване, якісні показники якого повинні відповідати нормативним документам: ДСТУ 8639:2016 «Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови».

1.3. Технологічний розрахунок томатних соусів

Розрахунок кількості сировини здійснювали на основі рецептури, наведеної на 1000 кг готового продукту, методом пропорційного перерахунку та з урахуванням втрат при варінні.

Під час виробництва кетчупів частина маси втрачається на стадії варіння (уварювання) за рахунок випаровування вологи. Тому для одержання заданої маси готового продукту необхідно визначити початкову масу рецептурної суміші з урахуванням технологічних втрат.

У розрахунку томатних соусів приймаємо, що втрати при варінні становлять 4,0 % від маси суміші, яка надходить на варіння – у проєкті відсоток уточнюють за технологічною інструкцією підприємства.

Продуктовий розрахунок кетчупу Шашличний

Визначення маси суміші до варіння:

**Розрахунок сировини на 1500 кг кетчупу Шашличний з урахуванням
втрат при варінні – 4 % згідно рецептури**

№	Сировина	На 1000 кг, кг	Коефіцієнт перерахунку	Потрібно на варіння, кг
1	Томатна паста 36–38 %	179,9997	1,5625	281,25
2	Цукор-пісок	164,9993	1,5625	257,81
3	Оцет спиртовий	65,0	1,5625	101,56
4	Модифікований крохмаль	31,00004	1,5625	48,44
5	Сіль кухонна «Екстра»	26,00019	1,5625	40,63
6	Сорбат калію (Е 202)	0,99997	1,5625	1,56
7	Перець червоний чилі	0,45001	1,5625	0,7
8	Ароматизатор каррі	0,29985	1,5625	0,47
9	Мускатний горіх	0,29985	1,5625	0,47
10	Гвоздика	0,1999	1,5625	0,31
11	Вода	530,75122	1,5625	829,3
	Разом	1000,00	—	1562,50

Масу суміші, яку потрібно подати на варіння, визначають за формулою:

$$M_c = \frac{M_{гп}}{1 - \frac{W}{100}}, \text{ кг}$$

де M_c – маса суміші до варіння, кг;

$M_{гп}$ – маса готового продукту, кг;

W – втрати при варінні, %.

Підставляємо значення:

$$M_c = \frac{1500}{1 - 0,04} = \frac{1500}{0,96} = 1562,50 \text{ кг}$$

Отже, для одержання 1500 кг готового кетчупу Шашличний необхідно підготувати 1562,50 кг рецептурної суміші.

Коефіцієнт перерахунку рецептури на 1500 кг готового продукту:

$$K = \frac{1562,50}{1000} = 1,5625$$

Розрахунок сировини з урахуванням втрат при варінні (табл. 8).

Кількість кожного компонента визначають за формулою:

$$m_1 = m_0 \times K$$

де m_0 – кількість сировини за базовою рецептурою, кг;

m_1 – кількість сировини з урахуванням втрат, кг.

Продуктовий баланс кетчупу.

Матеріальний баланс виробництва кетчупу можна подати у вигляді рівняння: $M_c = M_{гп} + M_v$

де: M_c – загальна маса сировини, кг;

$M_{гп}$ – маса готового кетчупу, кг;

M_v – втрати при варінні, кг.

Визначення маси втрат:

$$M_v = 1562,50 - 1500,00 = 62,50 \text{ кг}$$

Продуктовий розрахунок соусу Барбекю

Визначення маси суміші до варіння:

$$M_c = \frac{1500}{1-0,042} = \frac{1500}{0,958} = 1565,76 \text{ кг}$$

Отже, для одержання 1500 кг готового соусу Барбекю необхідно підготувати 1565,76 кг рецептурної суміші.

Коефіцієнт перерахунку:

$$K = 1565,76 / 1000 = 1,56576$$

Таблиця 9

Розрахунок сировини на 1500 кг соусу Барбекю з урахуванням втрат при варінні – 4 %

№	Сировина	На 1000 кг	Коефіцієнт перерахунку	Потрібно на варіння, кг
1	Цукор-пісок	185,00119	1,56576	289,67

2	Пюре яблучне концентроване	110,00000	1,56576	172,23
3	Томатна паста 36–38 %	40,00008	1,56576	62,63
4	Оцет спиртовий натуральний	65,00002	1,56576	101,77
5	Модифікований крохмаль	31,00000	1,56576	48,54
6	Сіль кухонна Екстра	15,99985	1,56576	25,05
7	Олія соняшникова	3,00003	1,56576	4,7
8	Орегано сушений (1–2 мм)	0,49985	1,56576	0,78
9	Куркума мелена	0,49985	1,56576	0,78
10	Ксантанова камідь харчова (Е 415)	1,00016	1,56576	1,57
11	Перець червоний мелений чилі	0,49985	1,56576	0,78
12	Ароматизатор ДИМ А 4002	1,99987	1,56576	3,13
13	Цукровий копер порошок	3,49988	1,56576	5,48
14	Сорбат калію (Е 202)	1,00016	1,56576	1,57
15	Вода	540,99924	1,56576	847,09
	Разом	1000,00	–	1565,76

Втрати: $1565,76 - 1500 = 65,76$ кг

Таблиця 10

Продуктовий баланс

Показник	Маса, кг	
	кетчуп Шашличний	соус Барбекю
Загальна маса сировини	1562,50	1565,76
Втрати	62,50	65,76

Вихід продукту	1500,00	1500,00
----------------	---------	---------

Таким чином, для отримання 1500 кг готового кетчупу та соусу з урахуванням втрат необхідно подати на технологічний процес 1562,50 кг для кетчупу та 1565,76 кг для соусу рецептурної суміші.

1.4. Підбір та розрахунок технологічного обладнання для виробництва томатних соусів

Обладнання для лінії рідких соусів ЛТС призначене для приготування, дозування та транспортування продукції.

До складу обладнання для лінії рідких соусів входять:

- вакуумний дозатор;
- бак ЛТС-БН;
- розподільник потоків;
- транспортер пневматичний;
- варильний бак 1600;
- гомогенізатор;
- пастеризатор;
- трубопроводи;
- фасувальний автомат;
- майданчик для обслуговування;
- система керування лінією.

З силосів по трубопроводу сипучий продукт потрапляє до дозатора, згідно технологічного процесу.

У вакуумний варильний бак завантажуються інгредієнти: вода, цукор, сіль та інші, згідно рецептури. Бак оснащений теплообмінником (сорочкою, у якій циркулює теплоносій – пара) для рівномірного приготування продукту. Відкриття захисної решітки контролюється кінцевими вимикачами, при відкритому стані вимикається перемішування.

Після варіння продукт перекачується до накопичувального баку, де продовжується технологічний процес виготовлення продукту. Бак оснащений теплообмінником (сорочкою, у якій циркулює теплоносій – вода)

Система керування лінією забезпечує вагове дозування інгредієнтів та води, задавання та автоматичне підтримування технологічних параметрів (температури, вакууму), зміну температурних режимів (нагрів), замивання ємностей після завершення роботи, контроль та індикацію аварійних станів, ведення історичного журналу подій.

Система керування побудована на базі програмованого логічного контролера SIEMENS S7-1200 з модулями розширення входів-виходів.

Підбираємо періодичну лінію для соусів, де типовими вузлами є розчинення сухих компонентів, змішування, гомогенізація, пастеризація, буферне зберігання та фасування. Саме така структура лінії є типовою для соусного виробництва. Для інженерного розрахунку також важлива густина продукту; для томатних кетчупів у літературі наводяться значення 1102–1161 кг/м³ залежно від температури та складу.

Таблиця 11

Вихідні дані для розрахунку обладнання

Показник	Значення
Маса продукту, кг	1500
Густина, кг/м ³ , ρ	1120
Коефіцієнт заповнення, φ	0,8
Тривалість циклу, год, τ	2,5

Розрахунок об'єму продукту:

Об'єм продукту визначається за формулою:

$$V_{\text{пр}} = G / \rho$$

де: $V_{\text{пр}}$ – об'єм продукту, м³;

G – маса продукту, кг;

ρ – густина продукту, кг/м³.

$$V = 1500 / 1120 = 1,34 \text{ м}^3$$

Розрахунок об'єму апарата:

Об'єм апарата визначається за формулою:

$$V_{\text{ап}} = V / \varphi$$

$$V_{\text{ап}} = 1,34 / 0,8 = 1,67 \text{ м}^3 \approx \text{приймаємо } 2,0 \text{ м}^3$$

Розрахунок продуктивності лінії:

Продуктивність визначається за формулою:

$$Q = G / \tau$$

$$Q = 1500 / 2,5 = 600 \text{ кг/год}$$

З урахуванням коефіцієнта запасу:

$$Q_p = Q \times 1,2 = 720 \text{ кг/год}$$

Для підбору обладнання доцільно приймати:

$$Q_p \approx 0,7\text{--}1,0 \text{ т/год}$$

Кількість одиниць обладнання розраховуємо за формулою:

$$n = Q_p / q$$

де: n – кількість машин, шт.;

q – паспортна продуктивність однієї машини, кг/год.

Якщо $n < 1$, приймають 1 машину.

Ємність для підготовки та тимчасового зберігання рідких компонентів перед дозуванням рідких компонентів.

Для води, оцту, рідких добавок доцільно приймати об'єм 25–35 % від маси партії.

$$G_{\text{рідк}} = 0,30 \cdot 1500 = 450 \text{ кг}$$

За густини, близької до води:

$$V_{\text{рідк}} \approx 0,45 \text{ м}^3$$

З урахуванням коефіцієнта заповнення:

$$V_{\text{ап}} = 0,45 / 0,8 = 0,56 \text{ м}^3$$

Приймаємо: 1 ємність 0,6 м³ з мішалкою.

Апарат для розчинення сухих компонентів.

Сухі речовини (цукор, сіль, крохмаль, спеції) вносять через окремий вузол розчинення або диспергування.

Приймаємо масу сухих компонентів:

$$G_{\text{сух}} \approx 0,25 \cdot 1500 = 375 \text{ кг}$$

Для приготування сиропу/суспензії вміст сухих речовин у розчиннику беремо 45–50 %, тому загальна маса суміші:

$$G_{\text{сум}} = 375 / 0,5 = 750 \text{ кг}$$

$$\text{Тоді об'єм: } V = 750 / 1100 = 0,682 \text{ м}^3$$

З урахуванням заповнення:

$$V = 0,682 / 0,8 = 0,853 \text{ м}^3$$

Приймаємо: змішувач 1,0 м³

Варильний котел ЛТС-БВ – це основний апарат лінії, призначений для варіння, з підтримкою заданої температури, доведення до потрібної консистенції та подальшого виводу продукту. Ємність призначена для варіння продукту, тимчасового зберігання при заданій температурі та видачі продукту. Ємність може використовуватися як самостійна одиниця або входити до складу виробничої лінії або комплексу обладнання для виробництва продуктів харчування.

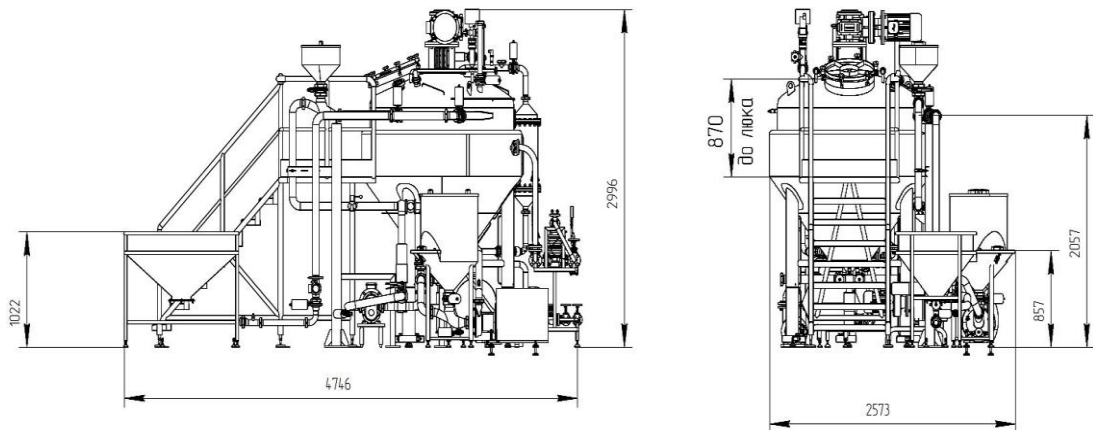


Рисунок 1. – Варильний котел ЛТС-БВ

Ємність являє собою вертикальну циліндричну посудину. Бак обладнаний «сорочкою» теплоносія. В «сорочку» ємності вварені патрубки для вводу теплоносія та його випуску. Внутрішня ємність виготовлена із нержавіючої сталі марки AISI 316. Термоізоляція зовні захищена від пошкоджень зовнішнім облицюванням. Ємність обладнана датчиками температури теплоносія та продукту. Обшивка суцільнозварна. Ємність встановлена на опорних ніжках. Бак

обладнаний якірною мішалкою. Привід мішалки здійснюється електродвигуном, з'єднаним через пружну втулково пальцеву муфту з редуктором.

Таблиця 12

Технічна характеристика варильного котла ЛТС 1600

Параметри	Значення
Об'єм робочий, л	1600
Об'єм теплової сорочки під пару,	450
Максимальний робочий тиск, бар	До 5
Потужність насоса теплоносія, кВт	0,37
Тип мішалки	якірна
Частота обертання мішалки, об/хв	26,7
Потужність приводу мішалки, кВт	5,5
Матеріал внутрішнього корпусу та обшиви	AISI 316
Маса, кг	1358,70
Ширина, мм	1780+50
Висота, мм	2990+50
Довжина, мм	2145+50

Розрахунок уже виконано:

$$V_{\text{ап}} = 1,674 \text{ м}^3$$

Приймаємо: 1 варильний котел з мішалкою і паровою/водяною сорочкою об'ємом 2,0 м³ для приготування всієї партії соусу 1500 кг за один цикл.

Гомогенізатор потрібен для вирівнювання структури, руйнування агломератів, стабілізації консистенції та покращення однорідності продукту. У типових лініях він є стандартним вузлом після змішування.

Потрібна продуктивність:

$$Q_p = 720 \text{ кг/год}$$

Приймаємо паспортну продуктивність гомогенізатора:

$$q = 1000 \text{ кг/год}$$

Кількість:

$$n = 720 / 1000 = 0,72$$

Приймаємо 1 гомогенізатор продуктивністю 1,0 т/год.

Пастеризатор.

Потрібна продуктивність:

$$Q_p = 720 \text{ кг/год}$$

Приймаємо запас:

$$q = 1000 \text{ кг/год}$$

Кількість:

$$n = 720 / 1000 = 0,72$$

Приймаємо 1 пастеризатор продуктивністю 1,0 т/год.

Фасувальний автомат. У соусних лініях застосовують вагове, поршневе, об'ємне або гравітаційне дозування; для густих соусів найдоцільніше поршневе або вагове фасування.

Припустимо фасування у тару по 0,25 кг.

Кількість споживчої тари:

$$N = 1500 / 0,25 = 6000 \text{ шт}$$

Якщо тривалість фасування однієї партії:

$$\tau_{\text{ф}} = 1,5 \text{ год}$$

Тоді продуктивність автомата:

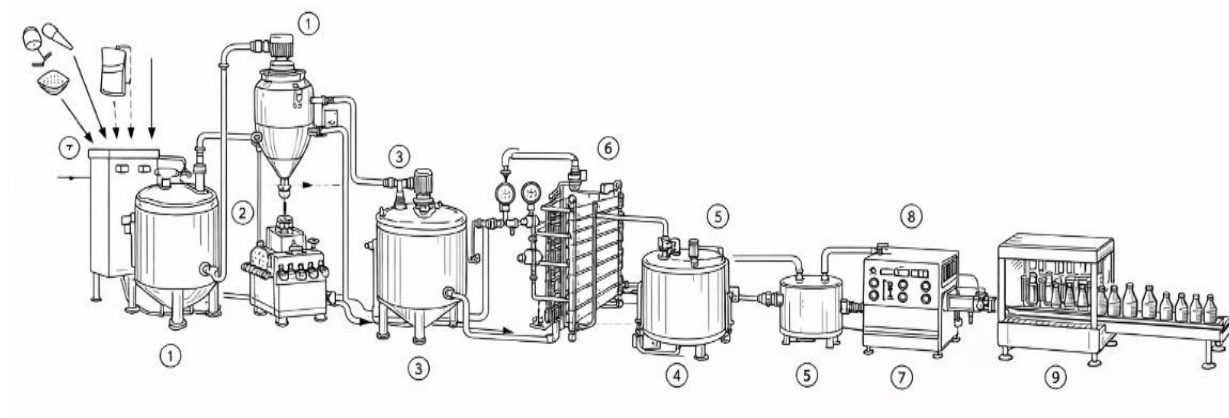
$$Q_{\text{авт}} = 6000 / 1,5 = 4000 \text{ шт/год}$$

Таблиця 13

Підбір обладнання

№	Обладнання	Розрахована продуктивність	Кількість
1	Ємність для рідких компонентів Я1-ОСВ-0,63	0,56≈0,6 м³	1
	Вакуумний дозатор рідин BOSSAR	70 л	
2	Дисольвер YTRON ZC-1000	0,85≈1,0 м³	1
3	Варильний котел ЛТС-БВ	1,67≈2,0 м³	1
4	Гомогенізатор FBF Italia Homogenizer 1000	720≈1000 кг/год	1

5	Пастеризатор Tetra Pak Plate Heat Exchanger (PHE 1 т/год)	720≈1000 кг/год	1
6	Фасувальний автомат Tetra Pak Filling Machine (для соусів)	4000 уп./год	1



**Рисунок 2. – Машинно-апаратурна схема виробництва
томатного соусу**

1 – ємність для рідких компонентів Я1-ОСВ-0,63; 2 – вакуумний дозатор компонентів BOSSAR; 3 – дисольвер YTRON ZC-1000 (розчинний бак); 4 – варильний котел ЛТС-БВ; 5 – гомогенізатор FBF Italia Homogenizer 1000; 6 – пастеризатор трубчастий Tetra Pak Plate Heat Exchanger; 7 – охолоджувач; 8 – ємність-накопичувач перед фасуванням; 9 – фасувальний автомат.

Лінія ЛТС працює періодично. Рідкі компоненти подаються у ємність, сухі компоненти розчиняються у дисольвері. Далі суміш надходить у варильний котел, де відбувається змішування та термічна обробка. Після цього продукт гомогенізується, пастеризується та подається у буферну ємність, звідки надходить на фасування.

1.5. Опис технології томатних соусів

Технологічний процес виробництва передбачає комплекс фізико-хімічних і теплових операцій, спрямованих на формування стабільної дисперсної системи з тривалим терміном зберігання (рис. 3).

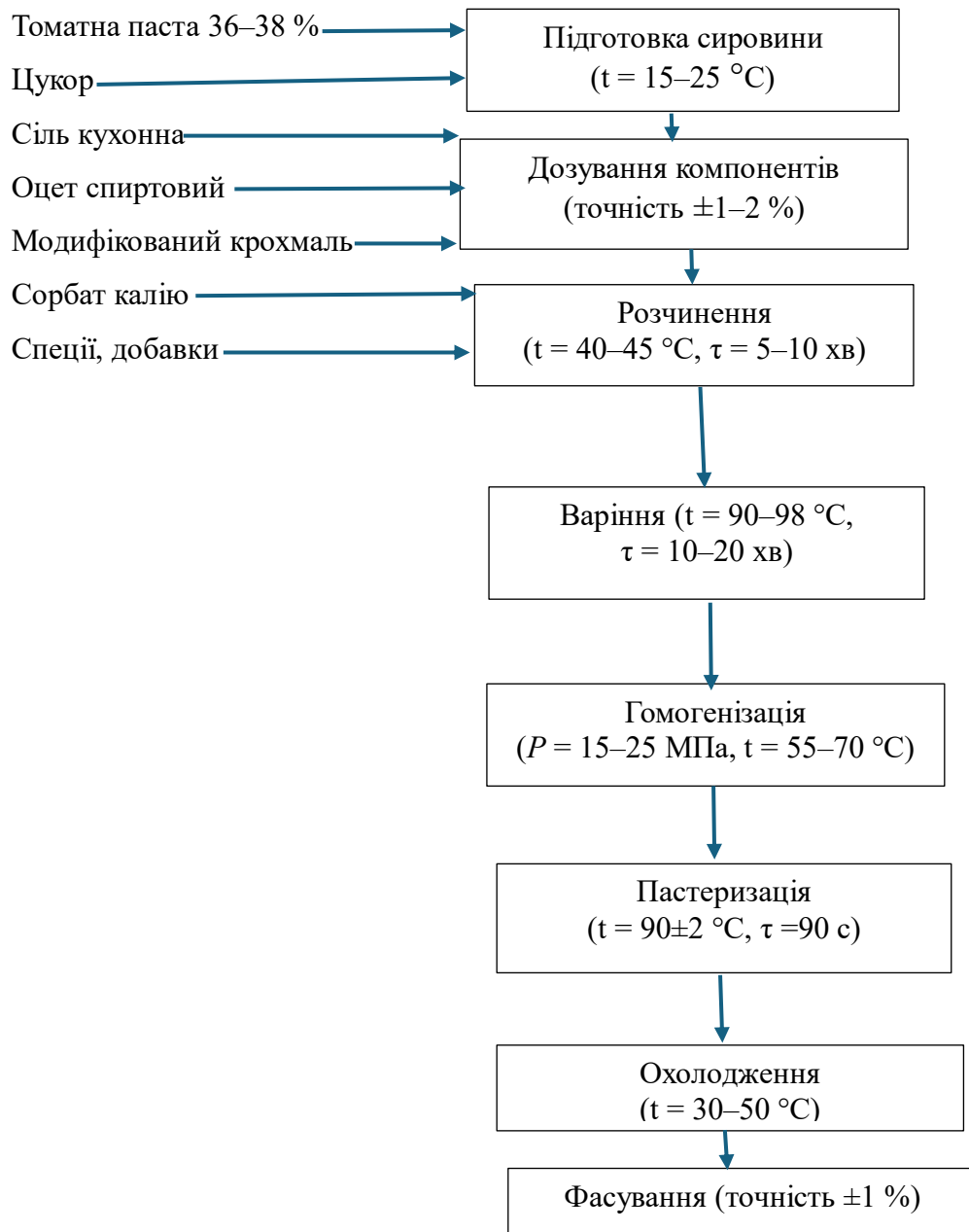


Рисунок 3. – Технологічна схема виробництва кетчупу

Виробництво кетчупу починається з підготовки і дозування рецептурних компонентів. Сипучі компоненти: цукор, сіль, стабілізатор надходять у цех в мішках, укладаються на піддони і по мірі необхідності розчиняються. Томатна паста надходить на переробку в герметично закупорених бочках і зберігається до переробки в холодильній камері. Кількість пасти, необхідної для забезпечення добової потреби, може перед початком роботи доставлятися у цех. Дозування сухих компонентів проводиться на платформних технологічних вагах. Дозування томат-пасти також здійснюється шляхом зважування на вагах. Необхідну за рецептурою кількість води дозують за допомогою лічильника-витратоміра.

Стабілізатор змішується з іншими розчинними сухими елементами для того, щоб окремі частки стабілізатора були розділені між собою сухими інгредієнтами. Змішування проводять у сухій ємності невеликого об'єму. У дисольвер YTRON ZC-1000 (розчинний бак) за допомогою лічильника витратоміра подається до 50 % передбаченої рецептурою кількості води, підігрівають до температури 40–45 °С підготовлена суха суміш повільно додається у воду при енергійному перемішуванні мішалкою.

На цій стадії процесу також вносяться спеції й ароматизатори. Підготовлену суміш подають до варильного котла. Необхідна для готування однієї порції продукту кількість томатної пасты подається у варильний котел ЛТС-БВ і суміш ретельно перемішується мішалкою. Варіння відбувається за температури 90–98 °С, $\tau = 10\text{--}20$ хв, під час якого відбуваються фізико-хімічні перетворення: желатинізація крохмалю, формування смаку та кольору.

Гомогенізація у виробництві кетчупу забезпечує формування стабільної дисперсної системи, покращує структурно-механічні властивості продукту, запобігає його розшаруванню та підвищує якість і термін зберігання готового виробу. Після гомогенізації кетчуп набуває характерної в'язкості, пластичності, текучості (легко виходить із упаковки, але не «розтікається»). Суміш гомогенізується за тиску 15–25 МПа та температури 55–70 °С з використанням гомогенізатора FBF Italia Homogenizer 1000.

Пастеризація гарантує мікробіологічну безпечність, після чого продукт охолоджується до температури фасування. Після гомогенізації кетчуп пастеризується за температури 90 ± 2 °С на трубчастому пастеризаторі Tetra Pak Plate Heat Exchanger (PHE 1 т/год), охолоджується до температури 30–50 °С і подається на фасувальний автомат Tetra Pak Filling Machine (для соусів) для герметичного пакування, що забезпечує збереження якості протягом терміну придатності.

РОЗДІЛ 2

КОНТРОЛЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ВИРОБНИЦТВА

ТОМАТНИХ СОУСІВ

Відповідно до ДСТУ 8081:2015 «Консерви. Приправи і соуси овочеві та овоче-фруктові. Технічні умови», якість томатних соусів оцінюється за сукупністю органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників (табл. 14, 15, 16).

Таблиця 14

Органолептичні показники томатних соусів

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	однорідна маса без сторонніх включень, допускаються частинки прянощів
Колір	від червоного до темно-червоного
Смак і запах	властиві томатному соусу, без сторонніх присмаків
Сторонні домішки	не допускаються

Таблиця 15

Фізико-хімічні показники томатних соусів

Показник	Норма
Масова частка сухих речовин, %	≥ 25
Кислотність, %	0,5–1,5
pH	3,5–4,5
Сіль, %	1,0–2,5
Цукри, %	10–25
Мінеральні домішки	не допускаються

Таблиця 16

Мікробіологічні показники

Показник	Норма
КМАФАнМ, КУО/г	$\leq 1 \times 10^3$
БГКП	Не допускаються в 0,1 г
Salmonella	Не допускаються в 25 г
Дріжджі	≤ 50
Плісняві гриби	≤ 50

Технохімічний контроль виробництва томатних соусів здійснюють на всіх етапах технологічного процесу: під час вхідного контролю сировини, у процесі приготування рецептурної суміші, після варіння, гомогенізації, пастеризації та під час оцінювання якості готового продукту. Основними показниками контролю є органолептичні властивості, масова частка розчинних сухих речовин, титрована кислотність, активна кислотність (рН), масова частка хлоридів, цукрів, наявність мінеральних домішок та мікробіологічні показники.

Таблиця 17

Схема технохімічного контролю виробництва томатних соусів

Стадія / об'єкт контролю	Що контролюють	Періодичність контролю	Метод / ДСТУ на визначення
Томатна паста (вхідний контроль)	Органолептичні показники, зовнішній вигляд, колір, смак, запах; масова частка розчинних сухих речовин; кислотність; наявність мінеральних домішок	кожна партія	Вимоги до сировини – ДСТУ 5081:2008; розчинні сухі речовини – ДСТУ 8402:2015 або ДСТУ ISO 2173:2007; титрована кислотність – ДСТУ 4957:2008; мінеральні домішки – ДСТУ 4913:2008
Вода питна	Прозорість, запах, смак, безпечність, відповідність вимогам до технологічної води	-//-	ДСТУ 525:2014
Цукор, сіль, оцет, крохмаль, стабілізатори, спеції	Органолептичні показники, чистота, відсутність сторонніх домішок, відповідність супровідним документам		За стандартами на конкретний вид сировини та вхідним контролем підприємства; для суміші або готового продукту: хлориди – ДСТУ 4939:2008, цукри — ДСТУ 4954:2008.
Підготовлена сировина / рецептурна суміш після дозування	Точність дозування компонентів, однорідність суміші, рН, масова частка розчинних сухих речовин	кожна варка	рН – ДСТУ 6045:2008; розчинні сухі речовини – ДСТУ 8402:2015 або ДСТУ ISO 2173:2007
Суміш після розчинення сухих компонентів	Однорідність, відсутність грудочок, рН, масова частка розчинних сухих речовин, вміст хлоридів	кожна варка	рН – ДСТУ 6045:2008; розчинні сухі речовини – ДСТУ 8402:2015 / ДСТУ ISO 2173:2007; хлориди – ДСТУ 4939:2008.
Суміш після варіння	Температура процесу, тривалість уварювання, масова частка розчинних сухих речовин,	кожна варка	Розчинні сухі речовини – ДСТУ 8402:2015 / ДСТУ ISO 2173:2007; кислотність – ДСТУ

	титрована кислотність, рН		4957:2008; рН – ДСТУ 6045:2008
Суміш після гомогенізації	Однорідність консистенції, відсутність розшарування, рН, розчинні сухі речовини	кожна варка	рН – ДСТУ 6045:2008; розчинні сухі речовини – ДСТУ 8402:2015 / ДСТУ ISO 2173:2007
Суміш після пастеризації	Температура пастеризації, тривалість витримки, герметичність потоку, мікробіологічна стабільність	кожна варка	Для мікробіологічного контролю: КМАФАнМ – ДСТУ 8446:2015 або ДСТУ EN ISO 4833-2:2014; дріжджі та плісняві гриби – ДСТУ 8447:2015
Готовий кетчуп у споживчій тарі	Органолептичні показники; масова частка розчинних сухих речовин; титрована кислотність; рН; масова частка хлоридів; масова частка цукрів; мінеральні домішки; мікробіологічні показники	кожна партія	Норматив на продукт – ДСТУ 8081:2015; розчинні сухі речовини – ДСТУ 8402:2015 / ДСТУ ISO 2173:2007; кислотність – ДСТУ 4957:2008; рН – ДСТУ 6045:2008; хлориди – ДСТУ 4939:2008; цукри – ДСТУ 4954:2008; мінеральні домішки – ДСТУ 4913:2008; КМАФАнМ – ДСТУ 8446:2015; дріжджі та плісняві гриби – ДСТУ 8447:2015

У виробництві томатних соусів і кетчупу впровадження даної системи має ключове значення, оскільки дозволяє забезпечити стабільну якість і безпечність продукції відповідно до вимог чинних нормативних документів, зокрема ДСТУ 8081:2015.

Метою плану НАССР є контроль всіх небезпечних факторів, які з достатньою імовірністю можуть загрожувати безпеці харчових продуктів. Такі небезпечні чинники можна розділити на три групи: біологічні, хімічні та фізичні

Поняття «безпечність» є базовим у системі управління ризиками підприємств харчової галузі (Hazard Analysis and Critical Control Points), мета якої полягає у виявленні критичних точок і факторів, які впливають на безпечність готового продукту, в усуненні виявлених небезпечних факторів та постійному контролі за виробництвом продукції підприємств харчової галузі.

Томатні соуси належать до групи кислотних харчових продуктів із показником активної кислотності рН у межах 3,5–4,2, що обмежує розвиток

більшості патогенних мікроорганізмів. Водночас існує ризик контамінації дріжджами, пліснявими грибами та кислотостійкими бактеріями, які можуть спричиняти псування продукції. У зв'язку з цим застосування системи НАССР дозволяє встановити критичні контрольні точки (ККТ) на етапах, де існує найбільша ймовірність виникнення небезпечних факторів або можливість їх ефективного усунення.

Таблиця 18

Критично контрольні точки виробничого процесу

№	Процес	Небезпечні чинники	Критичні межі	Моніторинг	Коригувальні дії
ККТ 2	Дозування оцту (регулювання кислотності)	Біологічні (розвиток мікрофлори при недостатній кислотності)	$\text{pH} \leq 4,2$	Вимірювання pH кожної варки	Коригування рецептури (додавання оцту), повторний контроль
ККТ 3	Варіння (термічна обробка)	Біологічні (патогенні мікроорганізми)	$T = 90\text{--}98\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 10\text{--}20\text{ хв}$	Контроль температури і часу варіння	Продовження варіння, повторна обробка
ККТ 4	Гомогенізація	Фізичні (неоднорідність, розшарування)	Тиск: 15–25 МПа	Контроль тиску	Регулювання параметрів гомогенізатора
ККТ 5	Пастеризація	Біологічні (залишкова мікрофлора)	$T = 85\text{--}95\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 60\text{--}120\text{ с}$	Безперервний контроль температури	Повторна пастеризація або утилізація
ККТ 6	Фасування	Біологічні (контамінація), фізичний (сторонні включення)	Асептичні умови, герметичність	Візуальний контроль, перевірка герметичності	Зупинка лінії, санітарна обробка
ККТ 7	Зберігання готової продукції	Біологічні (розвиток мікрофлори)	$T = 0\text{--}25\text{ }^{\circ}\text{C}$, відсутність здуття тари	Контроль температури складу	Вилучення дефектної продукції

Відповідно до принципів НАССР, у виробництві томатних соусів критично контрольні точки визначаються на етапах, де можливе виникнення або усунення небезпечних факторів. Найбільш критичними є: регулювання кислотності (pH); термічна обробка (варіння, пастеризація); фасування.

Впровадження системи НАССР також сприяє оптимізації технологічного процесу виробництва томатних соусів. Зокрема, забезпечується стабілізація режимних параметрів (температури, тривалості обробки, тиску гомогенізації), що дозволяє отримати продукт із заданими реологічними та органолептичними характеристиками. Крім того, системний контроль на всіх етапах виробництва сприяє зниженню втрат сировини, підвищенню виходу готової продукції.

РОЗДІЛ 3

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

Екологізація харчових виробництв є одним із пріоритетних напрямів сучасного розвитку промисловості, що ґрунтується на принципах сталого розвитку, раціонального природокористування та мінімізації негативного впливу на довкілля. Виробництво томатних соусів, незважаючи на відносно просту технологічну схему, характеризується значним споживанням водних і енергетичних ресурсів, а також утворенням відходів і стічних вод із високим вмістом органічних речовин. У зв'язку з цим впровадження екологічно орієнтованих технологічних рішень є важливою умовою підвищення ефективності функціонування підприємств галузі.

Основними джерелами негативного впливу на довкілля у виробництві томатних соусів є стічні води, тверді відходи, викиди в атмосферу та підвищене енергоспоживання. Стічні води формуються переважно в процесах миття сировини, технологічного обладнання та виробничих приміщень і містять значну кількість органічних речовин (цукри, органічні кислоти, пектинові сполуки), що зумовлює високі значення біохімічного споживання кисню. Тверді відходи представлені шкіркою, насінням томатів і залишками рослинної сировини. Викиди в атмосферу включають водяну пару, запахові компоненти та продукти згоряння палива, що використовуються у процесах термічної обробки. Енергоспоживання є значним через необхідність проведення варіння, пастеризації та інших теплових операцій.

Одним із ключових напрямів екологізації виробництва є раціональне використання водних ресурсів. Зменшення водоспоживання досягається шляхом впровадження замкнених систем водопостачання, повторного використання води після очищення, а також застосування сучасних систем миття обладнання типу CIP (Cleaning-In-Place), що дозволяють оптимізувати витрати води та мийних засобів. Важливим заходом є також автоматизація процесів миття, що забезпечує точне дозування мийних розчинів і скорочення обсягів стічних вод.

Ефективне очищення стічних вод є необхідною умовою зниження антропогенного навантаження на водні об'єкти. Стічні води з технологічного

цеху виводяться у каналізацію, звідки насосом направляються на очисні споруди заводу. Склад стічних вод: – лужні розчини (після дезінфекції обладнання, сировинного майданчика); брудна вода (після миття сировини і обладнання).

Для очищення стічних вод застосовують комплекс методів, що включає механічне, фізико-хімічне та біологічне очищення. На стадії механічного очищення використовуються решітки, сита та відстійники для видалення грубих домішок. Фізико-хімічні методи (коагуляція, флоатація) дозволяють видаляти колоїдні та дрібнодисперсні частинки. Біологічне очищення, що здійснюється в аеротенках або біофільтрах, забезпечує розклад органічних речовин до безпечних сполук. Впровадження локальних очисних споруд дає можливість досягти нормативних показників якості стічних вод перед їх скиданням або повторним використанням у технологічному циклі.

Важливим аспектом екологізації є утилізація та переробка відходів. Тверді відходи томатного виробництва можуть бути використані як вторинна сировина для отримання кормових добавок, пектину, біогазу або компосту. Такий підхід відповідає концепції безвідходного виробництва та сприяє зменшенню обсягів відходів, що підлягають захороненню. Крім того, використання побічних продуктів дозволяє отримати додатковий економічний ефект.

Значну роль у зниженні негативного впливу на довкілля відіграє підвищення енергоефективності виробництва. Це досягається шляхом використання теплообмінного обладнання для рекуперації тепла, оптимізації температурних режимів технологічних процесів, впровадження енергоощадного обладнання та автоматизованих систем управління. Використання вторинних енергетичних ресурсів дозволяє зменшити витрати енергії та знизити викиди парникових газів.

Джерелами викидів шкідливих речовин у атмосферу є: котельня (забезпечення парою при технологічних процесах і побутових потребах) – оксиди азоту, вуглецю, сірчистий ангідрид, зола; осередки газозварювальних робіт (монтаж, демонтаж обладнання, конструкцій) – діоксид азоту; пайка (побутові потреби) ; ділянка зарядки акумуляторів (автомобільний парк) – сірчана кислота.

Зниження викидів у атмосферу забезпечується шляхом герметизації технологічного обладнання, застосування систем очищення газів та використання екологічно чистих джерел енергії. Особливу увагу приділяють мінімізації утворення запахів, що є характерною проблемою для підприємств харчової промисловості.

Організаційним інструментом екологізації виробництва є впровадження систем екологічного менеджменту, зокрема відповідно до вимог ISO 14001. Інтеграція цієї системи з системою управління безпечністю харчових продуктів НАССР забезпечує комплексний підхід до управління якістю та безпечністю продукції, а також до мінімізації впливу на довкілля.

Таким чином, екологізація виробництва томатних соусів передбачає впровадження комплексу технологічних та організаційних заходів, спрямованих на раціональне використання ресурсів, зменшення утворення відходів і забруднення довкілля. Реалізація цих заходів сприяє підвищенню ефективності виробництва, забезпеченню відповідності екологічним вимогам і підвищенню конкурентоспроможності продукції на ринку.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ВИРОБНИЦТВА ТОМАТНОГО СОУСУ

Для оцінки економічної ефективності виробництва томатного соусу необхідно визначити обсяг виробництва та реалізації томатного соусу в натуральних і вартісних показниках.

Для розрахунку річного випуску продукції та виручки від реалізації томатного соусу вихідними даними є: продуктивність лінії ЛТС – 2000 т/добу; кількість змін – 1; тривалість зміни – 12 год; робочих днів на рік – 240; фасування – 250 г; ціна реалізації – 25,00 грн/уп.

Річний обсяг виробництва визначається за формулою:

$$Q = P \times D$$

де: (Q) – річний випуск, т;

(P) – продуктивність за добу, т/добу;

(D) – кількість робочих днів, днів.

$$Q = 2000 \times 240 = 480\,000 \text{ т} = 480000000 \text{ кг}$$

Кількість упаковок по 250 г:

Маса однієї упаковки: $m = 0,25 \text{ кг}$

Кількість упаковок: $N = 480000000 / 0,25 = 1\,920\,000\,000$ по 250 г

Отже, за рік буде виготовлено 1 920 000 000 упаковок по 250 г.

Виручка від реалізації визначається за формулою:

$$V = N \times C$$

де:

V – виручка, грн;

N – кількість упаковок;

C – ціна за упаковку, грн.

$$V = 1920000000 \times 25,00 = 48\,000\,000\,000 \text{ грн}$$

Показник	Значення
Річний випуск продукції	480 000 т
Кількість упаковок по 250 г	1 920 000 000 шт
Ціна реалізації 1 уп.	25,00 грн
Річна виручка	48,0 млрд грн

Для розрахунку собівартості використано рецептуру на кетчуп, річний випуск 480 000 т та орієнтовні ринкові ціни на сировину станом на 2026 рік в Україні (табл. 20).

Таблиця 20

Собівартість сировини

№	Сировина	Кількість, кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
1	Томатна паста	179,9997	40,00	7 200,00
2	Цукор-пісок	164,9993	32,00	5 280,00
3	Оцет спиртовий	65,0	18,00	1 170,00
4	Модифікований крохмаль	31,0000	55,00	1 705,00
5	Сіль кухонна	26,0002	8,00	208,00
6	Сорбат калію	0,9999	280,00	280,00
7	Перець чилі	0,45	220,00	99,00
8	Ароматизатор каррі	0,30	350,00	105,00
9	Мускатний горіх	0,30	420,00	126,00
10	Гвоздика	0,20	500,00	100,00
11	Вода	530,75	0,05	26,54
	Разом			16 299,54

Повна виробнича собівартість на 1000 кг.

Окрім сировини враховуємо:

—пакування (250 г) – 8 000 грн

—заробітна плата – 2 500 грн

–електроенергія – 1 200 грн

–амортизація – 900 грн

–загальновиробничі витрати – 1 500 грн

$$C_{\pi} = 16299,54 + 8000 + 2500 + 1200 + 900,00 + 1500 = 30399,54 \text{ грн}$$

Собівартість 1 упаковки (250 г):

У 1000 кг міститься: $1000 / 0,25 = 4000$ упаковок. Тоді собівартість однієї упаковки:

$$C_1 \text{ уп.} = 30399,54 / 4000 = 7,60 \text{ грн}$$

Річна собівартість виробництва:

Якщо річний випуск = 1 920 000 000 упаковок, тоді:

$$C_p = 1\,920\,000\,000 \times 7,60 = 14592000000 = 14,592 \text{ млрд грн}$$

Прибуток від реалізації: якщо річна виручка згідно розрахунку складає 48,0 млрд грн

$$\Pi = 48000000000 - 14592000000 = 33408000000 = 33,408 \text{ млрд грн}$$

Таблиця 21

Економічні показники виробництва

Показник	Значення
Собівартість 1000 кг, грн	30 399,54
Собівартість 1 уп. 250 г, грн	7,60
Річна собівартість, млрд грн	14,592
Річна виручка, млрд грн	48,0
Річний прибуток, млрд грн	33,408

Отже, за заданих умов виробництво томатного соусу є високоприбутковим. При ціні реалізації 25 грн за упаковку та собівартості 7,60 грн очікуваний прибуток становить понад 33 млрд грн на рік.

ВИСНОВКИ

1. У роботі обґрунтовано актуальність організації виробництва томатних соусів як перспективного напрямку розвитку харчової промисловості України, що характеризується стабільним попитом, широким асортиментом продукції та високою споживчою цінністю.
2. Проведений аналіз хімічного складу та харчової цінності томатних соусів підтвердив, що дана продукція є джерелом вітамінів, мінеральних речовин, органічних кислот, антиоксидантів і харчових волокон, що підвищує її значення у раціоні споживачів.
3. Виконано підбір основної та допоміжної сировини відповідно до чинних нормативних документів, визначено вимоги до її якості та безпечності, що забезпечує стабільність технологічного процесу й належні показники готової продукції.
4. Розроблено технологічну схему виробництва кетчупу та соусу Барбекю, яка включає операції дозування компонентів, змішування, варіння, гомогенізації, пастеризації, охолодження та фасування, що дозволяє отримати продукт із заданими органолептичними та фізико-хімічними властивостями.
5. На основі технологічних розрахунків визначено потребу в сировині, складено матеріальний баланс та здійснено підбір сучасного технологічного обладнання, що забезпечує безперервність виробничого процесу, зниження втрат і підвищення продуктивності підприємства.
6. Запропонована система технохімічного, мікробіологічного контролю та впровадження принципів НАССР дозволяє своєчасно виявляти потенційні небезпечні чинники, контролювати критичні точки процесу та гарантувати безпечність томатних соусів.
7. Економічні розрахунки підтвердили доцільність реалізації проєкту: виробництво томатного соусу є прибутковим і конкурентоспроможним, а впровадження сучасних технологій сприяє зниженню собівартості та підвищенню рентабельності підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bosona T., Gebresenbet G. Life cycle analysis of organic tomato production and supply in Sweden. *Journal of Cleaner Production*, 2018. Vol. 196. P. 63. https://www.researchgate.net/publication/325707693_Life_cycle_analysis_of_organic_tomato_production_and_supply_in_Sweden
2. Codex Alimentarius Standards. URL: <http://www.fao.org/fao-whocodexalimentarius>
3. Андрієнко О.В. Інноваційні технології харчових виробництв. Харків, 2019. 254 с.
4. Бендерська О.В. Удосконалення технології томатних соусів із додаванням пасти із насіння томатів: автореф. дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.18.13 «Технологія консервованих і охолоджених харчових продуктів». НУХТ. Київ, 2019. 23 с.
5. Бендерська О.В., Бессараб О.С., Шутюк В.В. Дослідження структурно-механічних властивостей томатних соусів. Харчова промисловість, 2019. № 26. С. 65–71. <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/4de1fa6f-86f7-48a1-aed7-0fd227532118/content#page=65>
6. Бендерська, О., Бессараб О., Шутюк, В. (2018). Дослідження жирнокислотного складу насіння томатів. *Технологічний аудит та резерви виробництва*, 4 (3(42)), 24–27. <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2018.140531>
7. Бессарабов А.М. Технології виробництва соусів. Київ, 2020. 276 с.
8. Джаббарі, С.-С., Джафарі, С.М., Дехнад, Д., Шахіді, С.-А. (2018). Зміни вмісту лікопену та якості томатного соку під час термічної обробки нанорідним нагрівальним середовищем. *Журнал харчової інженерії*, 230, 1–7. doi: <http://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2018.02.020>
9. ДСТУ 2450:2006 «Оцти з харчової сировини. Загальні технічні умови». [Чинний від 2007-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 21 с. https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_2450_2006.pdf
10. ДСТУ 3246:1995 Томати свіжі. Технічні умови. [Чинний від 1997–01–01]. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=83953

- 11.ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови». [Чинний від 2017-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2017. 16 с.
https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_3583_2015.pdf
- 12.ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови. [Чинний від 2017-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2017. 16 с.
https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_3583_2015.pdf
- 13.ДСТУ 3976-2000 «Крохмаль кукурудзяний. Технічні умови». Київ: Держспоживстандарт України, 2000. 18 с.
https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_3976-2000.pdf
- 14.ДСТУ 4286 : 2004 «Крохмаль картопляний. Технічні умови» [Чинний від 2005-07—01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 13 с.
file:///D:/%D0%91%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D1%96%202026/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%B8%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%81%D0%BE%D1%83%D1%81%D0%B0%D1%85/dsty_4286_2004.pdf
- 15.ДСТУ 4380:2005 «Крохмаль і крохмалепродукти. Терміни та визначення понять». [Чинний від 2006— 04— 01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 20 с. https://ksv.do.am/GOST/DSTY_ALL/DSTY2/dsty_4380-2005.pdf
- 16.ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Технічні умови. [Чинний з 2019-01-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2018. 29 с.
https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_4492_2017.pdf
- 17.ДСТУ 4623-2006. Цукор білий. технічні умови (33839). [Чинний від 2007—07—01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 18 с.
https://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY_ALL/DSTY2/dsty_4623-2006.pdf
- 18.ДСТУ 5081:2008 «Продукти томатні концентровані. Загальні технічні умови». Зміна № 2. [Чинний від 2019—25 —04]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019.
- 19.ДСТУ 7525 : 2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. [Чинний від 2015-02-01]. Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. 28 с.
https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/1-10672-dstu_voda_pytna.pdf

- 20.ДСТУ 8017:2015 Консерви. Соуси овочево-фруктові структуровані. Технічні умови. [Чинний від 2017-01-01]. Київ: УкрНДНЦ, 2018. - III, 12 с.
- 21.ДСТУ 8639:2016 «Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови». [Чинний від 2017-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2017. 19 с.
https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_8639_2016.pdf
- 22.ДСТУ ISO 22000. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Київ, 2018. 45 с.
- 23.ДСТУ-Н CODEX STAN 192:2014 (гармонізований з Codex Alimentarius) «Харчові добавки. Номенклатура та загальні вимоги» (CODEX STAN 192-1995, REV.9-2008, IDT). [Чинний від 2015-07-01]. Київ: Мінекономрозвитку України, 2016. 246 с.
https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu-n_codex_stan_192_2014.pdf
- 24.Пашкевич С.П. Технологія переробки овочів та плодів. Київ, 2019. 220 с.
- 25.Пластун Я.В., Бендерська О.В. Бессараб О.С. Розширення асортименту томатних соусів з використанням дикорослих ягід. Актуальні задачі сучасних технологій: матеріали VI міжн. наук.-техн. конф. молодих учених та студентів. Тернопіль 16–17 листопада 2017.
https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/23278/2/CAZST_2017v3_Plastun_J_V-Expansion_of_assortment_142-143.pdf
- 26.Савчук В.Г. Порівняльний аналіз хімічного складу томатних соусів. Технології здорового харчування. 2022. № 2. С. 101–108.
- 27.Спосіб виробництва соусів з добавками з пряних овочів : пат. 120457 Україна. № 2019-4587; заявл. 15.05.2019; опубл. 20.11.2020. Бюл. № 14.
- 28.Стеценко Н., Мошенська Л. Розроблення способу виробництва дієтичної добавки на основі насіння томатів, гарбуза та льону. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: матеріали міжн. наук.-практ. конф., 28–29 травня 2015 р. К.: НУХТ, 2015. С. 50–51.

- 29.Стоянова О.В., Короленко В.О. Перспективні напрями виробництва томатних кетчупів. Scientific journal «ΛΟΓΟΣ. The art of scientific mind», 2019. №2 С. 70–72. <https://lnk.ua/8jjo61ZzT>
- 30.Черненко М.П. Фізико-хімічні характеристики томатних соусів. Харчові системи і технології. 2019. № 6. С. 30–37.